Naturkundliche Beiträge des DJN Heft 25: 35 - 60 Hamburg, 1992

Die Amphibien der ehemaligen Bauschuttdeponie Karlsdorf

von Daniel Baumgärtner und Helge Burgbacher

1. Einleitung

Die Amphibien der "Karlsdorfer Tümpel" waren Hauptargument bei der Sicherung des Areals zu Beginn der 80er Jahre. Zu dieser Zeit bevölkerten acht verschiedene Arten die ehemalige Bauschuttdeponie in der Oberrheinebene nördlich von Karlsruhe.
Seither haben sich die Lebensbedingungen für die Tiere und Pflanzen verändert: Auf dem ehemals stets bewegten Boden, der nur spärlich von Pionier- und Ruderalpflanzen bewachsen war, entstand schnell eine üppige Vegetation, die, so uneinheitlich sie über die verschiedenen Kleinstrukturen verteilt war, doch größtenteils eine Bindung an nährstoffreichen Untergrund zeigte.
Sukzession, Pflegemaßnahmen und Beeinträchtigungen wirkten sich auch auf die Entwicklung der **Lurchfauna** aus. Der Wandel in der Artengemeinschaft der Frösche, Kröten und Molche soll hier dargestellt und in Zusammenhang mit der Veränderung des Gebiets und menschlichen Einflüssen gebracht werden.
In den Jahren 1989 bis 1991 haben wir versucht, mit Hilfe von Laichballenzählungen die ungefähre Bestandsgröße der Braunfroschpopulationen zu ermitteln und gleichzeitig einige Informationen über die Phänologie ihres Laichgeschäftes zu erhalten (Phänologie: Lehre von den jahreszeitlich bedingten Erscheinungsformen bei Tieren und Pflanzen).
Über das Tümpelprojekt konnte gute Öffentlichkeitsarbeit gemacht werden; ein großer Teil der naturkundlichen Arbeit der Gruppe spielte sich im Gebiet ab. Inzwischen läuft ein Unterschutzstellungsverfahren als Flächenhaftes Naturdenkmal.

Abb. 1

2. Entstehungsgeschichte der Tümpel

Die Tümpel auf dem Gelände der ehemaligen Bauschuttdeponie Karlsdorf sollten 1981 im Zuge einer Rekultivierung zugeschüttet und das Gelände eingeebnet werden, ein Plan, der ausgerechnet auf eine Rundverfügung des Umweltschutzamtes von 1975 zurückging, welches die Gemeinden darin aufforderte, nicht mehr genutzte Bauschuttdeponien zu rekultivieren, also wieder für die Landwirtschaft nutzbar zu machen.
Entstanden waren die Tümpel auf einem Gebiet, das der Pflanzensoziologe Dr. Erich OBERDORFER 1934 als abwechslungsreiche Folge von Wiesen, Steifseggenrasen und Weidengebüsch kartierte, benachbart zu einem Erlenbruch, dem heutigen trockenen Erlenwald.
Durch die Ablagerung verschiedener, zum Teil lehmig-toniger Böden aus Neubaugebieten konnte sich auf dem verdichteten Untergrund Regenwasser in Mulden sammeln und halten. Das anfänglich noch hochstehende Grundwasser unterstützte diesen Prozeß, doch veränderte das Areal mit der Nutzung als Bauschuttdeponie seinen Charakter vom grundwasserbeeinflußten Wiesengebiet zu einer Ansammlung temporärer, also im Sommer austrocknender Tümpel.
1981 sollte das Gebiet mit Mutterboden aufgefüllt und planiert werden, was die damalige DJN-Gruppe auf den Plan rief, welche das Feuchtgebiet mit rot-weißem Band einzäunte, Schilder aufstellte "Stop", "Seltene Amphibien", "Nicht zuschütten" und schließlich eine Rekultivierung "im Sinne des Naturschutzes" erreichte. Die etwas über einen Hektar große zentrale Biotopfläche blieb erhalten, neue Tümpel wurden angelegt, während der Bauschutt im östlichen Bereich gesammelt und diese Fläche aufgeforstet wurde. Vorhandene Hügel aus Mutterboden im südlichen Gebietsteil wurden planiert, weil sie entweder den Mindestabstand zwischen Erdboden und Hochspannungsleitung unterschritten oder unzulässig hoch über der Erdgasleitung lagen. (Siehe auch Skizze aus den BNN vom 25.2.1982, Abb. 3)
Da Erdbewegungen ausblieben, konnte sich auf dem nährstoffreichen Untergrund rasch eine üppige Pflanzenwelt mit typischen Nährstoffzeigern entwickeln, die den Verlandungsprozeß der anfänglich fast vegetationsfreien Tümpel beschleunigte.

3. Beschreibung des Gebiets

3.1 Lage

Die ca. 3,7 ha große ehemalige Bauschuttdeponie auf der Gemarkung Karlsdorf (Landkreis Karlsruhe) gehört zum Naturraum der wärmebegünstigten mittleren Oberrheinebene. Die Gegend zeichnet sich durch dichte Besiedlung (339 Einwohner pro Quadratkilometer), intensive Landwirtschaft und größere Forstflächen auf den geologisch jungen Rheinfüllungen aus.
Das Tümpelgebiet liegt auf Blatt 6817 (Bruchsal) der Topographischen Karte TK 25 am südöstlichen Ortsrand von Karlsdorf und wird nach Norden durch den Hardtgraben vom Neubaugebiet getrennt, nach Osten vom Erlenwald und nach Südwesten von einer Pferdekoppel und einem asphaltierten Weg begrenzt. Das eigentliche Feuchtgebiet mißt nur etwas mehr als einen Hektar und liegt zentral, umgeben von einem Erdwall und gepflanzten Sträuchern (Abb. 5).
Die durchschnittliche Höhe ü.M. beträgt 109,3 m.
Als Laichgebiet liegen die Tümpel recht isoliert: Nach Osten schneidet die Autobahn A5 in 300 Metern Entfernung bewegungsfreudigen Lurchen den Weg ab, so daß in dieser Richtung nur der Ententeich des Vogelparks im Erlenwald bleibt (die Enten freuen sich über jeden abgelegten Laichballen!). Nordwärts schließt sich gleich nach dem stark verschmutzten Hardtgraben ein Neubaugebiet an.

Westlich war in früherer Zeit - bis Anfang der achtziger Jahre - ein genetischer Austausch mit Amphibien des 500 Meter entfernten Heckgrabens möglich, in dem Spring- und Grasfrosch, Erdkröte und Feuersalamander vorkamen, doch ist der Heckgraben heute infolge des gesunkenen Grundwasserspiegels trocken, und die genannten Populationen sind erloschen. Südlich an das Gebiet schließen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen an, bis nach 2,5 Kilometern direkt an einer vielbefahrenen Straße ein Knoblauchkröten- und Grasfroschtümpel die Liste der ohne Straßentod erreichbaren Laichplätze in einem Umkreis von 2,5 Kilometern komplettiert. An den umschließenden Straßen haben wir keine Wanderungen beobachten können.

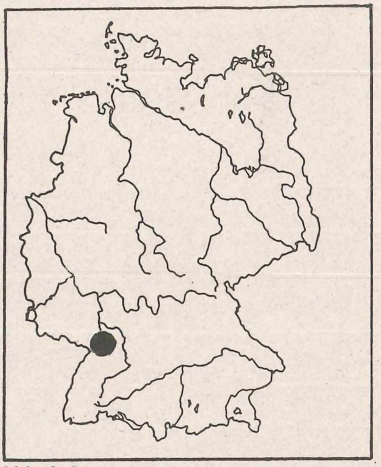


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes

3.2 Allgemeine Beschreibung

Die Fläche der ehemaligen Bauschuttdeponie läßt sich heute in drei Teilbereiche gliedern (Abb. 5):

1) das temporäre Feuchtgebiet,
2) umgebende Hochstaudenbestände und Brombeerschleier auf den wasserdurchlässigen Böden,
3) die Aufforstung.

Für die Amphibien interessant ist vor allem das ursprüngliche Feuchtgebiet, das eine abwechslungsreiche Oberflächenstruktur mit Wällen, Mulden, kleinen Gräben und Aufschüttungen besitzt. Vor der Rekultivierung gab es zwei große Tümpel, etliche Kleinstgewässer, etwa in Fahrspuren, und zahlreiche feuchte, mit Binsen (*Juncus* spec.), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacaea*) oder Schilf (*Phragmites australis*) bewachsene Stellen. Nach bzw. mit der Rekultivierung wurden weitere Tümpel angelegt.
Bedingt durch den hohen Nährstoffgehalt vieler abgelagerter Böden bildete sich zwischen manchen Tümpeln eine Krautflur mit Stickstoffzeigern (Bsp. Brennessel *Urtica dioica,* Weiße und Gefleckte Taubnessel *Lamium album* bzw. *Lamium maculatum*) und Arten der fetten Glatthaferwiesen wie Wiesenstorchschnabel (*Geranium pratense)* und Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*). Wegen der verschiedenartigen deponierten Böden (Tone, Sande, Mutterboden etc.) ist das Vegetationsbild insgesamt sehr uneinheitlich, eine weitere Rolle spielt das Bodenrelief, das, natürlich nicht als einziger Faktor, auf engem Raum sehr unterschiedliche Kleinklimas hervorruft. Die Pionierpflanzen der ersten Jahre wie Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) oder Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) im Wasser und Gemeiner Erdrauch (*Fumaria officinalis*) oder Echte Kamille (*Chamomilla recutita*) werden mehr und mehr von weniger ruderale Flächen liebenden Pflanzen ersetzt. An den Tümpelrändern herrschen, vom häufigen Begehen begünstigt, Gänsefingerkraut-Trittrasen (*Lolio perennis-potentilletum-anserine*) vor. In den Tümpeln selber trägt eine hohe Algenproduktion und der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) zur Verlandung bei.
Zwischen der Feuchtzone und der Aufforstung hat sich eine Stickstoff-Krautflur ausgebildet (*Artemisietea*), die bezeichnenderweise zum Teil von Brombeerhecken verdrängt wird. Sie beherbergt zwischen einheimischen Stauden wie Wilde

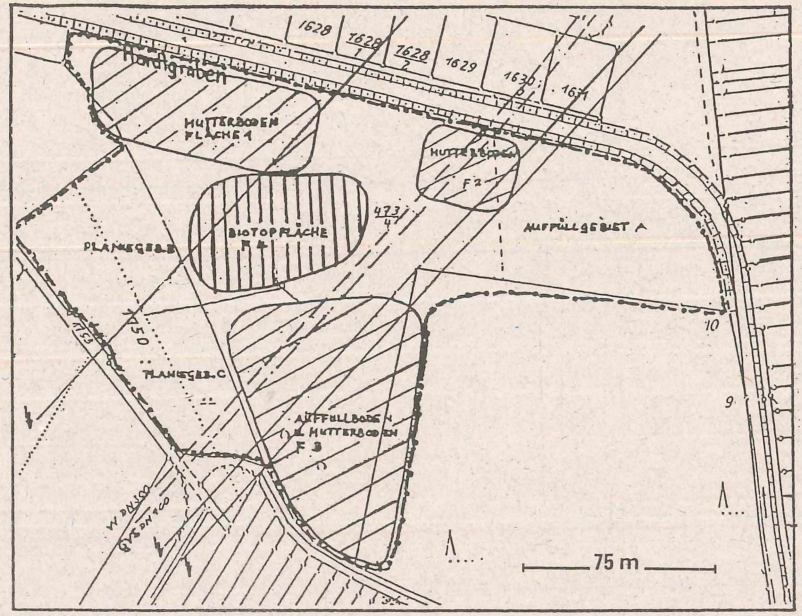


Abb. 3: Skizze des Rekultivierungsplanes aus den Badischen Neuesten Nachrichten vom 25.2.1982, leicht verändert.

