

Ann. Naturhist. Mus. Wien	86	B	29–64	Wien, November 1984
---------------------------	----	---	-------	---------------------

Zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Gebiet des Neusiedlersee (Burgenland, Österreich) unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im westlichen Schilfgürtel¹⁾

Von BRITTA GRILLITSCH und HEINZ GRILLITSCH²⁾

(Mit 3 Karten und 14 Abbildungen)

Dr. phil. RAINER HACKER † zum Andenken

Manuskript eingelangt am 10. November 1983

Summary

Three profiles covering the overall width of the Phragmites-belt forming the western shore of Neusiedlersee were repeatedly inspected in the time between May and August. After survey and zonal partition of the observed regions, amphibians and reptiles watched on this occasion were recorded regarding species, number and stage of development, and related to certain localities.

Projecting the results of the investigations to the Phragmites-belt scenery – in some cases by the aid of aerial photographs – an evident accumulation of amphibians in places of the „rohrlacke“-type is shown, whereas large impervious reed stands and vast unstructured water surfaces are totally avoided. The causeways escorting the canals passing through the Phragmites-belt enable most of the rather aquatic species (*Rana esculenta*, *Rana lessonae*, *Bombina bombina*, *Hyla arborea*, *Natrix natrix*) to colonize the reed belt as far as its offshore border of spreading.

Zusammenfassung

In der Zeit von Mai bis August wurde der Schilfgürtel am Westufer des Neusiedler Sees an 3 Stellen mehrmals entlang seiner gesamten Breite begangen und befahren. Die dabei beobachteten Amphibien und Reptilien wurden hinsichtlich Art, Zahl und Entwicklungsstadium protokollmäßig erfaßt und konnten durch vorangegangene Vermessung und Zonierung der Beobachtungsstrecken bestimmten Fundorten zugeordnet werden.

Die Projektion der Ergebnisse dieser Bestandsaufnahmen auf die Schilfgürtel-Landschaft unter teilweiser Zuhilfenahme von Luftaufnahmen zeigt ein deutlich gehäuftes Auftreten von Lurchen an Wasserstellen vom Typ der Rohrlacke und ein offensichtlich völliges Meiden großflächiger dichter Schilfbestände.

¹⁾ Die Untersuchungen erfolgten im Auftrag der AGN (Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedlersee), einer Forschungscooperative der Bundesministerien für Wissenschaft und Forschung, Gesundheit und Umweltschutz, Land- und Forstwirtschaft und dem Land Burgenland in den Jahren 1982 und 1983.

²⁾ Anschriften der Verfasser: GRILLITSCH, B., Nelkengasse 6/14, A-1060 Wien; GRILLITSCH, H., 1. Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, Postfach 417, A-1014 Wien.

Die die Schilfkanäle begleitenden Dämme ermöglichen durch ihren Landcharakter den mehr aquatischen Arten (*Rana esculenta*, *Rana lessonae*, *Bombina bombina*, *Hyla arborea*, *Natrix natrix*) die Besiedelung des Schilfgürtels bis weit gegen seine seeseitige Ausbreitungsgrenze hin.

Danksagung

Wir danken den Herrn Dr. F. TIEDEMANN und Dr. M. HÄUPL, beide Naturhistorisches Museum Wien, für die gewährte Unterstützung. Ebenso sind wir Herrn Mag. K. SCHUSTER, Amt der Burgenländischen Landesregierung, Raumplanungsabteilung, Eisenstadt, zu Dank verpflichtet.

Einleitung

Die während der letzten 10 Jahre stark zunehmende Eutrophierung des Neusiedlersees, verbunden mit fortschreitender Einengung der freien Wasserfläche durch seewärtige Ausbreitung des Schilfbestandes (LÖFFLER 1974; GROSINA 1981) hat ein kritisches Ausmaß erreicht. Eine Konservierung des Sees zumindest in seinem gegenwärtigen Zustand erscheint bereits nur noch durch aktive Maßnahmen denkbar, wobei der Nährstoffentnahme über eine intensivierete Schilfernte, vor allem außerhalb der Vereisungsperiode als Grünschnitt, besondere Bedeutung zugesprochen wird (GROSINA 1981).

Durch eingehende Untersuchungen seitens zahlreicher naturwissenschaftlicher Disziplinen soll die in vieler Hinsicht unzureichende (LÖFFLER 1974, 1979) Kenntnis der Schilfgürtel-See-Ökosysteme derart erweitert werden, daß Auswirkungen verschiedener Schilfernte- und Eliminationsmethoden auf das Gesamtgefüge des Sees und seiner näheren Umgebung weitgehend im Vorhinein abgeschätzt werden können.

Obwohl zur Herpetofauna des Burgenlandes zahlreiche Beiträge vorliegen (neueste Verbreitungskarten in HÄUPL 1982), erweist sich das Neusiedlersee-Westufer samt seinem Schilfbestand im Vergleich zum Ostufer und dem Seewinkel als diesbezüglich weitgehend unbearbeitet.

Das zu erwartende Artenspektrum war bekannt (TUNNER 1979), aber nur ausnahmsweise gehen die Autoren auf spezielle Fragen zur Schilfgürtelpopulation ein. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei den Wasserfröschen zugewandt worden (TUNNER mehrere Arbeiten; KNOFLACHER 1975; TUNNER & DOBROWSKY 1976; KRATOCHVIL 1977).

Neben der allgemeinen Erfassung von Funddaten waren deshalb in einer ersten Untersuchung die räumliche und zeitliche Verteilung der Amphibien und Reptilien im Schilfgürtel sowie ihre bevorzugten Aufenthaltsorte in Korrelation zum jeweiligen Managementmodus der besiedelten Schilfflächen von besonderem Interesse.

Wegen der Einzigartigkeit der Landschaft Neusiedlersee im mitteleuropäischen Raum liegen von hier keine vergleichbaren Angaben vor.

Das Untersuchungsgebiet

Zur Abrundung der Beobachtungsergebnisse und zu ihrer Projektion auf den jeweiligen Lebensraum erscheint es zweckmäßig, aus dem umfangreichen Schrift-

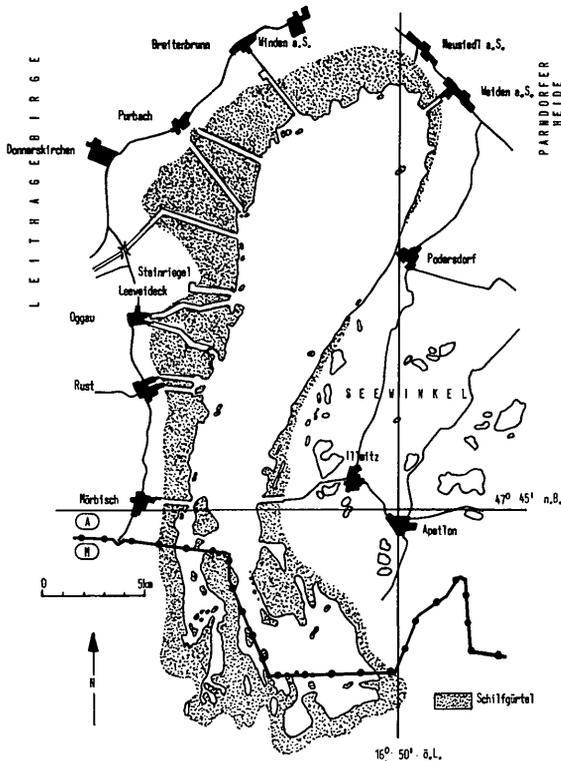
tum (LÖFFLER 1974; 1979) wesentliche Eigentümlichkeiten des Untersuchungsgebietes in referierender Weise darzustellen.

Das Neusiedler Seebecken beinhaltet gegenwärtig durchschnittlich $2,5 \times 10^8 \text{ m}^3$ Wasser, welches den Seeboden (113,5 m NN) über eine Fläche von 250–300 km² im Mittel etwa 1 m hoch bedeckt. Die größten Wassertiefen übersteigen kaum 2 m. Mit derzeit über 150 km² Ausdehnung überwiegt der Schilfbestand bereits flächenanteilmäßig vor dem freien Wasser.

Der See veränderte im Verlaufe seiner relativ jungen Geschichte (rund 20.000 Jahre) wahrscheinlich häufig seine Ausdehnung. So vertrocknete er allein seit dem Jahr 1700 n. Chr. 4mal für die Dauer von 1–5 Jahren mehr oder weniger vollständig. Derzeit geht der See einer Verlandung entgegen, wobei durch die Tätigkeit der vorherrschenden NW-Winde die Breite der Schilfgürtel regional recht unterschiedlich ist (Karte 1).

Das Westufer zeigt eine den Stadien der Verlandung entsprechende Abfolge von Pflanzengesellschaften, deren unterschiedliches Requisitangebot (sensu SCHWERTFEGGER 1979) die Verteilung der Lurche und Kriechtiere beeinflusst.

Die Vorsilfwiesen, mehr oder minder feuchte Wiesen (Süß-, Riedgräser, Binsen, Sumpforchis, Iris etc.) werden nur ausnahmsweise im Winter oder Frühjahr überflutet.



Karte 1. Der Neusiedlersee, sein Schilfgürtel, die Bootskanäle und Randgemeinden. (Nach LÖFFLER 1974, verändert)

Die Verlandungszone, landseitige Ausbreitungsgrenze des Schilfes, welches hier noch keine geschlossenen Bestände ausbildet, weist reichlich Riedgras-Unterswuchs, vereinzelt Erlenbruchwald und Silberweiden sowie mehrere Vorschilfwiesen-Elemente auf. Diese Pflanzengesellschaft findet sich auch an erhöhten Stellen (z. B. Dämmen) innerhalb des Schilfgürtels. Dieses Gebiet ist jahresperiodischem Trockenfallen in Spätsommer und Herbst ausgesetzt.

Den überwiegenden Teil des am Westufer rund 1000–5000 m breiten Gürtels macht die nahezu monokulturartige Gesellschaft der Schilfpflanzen (*Phragmites communis* L.) aus, die hier in Bewuchsdichten von durchschnittlich 65–90 Halmen pro m² auftreten. Zwischen ihnen flottiert der wurzellose Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* L.) und bildet gemeinsam mit geknicktem Altschilf horizontale Strukturen an der Wasseroberfläche. Immer wieder finden sich hier schilffreie Flächen (Stoppellacken und Rohrlacken), die stellenweise beachtliche Größe erreichen, und dann hauptsächlich anthropogenen Ursprunges (Schilfernte- und Transportmethoden) sind. Nach einiger Zeit zeigen sie einen typischen Randbewuchs von Rohrkolben (*Typha angustifolia* L.) und Binsen (*Bolboschoenus maritimus* PALL., *Schoenoplectus* PALL.) ehe sie nach Jahren wieder vom Schilf zugewachsen werden. Das Wasser dieses ganzjährig überfluteten Bereiches ist klar, erhält seine charakteristische Braunfärbung durch Humuskolloide und ist 40–70 cm tief. Die geringe Durchmischung des Wasserkörpers wegen der Windschutzwirkung des Schilfes bewirkt eine sehr stabil ausgeprägte Schichtung der gelösten Stoffe und der Temperatur. Dadurch zeichnen sich die grundnahen Zonen gegenüber der Gewässeroberfläche z. B. durch die im Tagesgang nahezu konstante Temperatur und den Mangel an Sauerstoff aus. Die mächtige Faulschlamm-schicht ist praktisch völlig sauerstofffrei. So kommt es unter ungünstigen Bedingungen (Windstille, Vereisung) zu bedrohlichem Sauerstoffschwund sowie zu einer Begiftung etwa mit Schwefelwasserstoff-Gas. Trotzdem beherbergt dieser durch Pflanzenteile räumlich stark strukturierte Wasserraum eine beachtliche Arten- und Individuenfülle an „Niedereren Tieren“ und Arthropoden.

Seewärts breitet sich das Schilf in geschlossener Front oder in zahlreiche Inseln zergliedert aus. Hier, wo die Wirkung von Wind und Wellen gebrochen und die starke anorganische Trübe des eigentlichen Seewassers (Trübwasser) beseitigt wird, fehlt der Wasserschlauch ebenso wie im offenen See. Diese Zone schien an den beobachteten Stellen 50–200 m breit.

Im Anschluß daran erstreckt sich ein Gürtel untergetauchter Pflanzen mit abnehmender Bewuchsdichte 500–1500 m in den offenen See hinaus. Er setzt sich hauptsächlich nur aus zwei Arten (*Potamogeton pectinatus* L. und *Myriophyllum spicatum* L.) zusammen. Diese stark veralgte und von einem Schlammfilm bedeckte Pflanzengesellschaft ist derzeit in Rückgang begriffen.

Ein Schwimmblattpflanzen-Gürtel fehlt dem See.

Klima

Das Klima des Seeraumes (Abb. 1) zählt zu den wärmsten und niederschlagärmsten des Bundesgebietes und ist überdies durch die hohe Zahl von Sonnen-

scheinstunden (2000/a; Neusiedl/See), die beständige Windtätigkeit und die damit verbundene geringe Luftfeuchte (60–85% rel. Feuchte, Mai bis Oktober) ausgezeichnet.

Der See vereist fast alljährlich ($\bar{\varnothing}$ 78 d, max. 106 d) zwischen Mitte Dezember und Ende März, in welcher Zeit auch die traditionelle Schilfernte erfolgt. Eine geschlossene Schneedecke liegt durchschnittlich 45–50 d vor. Angaben zum Klima im Schilfgürtel selbst finden sich in LÖFFLER (1979).

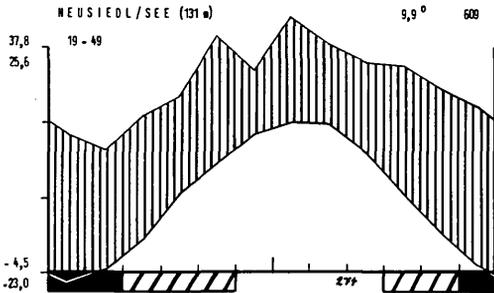
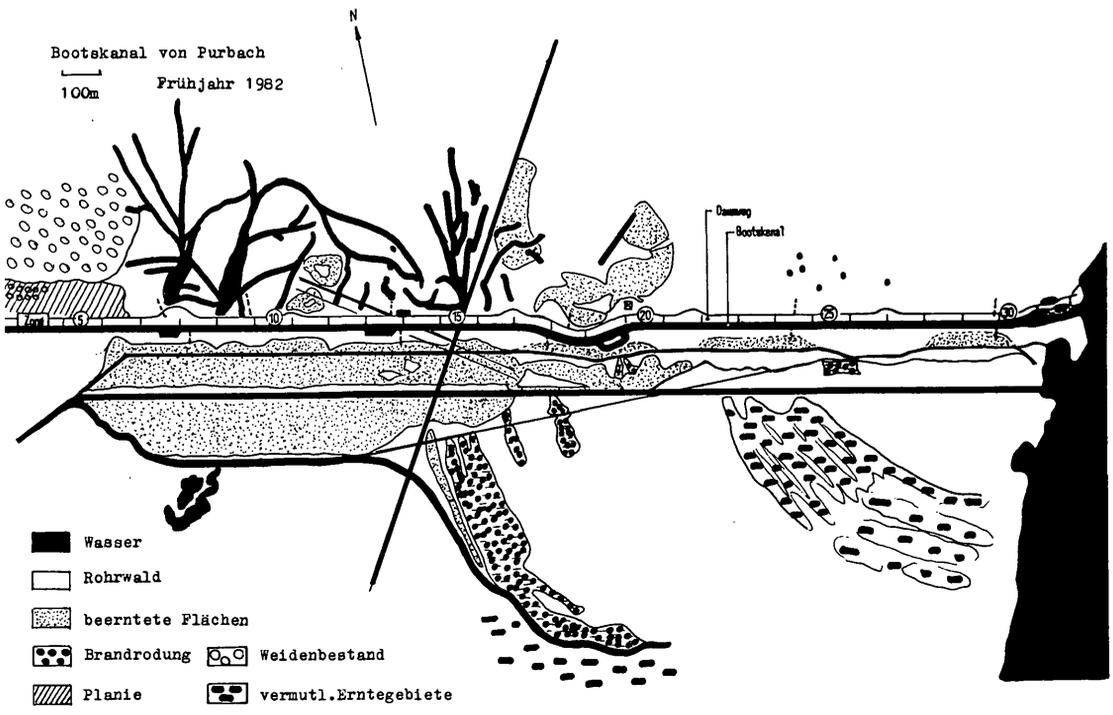