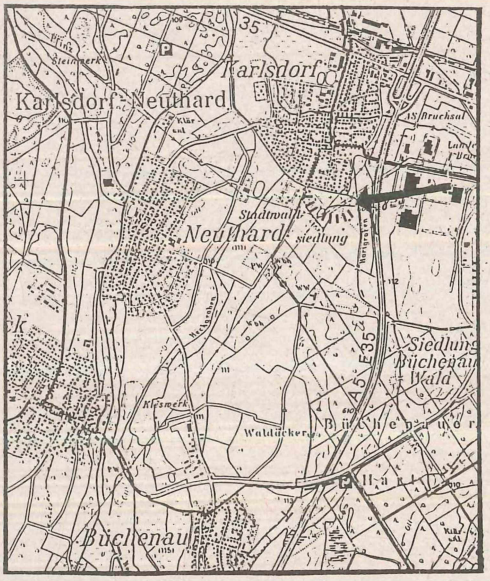


Abb. 4: Ausschnitt aus der Topographischen Karte 6817 (Bruchsal)

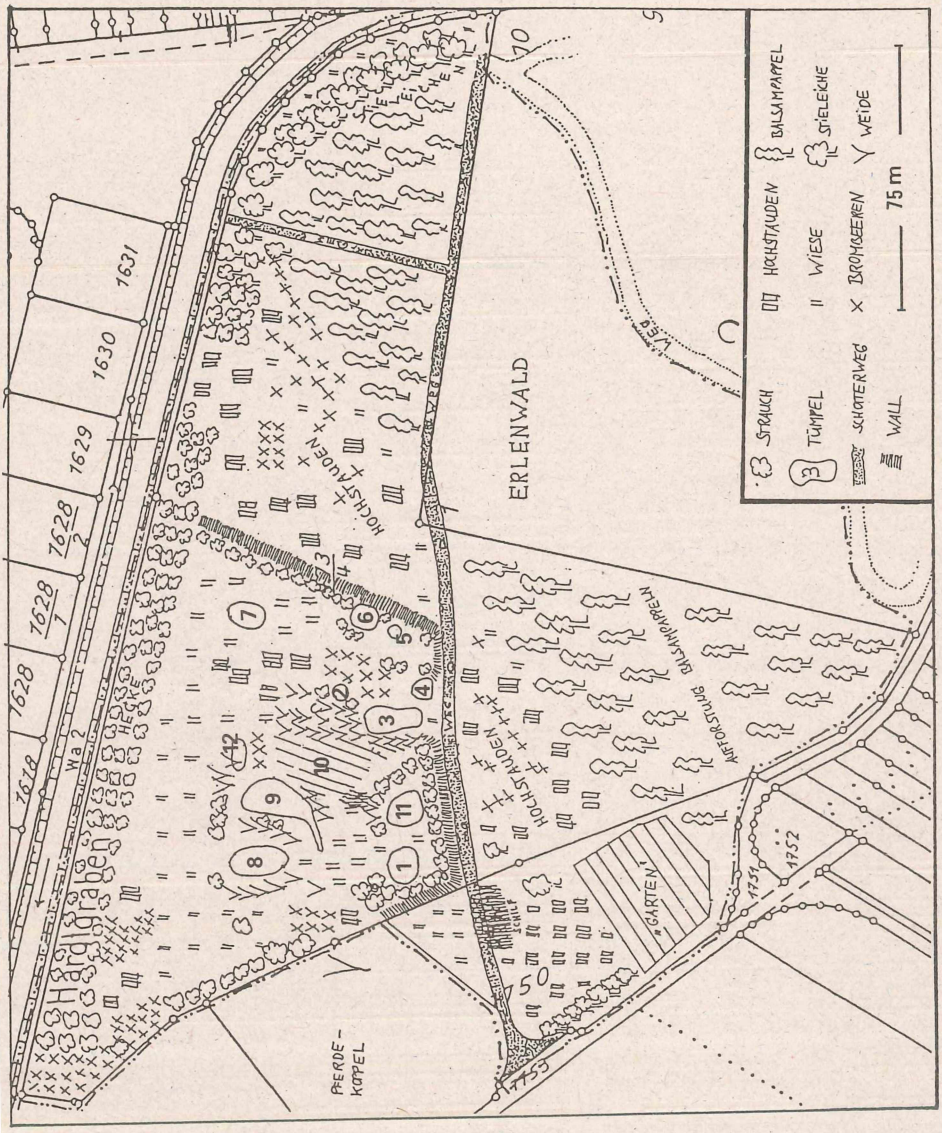


Abb. 5: Übersicht über das Tümpelgebiet, nach einer Luftaufnahme vom 7.3.1989

Karde (*Dipsacus sylvestris*) und Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) Neophyten wie Feinstrahl (*Erigeron annuus*), Meerettich (*Amoracia rusticana*), Goldrute (*Solidago canadensis*) und Neubelgienaster (*Aster novi-belgii*), die auf die vergangene Nutzung als Deponie schließen lassen. Diese Pflanzen sind an ruderalen Stellen konkurrenzstark, stehen deshalb oft an Wegrändern oder auf Schuttplätzen. Wilde Karde und Neubelgienaster weisen zusätzlich eine Affinität zu feuchten Standorten auf.
Der Untergrund ist relativ eben, wo er Wasser staut, stehen auch kleinere Schilfflächen von wenigen Quadratmetern Ausdehnung.

3.3 Beschreibung der Laichgewässer

3.3.1 Namensgebung

Manch einer oder einem werden vielleicht die Namen der Tümpel auffallen. Es bleibt nicht aus, daß man den Tümpeln, über die man redet, Namen gibt. Diese sind gewöhnlich innerhalb der DJN-Gruppe entstanden und bezeichnen eine Eigenschaft oder eine auffällige Nebensächlichkeit des Tümpels.
Auch wenn er nicht besonders einfallsreich oder vielsagend ist, ist es doch einfacher, sich einen Namen als bloß eine Nummer für das Laichgewässer zu merken, und sei es nur für die kurze Zeit, die zum Durchlesen dieses Artikels nötig ist, weshalb wir die in der Gruppe verwendeten Namen beibehielten. (Wir hoffen, daß ein "Laichballen im Grabtümpel" nicht als Pietätlosigkeit aufgefaßt wird.)

3.3.2 Tümpel

Die temporären Gewässer auf der ehemaligen Bauschuttdeponie verändern jedes Jahr ihren Charakter ein wenig. Der Bewuchs wird stärker, die Verlandung schreitet voran, eventuell bildet sich Faulschlamm. Von Zeit zu Zeit werden Tümpel vertieft oder neue angelegt, andere verlanden vollständig. Tab. 2 soll einen Überblick über die Laichgewässer geben, die in den einzelnen Jahren zur Verfügung standen, Tab. 1 beschreibt die Tümpel im Jahr 1990.

Tabelle 1: Laichgewässerbeschreibung 1990 (nach BAUER 1987, verändert)

	VORD	KIES	TIEF	GRAB	MINI	HINT	FOL	EIER	BACH	ZG
Tümpel, Nr.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
BESCHATTUNG										
keine	1	.	.	.	5	.	7	.	.	.
teilweise	.	.	.	4	.	6	.	8	9	10
völlig	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.
RÖHRICHT										
keins	.	2	.	4	5	.	7	.	.	.
bis 25%	.	.	3	.	.	.	.	.	9	.
25-50%	1	.	.	.	.	6	.	8	.	.
50-100%	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
GEBÜSCH IM UFERBEREICH										
ohne	1	.	.	.	5	.	7	.	.	.
bis 25%	.	.	.	4	.	.	.	8	9	.
25-50%	.	.	.	.	.	6	.	.	.	10
50-100%	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 2: Laichgewässer von 1981 bis 1991

Tümpelliste, Nummer/Jahr	1981	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
1: Vorderer Tümpel	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
2: Kieseltümpel	--	82	83	84	85	86	87	88	89	+-	+-
3: Tiefer Tümpel	--	82	83	84	85	86	87	88	89	90	+-
4: Grabtümpel	--	--	--	--	--	--	--	--	89	90	--
5: Minitümpel	--	--	--	84	85	86	+≈	--	89	90	--
6: Hinterer Tümpel	--	--	--	84	85	86	87	88	89	90	--
7: Folientümpel	--	--	--	--	--	--	87	88	89	90	91
8: Eiertümpel	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
9: Bachtümpel	--	--	--	84	85	86	87	88	89	90	91
10: Zentralgebiet	81	82	83	84	85	+≈	+≈	+-	89	90	+≈
11: Großer Tümpel	81	82	83	84							
(Bombentrichter)				84	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-
12: Insel-/Weidentümpel	81	82	83	84	+≈	+-	+-	+-	+-	+-	+-
13: Solidagotümpel	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	91
14: Arena	--	--	--	84	85	+≈	--	--	--	--	+-
Anzahl der wasserführenden Tümpel	5	7	7	10	9	7	7	7	10	9	5

Tümpel vorhanden / wasserführend : Jahreszahl
Tümpel vorhanden / fast verlandet : +≈
Mulde vorhanden / ohne Wasser : +-
Tümpel verlandet oder nicht vorhanden : --

4. Die Amphibien der ehemaligen Bauschuttdeponie

4.1 Datengrundlage

Die erste Bestandserfassung von Amphibien und Reptilien aus dem Gebiet stammt aus dem Jahr 1981 von der DJN-Gruppe. Zum Teil falsche Daten von 1982/83 wurden gleich zweimal veröffentlicht und waren daher noch erhalten. Innerhalb der Gruppe hat sich Mitte der achtziger Jahre ein "Generationswechsel" vollzogen, weshalb aus den Jahren 1984 bis 1987 kaum Beobachtungen vorliegen.
Genaue Aufzeichnungen gibt es wieder seit 1989. Mit Hilfe datierter Photographien und einzelnen Aufschrieben können auch für 1983 sichere Angaben gemacht werden.

4.2 Die Arten

Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) BRD A.2, B-W A.3

Wurde nur einmal 1983 direkt an den Tümpeln beobachtet. Vom benachbarten Erlenwald bekannt, wo er sich vermutlich im Ententeich des Vogelparks entwickelte; möglich ist auch, daß das Tier aus der Population am Heckgraben eingewandert war. In neuerer Zeit nicht gesichtet.

Bergmolch (*Triturus alpestris*)

Nur 1981 gemeldet, mit großer Wahrscheinlichkeit eine Fehlbestimmung oder ausgesetzt.

Teichmolch (*Triturus vulgaris*)

Findet optimale Laichgewässer durch sonnenexponierte, offene Lage vor. Flächendeckend in allen Tümpeln verbreitet. Zur Laichzeit ca. 100-120 Individuen in den Kleingewässern, konstant seit 1981 beobachtet.

Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) BRD A.3, B-W A.2

Einige Gelbbauchunken wurden 1981 von DJNern im Gebiet ausgesetzt und konnten sich im darauffolgenden Jahr noch halten. Später gab es keine Funde mehr. Auch verkrauteten und verlandeten besonnte, vegetationsfreie Kleinstgewässer (Fahr- bzw. Baggerspuren) rasch, so daß die Gelbbauchunke keine Fortpflanzungsmöglichkeiten mehr hatte.

Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) BRD A.3, B-W A.2

Eigentlich eher auf leichte Sandböden spezialisiert, besiedelte sie Anfang der achtziger Jahre in geringer Zahl die z.T. schweren Böden des Biotops. Als Laichewässer suchte sie den beschatteten Tiefen Tümpel (Nr. 3) auf. Wurde schon Mitte der achtziger nicht mehr beobachtet, letzter sicherer Nachweis eines adulten Tieres 1983. Die nächste Population befindet sich 2,5 km Luftlinie entfernt.

Kreuzkröte (*Bufo calamita)* BRD A.3, B-W A.3

Eine Art, die im Oberrheingebiet mittlerweile vor allem Sekundärlebensräume wie Kiesgruben besetzt, aber auch in Tümpeln sandiger Auffüllgebiete vorkommt. Laicht im Gebiet bevorzugt in vegetationsarmen, flachen, meist neugeschaffenen Tümpeln ab. Laichschnüre und Rufe von Männchen 1983 aus den Tümpeln Nr. 2 (Großer Tümpel), 10 (Zentralgebiet) und 6 (Hinterer Tümpel). Durch die kurze Entwicklungsperiode der Kaulquappen an temporäre Gewässer gut angepaßt, bei direkter Konkurrenz mit anderen Amphibienarten anscheinend unterlegen. 1983 etwa 30-40 adulte Tiere an den Tümpeln, mittlerweile kein Vorkommen mehr.

Wechselkröte *(Bufo viridis)* BRD A.3, B-W A.2

Mit ähnlichen Biotopansprüchen wie die Kreuzkröte, seit einigen Jahren nicht mehr an den Tümpeln beobachtet. Größte Individuendichte wohl 1983 mit etwa 20 Alttieren. Besonders am Eiertümpel (Nr. 8). 1988 ein überfahrenes Tier im Karlsdorfer Ortskern.

Teich- und Wasserfrosch (*Rana lessonae/Rana "esculenta"*)

Der Wasserfrosch (*Rana "esculenta"*) ist eine Hybridform von Teich- und Seefrosch und kann sich nur durch Rückkreuzung mit den Elternarten erfolgreich fortpflanzen. Die Unterscheidung von Wasserfrosch und Teichfrosch ist nicht einfach und nicht immer eindeutig, weshalb die beiden Taxa hier zusammengefaßt werden. Insbesondere im Sommer wandern die Grünfrösche vom angrenzenden Hardtgraben in die verbliebenen Tümpel ein, diese vor allem als Nahrungsbiotop nutzend. In wasserreichen Jahren 20 bis 40 Individuen, in trockenen Sommern fehlen Teich- und Wasserfrosch an den Tümpeln, können aus dem großen Vorkommen im Hardtgraben aber immer wieder zuwandern.

Grasfrosch (*Rana temporaria*) B-W A.4

Mittlerweile flächendeckende Verbreitung mit hoher Bestandsdichte, vergesellschaftet mit dem Springfrosch. Zu Beginn der achtziger Jahre wenige Tiere, Maximum 1989 mit etwa 400 Individuen. Laicht in allen Tümpeln ab, auch in neugeschaffenen und sehr flachen Gewässern, besonders entlang der Uferlinie in ungefähr einem halben bis einem Meter Abstand zum Ufer. Wird durch die zunehmende Vegetation augenscheinlich begünstigt.

Springfrosch (*Rana dalmatina*) BRD A.2 , B-W A.2

Zusammen mit Grasfrosch erster aktiver Lurch im zeitigen Frühjahr. Winterquartier bevorzugt im Erlenwald. Deutliche Zunahme der Population seit Mitte der achtziger Jahre auf rund achtzig Tiere. Im Hinteren Tümpel (Nr. 6) wurden 1989 an einem Tag zwölf, 1990 an einem Tag acht Springfrösche im Wasser gesehen, die Laichballen darin stammten anscheinend ausschließlich von Springfröschen. Von der Abwasserleitung im Frühjahr 1991 besonders betroffen, da diese die ausgesprochenen Laichgewässer des Springfrosches zerstört hat, und die Tiere schon aus dem Erlenwald an die Tümpel gewandert waren. Aktuell unklare Bestandssituation.

Anmerkung:
BRD: Rote Liste BRD von 1984
B-W: Rote Liste Baden-Württemberg vom 31.12.1984 (2. Fassung)

2: stark gefährdet	(A.2)
3: gefährdet	(A.3)
4: potentiell gefährdet	(A.4)

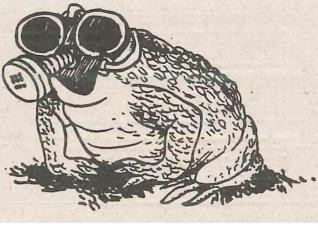


Abb. 6

Tab. 3: Populationsgröße

Jahr 19..	81	82/83	83	87	89	90	91
Feuersalamander *Salamandra salamandra*	--	--	1	--	--	--	--
Bergmolch *Triturus alpestris*	wenige ad.	--	--	--	--	--	--
Teichmolch *Triturus vulgaris*	100-150 ad.	<20	100	100	100	100	100
Gelbbauchunke *Bombina variegata*	einige	--	--	--	--	--	--
Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*	20-30juv.	--	einige	?	--	--	--
Grasfrosch *Rana temporaria*	50-100juv.	<5	30	?	400	300	>100
Springfrosch *Rana dalmatina*	?	--	10-15	?	80	80	?
Teich- u. Wasserfrosch *Rana lessonae/ Rana kl. esculenta*	10-15ad.	große Popul.	40	20	10	--	--
Kreuzkröte *Bufo calamita*	wenig ad.	15	40	?	4	--	--
Wechselkröte *Bufo viridis*	10-20 ad.	<5	20	?	--	--	--

Die Daten von 1982/83 widersprechen zum Teil den Daten der Jahre 1981 und 1983. Sie sind der Literatur entnommen (BRAUN, HASSLER und RIFFEL 1984, RIFFEL und BRAUN 1987).

5. Laichballenzählung 1989 bis 1991

5.1 Bestandsentwicklung der Braunfrösche

Um die Bestandsdichte und den Fortpflanzungserfolg der Kröten und Frösche zu erfassen, haben wir seit 1989 nach Laich gesucht und die Laicheinheiten gezählt. In diesen drei Jahren haben wir weder eine Krötenlaichschnur entdeckt noch den Laichballen eines Grünfroschs, so daß nur die Fortpflanzung der beiden Braunfrösche (Grasfrosch und Springfrosch) dokumentiert werden kann. Literaturangaben zufolge kann man beim Springfrosch mit einem Laichballen pro geschlechtsreifem Weibchen rechnen, beim Grasfroschweibchen können zu einem großen Laichballen eventuell noch ein oder zwei kleinere hinzukommen (FRÖHLICH et al. 1987, CHRISTALLER 1987). An den Tümpeln konnten wir signifikante Unterschiede in der Laichballengröße nur dann beobachten , wenn sehr viele Laichballen an einer Stelle abgesetzt wurden.

Die Laichballen der beiden Arten unterscheiden sich dadurch, daß Grasfroschlaichballen an der Gewässeroberfläche schwimmen und Springfroschlaichballen meistens an Pflanzenstengeln befestigt sind (viele Autoren). Laut FREYTAG (1989) sind die Eier des Grasfrosches "oben schwärzlich bis bräunlich, unten weißlich" und die des Springfrosches "oben tiefschwarz, unten reinweiß, weiß gegen schwarz auffallend scharf abgesetzt". Wir haben versucht, die Laichballen nach diesen Kriterien zu trennen, sind aber sehr bald auf Schwierigkeiten gestoßen: An der Wasseroberfläche frei schwimmende Laichballen, bei deren Eiern weiß gegen schwarz scharf abgesetzt war, an Pflanzenstengeln knapp unter der Oberfläche festgemachte Laichballen, die sowohl Gras- als auch Springfroschlaichballen sein konnten. Gewöhnlich sind die Laichklumpen des Springfrosches kleiner (600 bis 1200 Eier) als die des Grasfrosches (1000 bis 4000 Eier), so daß man zumindest bei großen, Anfang März an der Oberfläche treibenden Laichballen sagen kann, es handle sich um ein Grasfroschgelege (solange kein Moorfrosch vorkommt, dessen Laichballen aber ebensowenig wie die des Springfrosches aufsteigen). Weil aber die Möglichkeit besteht, die Eier auf zwei bis drei Laichballen zu verteilen, können die Grasfroschlaichballen leicht nur Springfroschlaichgröße haben. Wenn wir in einem Tümpel hauptsächlich Springfrösche gesehen haben, sind wir davon ausgegangen, daß die Laichballen darin ebenfalls hauptsächlich von Springfröschen stammten, zumal wenn die Laichballen an Ästchen etc. festgemacht waren.
Die Populationsgröße haben wir anhand der Laichballen hochgerechnet, die gewonnenen Werte sind also keine ganz genauen Zahlen. Zum Mitrechnen: Pro Laichballen ist ein geschlechtsreifes Weibchen und ein geschlechtsreifes Männchen nötig. Hinzu kommt der bei Froschlurchen übliche Männchenüberschuß, der bei Braunfröschen etwa zwischen 1,4:1 und 3:1 (z.B. THIELKE 1987, BLAB 1986) schwankt. (Gelegentlich kann die Geschlechterrelation auch ausgeglichen sein oder einen leichten Weibchenüberschuß vorweisen, z.B. BLAB 1986.) Die jungen Frösche werden durchschnittlich mit drei Jahren geschlechtsreif, folglich hüpfen auch ein- und zweijährige Fröschlein umher, die mit dem Laichballengeschäft noch nichts zu tun haben, deren Zahl aber bis zum Erreichen der Geschlechtsreife von hungrigen Spitzmäusen, Igeln, Ringelnattern und Waldohreulen dezimiert wird.