Abb. 1. Ökologisches Klimadiagramm der Stadt Neusiedl/See. (Gezeichnet nach Tabellenwerten aus LÖFFLER (1979); Erläuterungen dazu bei WALTER (1973) S. 83)

Methode

Entlang dreier definierter Strecken wurde der Schilfgürtel in seiner gesamten Breite mehrmals befahren und die dabei optisch und akustisch beobachteten Individuen art- und zahlenmäßig erfaßt und bestimmten Größenklassen zugeordnet. Die besonderen Gegebenheiten des Rohrwaldes erlauben derartige Beobachtungen routinemäßig nur entlang der ständig vor Verlandung offen gehaltenen Fahrrinnen zwischen Ufergemeinden und Freiwasserzone. Da diese Schilfkanäle in verschiedenem Maße ein- oder beidseitig von Dämmen aus ihrem Aushubmaterial begleitet werden, war neben einer Befahrung mittels eines Bootes auch eine Begehung teilweise möglich. Durch Markierung von Schilfbüschemeln oder Setzen von Landmarken an den Dämmen wurden die Untersuchungsstrecken in 100-Meter-Abschnitte (Zonen 1–35) gegliedert. Dadurch konnten die protokollierten Daten bestimmten Fundorten zugeordnet werden. Daneben wurden Beobachtungen von einzelnen Stellen der Uferregion (Oggau, Leeweideck, Steinriegel, Wiesen zwischen Breitenbrunn und Donnerskirchen) aufgezeichnet. Die regelmäßigen Untersuchungen erstreckten sich auf die Zeit zwischen dem 4. Mai und dem 13. August 1982; einzelne Daten liegen auch von März, April, September und Oktober der Jahre 1982 u. 1983 vor. In diesem Zeitraum wurde jeder der drei Kanäle an 12 verschiedenen Tagen vollständig befahren, der Kanal von Purbach fast ebensooft zusätzlich auch begangen. Protokolle wurden über große Teile des Tages (7–22 Uhr), selten bei Nacht aufgenommen. Insgesamt stehen daraus über 3500 Funddaten und Rufbeobachtungen, für die ein Raum – Zeit – Bezugssystem mitprotokolliert wurde, zur Auswertung zur Verfügung. Außer bei einigen Amphi-

bienlarven und etwa 60 Imagines, die konserviert wurden, beruht die in jedem Fall erfolgte Einordnung der Wasserfrösche in eine der Größenklassen „frisch metamorphosiert“ (KRL bis 25 mm), „juvenil“ (KRL 25–35 mm), „subadult“ (KRL 35–60 mm) und „adult“ (KRL über 60 mm) sowie die Längenangabe bei Reptilien auf Schätzungen. Die unterschiedlichen Größen von *Rana esculenta* und *Rana lessonae* wurden dabei vernachlässigt, was in Anbetracht der Ungenauigkeit dieser Methode und wegen des geringen *Rana lessonae* Anteiles der Population die Ergebnisse nicht wesentlich beeinträchtigen sollte. Vom Boot aus erfolgte die Protokollierung der Rufe und des Individuenbestandes entlang des etwa 10 bis 50 cm breit einsichtigen Uferstreifens der Kanäle, Rohrlacken und Fahrwege von Erntemaschinen; zu Fuß zusätzlich noch über wechselnd große Teile der Dammkrone und in Purbach außerdem entlang der zehn etwa 25 m langen Beobachtungsstege, die rechtwinkelig zum Kanal in das Röhricht hinein angelegt sind. Die Miteinbeziehung der Rufe vergrößerte den Beobachtungsraum beträchtlich. Sämtliche Untersuchungen erfolgten an Tagen mit für die jeweilige Jahreszeit besonders guten Wetterverhältnissen. Das aufgesammelte Material ist im Naturhistorischen Museum Wien deponiert.



Karte 2. Die Gliederung der Schilflandschaft entlang des Bootskanals von Purbach. (Nach Luftaufnahmen vom Frühjahr 1982)

Beobachtungsraum

Alle drei Untersuchungsstrecken (Abb. 2, Karte 1, 2) durchqueren sämtliche Vegetationszonen des Schilfgürtels, doch weisen sie beträchtliche Unterschiede hinsichtlich Wasser, Randbegrenzung sowie Schilf- und Wasserpflanzenbewuchs auf (Tab. 1). Der Entwässerungsgraben im Steinriegel (Abb. 2) ist je nach Wasserstand und Jahreszeit 70 bis 200 Meter lang wasserführend, liegt wie eine große Anzahl von Bombentrichtern und anderen Gräben im Gebiet der Vorschilfwiesen bzw. der landseitigen Verlandungszone und steht gewöhnlich nicht in oberflächlicher Verbindung mit dem See.

Tab. 1. Ausgewählte Charakteristika der Untersuchungsstrecken.

Kanal bzw. Entwässerungsgraben	Purbach	Leeweideck	Oggau	Steinriegel
Gesamtlänge in km	3,1	1,8	3,6	0,1
Bootsverkehr stark (+), schwach od. fehlend (-)	+	+	-	-
Wellentätigkeit am Ufer stark (+), schwach (-)	+	+	-	-
Kanal führt Trübwasser (T), Braunwasser (B)	T	T	B	B
Begleitdammbauten durchgehend (d), stellenweise vorhanden (s), Nordufer/Südufer	d/s	d/s	s/s	-
submerse Vegetation vereinzelt (-), zahlreich (+)	-	-	+	+

Anders als die beiden stark befahrenen Kanäle, die einander in vieler Hinsicht ähneln, durchquert derjenige von Oggau den Schilfgürtel nicht auf kürzestem Weg, sondern verläuft in seinem Anfangsteil (bis Zone 14) weitgehend parallel zur landseitigen Schilfgrenze und in deren unmittelbarer Nähe, weshalb die in den Diagrammen zonal dargestellten Fundverteilungen nur unter Berücksichtigung dieses Umstandes miteinander vergleichbar werden. Außerdem war hier wegen starker Algenbildung und reichlich submersem Pflanzenwuchs eine Befahrung der Zonen 7 bis 13 in der Zeit von Mitte Juni bis Anfang August unmöglich, konnte aber teilweise durch Begehungen ersetzt werden. Der derzeit weitgehend „verwilderte“ Zustand des Oggauer Kanales repräsentiert noch am ehesten die „natürlichen“ Verhältnisse entlang einer Schneise im Schilfwald. Besonders sein landfernster Abschnitt (Zone 30–35) entspricht durch den Wegfall begleitender Dammbauten recht gut dem ungestörten Zustand im seeseitigen Teil des Schilfgürtels.

Ergebnisse und Diskussion

Donau-Kammolch, *Triturus cristatus dobrogicus* (KIRITZESCU, 1903)
Teichmolch, *Triturus vulgaris vulgaris* (LINNAEUS, 1758)

Der Donau-Kammolch ist an geeigneten Stellen der Ebene des Neusiedlersees nicht selten (WERNER 1935; SOCHUREK 1954, 1957) und kommt hier offenbar überall gemeinsam mit dem Teichmolch vor (WERNER 1935). Während aus dem Seewinkel mehrere Fundplätze bei SPARREBOOM & ARNTZEN (1974) und HÄUPL

(1982) angeführt werden, sind uns vom See selbst aus der Literatur als Fundorte des Kammolches nur Podersdorf (SOCHUREK 1954) sowie Oggau, die Biologische Station Neusiedl und die Zitzmannsdorfer Wiesen (HÄUPL 1982) bekannt. Für den Teichmolch fehlen genauere Angaben. Allgemein seien beide Arten am Ostufer selten (EIBL 1947), im westlichen Schilfgürtel (SAUERZOPF 1959; KOENIG 1961; LEISLER 1979) bzw. an dessen landseitiger Grenze (BECHTLE 1976) zahlreich, ohne daß der Teichmolch dabei die Häufigkeit des Kammolches erreiche (SAUERZOPF 1959; KOENIG 1961).

Während KOENIG (1961) Kammolche sogar 50 m vom Schilfrand entfernt im Freiwasser fand, gelang es uns im gesamten Beobachtungsgebiet nicht, Molche bzw. deren Larven von anderen Seeteilen als der unmittelbaren Uferzone nachzuweisen, obwohl viele Stellen im Rohrwald durchaus als geeignete Biotope erscheinen. In den Gewässern der dem Schilf vorgelagerten Wiesen fanden wir die Tiere wesentlich häufiger. Dort erbrachten Kontrollen der wassergefüllten Bombentrichter und besonders des Entwässerungsgrabens beim Steinriegel folgende Ergebnisse:

Zwischen dem 13. 3. und 18. 4. waren weder Imagines noch Gelege oder

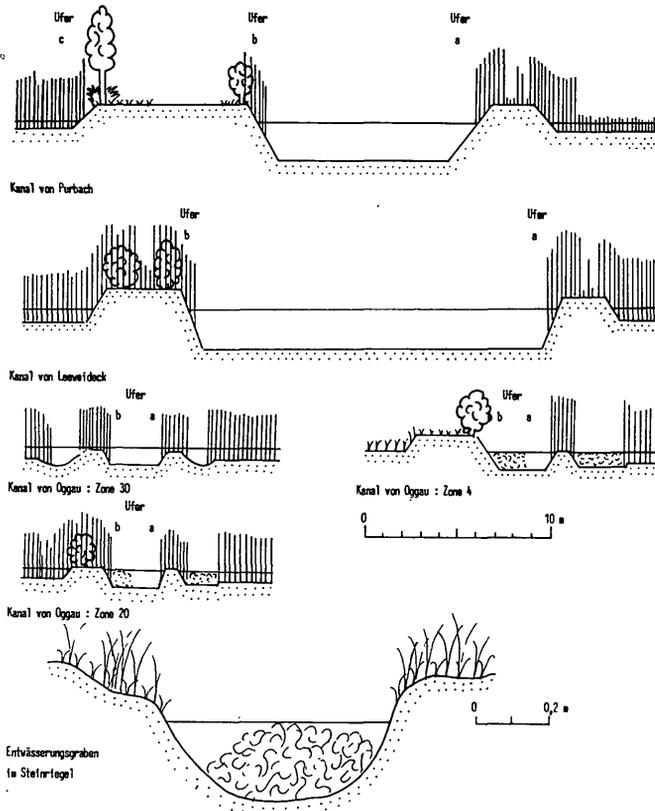


Abb. 2. Schematisierte Querschnitte der untersuchten Schilfkanäle (untereinander maßstäblich, Nordufer links) und eines Entwässerungsgrabens im Vorschilfwiesen-Bereich

Larven zu beobachten. Mitte Mai (17. 5.) fanden sich vereinzelt Molchlarven von 8–17 mm Länge im Pflanzengewirr. Anfang Juni (2. 6.) waren noch immer Junglarven unter 10 mm Länge darunter; die größten Stücke maßen knapp 25 mm und waren bereits deutlich als Teichmolchlarven ansprechbar. Zu Monatsmitte (15. 6.) sahen wir keine ganz frühen Entwicklungsstadien mehr. Anfang Juli (6. 7.) ergab eine grobe Abschätzung der Populationsdichte auf der Grundlage von Sichtbeobachtungen entlang des gesamten Grabens ziemlich homogen 5 *Triturus vulgaris*-Larven pro Meter oder pro 50–100 Liter Wasser, zu Monatsende (30. 7.) nur mehr eine Larve auf die gleiche Wassermenge. Die Tiere waren jetzt etwa 25–35 mm lang, standen unmittelbar vor dem Landgang oder hatten das Wasser bereits verlassen, wie der Fang eines frisch metamorphosierten Jungmolches auf der Straße zwischen Oggau und Leeweideck in der schwülen Nacht (23 Uhr) vom 30. 7. zeigt.

Im oben erwähnten Entwässerungsgraben fingen wir am 6. 7. eine etwa 50 mm lange Larve und am 3. 7. drei frisch metamorphosierte Jungtiere des Donau-Kammolches. Erstere hielt sich in einer eingetieften Erweiterung des Grabens auf, die Jungmolche krochen auf seinem Grunde umher. Bei Kontrollen im September (29. 9.) und Oktober (21. 10.) sahen wir keine Larven mehr.

Aus dem Entwicklungszustand der Larven lassen sich für beide Arten unter Zugrundelegung mittlerer Wachstumsgeschwindigkeiten für das Beobachtungsjahr Laichzeiten von Anfang April bis Mitte Mai annehmen. Die Jungtiere von *Triturus vulgaris* verließen das Wasser unmittelbar nach ihrer Verwandlung, die von *Triturus cristatus* verblieben offensichtlich noch etwas länger darin. Allgemein erfolgte der Landgang wohl Ende Juli und im August.

Der Teichmolch erwies sich nach groben Schätzungen zumindest im larvalen Populationsanteil des Beobachtungsgebietes Steinriegel als die weitaus (100–200mal) häufigere Art.

Die Beobachtungen machen es wahrscheinlich, daß die meisten adulten Molche der Seepopulationen beider Arten das Wasser nur für die Dauer von Paarung und Eiablage und besonders im landseitigsten Verlandungsbereich aufsuchen, in der übrigen Zeit die Vorschilfwiesen bewohnen und dort auch überwintern. KOENIG (1961) sah Kammolche im Oktober zu Hunderten auf den Dämmen unter Schilfwüst etc. ihr Winterquartier nehmen.

Rotbauch-Unke, *Bombina bombina* (LINNAEUS, 1761)

In Tümpeln und Wassergräben am Neusiedlersee (WERNER 1935; IMHOF 1974), im See selbst, manchmal auch ziemlich weit vom Land entfernt (MERWALD 1936), auf der Parndorfer Heide (WERNER 1935) sowie in Tümpeln des Leithagebirges (EIBL 1947; SOCHUREK 1955, 1958; SAUERZOPF 1959) ist die Rotbauch-Unke stellenweise sehr häufig. Fundplätze am Nord- und Ostufer bzw. aus dem Seewinkel nennen SPARREBOOM & ARNTZEN (1974), FISCHER-NAGEL (1977) und HÄUPL (1982), der auch für das westliche Seegebiet 5 Stellen ausweist. Nach IMHOF (1974) finden sich Unkenlarven auch im Schilfgürtel.

Vorkommen und Verbreitung von *Bombina bombina* wurden von uns hauptsächlich anhand ihrer Rufe festgestellt. Daneben runden Larvenfänge aus Purbach und dem Steinriegel sowie Funde frisch verwandelter Jungtiere und adulter Exemplare am Purbacher Damm und am Wassergraben des Steinriegel das Bild ab.

Anfang April (2. 4.) hörten wir erste vereinzelte Unkenrufe an der landseitigen Schilfgrenze. Mitte des Monats (18. 4.) waren Chöre bereits überall im Uferbereich sowie entlang des Purbacher Dammes bis in Zone 9 und einzelne Rufe bis Zone 18 festzustellen. Im Mai waren die Unken den ganzen Tag über zu hören. Ihre Konzerte nahmen ab etwa 15 Uhr an Intensität noch zu und dauerten ohne Abschwächung bis zur Morgendämmerung. Von da an lösten sie sich schließlich in einzelne Rufe auf, um dann für etwa 1–2 Stunden fast völlig zu verstummen. Nach 9 Uhr waren die anfänglichen Einzelrufe bereits wieder zu einem vielstimmigen Chor verschmolzen. Von Anfang Juni bis Mitte Juli war in den Mittags- und frühen Nachmittagsstunden keinerlei Rufaktivität mehr feststellbar; den restlichen Tag über und während der Nacht blieb sie in der Regel auf einige wenige Rufer beschränkt. Nach einmonatiger Rufpause haben wir Mitte August am Purbacher Kanal zwischen 14 Uhr und Mitternacht wieder Rufe registriert. Wie bei *Hyla arborea* hielten sich die Rufër dabei jetzt nur mehr in unmittelbarer Seeufnähe auf. Im September und Oktober waren keine mehr zu hören gewesen (Abb. 4).