Tabelle 4: Ergebnisse der Laichballenzählung der einzelnen Jahre und Tümpel.

Jahr 19..	89	90	91	
1 Vorderer Tümpel:	38	30	10	
2 Kieseltümpel:	2	--	--	
3 Tiefer Tümpel:	28	20	--*)	
4 Grabtümpel:	0	10	--*)	
5 Minitümpel:	3	0	--*)	
6 Hinterer Tümpel:	25	27	--*)	
7 Folientümpel:	25	30	14	
8 Eiertümpel:	3	1	0	
9 Bachtümpel:	74	30	24	
10 Zentralgebiet:	21	2	0	
INSGESAMT:	219	150	48	Laichballen

*): Tümpel wurde durch Baggerarbeiten (Abwasserleitung) zerstört
-- : Tümpel ist mittlerweile verlandet

Eine Anzahl von 219 Laichballen im Jahr 1989 läßt auf eine positive Entwicklung des Gebiets Mitte der achtziger Jahre für die Braunfrösche schließen, da noch 1983 die Population auf nur 40-45 Alttiere geschätzt wurde (Tab. 3). Im Vergleich zu anderen Laichplätzen liegt die Zahl enorm hoch: FELDMANN (1981) vergleicht 342 Laichplätze des Grasfrosches mit 1 bis 150 Laichballen, wovon lediglich zehn Gewässer die Produktivität von 130 Laichballen (nicht Laicheinheiten) überschreiten.
Die Zahl der Laichballen ist in den Tümpeln tendenziell eindeutig sinkend. Ein Grund dafür liegt in der Veränderung der Laichgewässer, vor allem in der jährlich früheren Austrocknung (Tab. 5). Grasfrosch und Springfrosch laichen hier etwa zur gleichen Zeit ab.

Tab. 5: Austrocknung der Tümpel 1989 bis 1991

TÜMPEL	VORD	KIES	TIEF	GRAB	MINI	HINT	FOLI	EIER	BACH	ZG
JAHR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1989	***A6***	A5	***A7***	***M5***	E3	***E5***	***E5***	***E5***	***E5***	A5
1990	A5	--	***E5***	M4	M4	M4	***M5***	A5	***M5***	E4
1991	E4	--	--	--	--	--	A5	***E5***	E5	M4

E5 bedeutet Ende Mai, entsprechend die anderen Abkürzungen: A: Anfang des Monats, M: Mitte des Monats, E: Ende des Monats. Die Zahlen bei diesen Buchstaben bezeichnen die Monate (Januar = 1).
Die hervorgehobenen (kursiv/fett/unterstrichen) Angaben bei AUSTROCKNUNG wie ***E5*** zeigen eine Wasserführung von mindestens zweieinhalb Monaten nach dem ersten Fund eines Braunfroschlaichballens an.
FRÖHLICH et al.(1987) geben beim Springfrosch die Schlüpfzeit der Quappen mit etwa drei Wochen, die Dauer der Umwandlung je nach Besonnungsgrad mit zwei bis fünf Monaten an. Beim Grasfrosch, wieder abhängig von der Wassertemperatur, dauere das Schlüpfen 14 Tage bis vier Wochen und die Metamorphose zwei bis vier Monate. RIIS (1991) meldet von süddänischen Springfröschen 18-33 Tage für die Embryonalentwicklung und 63-74 Tage für die Umwandlung insgesamt, bei den dort etwa zwei Wochen später laichenden Grasfröschen betragen die beiden Werte 8-13 Tage bzw. 48-60 Tage. Manche Autoren sehen die Dauer der Umwandlung als Funktion der Wassertemperatur an (z.B. RIIS 1991), so scheint es nicht verwunderlich, daß sich die Grasfroschlarven schneller entwickeln. Dabei bleiben aber andere einwirkende Faktoren wie pH-Wert etc. außer betracht!
Nach Untersuchungen über das Wanderverhalten in Baden-Württemberg beginnt die Abwanderung der Jungtiere von Gras- und Springfrosch Anfang Juni (DEHLINGER et al. 1991). Von den Karlsdorfer Tümpeln liegen leider wenige exakte Daten vor, darunter folgende Beobachtungen:

-Ende April 1991 vertrockneten am stets sonnenexponierten Vorderen Tümpel (Nr.1) die Kaulquappen, von einer Notentwicklung war nichts zu sehen.
-Mitte Juni 1990 schwammen im dauernd beschatteten Tiefen Tümpel (Nr.3) Braunfroschquappen, die kurz vor der Umwandlung standen.
-Im Folientümpel (Nr.7) schwammen am 24. Juni 1990, als die meisten Tümpel nach regenreichen Tagen zumindest ein wenig Wasser führten, munter Teichmolche und eine(!) Kaulquappe umher, die anscheinend in einem feuchten Schlammloch, geschützt unter Steinen, die Trockenperiode überlebt hatte.
-Ende März/Anfang April sind die Quappen im Gebiet zum überwiegenden Teil schon geschlüpft.

Ein Froschregen, also eine große Horde frischgebackener Frösche, die gerade ihren ersten Landgang wagen, konnte in den vergangenen Jahren nicht beobachtet werden. Nicht allein die Anzahl der Laichballen ist also entscheidend für den Fortpflanzungserfolg, die Eier müssen sich auch entwickeln und die Larven zur Umwandlung kommen. Augenscheinlich verringert sich die Zahl der Tümpel und Laichballen, die zur Stabilisierung der Braunfroschpopulation dienen können (wenn nicht DJNer die Kaulquappen rechtzeitig umsiedeln).

Tab. 6: Anzahl der Laichballen in Gewässern, die für eine erfolgreiche Entwicklung mit Sicherheit zu früh austrockneten:

Jahr 19...	89	90	91
Zahl	26	70	24
in %	11,8	46,7	50

Diese Zahlen belegen zusammen mit den jährlich früheren Austrocknungszeiten, mit welcher Geschwindigkeit sich das Feuchtgebiet in den letzten drei Jahren immer weniger günstig für die Amphibien entwickelt hat.

5.2 Phänologischer Teil

Dem Laichgeschäft der Lurche geht gewöhnlich eine Wanderung vom Winterquartier zum Laichgewässer voraus. Der Zeitpunkt dieser Wanderung wird dabei von mehrern Faktoren bedingt: Nach BLAB (1978, 1986) bestimmt ein "verwickeltes physiologisches Geschehen", das nicht völlig bekannt ist, hauptsächlich den Aufbau der Wanderstimmung, "den Witterungsbedingungen kommt ein geringer modifizierender Einfluß zu". Dieser Einfluß ist zu Beginn des Frühjahrs relativ groß und geht später mehr und mehr zurück: Die Bereitschaft zur Wanderung und, bei den Männchen, zum Klammern, bei den Weibchen zum Ablaichen, steigt im Laufe des Monats März, auch wenn die Umweltbedigungen wenig günstig sind. Beispielsweise liegt die untere Temperaturschwelle für Wanderaktivität beim Springfrosch zu Beginn der Zugzeit noch bei 7°C, im folgenden kann sie auf etwa 3°C absinken (BLAB 1986).

Um den Einfluß von Temperatur, Niederschlägen und Jahreszeit auf das Laichverhalten der Braunfrösche zu ermitteln, haben wir die Ergebnisse der Laichballenzählung von 1989 bis 1991 zunächst dem gesamten Gebiet und den Witterungsbedingungen zugeordnet, dann den einzelnen Tümpeln. Die Angaben über Niederschläge, Höchst- und Tiefsttemperaturen stammen von der Wetterstation Karlsruhe.

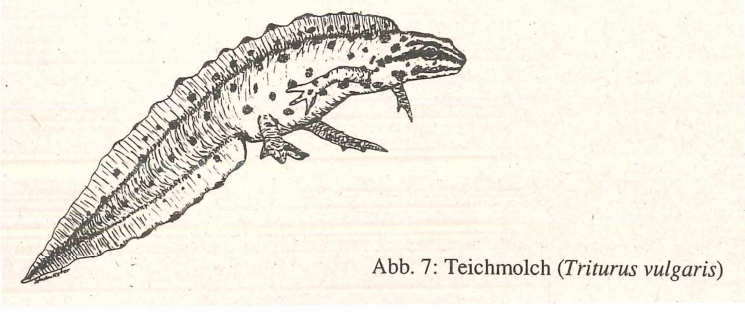


Abb. 7: Teichmolch (*Triturus vulgaris*)

Abb. 8: Anzahl der Braunfroschlaichballen 1989

Ordinate: nach oben:
1) Temperaturangaben in °C, gültig ab 21 Uhr 30 vom Vortag bis 21 Uhr 30 des angegebenen Tages
2) Niederschläge in l pro qm, gilt für den Zeitraum von 7 Uhr 30 des angegebenen bis 7 Uhr 30 des Folgetages.
nach unten: 3) Anzahl der Braunfroschlaichballen
Abszisse: Zeitachse (in Tagen)
Exkursionstermine: 25.2.,1.3.,3.3.,5.3.,12.3.,19.3.,15.4.,9.5.,22.6.,30.7.