Rufende Unken wurden im Beobachtungsraum fast lückenlos festgestellt u. zw. entlang des gesamten Leeweidecker Kanales ausgenommen die letzten freiwassernahen 100 Meter; in Purbach bis in 500 m und in Oggau bis in 1000 m Entfernung vom offenen See sowie am Seeufer und an geeigneten Gewässern der Vorschilfwiesen im ganzen Untersuchungsgebiet (Abb. 3). Zumindest entlang durchgehender Dämme besiedeln Unken demnach den Schilfgürtel in nahezu seiner gesamten seewärtigen Ausdehnung, was auch der Fund eines subadulten Exemplares Mitte Mai, 200 m vom Freiwasser entfernt auf dem Purbacher Damm beweist. Bis in welche Entfernung Unken von diesen Landstrukturen oder vom Seeufer selbst in den Schilfgürtel vordringen bleibt ungeklärt. Jedenfalls decken sich die von uns protokollierten Vorkommen mit dem aus Luftaufnahmen festgestellten Vorhandensein von Schilfernteschneisen, Rohr- und Stoppellacken (Abb. 3, Karte 2).

Generell ist eine mit zunehmender Entfernung vom eigentlichen Festland abnehmende Ruf- und damit Individuendichte feststellbar (Abb. 3), wobei diese Tendenz allerdings durch Häufungen im Bereich besonders günstiger Biotope gestört ist. Auf Grund der Rufprotokolle halten wir *Bombina* für häufiger als den Laubfrosch aber für seltener als die Grünfrösche. Ein zahlenmäßiger Vergleich zwischen Unken und Grünfröschen anhand der gezählten Exemplare ist einerseits wegen der kryptischen Färbung und damit verbunden einer unterrepräsentativen Erfassung der Unken, andererseits wegen ihrer Eigenart, die unmittelbare Nähe der meist von einem 1–5 m breiten Altschilfstreifen begleiteten Dämme und Kanäle zu meiden, nicht zielführend. So haben wir etwa im Purbacher Untersuchungsgebiet Unken-Imagines nur im April (1 ad., 1 juv. in Zone 8 c; 1 ad. in Zone 9 c) und im Mai (1 subad. in Zone 9 c; 1 subad. in Zone 29 c) im

Wasserkörper des Sees, Mitte August ausschließlich an oder in Regenwassertümpeln gesehen u. zw.: zahlreiche adulte und subadulte Exemplare auf der Planie dicht an der Schilfwaldgrenze, und diesjährige Juvenile auf dem Damm (Abb. 3, Karte 2). Dabei war die Zahl der bis in 1000 m Entfernung vom offenen See feststellbar gewesenen Jungunken mit insgesamt 6 Stück (2,59%) gering, verglichen mit den in diesen Pfützen gleichzeitig gezählten 226 diesjährigen Grünfröschen. (Vergl. auch den entsprechenden Abschnitt bei *Rana esculenta/Rana lessonae*.)

Die Beobachtungen ergeben für 1982 folgendes phänologische Bild: Im März erfolgten weder Rufwahrnehmungen noch Sichtungen; erstmals Anfang April waren einige Rufe in Ufernähe hörbar. Hauptlaichzeit und maximale Rufaktivität fielen in den Mai. Mitte Mai waren ausschließlich kürzlich geschlüpfte Larven festzustellen, die wir dann neben bereits älteren Stadien nur noch bis Anfang Juni angetroffen haben. Die ersten frisch verwandelten Tiere, die noch mit Schwanzresten versehen auf den Wasserpflanzen saßen, sahen wir Mitte Juli. Anfang August

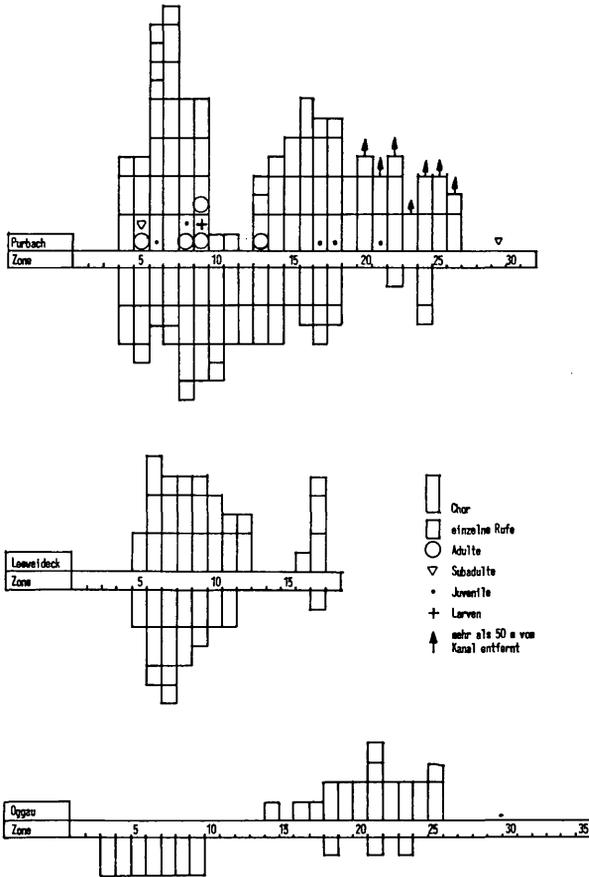


Abb. 3. *Bombina bombina*. Die Verteilung der Ruf- und Sichtbeobachtungen auf die Zonen der Untersuchungsstrecken in der Zeit von Mai bis August

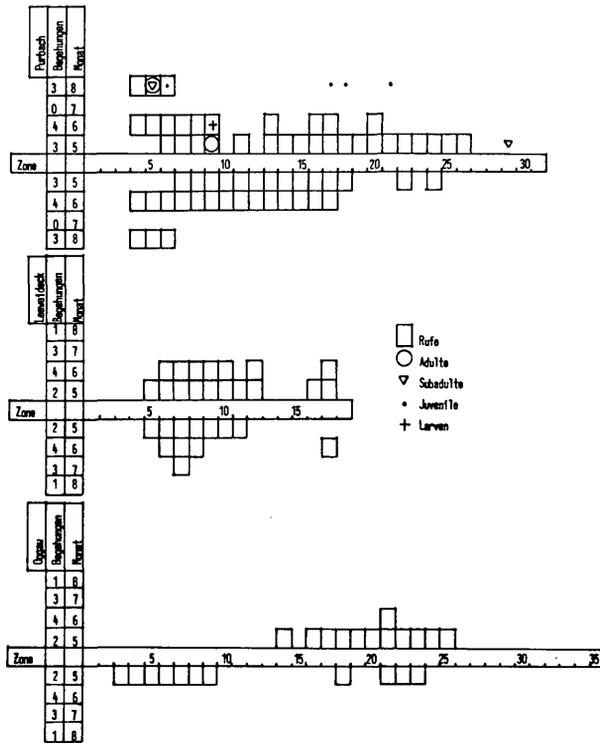


Abb. 4. *Bombina orientalis*. Die monatliche Verteilung der Ruf- und Sichtbeobachtungen auf die Zonen der Untersuchungsstrecken

waren nur mehr vereinzelt alte Larven, ab Mitte des Monats überhaupt keine mehr im Wasser. Zu dieser Zeit schienen Jungunken und Erwachsene bereits den Rückzug ans Land angetreten zu haben. Gerade in diese Phase fiel eine zweite, schwächere rufaktive Periode. Nach 6wöchigem Intervall, während dessen Unken nicht festgestellt wurden, erfolgte am 29. 9. noch der Fund eines diesjährigen Jungtieres. Es saß sonnend am Ufer des Wassergrabens im Steinriegel zwischen zahlreichen heurigen Grünfröschen. Unken sollen in der näheren und weiteren Umgebung des Gewässers überwintern (SCHREIBER 1912), was mit unseren Beobachtungen nicht im Widerspruch steht.

Rotbauch-Unken bevorzugen allgemein den Aufenthalt im klaren, ruhigen Bereich nahe reichlicher Randvegetation größerer Wasserstellen. Als Laichplatz dienten ihnen jedoch offensichtlich nicht nur geeignete Orte im See, sondern auch Kleingewässer der Vorschilfwiesen. Nach FISCHER-NAGEL (1977) besiedeln die Tiere im Seewinkel ausschließlich ufernahe Regionen, wobei das Vorhandensein submerser Vegetation nicht unbedingt erforderlich sein dürfte. Wir haben festgestellt, daß sich im See zumindest die Adulti während der Paarungszeit auch in etwas landferneren Lacken aufhalten, deren Randstrukturen zweifellos den diesbezüglichen Ansprüchen der Tiere genügen. Freie Wasserstrecken, die Bootskanä-

le aber auch dichten Schilfwald meiden sie völlig. Im stärker bewegten Trübwasser des freiwassernahen Schilfgürtel-Bereiches wurden Unken nie festgestellt.

Knoblauchkröte, *Pelobates fuscus fuscus* (LAURENTI, 1768)

Das Vorkommen der Knoblauchkröte, die sich während des Tages verborgen in den feuchten Vorschilfwiesen aufhält, wird meist nur anhand ihrer Larven festgestellt, die auch im Schilfgürtel leben (KOENIG 1961; IMHOF 1974). Man findet sie in Tümpeln und Wassergräben am See (WERNER 1935), am Ostufer (EIBL 1947) und im Leithagebirge (SOCHUREK 1954, 1955 a). Aus dem gesamten Seewinkel-Gebiet liegen bei BIRKENMEIER (1942), BECHTLE (1976), FISCHER-NAGEL (1977) und HÄUPL (1982) Fundorte vor. Vom Westufer kennt man *Pelobates fuscus* nur aus Oggau (HÄUPL 1982).

Im See selbst haben wir diese Art nirgends gefunden, wohl aber sehr zahlreich als Kaulquappen im Entwässerungsgraben des Steinriegels.

Die Größen der Mitte Mai hier gesammelten, z. T. erst kürzlich geschlüpften Larven (GL 8–15 mm) lassen darauf schließen, daß sie aus in der 2. Aprilhälfte gelegtem Laich entstammen. (Diese Schätzung für 1982 konnte durch den Fund einer ersten, frisch gelegten Laichwurst am 18. 4. 1983 im gleichen Gewässer abgesichert werden.) Junge Kaulquappen wurden zu keinem späteren Zeitpunkt mehr angetroffen. Anfang Juli fielen an fast allen Larven große Defekte des Schwanzes auf. Anfang August war nur mehr alle 2–3 m ein Exemplar (GL 50–100 mm) im Wasser festzustellen, was lediglich rund einem Hundertstel der anfänglichen Larvendichte entsprach. Mitte September trafen wir keine Larven mehr an.

Unser Fundplatz wird weitgehend den von FISCHER-NAGEL (1977) im Seewinkel beobachteten Ansprüchen an den Laichbiotop gerecht. Danach benötigen die außerhalb der Fortpflanzungszeit ausschließlich terrestrisch lebenden Knoblauchkröten zur Eiablage klare oder leicht humös gefärbte, vorzugsweise gut mit submersen Pflanzen bestandene und nicht zu tiefe Wasserstellen in den Vorschilfwiesen und der landseitigen Verlandungszone. KOENIG (1961) fand die Art am Ostufer „nur in salzfreier Landschaft“.

Erdkröte, *Bufo bufo bufo* (LINNAEUS, 1758)

Die Erdkröte scheint im Nordburgenland allgemein nicht häufig vorzukommen (SOCHUREK 1954; HÄUPL 1982). Vom Seewinkel sind Funde aus dem Gemeindegewald von Illmitz (EIBL 1947), dem Gebiet der Langen Lacke und der Schwarzseelacke (HÄUPL 1982) bekannt. Am Ostufer sah SOCHUREK (1954) zahlreiche Paare in Wassergräben zwischen dem Damm und dem Viehhüter. Vom Nord- und Westufer erwähnen sie KOENIG (1961, 1964) und HÄUPL (1982), letzterer von zwei Fundstellen bei Donnerskirchen.

Wir fanden die Art außerhalb des Schilfgürtels im ganzen Gebiet. Die Kröten bestreichen während ihrer großräumigen Wanderungen zwischen Laichplatz, Sommer- und Winterquartieren den Raum westlich des Sees zwischen dem landwärti-

gen Schilfrand und den Hängen des Leithagebirges. Auf ihren Zügen queren die Tiere dort, wo die Hügel sich am stärksten dem Schilfgürtel nähern, in breiter Front die Bundesstraße 50. Wir zählten am 4. 4. 1982 rund 1500 überfahrene adulte Exemplare entlang der etwa 9 km langen Strecke zwischen Breitenbrunn und Donnerskirchen sowie in den hangseitigen Gassen im Ortsgebiet von Purbach, während wir auf der Straße von Donnerskirchen nach Oggau keine Kröten fanden. Am 26. 3. wie am 2. 4. 1983 waren es zwischen Purbach und Donnerskirchen allein auf einem 500 m langen, besonders stark von Kröten frequentierten Teilstück der Bundesstraße 50 an die 500 Kadaver beiderlei Geschlechts. Von Mitte Mai bis Mitte August haben wir noch viermal Erdkröten beobachtet: 18. 5. – 1 ♂ ad., Oggau Ortsgebiet; 2. 6. – 1 ♂ ad., Steinriegel; 30. 7. – 1 ♀ ad. dor., Straße von Oggau nach Leeweideck; zuletzt am 11. 8. – 1 Ex. semiad. dor., Bundesstraße 50, 500 m nördlich Purbach.

Erdkröten begeben sich nur zur Paarung und Eiablage (gewöhnlich im März und April) ins Wasser, sodaß an einem bestimmten Laichplatz etwa 2–4 Wochen lang Tiere anzutreffen sind. Obwohl regelmäßige Begehungen ab Mitte März stattfanden, konnten wir nicht eindeutig feststellen, in welchem Ausmaß die Kröten den See selbst oder die zahlreichen wasserführenden Gräben im Gebiet der anschließenden Wiesen und Weingärten als Laichgewässer benutzen. Immerhin läßt der Fund einer einzigen, vermutlich versprengten oder eingeschwemmten etwa 2–3 Wochen freischwimmenden Larve (GL 15 mm) in Zone 8 (= erster südlicher Beobachtungsteg) des Purbacher Kanals am 13. 5. auf eine im April erfolgte Eiablage im Seeraum schließen. Die in 2 Beobachtungsjahren zwischen 26. 3. und 4. 4. festgestellten Kadaver von der Laichplatzanwanderung und die Registrierung zweier Männchen (landseitiges Ende des Kanals nördlich der Dammstraße von Breitenbrunn) und eines Weibchens (unmittelbar am Schilfrand gelegener Graben zwischen Purbach und Breitenbrunn) am 2. 4. im Wasserkörper des Sees selbst sprechen ebenfalls für eine Laichzeit im April. Dabei werden sicherlich nur ausreichend tiefe Wasserstellen der ufernächsten landseitigen Bereiche des Schilfgürtels aufgesucht.

Wechselkröte, *Bufo viridis viridis* LAURENTI, 1768

Die Wechselkröte wird als für den Seewinkel und das Ostufer des Sees außerordentlich häufig angegeben (WERNER 1935; MERWALD 1936; BIRKENMEIER 1942; EIBL 1947; SOCHUREK 1954; KOENIG 1961), wobei ihre Populationsdichte in letzter Zeit deutlich abzunehmen scheint (SAUERZOPF 1959; KOENIG 1961; SPARREBOOM & ARNTZEN 1974; BECHTLE 1976). Fundorte finden sich außerdem bei FISCHER-NAGEL (1977) und HÄUPL (1982), der die Kröte wie bereits WERNER (1935) auch vom Nordteil des Sees (Winden) kennt.

Nach KOENIG (1961) findet sich die Kröte am Westufer sporadisch, doch liegen sonst keine Beobachtungen vor; auch wir haben diese Art dort nicht feststellen können.

Laubfrosch, *Hyla arborea arborea* (LINNAEUS, 1758)

Im Unterschied zu Angaben aus der älteren Literatur (WERNER 1935; SOCHUREK 1954; SAUERZOPF 1959; KOENIG 1961), die ein im ganzen Seeraum häufiges oder sogar massenhaftes Vorkommen des Laubfrosches feststellen, weisen neuere Arbeiten (BECHTLE 1976; FISCHER-NAGEL 1977; HÄUPL 1982) auf die heutige Seltenheit dieser Art hin. Außer einigen Stellen im Seewinkel und am Ostufer (SPARREBOOM & ARNTZEN 1974; FISCHER-NAGEL 1977; HÄUPL 1982) ist uns aus der Umgebung des Sees lediglich Oggau (HÄUPL 1982) als *Hyla*-Fundort bekannt geworden.

Ihre hauptsächlich nächtlichen, lauten, charakteristischen Rufe ermöglichen es, während einiger Monate das Vorkommen der Laubfrösche trotz eher verborgener Lebensweise festzustellen. Da die Kanäle von uns bei Nacht nicht befahren wurden, liegt nur aus dem Purbacher Gebiet ein die gesamte seewärtige Ausdehnung des Schilfgürtels umfassendes Verbreitungsprotokoll vor.

Im Mai und im Juni haben wir rufende *Hyla arborea* im gesamten Seeuferbereich der Oggauer Heide angetroffen. Entlang des den Bootskanal von Purbach begleitenden 3100 m langen Dammweges waren Laubfrösche vom Festland bis in 1100 m Entfernung vom Freiwasser festzustellen. In dieser Zeit blieb die Verteilung der Rufer auf die einzelnen Zonen konstant (Abb. 5). Im Mai waren die Rufe die ganze Nacht hindurch, etwa von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang, mit nur leichter Abschwächung gegen Morgen hin andauernd zu hören. Im Juni begannen die Frösche erst nach Eintritt fast völliger Dunkelheit und mehr vereinzelt zu rufen; Konzerte fanden kaum mehr statt. Nach einer fast vollständigen Rufpause im Juli trafen wir Mitte August wieder einige wenige, oft und lang verstummende Rufer, alle diesmal ausschließlich in Ufernähe an. Im Herbst war kein Tier mehr auszumachen.

Obwohl Lautstärke und Art der Rufe, die durch ihre Intensität auch bei zahlenmäßiger Unterlegenheit im gemeinsamen Wasserfrosch-Unken-Laubfrosch-Konzert subjektiv dominieren, ein vielstimmiges Konzert vortäuschen können, erweist sich die wahre Individuendichte beim genaueren Zählen der Rufer als relativ gering. Die Auswertung von Tonbandaufnahmen an einem uns besonders imponierenden Rufplatz während der Hauptlaichzeit ergab schließlich nur 8–10 rufende Exemplare an einer rund 2000 m² messenden Rohrlacke.

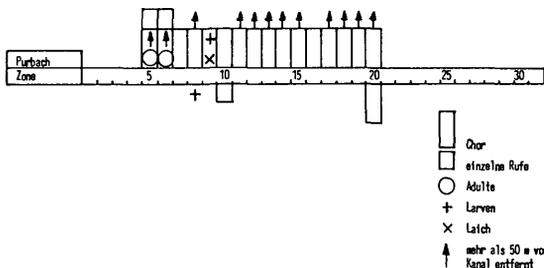


Abb. 5. *Hyla arborea arborea*. Die Verteilung der Ruf- und Sichtbeobachtungen auf die Zonen des Purbacher Untersuchungsgebietes in der Zeit von Mai bis August

Stets saßen die Tiere ein gutes Stück abseits des Dammes bzw. des Kanals rufend im Schilf und zwar, wie der Vergleich der Protokolle (Abb. 5) mit der aus Luftaufnahmen ersichtlichen Gliederung des Gebietes (Karte 2) ergab, nur dort, wo größere Rohrlacken den Schilfwald unterbrechen.

Rufaktivität sowie Laich- und Larvenfunde im Purbacher Untersuchungsgebiet und im Entwässerungsgraben des Steinriegels erbrachten für dieses Jahr folgendes phänologische Bild: Am 6. 5. fand sich am dammseitigen Rand der großen Purbacher Rohrlacke (Zone 9 c) ein frisch gelegter, typischer Laubfrosch-Laichklumpen. Nach der Hauptlaichzeit um Anfang Mai waren von Monatsmitte bis Anfang Juni frisch geschlüpfte Larven sowohl im See (Purbach Zone 9 c und 8 a) als auch in Gewässern der Vorschilfwiesen anzutreffen gewesen. Ab Julibeginn saßen Tiere im Stadium der Schwanzreduktion in den Wasserpflanzen. Bis Ende Juli hatten wohl alle die Metamorphose abgeschlossen, das Wasser verlassen und waren nicht mehr auffindbar. Im August war eine zweite schwächere Rufaktivität – jetzt ausschließlich in Ufernähe – festzustellen, wo wir am 11. 8. auch 8 rufende Männchen an Regenwasserpflützen der Purbacher Planie (Zone 5 c und 6 c) sahen. Nach SCHREIBER (1912) überwintern Laubfrösche allgemein im Gewässerschamm eingewühlt. Ob dies auch für den Neusiedlersee zutrifft, ist nicht bekannt.

Der Laubfrosch lebt in geringer Dichte an geeigneten Stellen im gesamten Untersuchungsgebiet, wobei sein Vorkommen zumindest während der Paarungszeit an klare oder humös gefärbte und an submersen Pflanzen reiche Rohrlacken, Gräben oder Tümpel gebunden ist. In Gewässerteilen mit durchgehend dichtem Schilfbestand wurde er ebensowenig angetroffen, wie in großen ungegliederten Wasserflächen. Eine robuste Randvegetation, die für sein Vorkommen allgemein von Bedeutung ist, steht im Seeraum zumindest in Form von Schilf überall reichlich zur Verfügung. FISCHER-NAGEL (1977), der im Seewinkel Larven und Jungtiere ebenfalls nur in stark bewachsenen, sehr klaren Gewässern gefunden hat, vermutet bisher unerkannte, sehr feine, das Vorkommen begrenzende Parameter. Unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehender Daten, ist darauf hinzuweisen, daß es sich bei *Hyla arborea* offenbar um eine empfindliche Art handelt, deren Individuenzahl im Raum Neusiedlersee deutlich im Rückgang begriffen ist.

Die folgend beschriebenen beiden Braunfrosch-Arten – *Rana temporaria temporaria* (LINNAEUS, 1758) fehlt im nördlichen Burgenland (SOCHUREK 1954; SAUERZOPF 1959; HÄUPL 1982) – sind Landfrösche, die lediglich zur Fortpflanzung und z. T. zur Überwinterung Gewässer aufsuchen, weshalb ihr Vorkommen im See mit Sicherheit auf unmittelbar landnahe Teile beschränkt ist.

Balkan-Moorfrosch, *Rana arvalis wolterstorffi* FEJÉRVÁRY, 1919

Der Balkan-Moorfrosch soll sowohl am See (WERNER 1935), auf den feuchten Wiesen der Verlandungszone (EIBL 1947; SOCHUREK 1954; SAUERZOPF 1959), als auch im Schilfgürtel (LEISLER 1979) sehr häufig sein. Die wenigen exakten Fundort-

angaben betreffen fast ausschließlich das Ostufer und den Seewinkel (EIBL 1947; SAUERZOPF 1959; KOENIG 1961; FISCHER-NAGEL 1977; HÄUPL 1982). Westlich des Sees ist *Rana arvalis* bisher lediglich von Oggau und Schützen (HÄUPL 1982) bekannt geworden. Sehr häufig soll er an der Wulka vorkommen (KOENIG 1961). Nach LUTTENBERGER (1976) ist dieser Frosch in Österreich nie in sauren, sondern nur in leicht alkalischen Wässern anzutreffen.

Wir haben am 2. 4. seine Rufe zahlreich in zwei Teichen nördlich Oggau und vereinzelt in einem Wassergraben hart an der landseitigen Schilfgrenze des Sees zwischen Purbach und Donnerskirchen gehört und an letzterer Stelle am 18. 4. auch ein Männchen im Wasser gefangen. Weiter wurden Moorfrösche nur noch auf dem Damm des Purbacher Bootskanals und zwar an 3 Stellen gefunden: am 4. 4. zwei Juvenile (Zone 9 c) und am 10. u. 11. 8. zwei Adulti (Zone 16 c und 7 c). Gelege oder Larven konnten nicht festgestellt werden.

Zeitpunkt und Ort der Rufaktivität deuten jedenfalls darauf hin, daß *Rana arvalis* etwa Mitte April sowohl in Vorschilfwiesen-Gewässer, als auch in die Randpartien des Sees selbst laicht. Alle beobachteten Tiere saßen im oder unmittelbar am Wasser, von dessen Ufern sie sich während des ganzen Jahres nur geringfügig zu entfernen scheinen. Genauere Aussagen zur Phänologie sind wegen der spärlichen Beobachtungsdaten nicht möglich.

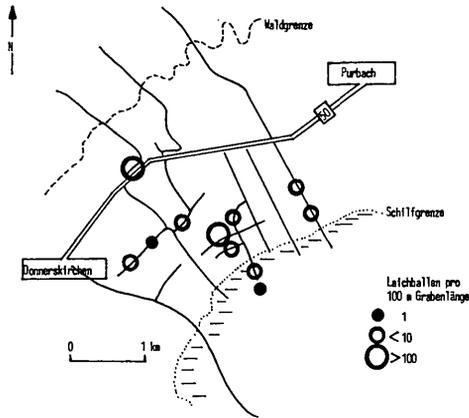
In letzter Zeit dürfte der Moorfrosch im Seewinkel selten geworden sein (SPARREBOOM & ARNTZEN 1974; FISCHER-NAGEL 1977), eine Beobachtung, die auch für unser Untersuchungsgebiet zutrifft.

Springfrosch, *Rana dalmatina* (BONAPARTE, 1840)

Der Springfrosch, nach WERNER (1935) am See und im Leithagebirge sehr häufig, wurde im östlichen Seegebiet nur selten nachgewiesen. MERWALD (1936) fing ein Exemplar auf einer Wiese bei Weiden, und FISCHER-NAGEL (1977) konnte an der Seeuferlacke einige wenige Stücke feststellen; HÄUPL (1982) gibt das Gebiet von Friedrichshof als Fundort an. Am Ostrand des Leithagebirges ist *Rana dalmatina* von SOCHUREK (1954) bei Winden, von HÄUPL (1982) in der westlichen Umgebung von Schützen, bei Donnerskirchen und Oslip gefunden worden, soll im ganzen Gebiet aber nicht sehr häufig sein (KOENIG 1961).

Die Paarungsaktivitäten des Springfrosches waren 1983 Ende März bereits weitestgehend abgeschlossen. Im gesamten Bereich zwischen Breitenbrunn und Donnerskirchen fanden sich am 26. 3. Laichballen an geeigneten Stellen in den zahlreichen Entwässerungsgräben sowie in den seewärtigen Abflüssen des Leithagebirges vom Seeufer bis zur Bundesstraße 50 (Karte 3). Der Laich erschien etwa 7–10 Tage alt; nur ein sehr geringer Teil war frisch gelegt. Bis zum 2. 4. kamen keine weiteren Gelege neu hinzu. Die Ablagedichte war z. T. beträchtlich hoch. In einem 0,5 m tiefen Graben mit den Maßen 100 m × 0,6 m wurden 137 Laichballen gezählt; an anderer Stelle waren es 152 auf 110 m Grabenlänge. Die Populationsdichten müssen entlang der Westseite des Sees sehr unterschiedlich sein, denn im weiteren Gebiet der Oggauer Heide fanden wir nur 10 Gelege in den Teichen

nördlich Oggau und 2 in einem Wassergraben, der die Straße Donnerskirchen-Oggau 500 m südlich der Wulka kreuzt. Im Wasser des Neusiedlersees wurden überhaupt nur an einer einzigen Stelle zwischen Purbach und Donnerskirchen unmittelbar an der Schilfgrenze im Verlaufe eines einmündenden Entwässerungsgrabens und 100 m seewärts davon 3 Gelege festgestellt. Am 18. 4. waren die Larven geschlüpft, maßen knapp 15 mm und hafteten in großer Zahl an Gallert-hüllen und Grabenrändern. Mit größter Wahrscheinlichkeit werden besonders durch Regenfälle Larven aus den Kanälen der Vorschilfwiesen in den See eingeschwemmt.



Karte 3. *Rana dalmatina*. Laichplätze in den Wassergräben der Wiesen und Weingärten zwischen Purbach und Donnerskirchen

An tot gefahrenen Fröschen fanden sich auf der Bundesstraße 50 zwischen Purbach und Donnerskirchen am 26. 3. 30 Exemplare allein auf einem 500 m langen Abschnitt, sowie jeweils eines in der Nacht des 1. 6. und des 11. 8. Im Vorschilfbereich desselben Gebietes wurden am 26. 3. auf einem Güterweg eine Leiche und im Wasser eines Entwässerungsgrabens 3 weitere festgestellt. Im Wasser sitzend waren hier am 2. 4. zwei Männchen in einem Graben und am 18. 4. ein Männchen in der Nähe des seenächsten Laichfundes angetroffen worden. Trotz der bekannt großen Vagilität und Wasserunabhängigkeit der Art, liegt keiner der angeführten Fundorte weiter als 7 m von der Stelle eines zumindest temporären Gewässers entfernt.

Teichfrosch, *Rana esculenta* (LINNAEUS, 1758) und
Kleiner Teichfrosch, *Rana lessonae* (CAMERANO, 1882)

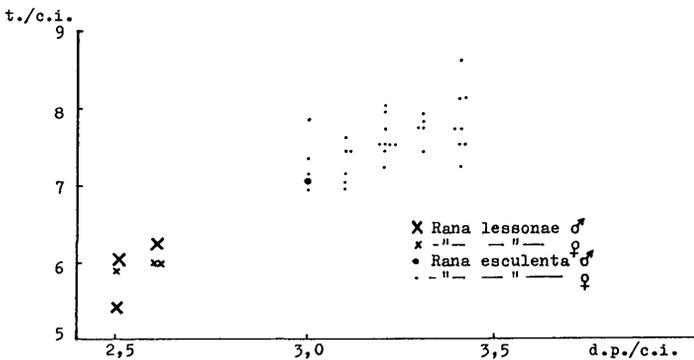
Übereinstimmend nach mehreren Autoren sind Wasserfrösche im gesamten Seeraum anzutreffen und besiedeln den Schilfgürtel in großer Zahl. Morphologisch, serologisch und karyologisch sowie in Kreuzungsexperimenten sind sie eingehend untersucht worden (TUNNER 1970, 1974, 1978, 1980; TUNNER & DOBROWSKY 1976).

Bei der Wasserfroschpopulation des Neusiedlersees handelt es sich um eine von dem Hybriden *Rana esculenta* zahlenmäßig stark dominierte *Rana lessonae* – *Rana esculenta* – Population, in der das Geschlechterverhältnis bei *Rana esculenta* auffällig zugunsten der Weibchen verschoben ist. Ein solches Ungleichgewicht von Männchen- zu Weibchenanteil kennt man sonst nur noch bei Populationen des Donauraumes, denn normalerweise ist dieses Verhältnis innerhalb beider Arten ausgewogen etwa 1 : 1 (TUNNER 1974, 1980; KNOFLACHER 1975; TUNNER & DOBROWSKY 1976; KRATOCHVIL 1977).

Rana ridibunda ridibunda (PALLAS, 1771) fehlt im Raum Neusiedlersee (KÖNIG 1961), wenngleich Einzelfunde sowohl möglich (TUNNER & DOBROWSKY 1976), als auch durch den Fang zweier juveniler Exemplare nach der Winterruhe tatsächlich belegt sind (TUNNER 1978). Aus den wegen der Weibchenüberzahl seltenen homotypischen Paarungen der hybridogenetischen *Rana esculenta* können *Rana ridibunda* hervorgehen, die aber anscheinend in diesem Biotop nicht überlebensfähig sind, zumal Funde mehrjähriger Exemplare nicht gesichert sind (TUNNER 1978).