Die ersten drei Laichballen konnten am 1.März 1989 gefunden werden, zwei davon im "Tiefen Tümpel" (Nr. 3), einer im benachbarten "Zentralgebiet" (Nr. 10). Davor war das Gebiet drei Tage lang nicht besucht worden, das heißt, die Laichballen können zwischen dem 25. Februar abends und dem 1. März morgens abgegeben worden sein. Seit dem 20. Februar war kein Tag ohne Niederschlag vergangen; vom 26.2. bis 28.2 bestand er allerdings aus Schneeregen.
Höchst- und Tiefsttemperatur stiegen kontinuierlich zwischen dem 26.2. und 4.3. von 6,8°C auf 12,7°C bzw.von 2,2°C auf 6,6°C. Im folgenden gehen Höchst- und Tiefsttemperatur wie eine Schere auseinander, die Anzahl der Laichballen steigt vom 1.3. zum 3.3. von drei auf 21, zum 5. März auf 123 Laichballen. Die tiefste Temperatur betrug dabei 6,6°C (3.3. auf 4.3.) und 4,7°C (4.3. auf 5.3.).
In der Woche zwischen dem 5.3. und 12.3. wurde das Gebiet leider nicht besucht, so daß die Abgabe weiterer Laichballen (besonders im Bachtümpel (Nr. 9)) nicht kommentiert werden kann. Am 19.3. war das Laichgeschäft mit 219 Laichballen abgeschlossen.

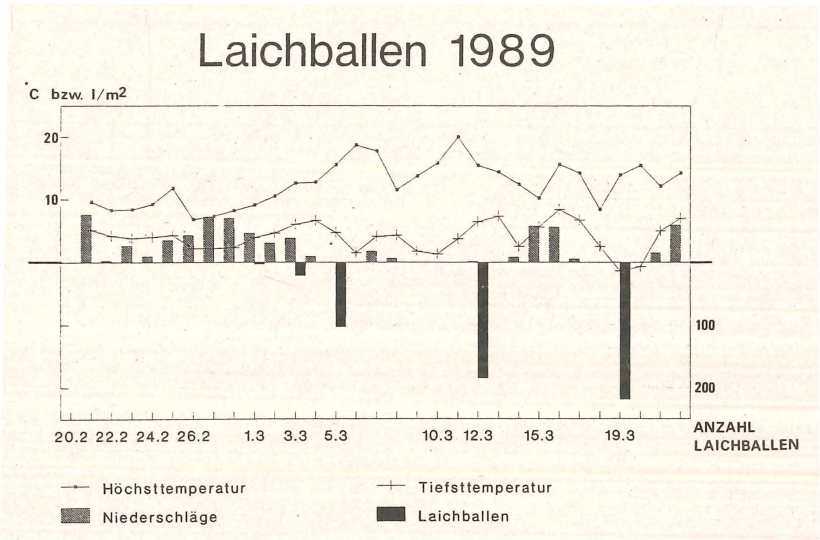


Abb. 9: Anzahl der Braunfroschlaichballen 1990

Ordinate: nach oben:
1) Temperaturangaben in °C, gültig ab 21 Uhr 30 vom Vortag bis 21 Uhr 30 des angegebenen Tages,
2) Niederschläge in l pro qm, gilt für den Zeitraum von 7 Uhr 30 des angegebenen bis 7 Uhr 30 des Folgetages.
nach unten: 3) Anzahl der Braunfroschlaichballen
Abszisse: Zeitachse (in Tagen)
Exkursionstermine: 18.2.,21.2.,2.3.,4.3.,9.3.,19.3.,10.4.,21.4.,3.5.,18.5.,19.6.

1990 wütete der Orkan "Wiebke" und brachte hohe Niederschlagsmengen mit sich, die zum Teil als Schnee oder Hagel niedergingen (26. Februar bis 1. März). Zuvor laichten die ersten Grasfroschweibchen schon am **21.** und 22. Februar im Folientümpel (Nr. 7, vier Laichballen). Mit dem Ende des Februarsturmes am 2.3. waren 57 Laichballen abgelegt, bei Tiefsttemperaturen zwischen 1,5°C und 4,0°C; nur einmal, am 24./25.2 fiel das Thermometer nicht unter 7,2°C.
Möglich wäre aber, daß die Lurche bereits *vor* dem Sturm ihre Laichperiode begonnen hatten, bei **Tageshöchsttemperaturen um 16,7 bis 22°C** zwischen dem 22. und 25. Februar. Leider haben wir Anfang März nicht auf das Alter und Entwicklungsstadium der einzelnen Eier geachtet, was bei dieser Frage weitergeholfen hätte.
Zwischen dem 2. und 4. März laichten die Braunfroschweibchen noch einmal kräftig, nämlich 45 Ballen, trotz Temperaturen, die nachts unter den Gefrierpunkt sanken und tagsüber höchstens 7,8°C erreichten, bevor wieder zum 19.3. die "Saison" mit 150 gezählten Laichklumpen beendet war.
Spekulativ sei hier eingeworfen, daß die hohe Laichaktivität der ersten Märztage vielleicht daran liegt, daß während des sonnigen, warmen Februarendes die meisten Tiere schon eingewandert und laichbereit waren und nur das Unwetter abgewartet haben, bevor sie zu ihrem angestammten Laichtümpel weiterwanderten und mit der eigentlichen Laichabgabe begannen. Ein Indikator dafür könnte sein, daß im Hinteren Tümpel (Nr. 6), der dem Erlenwald am nächsten liegt, woher die Springfrösche und die meisten Grasfrösche einwandern, am 2.3. 24 von 27 Laichballen schon im Wasser waren, im vom Erlenwald am weitesten entfernten Vorderen Tümpel (Nr. 1) die Hauptaktivität erst nach dem 2. März begann.

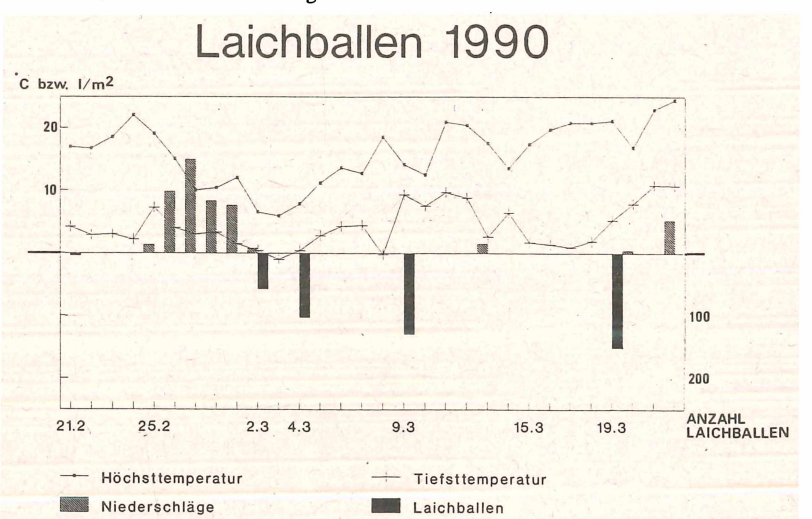
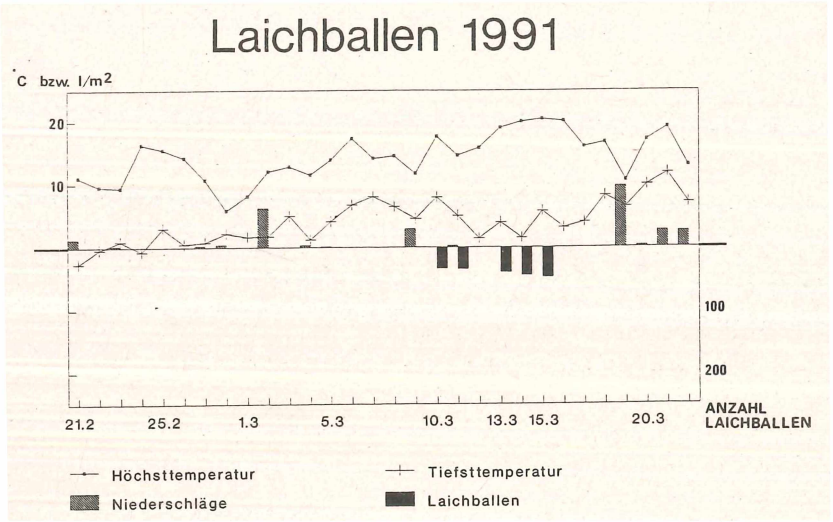


Abb. 10: Anzahl der Braunfroschlaichballen 1991

Ordinate: nach oben:
1) Temperaturangaben in °C, gültig ab 21 Uhr 30 vom Vortag bis 21 Uhr 30 des angegebenen Tages,
2) Niederschläge in l pro qm, gilt für den Zeitraum von 7 Uhr 30 des angegebenen bis 7 Uhr 30 des Folgetages.
nach unten: 3) Anzahl der Braunfroschlaichballen
Abszisse: Zeitachse (in Tagen)
Exkursionstermine: 27.2.,3.3.,7.3.,8.3.,10.3.-16.3.,18.3.,20.3.,3.4.,9.-14.4., 22.4.,25.5.

1991 wollten wir täglich auf Exkursion gehen und uns über das Entwicklungsstadium der Eier vergewissern und genauere Daten sammeln. Doch kam uns eine Abwasserleitung für die neu errichtete Tennishalle in die Quere, die ab Mitte Februar parallel zur Gasleitung zwischen Erlenwald und Tümpelgebiet verlegt wurde. Zwischen ist übertrieben, denn der Hintere Tümpel (Nr. 6) und der Grabtümpel (Nr. 4), erst zwei Jahre existent, fielen ihr ebenso wie die im Herbst zuvor angelegte und wasser(bzw. eis-) haltende Arena (Nr.14) zum Opfer. Daß diese Baggeraktion, die erst am 8. März abgeschlossen wurde, nicht nur uns sondern auch und besonders den Fröschen in die Quere kam, zeigen zwei Dinge: Die Anzahl der Braunfroschlaichballen im gesamten Gebiet betrug gegen Ende der Laichperiode gerade noch 48, von denen keiner sicher als Springfroschlaichballen angesprochen werden konnte. Das war noch ein Drittel des Bestandes von 1990 und knapp ein Viertel desjenigen von 1989. Drei Viertel aller abgelegten Laichballen kamen unmittelbar nach Abschluß der Baggeraktion ins Wasser, was auf einen hohen Laichdruck schließen lassen kann. Vom Wetter her hätte das Laichgeschäft, verglichen mit den beiden Vorjahren, schon mit den steigenden Temperaturen ab dem 4. März beginnen können (Höchsttemperaturen zwischen 11,5 und 17,3°C, Tiefsttemperaturen 4,1 bis 8,0°C), es startete aber erst nach Abschluß der Bauarbeiten bei guten Bedingungen (2,9 l/qm Regen, Tiefsttemperaturen 4,5 und 7,9°C, Höchsttemperaturen bei 11,7 und 17,6 °C) und plätscherte anschließend vor sich hin, bis am 15.März alle Laichballen die (überlebenden) Braunfroschweibchen verlassen hatten.