Zum Zweck von Nahrungsanalysen wurden in den drei Kanälen nicht selektiv von uns insgesamt 39 Wasserfrösche gefangen, konserviert und hinsichtlich Artzugehörigkeit und Geschlecht untersucht (Tab. 3). Da unsere Ergebnisse in mancher Hinsicht von denen anderer Autoren abweichen, erscheint es uns gerechtfertigt, hier näher darauf einzugehen.

Kopf-Rumpf-Länge (KRL), Tibiallänge (t.), Länge der ersten Zehe (d.p.) und Länge des Metatarsaltuberkels (c.i.) wurden mit einer Schublehre auf 0,1 mm genau gemessen (Abkürzungen nach TUNNER 1980). Die artliche Zuordnung erfolgte durch Ermittlung der Indices KRL/t., t./c.i. und d.p./c.i., deren Werte (Tab. 2) durchwegs innerhalb der von TUNNER & DOBROWSKY (1976) angegebenen Grenzen zu liegen kamen, war aber auch mit Hilfe anderer Differentialdiagnostischer Merkmale (Gestalt des Metatarsaltuberkels, Schädelform, sowie Körperfärbung und -zeichnung) eindeutig möglich (Abb. 6).



Tab. 2. An einer Serie von *Rana lessonae* und *Rana esculenta* festgestellte Variationsbreiten (Var. br.), Mittelwerte (\bar{x}) und Standardabweichungen (s) von KRL und der zur Art diagnose verwendeten Index-Werte.

	<i>Rana lessonae</i> n = 6			<i>Rana esculenta</i> n = 33		
	Var. br.	\bar{x}	s	Var. br.	\bar{x}	s
mm KRL	51,0–61,5	57,3	4,05	49,5–81,7	64,9	9,57
KRL/t.	2,12–2,28	2,21	0,07	1,89–2,21	2,06	0,07
t./c.i.	5,43–6,21	5,93	0,26	7,05–8,70	7,63	0,37
d.p./c.i.	2,49–2,63	2,57	0,07	2,96–3,44	3,20	0,14

Das Geschlecht der Tiere wurde anhand von Vorhandensein oder Fehlen der Schallblasen bestimmt. Die KRL der untersuchten Frösche liegen dabei in Größenklassen, innerhalb derer Männchen Schallblasen gewöhnlich gut ausgebildet haben.

Tab. 3. Anzahl der in 3 Schilfkanälen gefangenen Wasserfrösche getrennt nach Herkunft, Art und Geschlecht.

	<i>Rana lessonae</i>		<i>Rana esculenta</i>	
	♂	♀	♂	♀
Leeweideck	0	0	0	10
Oggau	0	2	1	12
Purbach	3	1	0	10

KNOFLACHER (1975) untersuchte 224 Wasserfrösche aus dem Schilfgürtel bei Rust, KRATOCHVIL (1977) insgesamt 169 Exemplare aus den Kanälen von Oggau, Neusiedl und Podersdorf. In beiden Fällen konnte *Rana lessonae* nicht nachgewiesen werden. Aus der Liste der Fangergebnisse von TUNNER & DOBROWSKY (1976) für 17 verschiedene Fundorte aus dem östlichen Seeraum ergibt sich gesamt ein *Rana lessonae*-Anteil von 5,9% (n = 542). Das von uns ermittelte Artenverhältnis zeigt einen vergleichsweise höheren Wert von 15,4% (n = 39). Dieser Unterschied mag einerseits mit der geringen Anzahl von uns dahingehend untersuchter Frösche zu begründen sein, kann aber auch darin gesucht werden, daß *Rana lessonae*, die ungestörte Stellen bevorzugt (TUNNER 1978), besonders im Bereich des Oggauer und des Purbacher Kanals geeignete Biotope zur Verfügung stehen. Im stark befahrenen, wenig strukturierten Leeweidecker Kanal konnten wir diese Art nicht einmal sichten (Tab. 3).

Der an im See gefangenen *Rana esculenta* festgestellte Männchen-Anteil beträgt bei KNOFLACHER (1975) 0,9% (n = 224); bei KRATOCHVIL (1977) 5,33% (n = 169), in den Neusiedler Bewässerungswannen allerdings 26,0% (n = 23). Aus den Daten von TUNNER & DOBROWSKY (1976) ergibt sich diesbezüglich ein Prozentsatz von 2,16 (n = 510). Bei von Laich aus einem Weiher bei Apetlon aufgezogenen Jungfröschen betrug dieser Wert 4,4% (n = 69) (TUNNER 1980). Das an unserem *Rana esculenta*-Material festgestellte Geschlechterverhältnis von 96,96 : 3,04 (n = 33) zeigt ebenfalls die in dieser Region typische Weibchendomi-

nanz. Unser mit 50 : 50 ($n = 6$) ermitteltes Verhältnis von *Rana lessonae* Männchen zu Weibchen stimmt zwar völlig mit dem normalerweise zu erwartenden Wert überein (TUNNER 1980) und weicht von 37,5 : 62,5 ($n = 32$) für den Seewinkel aus TUNNER & DOBROWSKY (1976) ab, ist aber wegen des geringen Stichprobenumfanges möglicherweise nicht repräsentativ (Tab. 3).

Angaben zur Ökologie der beiden Arten im Seegebiet finden sich hingegen spärlicher. So schätzte KNOFLACHER (1975) durch Wägung bei Fang und Wiederfang markierter junger Wasserfrösche deren tägliche Gewichtszunahme während des Sommers ab und fand qualitative Unterschiede in der Zusammensetzung der Mageninhalte von Angehörigen verschiedener Größenklassen. Populationszählungen, die KRATOCHVIL (1977) an 3 Kleingewässern in Seenähe durchführte, sind aufgrund methodischer Unterschiede nicht direkt mit unseren Ergebnissen vergleichbar.

Im Rahmen der den folgenden Betrachtungen zugrundeliegenden Protokollierungsarbeiten wurden *Rana lessonae* und *Rana esculenta* ungeachtet ihrer Artzugehörigkeit als Wasserfrösche gemeinsam erfaßt. Anders als bei Laubfrosch und Unke war ihre Verteilung im Beobachtungsraum außer durch Rufbeobachtungen auch durch umfangreiche Sichtungen dokumentierbar.

Nach einem isolierten Ruf am 18. 4. registrierten wir starke kontinuierliche Rufaktivität der Männchen von Beginn der regelmäßigen Begehungen an, also ab Anfang Mai (6. 5.). Sie nahm von Mitte Juni an deutlich ab und war zu Ende des Monats völlig erloschen. Eine zweite rufaktive Phase, wie sie bei *Hyla* und *Bombina* im August eintrat, war hier nicht feststellbar. Einzelne Rufer waren außer in der fast ruffreien Zeit der Morgenstunden (5–9 Uhr) bei Tag und Nacht und recht gleichmäßig im Verbreitungsgebiet verteilt zu hören. Mehrstimmige Gesänge fanden kaum vor 15 Uhr statt und dauerten bis ins Morgengrauen. Hauptsächlich im Mai steigerten sie sich gegen Abend hin zu Chören, die in Übereinstimmung mit den Biotoppräferenzen der Tiere an ganz bestimmten Stellen konzentriert waren (Abb. 7–10, Karte 1, 2).

Die anhand der Rufe festgestellte Verbreitung deckt sich nicht immer mit den Ergebnissen durch Sichtbeobachtungen und war entlang aller Kanäle weitgehend lückenlos. Die größten Diskrepanzen zwischen den Resultaten beider Beobachtungsarten ergaben sich für die jeweiligen Südufer und deren Hinterland. Diese liegen überwiegend im Schatten, weshalb hier nur wenige Frösche beobachtet wurden. Die sonnigen Nordufer zeigen in dieser Beziehung wesentlich bessere Übereinstimmung. Während im Oggauer Kanal der seewärtigste Fund mit dem seewärtigst festgestellten Chor (Zone 29; 600 m vom Freiwasser entfernt) örtlich zusammenfällt (nur ein einzelner Ruf war am 17. 5. in Zone 34 zu hören), liegen in den beiden vollständig von Dämmen begleiteten Kanälen die landfernsten Sichtungen stets in der äußersten Zone am Freiwasser, die entsprechenden Chöre aber 200 (Leeweideck) bzw. 500 (Purbach) Meter weiter landeinwärts. Geeignete Wasserstellen der landseitigen Schilfgrenze und der Vorschilfwiesen bewohnen die Frösche im Beobachtungsgebiet durchgehend.

Im Vergleich zum Nachmittag liegen aus den Vormittags- und Mittagsstunden

der heißesten Jahreszeit auffällig weniger Beobachtungen vor. Die Frösche der Kanalufer scheinen sich zu dieser Zeit nicht auf ihren Sonnplätzen aufzuhalten, sondern sind etwas weiter von der Uferlinie entfernt. Meist sonnen sich die Tiere an Land, bei Vorhandensein von Algenmatten oder Wasserpflanzen wie Laichkraut und Wasserschlauch auch auf diesen. Entlang der Dämme bevorzugten sie die erdige Hohlkehle der Uferlinie, fehlten aber fast völlig an Stellen, wo dicht

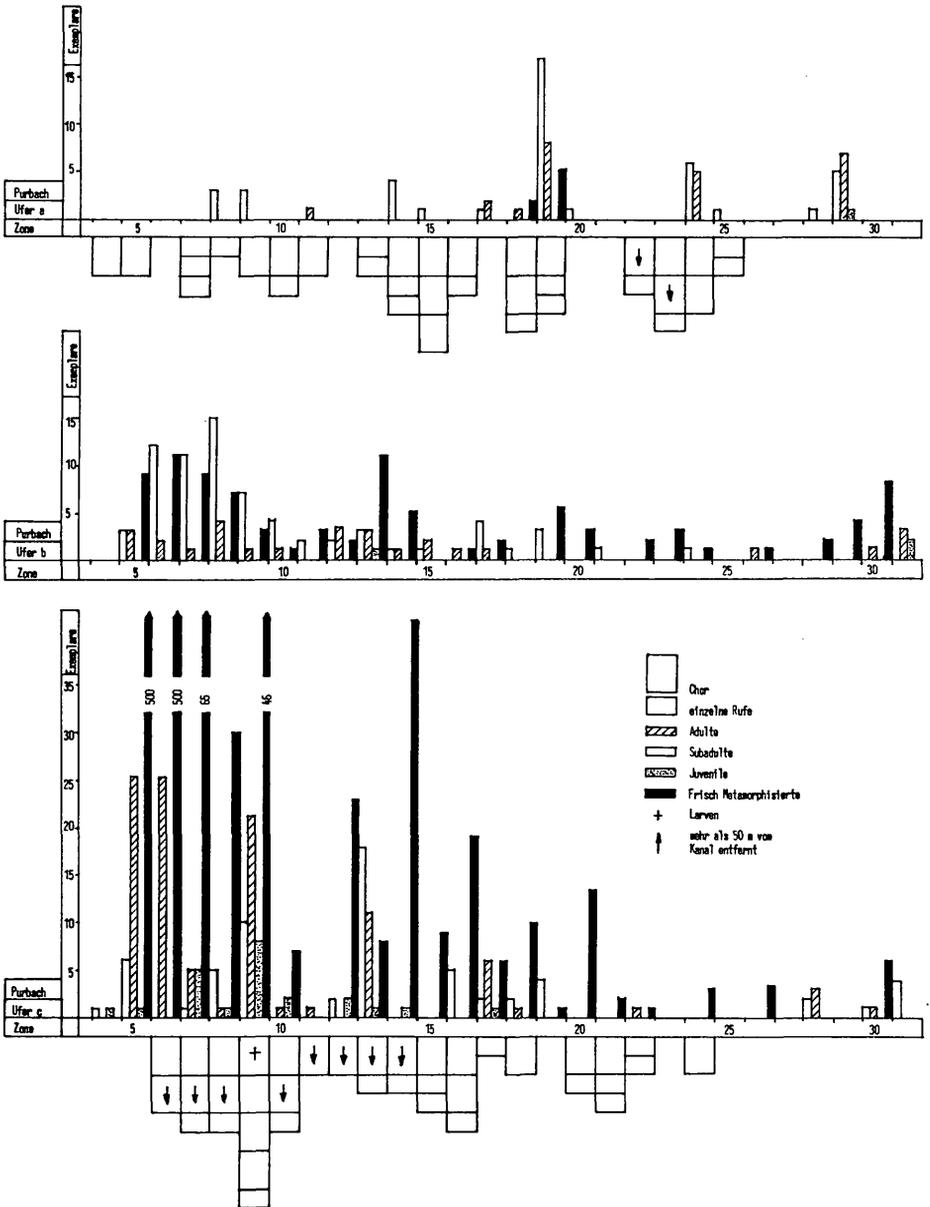


Abb. 7. Wasserfrösche. Die Verteilung der Ruf- und Sichtbeobachtungen auf die Zonen des Purbacher Untersuchungsgebietes in der Zeit von Mai bis August

wachsendes Schilf einen Saum zwischen Böschung und Wasser bildete. Paarungs- und Rufaktivitäten waren in den Kanälen selbst nicht feststellbar. Auf dem offenen See haben wir nie Frösche schwimmen sehen und auch ein Queren der beiden breiten Kanäle nur zweimal beobachtet.

Darauf, daß junge Wasserfrösche meist nicht gemeinsam mit den Adulten leben, wird vielfach in der Literatur hingewiesen. Z. B. fand HEUSSER (1969) Alt- und Jungtiere „wie nach Größe sortiert auf das besetzte Areal verteilt“, was ihm zur Vermeidung von Kannibalismus nicht ungünstig erschien. Am Neusiedlersee sind Jungtiere räumlich nicht allgemein von den Erwachsenen geschieden. Nahezu überall, wo adulte Exemplare beobachtet wurden, hielten sich zwischen ihnen und in ihrer unmittelbaren Nähe, an Land wie im Wasser auch Jungtiere auf. Andererseits gibt es Stellen, die fast ausschließlich und gleichzeitig besonders zahlreich von Jungtieren, später im Jahr zusätzlich von den frisch Metamorphisierten bewohnt wurden. Es waren das höher gelegene Dammenteile, die Algenteppiche der Hafenbecken des Oggauer Kanals aber besonders die Vorschilfwiesen und ihre Gewässer; alles Gebiete abseits der Laichplätze.

Die Wasserfrösche verlassen gewöhnlich selten vor April ihre Winterquartiere. Immerhin sahen wir bereits am 13. 3. ein adultes und 3 juvenile Exemplare tot am Rand eines Weihers landwärts des Yachthafens von Leeweideck. Bei den z. T. bereits erheblich verpilzten Kadavern könnte es sich um früh aus der Winterruhe erwachte Stücke handeln, die bei einem Kälteeinbruch Anfang März erfroren sind. Am 26. 3. wiesen zahlreiche Grünfroschleichen aller Größenklassen auf der gesamten Länge der Dammstraße durch den Schilfgürtel von Breitenbrunn darauf hin, daß die Tiere bereits aktiv und in unmittelbarer Wassernähe sein mußten. Wir zählten 5–20 Tote pro 100 m Dammstraße; die Dichte frisch toter Tiere erschien

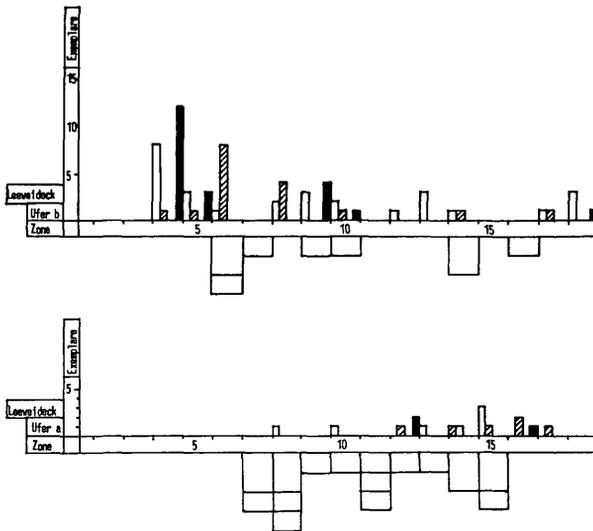


Abb. 8. Wasserfrösche. Die Verteilung der Ruf- und Sichtbeobachtungen auf die Zonen des Leeweidecker Untersuchungsgebietes in der Zeit von Mai bis August. (Legende siehe Abb. 7)

am 2. 4. unverändert. Die Damm- und Seeufer in Purbach und Breitenbrunn waren an diesem Tag bereits in vollem Ausmaß von Wasserfröschen jeder Altersstufe besetzt. Paarung und Eiablage erfolgten zwischen Mitte Mai und Mitte Juni. Larven wurden in Purbach (Zone 9 c) und Oggau (Zone 28 a) festgestellt, wo vorher jeweils intensive Paarungsaktivität geherrscht hatte. Sie waren am 1. 6. 11–14 mm lang und bis zum 9. 6. auf gut 20 mm herangewachsen. In mehreren Fängen Anfang Juni waren sie am Purbacher Fundplatz 7–15mal häufiger vertreten als *Hyla*- oder *Bombina*-Larven. Von Ende Juli bis Ende August fanden wir regelmäßig frisch verwandelte Jungtiere, sodaß die kleinen Frösche im September noch bedeutende Größenunterschiede aufwiesen. Beim letzten Kontrollgang am 24. 10. besetzten Tiere aller Altersstufen noch in unverminderter Anzahl sämtliche im Sommer bewohnten Stellen, waren jedoch hauptsächlich an Land sich sonnend anzutreffen. Wegen eines darauffolgenden mehrwöchigen Kälteeinbruches dürfte die Einwinterung unmittelbar nach dieser Begehung stattgefunden haben.

Zu saisonalen großräumigeren Ortsveränderungen der Wasserfrösche im Raum Neusiedlersee liegen bereits allgemeine Beobachtungen vor. In ausgedehnten Frühjahrs- und Herbstwanderungen der Adulti entlang der Kanäle und Gräben äußert sich die starke Migrationstendenz von *Rana esculenta* im Seegebiet (TUNNER & DOBROWSKY 1976). Vor Beginn der kalten Jahreszeit erfolgen Massenansammlungen von *Rana esculenta* und *Rana lessonae* in den umliegenden Kanälen offensichtlich wegen der hier besseren Überwinterungsmöglichkeiten (KRATOCHVIL 1977). Einen deutlichen Anstieg des Erwachsenenanteiles fanden wir im Herbst in den ufernahen Zonen des Oggauer Kanals und zwar besonders auffällig in dem rund 800 m² messenden Algen- bzw. Wasserpflanzenteppich des Hafenbeckens (Zone 2). Schwankten von Mai bis August die Zahlen der hier jeweils gesichteten adulten und subadulten Frösche zwischen 4 und 11, so kamen Ende September auf die selbe Fläche etwa 400 solcher Tiere, die, ausgenommen eine 2 m breite pflanzenarme Fahrrinne, gleichmäßig verteilt das Becken besetzten.

Wie IMHOF (1974) stellten auch wir fest, daß junge Wasserfrösche nach ihrer Verwandlung im Spätsommer größere Wanderungen ins Vorland unternehmen. Ab Ende Juli begannen sie vom See her in wachsender Zahl die Vorschiefwiesen zu bevölkern. Das völlige Fehlen von Adulti, Laich und Larven in den dortigen Tümpeln und Gräben ist durch die Laichplatzwahl der Eltern verständlich, und ist sicheres Zeichen dafür, daß die hier massenhaft angetroffenen diesjährigen Jungtiere zugewandert sein müssen. So beobachteten wir am 30. 7. nachts beim Abgehen eines 500 m langen Straßenstückes bei Leeweideck 50 frisch Metamorphosierte, die die Fahrbahn vom See kommend überquerten.

Trotz dieser regionalen Dichtezunahmen in Ufernähe, blieben Wasserfrösche aller Altersgruppen zumindest entlang der Dämme bis in den Oktober hinein weitgehend unverändert beobachtbar.

Offenbar legen Grünfrösche aber auch in der warmen Jahreszeit unter bestimmten Umständen größere Strecken über Land zurück. Am Abend des 11. 8. begannen auf der Straße von Pamhagen nach Apetlon und im Ortsgebiet von Oggau unmittelbar nach Einbruch der Dunkelheit zahlreiche juvenile und subadult-

te Frösche die Fahrbahn zu überqueren. Am Abend und in der Nacht des 18. 5. beobachteten wir in der Umgebung der stärksten Rufzentren auf dem Purbacher Dammweg adulte Tiere in größerer Zahl. Während es sich hier möglicherweise um zum Laichplatz anwandernde Weibchen handelte, deren synchrones Erscheinen immerhin durch die besonders intensive Ruftätigkeit der Partner erklärbar wäre, können wir die Bewegungen im August nicht befriedigend deuten. Beidemale herrschte auffällig schwüles, windstilles Wetter.

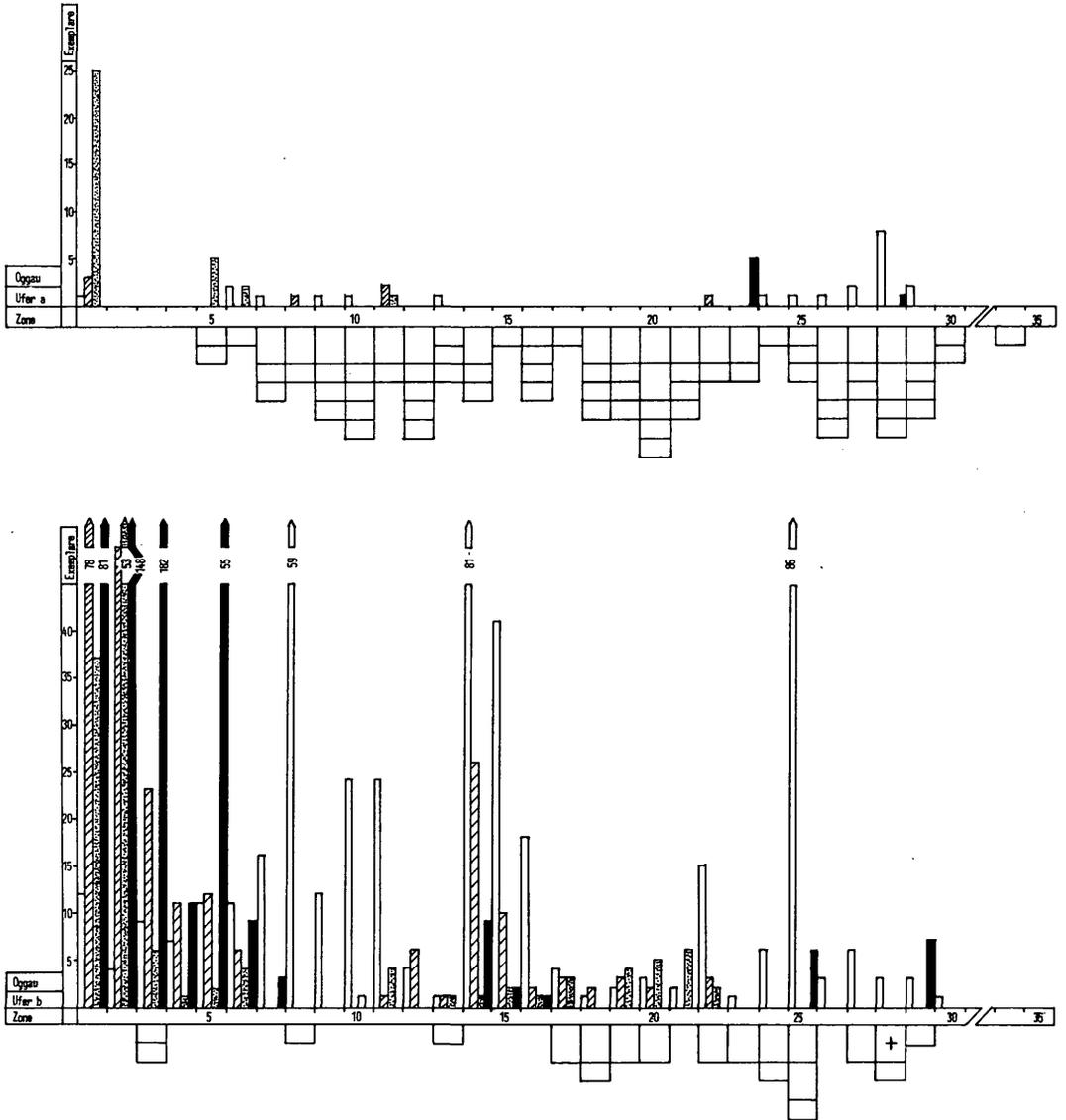


Abb. 9. Wasserfrösche. Die Verteilung der Ruf- und Sichtbeobachtungen auf die Zonen des Oggauer Untersuchungsgebietes in der Zeit von Mai bis August. (Legende siehe Abb. 7)

Allgemein nimmt man an, daß adulte *Rana esculenta* im oder am Wasser, die meisten Jungen an Land überwintern (z. B. SMITH 1954). In diesem Zusammenhang interessant ist ein Freilandversuch von TUNNER (1978), der juvenile Exemplare aller 3 heimischen Grünfroschformen einem pannonischen Winter aussetzte. Zur Überwinterung wählten alle *Rana lessonae* das Land und überlebten; mehr als die Hälfte der *Rana esculenta* überstand die kalte Zeit im Wasser; von den fast ausnahmslos im Wasser verbliebenen *Rana ridibunda* starben alle. Die bisherigen Beobachtungen lassen nur indirekt Schlüsse über die Wahl von Winterquartieren zu. Die herbstliche landwärtige Häufung und die Überwinterungsversuche sprechen dafür, daß Jungtiere in größerem Ausmaß an Land überwintern. Außerdem konnten wir feststellen, daß sie kurzfristige Kälteeinbrüche im Oktober einheitlich an Land überdauerten: Nach zahlreichen Kescherzügen im übersichtlichen Entwässerungsgraben des Steinriegels, die kein Fangergebnis erbrachten, klarte es plötzlich nach mehrtägigem Schlechtwetter auf. Binnen 20 Minuten waren die Ufer in gewohnter Dichte von sich sonnenden Jungfröschen besetzt, die sich mit Sicherheit zuvor nicht im Wasser aufgehalten haben. Der Faulschlamm im Schilfgürtel erscheint uns ganz allgemein als Überwinterungsort schlecht geeignet und zwar weniger wegen seiner Anoxie als aufgrund der intensiven Begiftung durch Fäulnisgase besonders unter einer eventuell vorhandenen Eisdecke. In dieser Hinsicht böten die Bootskanäle bessere Bedingungen und werden von den erwachsenen Tieren auch im Herbst vermehrt bezogen. Ein Fischer berichtete uns, daß man im zeitigen Frühjahr regelmäßig noch recht starre Frösche im Freiwasser vor der seeseitigen Schilfgrenze nahe der Kanalmündungen an der Oberfläche treiben sehe.

Sämtlichen Diagrammen der Wasserfrosch-Verbreitung liegen die wahren Zahlen der Sichtungen während der gesamten Beobachtungsdauer zugrunde; sie zeigen relative Häufigkeiten in den einzelnen Zonen und Größenklassen an. Entlang einiger Strecken konnten durch Aufscheuchen und Abzählen realistischere Abundanzen ermittelt werden; ebenso durch Zählen der Tiere auf übersichtlichen Wasserflächen bekannter Größe.

Zur Zeit des intensivsten Paarungsbetriebes betrug die Individuenzahl in einer als Laichplatz dienenden Rohrlacke (Purbach Zone 9 c) von 1600 m² Fläche etwa 1000. In Gewässermite, 40 m vom Ufer entfernt, befand sich ein Aktivitätszentrum von 15 m² Größe, in dem am frühen Abend allein an die 150 Exemplare gezählt wurden.

Die Besatzdichte diesjährig metamorphosierter Frösche in 42 vegetationslosen Regenwasserpfützen der Kanaldämme am 10. und 11. 8. schwankte zwischen 0 und 30 Exemplaren pro m²; im Mittel waren es 5,47. Aus diesen Zählungen ergab sich keine andere Regelmäßigkeit als die, daß die Häufigkeit der Jungen an den Lacken mit der im jeweiligen Abschnitt allgemein festgestellten korreliert war.

Im Wasser und am Ufer des Grabens im Steinriegel saßen nach unseren Zählungen entlang 100 Meter Grabenlänge:

	Juvenile	Subadulte	Adulte
am 6. 7.	0	50	0
am 30. 7.	0	42	0
am 29. 9.	300	2	1

In einem Vorschilfwiesen-Kanal bei Oggau kamen Mitte August auf dieselbe Länge 338 Junge und 36 Halbwüchsige. Das Aufscheuchen von Jungfröschen entlang der kanalseitigen Dammränder erbrachte an günstigen Stellen über mehrere hundert Meter hinweg Werte von 0,5–1,5 Jungtieren und stieg fallweise auf 5–8 pro Meter Uferlinie. Die stichprobenartig ermittelten Dichten heuriger Jungfrösche auf den Wiesen östlich des Oggauer Kanals lagen offenbar gleichmäßig über einer Fläche von 20 Hektar bei 2–4 je Quadratmeter. Ähnlich hoch waren die Zahlen in einem übersichtlichen, kaum bewachsenen 1000 m² großen Planieteilstück in Purbach (Zone 6). Dort stellten wir am 10. 8. rund 1060, am 12. 8. etwa 2900 Individuen fest, was annähernd 1–3 Tiere auf den Quadratmeter bedeutet.

Die bisher angeführten hohen Werte werden nur bei besonderen Ereignissen (Paarung) und durch das Auftreten der neuen Froschgeneration an Land gemein-

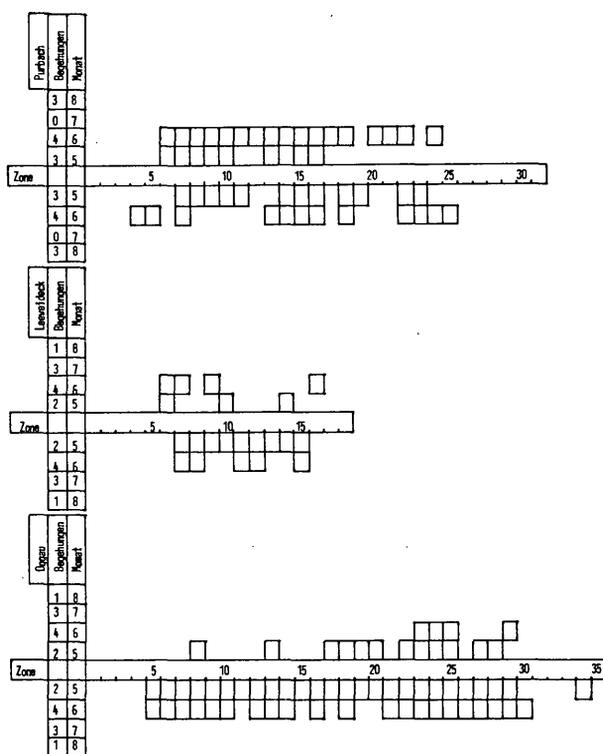


Abb. 10. Wasserfrösche. Die monatliche Verteilung der Rufbeobachtungen auf die Zonen der Untersuchungsstrecken

sam mit dem gleichzeitig beobachtbaren allgemeinen Trend zur mehr terrestrischen Lebensweise regional erreicht. Die übrige Zeit sind die Frösche nicht so zahlreich zu sehen. Die Pflanzenteppiche, die den Oggauer Kanal von Zone 1 bis 16 in einer ziemlich gleichbleibenden Breite von 2 Metern bedeckten, boten wohl optimale Aufenthaltsbedingungen. Trotzdem zählten wir zwischen Anfang Mai und Anfang Juli dort je Zone und Befahrung im Höchstfall 37 Frösche. Der Durchschnittswert aus 128 zu dieser Zeit in diesem Bereich ausgezählten Zonen betrug 3,94 Exemplare auf 200 m² Teppichfläche.

Die überwiegende Mehrzahl der Habitate scheint aber noch viel dünner besiedelt zu sein. 270 Zonen-Auszählungen entlang des gesamten Ufers des Leeweidecker Kanals erbrachten für die Zeit von Mai bis August durchschnittlich nur 0,34, maximal 10 Frösche auf 100 m Uferlinie.