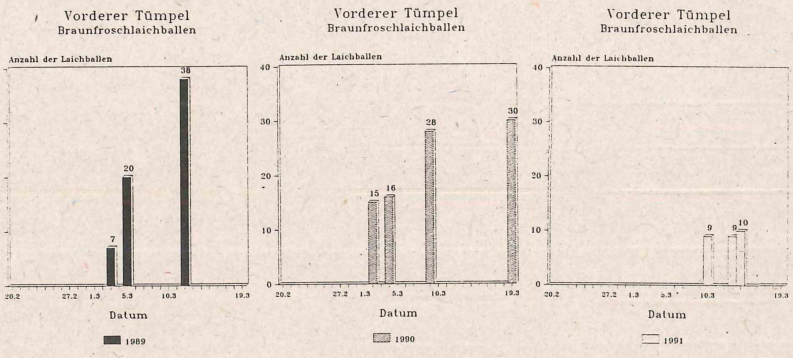


Abb. 11-13: Anzahl der Braunfroschlaichballen im "Vorderen Tümpel" (Nr. 1)

Der Vordere Tümpel gehört mit dem Eiertümpel (Nr. 8) zu den "letzten Mohikanern", die vor der Rekultivierung 1982 schon existierten. Die Menge der Laichballen, auch bezogen auf das Ablagedatum, repräsentiert außergewöhnlich den gebietstypischen Durchschnitt. Jeweils rund ein Fünftel aller Laichballen wird hier von beiden vorkommenden Braunfröschen abgesetzt.

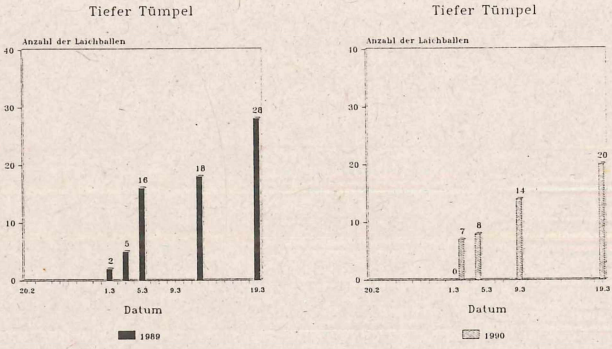


Abb. 14-15: Anzahl der Braunfroschlaichballen im "Tiefen Tümpel" (Nr. 3)

Der Tiefe Tümpel, in den 1989 (wegen der räumlichen Nähe zum Erlenwald?) die ersten Grasfrösche schon zum 1. März ablaichten, fiel unglücklicherweise als Folge einer gutgemeinten Entschlammungsaktion im Herbst 1990 trocken. In den beiden vorhergehenden Laichperioden beherbergte er jedesmal ziemlich genau 13% der Laichballen, und die "Belaichungskurve" entspricht ungefähr derjenigen des gesamten Areals.

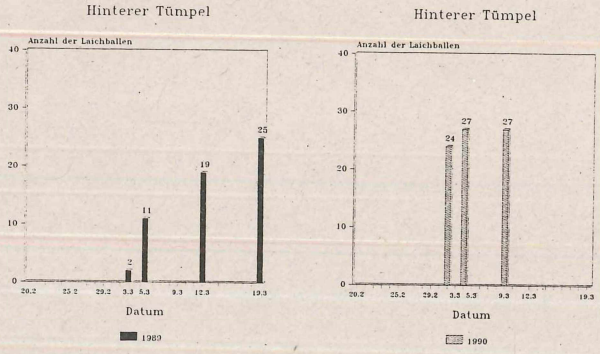


Abb. 16-18: Anzahl der Braunfroschlaichballen im "Hinteren Tümpel" (Nr. 6)

Hier haben wir ausschließlich Springfösche beobachtet. Alle Laichballen waren an vertikalen Strukturen (Weidenästchen u.ä.) unter Wasser befestigt. Die Laichballenanzahl stieg im Jahr 1990 entgegen dem Trend an, sowohl prozentual (von 11,4% auf 18,0%) als auch absolut (von 25 auf 27). Auffällig war das plötzliche Ablaichen sehr vieler Individuen zu Beginn der Laichperiode 1990, was vielleicht mit dem zuvor herrschenden Sturmwetter erklärt werden kann. Die Kurve von 1989 entspricht in etwa derjenigen des ganzen Gebiets. 1991 war der Tümpel zerstört.

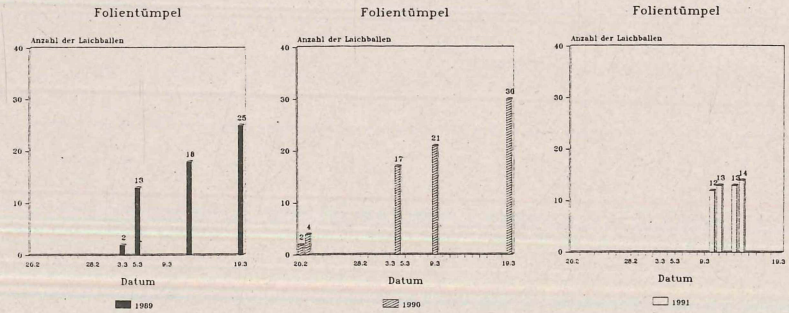


Abb. 19-20: Anzahl der Braunfroschlaichballen im "Folientümpel" (Nr. 7)

Neben wenigen Springfröschen sind am Folientümpel hauptsächlich Grasfrösche aktiv. Es läuft eine ähnliche nicht dem Trend entsprechende Entwicklung wie am Hinteren Tümpel ab, die absolute Menge sowie der prozentuale Anteil von Laichballen steigt zwischen 1989 und 1990, die Prozentzahl sogar noch zwischen 1990 und 1991 (von 11,4 über 20,0 auf 29,2%). Die frühesten Laichtermine sind von hier bekannt (1990). Der absolute Rückgang zwischen 1990 und 1991 von 30 auf 14 Laichballen läßt, wie der allgemeine Rückgang in diesem Jahr, die schädliche Wirkung der Abwasserleitungs-Ausbagger-Aktion vermuten, die wohl für nicht wenige Tiere unmittelbar tödlich war.

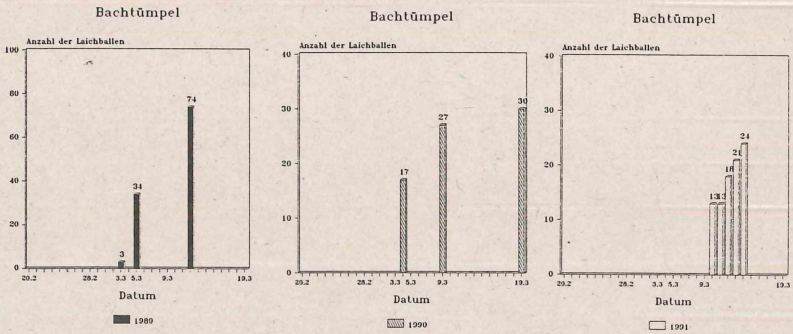


Abb. 21-23: Anzahl der Braunfroschlaichballen im "Bachtümpel" (Nr. 9)

Im Bachtümpel wurden 1989 sensationelle 74 Laichballen gezählt, was einem Drittel aller Laicheinheiten entspricht. 1990 ging dieser Wert drastisch zurück, eine Erklärung steht aus. Die Bedeutung des Bachtümpels wird spätestens dann klar, wenn man sich zusätzlich zum Anteil an der Laichproduktion der Tümpel die recht späte Austrocknung und daraus resultierende hohe Entwicklungschance für Lurchlarven vor Augen führt. 1991 laichte die Hälfte der überlebenden Braunfrösche im Bachtümpel ab. Die Laichaktivität dort ist während der ganzen Laichzeit hoch.

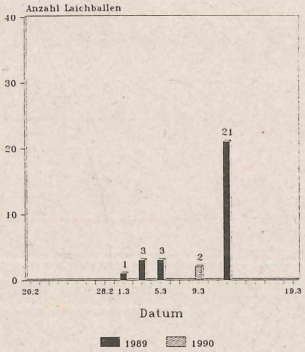


Abb. 24 : Anzahl der Braunfroschlaichballen im "Zentralgebiet" (Nr. 10)

Im Zentralgebiet zeigen sich sehr deutlich die Folgen von Pflegemaßnahmen und anschließender (schneller) Verlandung. Während vor dem ersten Pflegeeinsatz im Herbst 1988 der feuchte Charakter der ehemals größten Wasserfläche kaum noch zu erahnen war, nahmen Spring- und Grasfrosch im Frühjahr 1989 frisch ausgehobene, wasserführende Mulden inmitten gemähter Rohrglanzgras- und Sumpfseggenbeständen als Entwicklungsstätte für ihre Nachkommen an. Vor 1990 wurde nicht gemäht, und nur noch zwei Laichballen fanden sich in der darauffolgenden Laichperiode in kleinen Pfützen. 1991 war das Zentralgebiet schon wieder vollständig verlandet.

Um die Schaubilder nicht über Gebühr zu interpretieren, ist es wichtig, ihre Schwachstellen zu kennen und die angewandte Methode kritisch zu beleuchten:

- Es wurden in den Jahren 1989 und 1990 keine täglichen Exkursionen unternommen, was die Aussagekraft der gewonnenen Daten auf einzelne Tage bezogen mindert.

- Die Wassertemperatur, nach BLAB (1986) ein wichtiger Auslösefaktor für das Laichgeschäft, wurde nicht gemessen. Sie schwankt in solchen Kleingewässern im Verlauf eines Tages erheblich und müßte öfters gemessen werden. Ersatzweise kann man durch Exposition, Verkrautung und Beschattung der einzelnen Tümpel (Abb. 5 und Tab. 1) erschließen, wie stark die Besonnung der Wasseroberfläche ist und wie lange wärmende Sonne einwirken kann, aus der eine höhere Temperatur resultiert.