Wasserfrösche sind die mit Abstand häufigsten Amphibien des Schilfgürtels und der Vorsilfwiesen. Da die Unken eher abseits der Befahrungstrecken leben und nie in den Kanälen selbst zu beobachten waren, wurden sie aus methodischen Gründen möglicherweise unterrepräsentiert registriert. Nachfolgende Häufigkeitsverhältnisse der beiden Arten im gemeinsamen Unken-Wasserfrosch-Biotop stellen daher nur erste Näherungswerte dar. Bei den vollständigen Begehungen des Purbacher Dammes zählten wir bis einschließlich Juli entlang seiner Nordböschung insgesamt 512 Grünfrösche und 8 Unken in Ufernähe, was einer Relation von 64 : 1 entspricht; Schätzungen im August in Zone 5 und 6 ergaben auf 1060 Grünfrösche 18 Unken (59 : 1); in den Pfützen entlang des Großteiles der Dammkronen verhielten sich die entsprechenden Zahlen für diesjährige Jungtiere wie 38 : 1.

Wie *Hyla* und *Bombina* besiedeln Wasserfrösche in allen Entwicklungsstadien den landseitigen Rand des Schilfgürtels und dringen entlang der Dammbauten, möglicherweise aber auch über unzusammenhängende Landteile und kleine Rohrinseln etwas weiter als die beiden anderen Arten in diesen vor. Dabei läßt sich eine Abnahme der Individuendichte mit zunehmender Entfernung vom tatsächlichen Seeufer (Zone 1) hier nicht mit Sicherheit feststellen. Vielmehr erkennt man im Verlauf der Untersuchungsstrecken jeweils mehrere Rufzentren – Orte stärksten Paarungs- und Laichgeschehens – sowie Häufungsgebiete von Sichtbeobachtungen. Ausnahmslos erbrachten unsere Sichtungen sowie der nur für den Purbacher Kanal mögliche Vergleich der Rufprotokolle mit der aus Luftaufnahmen ersichtlichen Strukturierung des „Hinterlandes“ deutliche Beobachtungshäufungen im Bereich schilfarmer Wasserstellen (Abb. 7, Karte 2). Danach bevorzugen die Wasserfrösche im See zweifellos die von Schilfbeständen umgebenen und dadurch windgeschützten Rohrlacken mit reichem Bestand an teppichbildenden Wasserpflanzen; ausschließlich hier findet der Paarungs- und Laichbetrieb statt. Die von FISCHER-NAGEL (1977) für den Seewinkel gegebene Charakteristik des Vorzugsbiotops stimmt weitgehend mit unseren Beobachtungen überein, doch fanden wir Frösche regelmäßig auch an völlig kahlen Uferstrecken und im Bereich stark anorganisch getrübbten Wassers. Geschlossene dichte Schilfbestände werden ebensowenig besiedelt wie vegetationsarme freie Wasserflächen.

Europäische Sumpfschildkröte, *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758)

Die spärlichen Beobachtungen zum Vorkommen von *Emys* im See sind bei SCHUBERT (1972) zusammengefaßt. Anhand der bekannt gewordenen Exemplare (1 Ex. 1824 ohne genaue Fundortangabe, 1 Ex. 1954 aus dem Kanal von Rust mit Bohrloch im Panzerrand, 1 Ex. 1971 aus der Joiser Bucht) und eines nicht durch Material belegten Fundes (1971) läßt sich die Frage nach dem autochthonen Vorkommen der Art im See nicht mit Sicherheit klären. Es ist aber wahrscheinlich, daß die Sumpfschildkröte das Gebiet ursprünglich besiedelte (EISELT 1961), mit zunehmender Verschilfung daraus fast oder ganz verschwand (SOCHUREK 1954; EISELT 1961) und von benachbarten Refugialgebieten – der Niedermoorlandschaft Waasen bzw. Hanság (NADLER 1976) – hin und wieder zuwandert.

Blindschleiche, *Anguis fragilis fragilis* LINNAEUS, 1758

Nach SAUERZOPF (1959) bewohnt die Blindschleiche geeignete Biotope im ganzen Seeraum. EIBL (1947) kennt sie vom Ostufer, KOENIG (1961) vom Seedamm und den Zitzmannsdorfer Wiesen, und HÄUPL (1982) gibt Fundorte im Gebiet Podersdorf, Lange Lacke, Mönchhof, nördlich Winden und nordwestlich Donnerskirchen an. Wir haben die Art lediglich im Leithagebirge, woher sie gut bekannt ist (WERNER 1935; SOCHUREK 1955; HÄUPL 1982), zwischen Winden und Kaisersteinbruch auf Paßhöhe und nahe der Bärenhöhle bei Winden beide Anfang Juni gefunden.

Zauneidechse, *Lacerta agilis agilis* LINNAEUS, 1758

Die Zauneidechse ist im gesamten Gebiet um den See an ihr zusagenden Orten anzutreffen (SAUERZOPF 1959; KOENIG 1961; BECHTLE 1976). Im Osten bewohnt sie den Seewinkel (BIRKENMEIER 1942; SOCHUREK 1954; SPARREBOOM & ARNTZEN 1974; HÄUPL 1982) und findet sich dort häufig auch am Seeufer (WERNER 1935; EIBL 1947; LEISLER 1979), von wo sie namentlich von Podersdorf, den Zitzmannsdorfer Wiesen und dem Viehhüter (HÄUPL 1982) beschrieben wird. Im Norden kennt man sie von Neusiedl (WERNER 1935; HÄUPL 1982), im Westen von Schützen, St. Margarethen und vom Hackelsberg (HÄUPL 1982). Die meisten Fundortangaben bezeichnen Trockenbiotope, doch macht SOCHUREK (1954) darauf aufmerksam, daß *Lacerta agilis* auch im Feuchtwiesen-Gebiet südlich Weiden, wo dieser Autor die Art sogar ins Wasser hat flüchten sehen, lebt und sympatrisch mit *Lacerta vivipara* vorkommt. Am 30. und 31. 7. sowie am 2. 8. sahen wir auf einem Erdhügel direkt neben dem Leeweidecker Bootskanal in Zone 4 neben dem Yachthafen mehrere Zauneidechsen: auf der steilen, vegetationsarmen, leicht zerklüfteten Uferböschung am frühen Vormittag ein juveniles diesjähriges Exemplar (GL = 6 cm); abends auf einem kleinen Busch ein sich sonnendes subadultes Tier; 2 adulte Weibchen waren zu Mittag 4–5 m vom Wasser entfernt im lockeren Gestrüpp unterwegs.

Smaragdeidechse, *Lacerta viridis viridis* (LAURENTI, 1768)

Während für die Smaragdeidechse Nachweise aus den tiefen, seenahen Lagen und vom Ostufer fehlen, wird ihr regelmäßiges Vorkommen im Leithagebirge und in dessen seeseitigen Ausläufern von WERNER (1914, 1935), SOCHUREK (1954), KOENIG (1961), BECHTLE (1976) und LEISLER (1979), im Ruster Höhenzug von SOCHUREK (1954) erwähnt. Als Fundorte werden das Naturschutzgebiet Siegendorf (BECHTLE 1976; HÄUPL 1982), die Ruine oberhalb Neusiedl (SOCHUREK 1954), die Hänge bei Winden (WERNER 1935; HÄUPL 1982) sowie Breitenbrunn und der Hackelsberg (HÄUPL 1982) angegeben. Aus der bei SCHWEIGER (1956) vorhandenen Verbreitungskarte lassen sich die Fundorte Breitenbrunn, zwischen Neusiedl und Jois, Oggau, Leithagebirge nördlich Eisenstadt und westlich Schützen sowie St. Margarethen ablesen.

Zu Mittag des 13. 5. sahen wir auf der dem Kanal abgewandten Seite des Dammweges von Purbach ein Smaragdeidechsen-Weibchen keine 50 Meter vom Freiwasser entfernt in Zone 31 und konnten den Fund an Ort und Stelle durch Fotos dokumentieren. Das Tier sonnte sich auf einem Stein in unmittelbarer Wassernähe und verschwand schließlich in das umgebende Gestrüpp von dürrer auf dem Boden liegendem Schilf. Am frühen Nachmittag des 6. 7. stellten wir in Zone 6 des Leeweidecker Kanals ein adultes Männchen fest. Es saß einen halben Meter vom Kanalufer entfernt auf trockenem Lehm Boden und entkam in dichtes Buschwerk.

Lacerta viridis bewohnt also offensichtlich neben den Abhängen des Leithagebirges auch geeignete trockene Stellen des Schilfgürtelrandes. Der Fund von Purbach, 3 km seewärts des eigentlichen Ufers, weist auf den Festland-Charakter der Dämme hin. Möglicherweise stellen diese Aufschüttungen sogar die einzigen für diese Art geeigneten Biotope am Seeufer dar.

Bergeidechse, *Lacerta vivipara vivipara* JACQUIN, 1787

Auf den Zitzmannsdorfer Wiesen, einem relikitären Feuchtbiotop des Ostufers lebt eine isolierte kleine Bergeidechsen-Population (WERNER 1935; MERWALD 1936; EIBL 1947; BECHTLE 1976). Dieses Vorkommen scheint heute in vieler Hinsicht gefährdet. SOCHUREK (1978) zählt die Tiere gemeinsam mit denen des Wiener Beckens nicht zur Nominatrasse, was mit Ergebnissen öko-physiologischer Untersuchungen (KNÖTIG 1957, 1959) vereinbar wäre.

Glattnatter, *Coronella austriaca austriaca* LAURENTI, 1768

Für die Glattnatter liegen seenähere Funde nur vom Hackelsberg bei Winden (RÖBEN 1962) und von Neusiedl (HÄUPL 1982) vor. Aus dem Seewinkel gibt es keine Beobachtungen, doch kommt die Art am Ostufer sehr selten (EIBL 1947) vor. SOCHUREK (1954) fand sie zwischen Neusiedl und Podersdorf.

Äskulapnatter, *Elaphe longissima longissima* LAURENTI, 1768

Die Äskulapnatter ist eine häufig beobachtete Bewohnerin des Leithagebirges und seiner Abhänge (WERNER 1935; SOCHUREK 1954; BECHTLE 1976; LEISLER 1979), von wo HÄUPL (1982) Breitenbrunn und das Gebiet nordwestlich Donnerskirchen als seenächste Fundorte angibt. Das auf dem Damm zwischen Illmitz und Apetlon erschlagen gefundene Exemplar (EIBL 1947) ist das einzige, welches von östlich des Sees bekannt wurde. Wir sammelten ein totgefahrenes Männchen auf der Straße zwischen Winden und Kaisersteinbruch auf Höhe der Wolfsgrube.

Ringelnatter, *Natrix natrix natrix* (LINNAEUS, 1758)

Die Ringelnatter ist im ganzen Umkreis des Sees häufig (WERNER 1935; SAUERZOPF 1959; KOENIG 1961; SPARREBOOM & ARNTZEN 1974; BECHTLE 1976). HÄUPL (1982) gibt außerdem Funde von allen Teilen des Seeufers an, doch findet man die Schlange auch im Schilfgürtel (KOENIG 1961; LEISLER 1979) und selbst im offenen See (MERWALD 1936). Neben typisch gefärbten Stücken kommen vereinzelt auch gestreifte Exemplare vor (EIBL 1947; SOCHUREK 1954; KOENIG 1961; LUTTENBERGER 1978).

Wir sahen Ringelnattern während des gesamten Beobachtungszeitraumes zwischen dem 2. 4. und dem 29. 9. Von insgesamt 25 registrierten Exemplaren schätzten wir 16 auf mehr als 50 cm, 4 auf weniger als 35 cm, keines auf über 100 cm lang. Ein Stück gehörte der gestreiften Form an. Mehrfachbeobachtung desselben Tieres ist nicht ausgeschlossen.

Während sich die Subadulten (35–50 cm) von den Adulten (über 50 cm GL) in der räumlich-zeitlichen Verteilung ihres Vorkommens nicht unterscheiden (Abb. 11), fallen die 4 Jungtiere insofern auf, als sie einheitlich – wie überhaupt 80% der beobachteten Tiere – an Land gefunden wurden. Die junge Natter vom Juli in Zone 12 stammt von einem großen Begleitdamm-Bruchstück. Ein offenbar kürzlich geschlüpftes 17 cm langes Stück aus Zone 5 ist wegen des Funddatums (9. 6.) bemerkenswert. Gewöhnlich findet die Eiablage von Anfang Juli bis Mitte August statt, der Schlupf erfolgt 9–11 Wochen später im September und Oktober (KABISCH 1974).

Die Ringelnatter ist mit 0–4 Sichtungen, durchschnittlich aber mit weniger als einer (0,89) pro Beobachtungstag (= 16–20 Beobachtungsstunden) im westlichen Schilfgürtel weitaus seltener, als das Requisitangebot erwarten ließe. Nahrungsmangel ist als limitierender Faktor wohl auszuschließen.

Innerhalb der einzelnen Monate war die Zahl der festgestellten Schlangen so deutlich mit der der Begehungen korreliert und offenbar von keinem weiteren Faktor abhängig (Abb. 14), daß die Populationsgrößen von März bis September keinen bedeutenderen Schwankungen unterliegen sollten, wenn man vom Hinzu-kommen der heurigen Jungtiere absieht, die vielleicht wegen ihrer versteckten Lebensweise unterrepräsentiert beobachtet wurden.

Die räumlich-zeitliche Fundverteilung zeigt, daß Nattern während der gesamten Beobachtungsdauer in allen Teilen ihres von uns begangenen Verbreitungsge-

bietet einigermaßen gleichmäßig anzutreffen waren (Abb. 11). Daraus folgt, daß in dieser Zeit wahrscheinlich weder Ausbreitung noch Rückzug entlang der Kanäle oder Dämme stattfindet. Auch darf die Entfernungsangabe auf der Abszisse nicht mißdeutet werden. Keine der beobachteten Schlangen war weiter als 10 Meter von einem Landteil entfernt.

Die räumliche Verteilung der Funde läßt gesamt betrachtet auf mit zunehmender Entfernung von der Umrißlinie des Seeufers sinkende Populationsdichten schließen (Abb. 12), was im relativ unbeeinflussten Biotop des Oggauer Kanals tatsächlich beobachtbar war (Abb. 13). Konstanz und Höhe der Dichten entlang großer Teile der Kanäle von Purbach und Leeweideck (Abb. 13) lassen sich

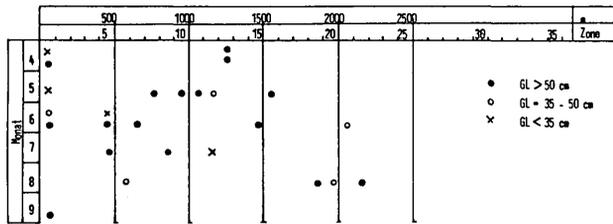


Abb. 11. *Natrix natrix natrix*. Die monatliche Verteilung der Funde auf die Zonen der Beobachtungsstrecken

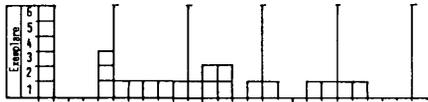


Abb. 12. *Natrix natrix natrix*. Die Häufigkeitsverteilung der Funde auf die Zonen der Beobachtungsstrecken in der Zeit von April bis September

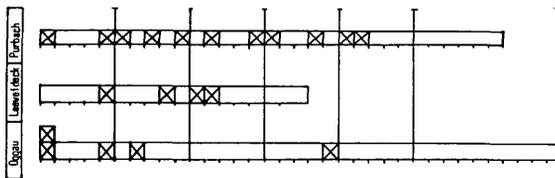


Abb. 13. *Natrix natrix natrix*. Die Verteilung der Funde auf die Zonen der Beobachtungsstrecken entlang der einzelnen Kanäle

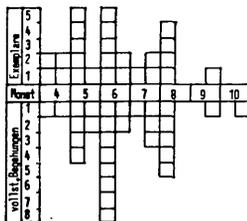


Abb. 14. *Natrix natrix natrix*. Fundhäufigkeit und Zahl der erfolgten vollständigen Begehungen in den Monaten April bis Oktober

dahingehend interpretieren, daß die begleitenden Dammbauten für *Natrix natrix* Ufer- bzw. Festlandcharakter besitzen und nicht alljährlich vom tatsächlichen Ufer aus neu besiedelt werden müssen. Die im echten Sinn „festland-fernste“ Natter sahen wir in Zone 22 des Purbacher Kanals. Der Fund in Zone 20 des Oggauer Kanals ist wegen dessen schrägen Verlaufes tatsächlich nur etwa 900 m von der landseitigen Schilfgrenze entfernt.