- Durch das schlecht mögliche Auftrennen der Laicheinheiten von Spring- und Grasfrosch können keine gesonderten Aussagen über das Verhalten der einzelnen Arten gemacht werden.

- Nicht die Wanderzeit, sondern die Laichzeit wurde untersucht. Faktoren für eine vorausgehende Wanderung mußten wegen der Kürze der Strecke vom Erlenwald zum Gebiet und der Tatsache, daß viele Amphibien im Gebiet selbst überwintern, im Wesentlichen unberücksichtigt bleiben.

Eindeutige, verallgemeinerbare Aussagen über die Bindung des Wander- und Laichgeschehens an bestimmte Wetterverhältnisse lassen sich mit den vorliegenden Ergebnissen nur bedingt machen. Die Daten von 1991 sind eingeschränkt aussagekräftig, und zuvor bestand der größte Mangel der Methode in der unzureichenden Exkursionszahl. Während 1989 die Braunfrösche mit steigenden Temperaturen (über 5°C bzw. 10°C) bei leichten Niederschlägen am Märzanfang ablaichten, begannen sie 1990 mit Ende des Sturmwetters bei Temperaturen zwischen 0,4°C und 6,5°C und Schneeregen schon einen Kalendertag früher als 1989 - sieht man von ein paar Springfröschen ab, die bereits am 21. Februar 1990 3 Laichballen (im Zentralgebiet Nr. 10 und im Tiefen Tümpel Nr. 3) abgesetzt hatten.
Das Laichgeschehen reichte bei durchgehend guten Witterungsverhältnissen 1989 intensiv bis Mitte März; 1990 schienen die Spätlaicher zu fehlen, denn die Anfangsperiode 1990 verlief sehr ähnlich zu 1989: Am 5.3.1989 und am 4.3.1990 waren jeweils 103 (bzw. 102) Laichballen im Wasser.
Am Schaubild von 1991 ist die Populationsabnahme deutlich sichtbar: Nicht nur die Tiere der zerstörten Tümpel fehlten, in allen Gewässern außer dem Bachtümpel (Nr.9) gingen die Zahlen der Laichballen über 50% zurück. Auf den störenden Einfluß der Abwasserleitungs-Ausbagger-Aktion weist vielleicht auch die verkürzte Laichperiode 1991 gegenüber den beiden Vorjahren hin (Tab. 7).
Eine Schwellentemperatur, auch gekoppelt mit bestimmten Niederschlägen kann nicht angegeben werden.

Tab. 7: Dauer der Laichperiode:

1989:	1.3. bis 12.3./19.3.	13-19 Tage*
1990:	21.2. bis 9.3./19.3.	17-27 Tage*
1991:	10.3. bis 15.3.	6 Tage

*: Die Differenz entsteht aus der Zeitspanne zwischen der Exkursion, bei der alle Laichballen abgegeben waren, und der Exkursion davor.

6. Pflegemaßnahmen

Um die alte Bauschuttdeponie als Rückzugsgebiet für gefährdete Amphibien zu erhalten, gab es eine Reihe von Pflegemaßnahmen, die der Sukzession entgegenwirken sollten. Folgende chronologische Liste beschreibt die Eingriffe seit 1981, seien es Maßnahmen zur Pflege oder solche, die zu einer Qualitätsminderung beigetragen haben, mit ihren unmittelbar sichtbaren Folgen.

Tab. 8: Liste der Pflegemaßnahmen und direkten Beeinträchtigungen:

1981: Behördliches Abholzen kleiner Weiden, DJNer steckten Äste wieder in den Boden.

ERGEBNIS: Weidenstecklinge wuchsen an, heute gibt es zahlreiche größere Weiden, die wegen der Hochspannungsleitungen, die über dem Gebiet verlaufen, demnächst geschnitten werden müssen.

1982: **MÄRZ**: Rekultivierung der ehemaligen Bauschuttdeponie:
südliches und östliches Gebiet wurde planiert, mit Mutterboden aufgefüllt, die Zentralfläche beließ man hügelig. Die Tümpel wurden zum Teil mit Bagger, zum Teil mit Spaten, vertieft und modelliert.

ERGEBNIS: Fortpflanzungsmöglichkeiten für Amphibien bleiben auf der ca. 1,5 ha großen Zentralfläche erhalten, der bisher stets bewegte Boden ist so gut wie vegetationsfrei, typische Pionierarten überwiegen.

APRIL: Aufforstung des östlichen Gebiets mit 1500 Stieleichen, 600 Balsampappeln und 600 Winterlinden.
Hecke entlang des Hardtgrabens am Gebietsrand mit 700 Sträuchern.

ERGEBNIS: Die deponiegerechten Balsampappeln wachsen sehr schnell, der Unterwuchs besteht zu Anfang noch teilweise aus Schilf, später hauptsächlich aus einem Brombeerschleier. Ihr Bestand nimmt ein Vielfaches der Fläche der Stieleichen ein. Zwischen den Balsampappelreihen stehen die Winterlinden, ebenfalls in Reihen, aber nur halb so hoch gewachsen wie die Pappeln, die schon jetzt nur wenig Licht für die Linden übrig lassen.
Die Hecke am Hardtgraben bot nach kurzer Zeit einen Sichtschutz für die Anwohner, die "Ratten und Disteln" im Gebiet moniert und sich zum Teil für ein Planieren der ganzen Fläche eingesetzt hatten (Ratten gab es höchstens wegen des illegal abgelagerten Hausmülls...). Dorngrasmücke und Neuntöter können regelmäßig an der Hecke beobachtet werden.

1983: **OKTOBER:** Anlage mehrerer Tümpel, (Hinterer Tümpel, Nr.6; Bachtümpel (Nr.9) ausbaggern des Großen Tümpels (Nr.11) auf Grundwasserniveau, um einen ganzjährig wasserführenden Tümpel zu haben (daher auch der spätere Name "Bombentrichter"), vergrößern des kleinen Eiertümpels (Nr. 8).

ERGEBNIS: Alle angelegten Tümpel halten Wasser.

1984: **APRIL:** 180 Sträucher werden hauptsächlich auf den Wällen, die das Gebiet umgeben, gepflanzt. Der "Bombentrichter" wird wieder zugeschüttet (eine wasserrechtliche Genehmigung für die Grundwasserbaggerung wäre nötig).

ERGEBNIS:Vergrößerte Nahrungsgrundlage für die Vogelwelt, Büsche halten Spaziergänger eher davon ab, mal kurz durch das Gebiet zu gehen, der Bombentrichter führt nur noch im Frühjahr für ein oder zwei Wochen Wasser, fällt als Laichgewässer aus.

1986: OKTOBER: Anlegen des Folientümpels (Nr.7) im Rahmen der 1. Umwelttage der Gemeinde durch die Biologie AG der Karlsdorfer Schönbornschule, um einen ganzjährig wasserführenden Tümpel zu haben.

ERGEBNIS: Tümpel hält Wasser, trocknet im Sommer ebenfalls aus. Die Laichballen hierin werden fast ausnahmslos trüb, Kaulquappen können sich aber entwickeln.

1988: OKTOBER: Dreitägige Mähaktion, z.T während des Herbstlagers des DJN-Südens, Mähen der Tümpelränder und des Zentralgebiets (Nr.10), Abtransport des Mähguts zur Kompostierung.

ERGEBNIS:Das zuvor stark verkrautete und trockene Zentralgebiet (Nr. 10) führt im nächsten Frühjahr wieder Wasser. Nährstoffaustrag im ganzen Gebiet, weniger verfilzte Flächen mit Landreitgras (*Calamagrostis epigeios*), mehr Blütenpflanzen wie Rauhe Platterbse *(Lathyrus hirsutus)* oder Erdnußplatterbse *(Lathyrus tuberosus)*. Die Brombeeren zeigen sich unbeeindruckt und breiten sich im nächsten Frühjahr wieder genausoweit aus.

1989: FEBRUAR: Vertiefen des Tiefen Tümpel (Nr. 3) und Anlage des Grabtümpels (Nr.4). Fast verlandeter Hinterer Tümpel (Nr.6) und Minitümpel (Nr.5) vertieft.

ERGEBNIS: Relativ lange Wasserführung, Laichballen in Nr. 3, 5 und 6, Teichmolche in Nr.4. Die Kaulquappen im Minitümpel (Nr.5) vertrocknen.

NOVEMBER: Zweitägiger Mäheinsatz, Abtransport des Mähguts.

ERGEBNIS: Ähnlich 1988, weniger Erfolg im Zentralgebiet (Nr.10).

1990: NOVEMBER: Ausbaggern von: Solidagotümpel (Nr. 13), Arena (Nr.14), vertiefen von Eiertümpel (Nr.8), Tiefer Tümpel (Nr.3), Minitümpel (Nr.5) und Hinterer Tümpel (Nr.6) erweitern von Bachtümpel (Nr.9).

ERGEBNIS:Die Kanadische Goldrute *(Solidago canadensis)*, die sich in dem ehemals feuchten Gebietsteil auszubreiten begann, wurde durch Anlage des Solidagotümpels, in dem sich gleich Wasser hielt, zurückgedrängt. Als der Tümpel im Frühsommer 1991 austrocknete, kamen zwar einige Goldruten hoch, doch war ihre Zahl im Gegensatz zum Vorjahr erheblich verringert. Nach SCHULDES und KÜBLER (1990) kann Vernässung zu einem starken Rückgang von *Solidago canadensis* führen, bleibt die Vernässung ein einmaliges Ereignis, kann sich die Goldrute wieder erholen.Der nach Faulschlamm riechende Eiertümpel (Nr.8) wurde entschlammt, Braunfrösche nahmen den Tümpel nicht an, die Anzahl der Laichballen fiel von eins auf null. Beim Tiefen Tümpel (Nr.3) wurde die wasserundurchlässige Schicht zerstört, der Tümpel trocknete aus. Die Arena (Nr.14), zuvor von Brombeeren überwuchert, hielt großflächig Wasser (auch Brombeeren mögen keine "nassen Füße"), ebenso der Hintere Tümpel (Nr.6) und der vergrößerte Minitümpel (Nr.5).

1991: FEBRUAR: Das Regenwasser einer neuerrichteten Tennishalle wurde in einer eigens gebauten Abwasserleitung dem Hardtgraben zugeführt. Die Trasse führt durch das Tümpelgebiet.