Natrix natrix dringt entlang natürlicher und künstlicher Bodenerhebungen, die keineswegs durchgehend sein müssen, beachtlich tief in den Schilfgürtel ein. Wo solche erhöhten Stellen fehlen oder für Eiablage und Überwinterung ungeeignet (zu klein, flach, wenig bewachsen etc.) sind, also wahrscheinlich in einem Großteil des Rohrwaldes, muß die Besiedelung jedes Frühjahr vom Land her neu erfolgen.

Allgemein halten sich die Schlangen eher ufernah und an solchen Plätzen auf, die auch von ihren Beutetieren (im See wohl hauptsächlich Wasserfrösche, wie wir beobachten konnten) bevorzugt werden. Die Ringelnattern finden sich zur Jagd an den Rändern von Kanälen und Rohrlacken, in schütterten Jungschilfbeständen sowie in der eigentlichen Uferregion ein, wo ausreichend Strahlungswärme zum Sonnen zur Verfügung steht. In den dichten Altschilfbeständen des seewärtigen Rohrwaldes haben wir Ringelnattern nicht gefunden. Trotzdem erscheinen derartige Dickichte aus geknicktem verrottendem Pflanzenmaterial an Land, wie sie die Altschilfbestände auf Dämmen und in der landseitigen Verlandungszone anbieten, für die Ruhephasen und die Überwinterung der Schlangen sowie für die Entwicklung ihrer Gelege (KABISCH 1974) unverzichtbar.

Würfelnatter, *Natrix tessellata tessellata* (LAURENTI, 1768)

Aus dem Nordburgenland kennt man die Würfelnatter nur von den Ufern des Leitha-Flusses (EIBL 1947; SOCHUREK 1954, 1957; HÄUPL 1982) und aus einem kleinen Gebiet bei Neusiedl a. See (DÜRIGEN 1897; HECHT 1930; BAUER 1955; HÄUPL 1982). Die Frage der Bodenständigkeit der Neusiedler Population wird bei WERNER (1935), SOCHUREK (1954, 1956, 1957), BAUER (1955) und KOENIG (1961) diskutiert, aber verschieden beurteilt. Unberücksichtigt blieb dabei der bemerkenswert seenahe ungarische Fundort Tómalom nordwestlich Sopron (FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943).

Wiesenotter, *Vipera ursinii rakosiensis* (MEHELY, 1894)

Die Wiesenotter bewohnte das Gebiet nördlich (Parndorfer Heide) und östlich (bes. zwischen Neusiedl und Podersdorf) des Sees (WERNER 1935). Sie dürfte im Zuge der tiefgreifenden anthropogenen Biotopveränderungen (LÜTTENBERGER 1972) der letzten Jahrzehnte gegenwärtig bereits völlig ausgerottet sein (LÜTTENBERGER 1978). Die Art wurde seit 1973 nicht mehr gefunden und hatte sich zuletzt wie *Lacerta vivipara* auf die Zitzmannsdorfer Wiesen zurückgezogen (SOCHUREK 1957; HÄUPL 1982). Am Westufer wurde *Vipera ursinii* nie festgestellt.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die entlang dreier Schilfkanäle im Neusiedlersee festgestellte Verbreitung der Amphibien und Reptilien unterscheidet sich wahrscheinlich bedeutend von einer Verteilung, die die Tiere entlang eines Querschnittes durch einen von Menschen unbeeinflussten, mehr oder weniger homogenen, dichten Schilfbestand gleicher Ausdehnung einnehmen würden. Die Begleitdämme der Kanäle stellen weit in den See hinausreichende Uferteile dar, vermehren so das Requisiteangebot im Rohrwald und können als Ausgangsbasis für eine alljährlich neu erfolgende Besiedlung dammnaheer Bereiche all jenen Arten dienen, die nicht im Wasser überwintern.

So waren entlang dieser Dämme die stärker wassergebundenen Vertreter der Herpetofauna (Wasserfrösche, Unken, Ringelnattern und Laubfrösche) mit abnehmender Tendenz in der Reihenfolge ihrer Aufzählung bis weit in Richtung Freiwasser anzutreffen. Unerwartet ist der Fund einer Smaragdeidechse auf dem Purbacher Damm keine 50 m vom offenen See, wodurch der Festlandcharakter solcher Bauten unterstrichen wird. Auch Zauneidechsen wurden unweit eines Kanales, allerdings nicht nennenswert vom landseitigen Schilfrand entfernt angetroffen.

Große Bedeutung als Lebensraum kommt dem Bereich dieser landseitigen Schilfgrenze und den Vorschilfwiesen zu, da hier außer den typischen Seebewohnern auch jene Lurche ihre Laichplätze haben, die sich überwiegend an Land aufhalten (Teich- und Kammolche, Erd- und Knoblauchkröten, Spring- und Moorfrösche). Darüberhinaus stellen die Wiesenflächen für die Mehrzahl der Arten Winterquartiere dar und sind besonders für die terrestrischen Formen bevorzugter Aufenthaltsort und Nahrungsquelle. Deshalb hätten gerade im Uferbereich Eingriffe während der gesamten Aktivitätsphase der Tiere für den Amphibienbestand unmittelbar schwerwiegende Folgen.

Die durch graphische Darstellung des Rufgeschehens für Wasserfrösche, Unken und Laubfrösche gewonnenen Bilder inhomogener Verbreitung sind Ausdruck bestimmter Biotoppräferenzen, sodaß die lokal beobachtete Individuendichte Maß für die Eignung des jeweiligen Abschnittes als Lebensraum der Tiere ist. Dasselbe gilt für die aus Sichtungsprotokollen erstellten Diagramme. Die Projektion der Beobachtungsdaten auf die Landschaft (im Gebiet des Purbacher Kanals standen dazu auch Luftaufnahmen zur Verfügung) ergab für jede Art eindrucksvoll Beobachtungshäufungen an Stellen, wo die homogene Struktur des Rohrwaldes gestört, d. h. durch freie Wasserflächen unterbrochen war. Dagegen scheint großflächig dichter Schilfbestand zu keiner Zeit und in keinem Entwicklungsstadium von den Tieren besiedelt zu werden.

Wenn auch Wasserfrösche, Unken und Laubfrösche spezifische Unterschiede in der Wahl ihrer Aufenthaltsorte zeigen, so bewohnen sie im Schilfgürtel doch vor allem Wasserstellen vom Typus der Rohrlacke. Besonders wichtig ist dabei für den Wasserfrosch das Vorhandensein von reichlich submerser bzw. oberflächlich flotrierender, teppichbildender Vegetation, für den Laubfrosch u. a. ein randständiger Schilf- oder Strauchbewuchs. Großflächig beerntete Areale werden spärlich von

Unken, seltener von Wasserfröschen und nur an den Randpartien bezogen und im Verlauf des Wachstums der jungen Schilfpflanzen bald wieder verlassen.

Die auffällige Individuenarmut einförmiger Areale wie sie pflanzenarme, große freie Wasserflächen und homogene Jung- oder Altschilfwälder darstellen, weist deutlich darauf hin, daß nur ein kleinräumiges mosaikartiges Nebeneinander von Schilfbeständen und krautig bewachsenen schilffreien Wasserstellen den Biotopansprüchen der im See beobachteten Arten genügt.

Literatur

- BAUER, K. (1955): Zum Vorkommen der Würfelnatter (*Natrix tessellata* LAUR.) am Neusiedlersee. – Burgenl. Heimatbl., **17**: 35–36; Eisenstadt.
- BECHTLE, W. (1976): Der Neusiedler See in Farbe; Stuttgart (Franckh).
- BIRKENMEIER, E. (1942): 2 Tage Neusiedlersee. – Wochenschr. Aquar. Terrar., **39**: 293–294; Braunschweig.
- DÜRIGEN, B. (1897): Deutschlands Amphibien und Reptilien; Magdeburg.
- EIBL, I. (1947): Die Herpetofauna am Ostufer des Neusiedlersees. – Umwelt, **1**: 254–255; Wien.
- EISELT, J. (1961): Catalogus faunae Austriae XXI a b: Amphibia, Reptilia; Wien (Springer).
- FEJÉRVÁRY-LÁNGH, A. M. (1943): Beiträge und Berichtigungen zum Reptilien-Teil des ungarischen Faunenkaloges. – Fragmenta Faunistica Hungarica, **6**: 81–98; Budapest.
- FISCHER-NAGEL, A. (1977): Untersuchungen zur Ökologie der Anuren im Seewinkel des Burgenlandes, Österreich; Diplomarb. Freie Univ. Berlin.
- GROSINA, H. (1981): Problemraum Neusiedler See. – Ber. Raumforsch. Raumplanung, **25** (3): 3–15; Wien (Springer).
- HÄUPL, M. (1982): Kartierung der Herpetofauna des Burgenlandes. – Ber. Biol. Forsch. Inst. Burgenland, (43): 62–94; Illmitz. 17 Verbreitungskarten.
- HECHT, G. (1930): Systematik, Ausbreitungsgeschichte und Ökologie der europäischen Arten der Gattung *Tropidonotus* (KUHL) H. BOIE. – Mitt. Mus. Berlin, **16**: 244–393; Berlin.
- HEUSSER, H. (1969): Ethologische Bedingungen für das Vorkommen von Territorialität bei Anuren. – Salamandra, **5** (3/4): 95–104; Frankfurt a. Main.
- IMHOF, G. (1974): Die Kleintierfauna des Schilfgürtels. – In: LÖFFLER, H. Der Neusiedlersee. s. d. KABISCH, K. (1974): Die Ringelnatter; Wittenberg (Ziemsens).
- KNOFLACHER, H. M. (1975): Produktionsuntersuchungen an einer Wasserfroschpopulation des Neusiedler Sees. – Sitz.-ber. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., **184**: 369–378; Wien.
- KNÖTIG, H. (1957): Zeitstruktur und Einpassungsfaktor. – Verh. Dt. Zool. Ges. Graz, 1957: 304–330.
– (1959): Physiologischer Vergleich artgleicher Tiere von *Lacerta vivipara* aus Gebirge (Schneeberg) und Steppe (Neusiedlersee-Ostufer); unveröff. Diss. Univ. Wien.
- KOENIG, O. (1961): Das Buch vom Neusiedler See; Wien (Wollzeilen).
– (1964): Führer rund um den Neusiedler See; Wien (Jugend u. Volk).
- KRATOCHVIL, H. (1977): Untersuchungen an Wasserfroschpopulationen in Kleingewässern. – Sitz.-ber. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., **185**: 229–237; Wien.
- LEISLER, B. (1979): Neusiedler See; Greven (Kilda).
- LÖFFLER, H. (1974): Der Neusiedlersee. Naturgeschichte eines Steppensees; Wien (Molden).
– (1979): Neusiedlersee: Limnology of a shallow lake in central europe; London (Junk).
- LUTTENBERGER, F. (1972): Die Wiesenotter (*Vipera ursinii*), eine aussterbende Schlange in Österreich. – Vivarium, **2** (3): 45–48; Wien.
– (1976): Zur Ökologie der Braunfrösche, *Rana t. temporaria* und *Rana arvalis wolterstorffi*. – Das Aquarium, (82): 173–179; Wuppertal.
– (1978): Die Schlangen Österreichs; Wien (Facultas).
- MERWALD, F. (1936): Tierbeobachtungen im nördlichen Burgenland. – Bl. Aquar. Terrar. – Kde., **47**: 208–210; Stuttgart.

- NADLER, B. (1976): Zur Biologie und Ökologie der *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758); unveröff. Diss. Univ. Wien.
- RÖBEN, P. (1962): Fund einer Schlingnatter (*Coronella austriaca* LAUR.) am Hackelsberg. – Wiss. Arb. Burgenland, (29): 110; Eisenstadt.
- SAUERZOPF, F. (1959): Die Herpetofauna des Neusiedler-See-Raumes. – Wiss. Arb. Burgenland, (23): 164–165; Eisenstadt.
- SCHUBERT, P. (1972): Die Teich- oder Sumpfschildkröte – *Emys orbicularis* (L.) – im Neusiedler See. – Wiss. Arb. Burgenland, (48): 133–136; Eisenstadt.
- SCHWEIGER, H. (1956): Die natürlichen Grundlagen der Tierverbreitung in Niederösterreich. In: Atlas von Niederösterreich (und Wien). – 5. Doppellieferung, Blatt 27, Karte c; Wien (Freitag-Berndt und Artaria).
- SCHWERDTFEGER, F. (1979): Ökologie der Tiere – Demökologie; Hamburg u. Berlin (Parey).
- SMITH, M. (1954): The British Amphibians and Reptiles; London (Collins).
- SOCHUREK, E. (1954): Grundzüge einer Herpetofauna des Burgenlandes. – Burgenl. Heimatbl., **16**: 159–166; Eisenstadt.
- (1955): Die Verteilung unserer Amphibien- und Reptilienrassen auf die niederösterreichischen Landschaften. – Unsere Heimat, **26**: 53–59; Wien.
 - (1955 a): Einiges über die Knoblauchkröte (*Pelobates f. fuscus* LAURENTUS 1768). – Unsere Heimat, **26**: 94–95; Wien.
 - (1956): Einiges über den Seefrosch und über die Würfelnatter. – Burgenl. Heimatbl., **18**: 88–91; Eisenstadt.
 - (1957): Die Verteilung der Lurche und Kriechtiere auf die politischen Bezirke des Burgenlandes. – Burgenl. Heimatbl., **19**: 44–47; Eisenstadt.
 - (1958): Zur Verbreitung der Lurche und Kriechtiere im Burgenland. – Burgenl. Heimatbl., **20**: 149–150; Eisenstadt.
 - (1978): Die Lurche und Kriechtiere Österreichs. – Mitt. Zool. Ges. Braunau, **3** (5/7): 131–139.
- SPARREBOOM, M. & ARNTZEN, W. J. (1975): Waarnemingen aan de herpetofauna van noordoost Burgenland (Oostenrijk). – Lacerta, **33** (7): 107–114; Den Haag.
- TUNNER, H. (1970): Das Serumeiweißbild einheimischer Wasserfrösche und der Hybridcharakter von *Rana esculenta*. – Verh. Dt. Zool. Ges. Köln, **64**: 352–358.
- (1974): Die klonale Struktur einer Wasserfroschpopulation. – Z. zool. Syst. Evolut. – forsch., **12**: 309–314; Hamburg.
 - (1978): Zur Morphologie junger Wasserfrösche aus verschiedenen zusammengesetzten Populationen. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **81**: 465–478; Wien.
 - (1979): List of species of organisms in Neusiedlersee, Amphibia, Reptilia. – In: LÖFFLER, H. Neusiedlersee. s. d.
 - (1980): Kreuzungsexperimente mit Wasserfröschen aus österreichischen und polnischen Mischpopulationen (*Rana lessonae* + *Rana esculenta*). Eine Analyse biochemischer und morphologischer Merkmale. – Z. zool. Syst. Evolut. – forsch., **18**: 257–297; Hamburg.
 - & DOBROWSKY, M. (1976): Zur morphologischen, serologischen und enzymologischen Differenzierung von *Rana lessonae* und der hybridogenetischen *Rana esculenta* aus dem Neusiedlersee (Österreich, Burgenland). – Zool. Anz., **197** (1/2): 6–22; Jena.
- WALTER, H. (1973): Die Vegetation der Erde Bd. I; Stuttgart (G. Fischer).
- WERNER, F. (1914): Zur Kenntnis der Verbreitung einiger Reptilien-, Amphibien- und Insektenarten in Niederösterreich. – Jahrb. Niederösterreich, N. F., **13/14**: 32–60 (Festschrift).
- (1935): Die Kriechtiere und Lurche des Burgenlandes. – Burgenl. Heimatbl., **4**: 124–126; Eisenstadt.