ERGEBNIS: Arena (Nr.14), Minitümpel (Nr.5), Hinterer Tümpel (Nr.6) wurden von der Trasse zerstört. Der Grabtümpel (Nr.4) wurde mit dem Aushub zugeschüttet. Die Tonschichten liegen jetzt zwischen Sand schräg zur Erdoberfläche und die als Ausgleichsmaßnahme im März neu angelegten Mulden halten kein Wasser. Die Springfrösche, die bereits im Februar vom Erlenwald zu den Tümpeln gewandert waren, wurden zum großen Teil Opfer der Baggeraktion. Die Anzahl der Braunfroschlaichballen verringerte sich auf ein Drittel. Bauschutt kam zutage, der von der DJN-Gruppe abgesammelt wurde.

APRIL: Die Gasleitung war undicht und im südlichen Teil des Gebiets mußte gebaggert werden.

ERGEBNIS: Erdbewegungen begünstigen wieder Pionierpflanzen, Brombeeren wurden vermindert.

Weitere Einflüsse:
Entlang der Aufforstung laufen Stromleitungen, parallel dazu nach Nordosten versetzt verläuft eine Gasleitung unter den Hochstaudenbeständen außerhalb der Feuchtzone (siehe auch Skizze in der BNN vom 25.2.1982, Abb. 4). Ein mehrere Meter breiter Streifen über der Gasleitung wird jährlich gemäht.
Ein Teil des Grundstücks wird als Garten genutzt, in der Vergangenheit gab es Beeinträchtigungen durch unerlaubt abgelagerte Gartenabfälle.
Zu Jagdzwecken wurden Rebhühner und Fasanen in der Feuchtzone ausgesetzt, 1988 trug ein begleitender Drester-Haufen zusätzlich zum Nährstoffeintrag bei.
Der Erlenwald wird als Vogelpark genutzt. Den Weg, der durch das Gebiet führt, hat die Gemeinde schottern lassen.

7. Diskussion der Ergebnisse:

Zwei Trends sind festzustellen:
1) Eine Ablösung der Kröten durch die Braunfrösche bzw. allgemeiner ein Rückgang der Pionierarten seit Mitte der achtziger Jahre.
2) Eine zunehmend geringere Fähigkeit der Tümpel, bis in den Sommer hinein Wasser zu halten, was auch die Braunfrösche gefährdet.
Die Angaben der Populationssgröße mit Hilfe der gezählten Laichballen bei den Braunfröschen ist nicht exakt, spiegelt aber die Größenordnung ausreichend wider. Auf Fangzäune zur Ermittlung genauerer Zahlen wurde aus verschiedenen Gründen verzichtet: Zum einen wäre diese Methode aufwendig und teuer gewesen, zum anderen hätte sie nicht die erhofften Verbesserungen gebracht, da ein Teil der Spring- und Grasfrösche im Gebiet selbst überwintert, also damit nicht hätte erfaßt werden können.
1989 war klimatisch ein sehr gutes Amphibienjahr, die Jahre 1990 und 1991 waren dagegen trocken, was sicher mit zur jahreszeitlich früheren Austrocknung der Tümpel beigetragen hat.
Das Angebot an Laichgewässern war in den einzelnen Jahren schwankend, 1989 verbessert durch zwei Pflegeaktionen (im Herbst 1988 und im Frühjahr 1989); 1991 wesentlich verschlechtert durch die Abwasserleitung.

Gründe zum Rückgang der Kröten (Wechselkröte/Kreuzkröte) können sein:

-Zunehmende Verkrautung der Tümpel infolge des hohen Nährstoffgehalts und mangelnder Erdbewegungen, die Pflanzen beschatten die Gewässeroberfläche stärker, die Wassertemperatur bleibt länger niedriger und folglich würden sich die Larven langsamer entwickeln. Fehlen geeigneter Laichgewässer.
-Konkurrenz mit den frühlaichenden Braunfröschen, deren Larven den Laich der Kröten fressen.
-Zu frühes Austrocknen der Tümpel, Larven wandeln sich nicht schnell genug um.
-Mangelnde genetische Austauschmöglichkeiten mit anderen Populationen.

Gründe für den Rückgang der Anzahl der Braunfroschlaichballen/für den Rückgang der Populationsgrößen bei Grasfrosch und Springfrosch können sein:

-Die ungewöhnlich hohe Anzahl 1989 war eventuell Spitze einer Populationswelle, natürliche Verminderung der Individuenzahl durch vorkommende Freßfeinde wie: Stockente (ein gelegentlich einfliegendes Pärchen), Teichmolche, Rückenschwimmer, Gelbrandkäferlarven und sonstige Wasserinsekten, die Laich und Larven nachstellen, Graureiher, Waldohreule (brütete im Erlenwald), Krähen, Wasserspitzmaus und sonstige Spitzmäuse, Iltis, Igel, Ringelnattern (2-3 Ex. jährlich), die junge Frösche und Alttiere auf ihrem Speiseplan stehen haben.
-Zu frühes Austrocknen der Tümpel, Larven wandeln sich nicht schnell genug um. Dürfte an den Laichballen erst nach zwei bis drei Jahren bemerkbar sein, weil die Braunfrösche in der Regel erst mit drei Jahren geschlechtsreif sind.
- Ausbaggeraktion/Abwasserleitung 1991 tötete unübersehbare Zahl zur Überwinterung eingegrabener oder im Gewässer wartender Frösche (v.a. Männchen).
- Mangelnde genetische Austauschmöglichkeiten mit anderen Populationen.

Gründe für das stets frühere Austrocknen der Tümpel können sein:

- wenig Niederschläge
- natürliche Verlandung, "Öffnen" des Bodens durch Wurzeln von Landpflanzen, die im Sommer den ausgetrockneten Grund besiedeln.
- Drastischer Rückgang des Grundwassers führt zu einer schnelleren Versickerung des Oberflächenwassers in bestimmten Bodenschichten, v.a. Sand. Wahrscheinlich Hauptgrund, weil beinahe alle temporären Gewässer in der mittleren Oberrheinebene unter dem Symptom der jährlich früheren Austrocknung bzw. der vollständigen Austrocknung zu leiden haben. Die Grundwasserabsenkung ist vor allem durch drei Faktoren bedingt:
1. Trinkwasserentnahme,
2. Großflächige Verdunstung über zahlreiche Baggerseen,
3. Mangelndes "Auffüllen" des Grundwassers mit Regenwasser, weil durch die zunehmende Flächenversiegelung in Dörfern, Städten und Industriegebieten immer mehr Wasser über Vorfluter in den Rhein und von dort ins Meer anstatt direkt ins Grundwasser gelangt.
So sind die Tümpel, zu Beginn ein "ideales Amphibienbiotop", von den Auswirkungen der Sukzession eines ungenutzten Sekundärlebensraumes und den in der mittleren Oberrheinebene allgemein schlechter werdenden Bedingungen für temporäre Gewässer und ihre Bewohner wegen der Grundwasserabsenkung bedroht. Während versucht wird, durch gezielte Pflegeeinsätze der Sukzession zu begegnen (auch hier gab es einen Rückschlag durch die unabgesprochene Verlegung der Abwasserleitung durch das Gebiet), kann das Hauptproblem, der gesunkene Grundwasserstand, nur durch lokale Aktivitäten nicht bekämpft werden.

8. Literatur

8.1 Literaturhinweis

Zu den Bemühungen um den Erhalt der ehemaligen Bauschuttdeponie Karlsdorf ist eine Broschüre mit Erfahrungsberichten entstanden. Sie enthält, neben der "Tümpelgeschichte", auf 126 Seiten jede Menge Wissenswertes über die Bestimmung der einheimischen Lurche, über Tümpelschutz und die sinnvolle Neuanlage solcher Kleingewässer, über Unterschutzstellungsverfahren, Amphibienbiotope usw.. Eine Restauflage von "Jeder Tropfen Leben: Eine Arbeitsanleitung Amphibien- und Tümpelschutz" ist noch bei der DJN-Gruppe Karlsdorf-Neuthard (Adressen s.u.) erhältlich und wird zum Preis von zehn Mark plus Porto abgegeben.

8.2 Literaturliste

Badische Neueste Nachrichten (1981-1991). Karlsruhe.

Bauer, S. (1987): Verbreitung und Situation der Amphibien und Reptilien in Baden-Württemberg. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41, S.71-155. Karlsruhe.

Baumgärtner, D. und H. Baumgärtner (1991): Gutachten zur Schutzwürdigkeit der "Tümpel am Erlenwald" Karlsdorf-Neuthard im Hinblick auf eine Unterschutzstellung als Flächenhaftes Naturdenkmal. Karlsdorf-Neuthard. unveröff.

Baumgärtner, H. und M. Baumgärtner (1984): Jeder Tropfen Leben: Eine Arbeitsanleitung Amphibien- und Tümpelschutz. 3. Aufl. Karlsdorf-Neuthard.

Blab, J. (1978): Untersuchungen zu Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktionen von Amphibienpopulationen. Ein Beitrag zum Artenschutzprogramm. Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz, Heft 18. Bonn-Bad Godesberg. 3. erw. Aufl. 1986: Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Kilda-Verlag.

Blab, J. et al. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Kilda-Verlag. Greven.

Braun, M., M. Hassler und M. Riffel (Hrsg., 1986): Lokalfauna von Bruchsal und Umgebung, Bd. 2, Wirbeltiere. AGNUS Bruchsal.

Brodmann, P. (1985): Die Amphibien der Schweiz. 5. Aufl. Veröff. Naturhist. Museum Basel.

Christaller, J. (1979): Das Amphibienprojekt des DJN-Distriktes Süd-West. Naturkundl. Beitr. des DJN 4, S.18-23. Hamburg.

--- ,-- (1987): Vergleichende Beobachtungen an zwei benachbarten Laichplätzen des Springfroschs (*Rana dalmatina*). Beih. Veröff.Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41, S.399-406, Karlsruhe.

Dehlinger, J. et al. (1991): Amphibienschutz, Leitfaden für Schutzmaßnahmen an Straßen. Verkehrsministerium Bad.-Württ. Stuttgart.

DJN-Gruppe Karlsdorf (1981): Amphibien- und Reptilienbestandsaufnahme im Bereich der ehemaligen Müllkippe Karlsdorf. 1 S. unveröff.

Deutscher Wetterdienst (1991): Amtliche Mitteilung vom 19.9.1991 über Klimadaten der Wetterstation Karlsruhe vom 21.2. bis 22.3. 1989 bis 1991.

Engelmann, W.-E. et al. (1985): Lurche und Kriechtiere Europas. Neumann. Leipzig.

Feldmann, R. (1981): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. Veröff. AG biol.-ökol. Landeserforsch., Abhandlung Landesmus. Naturk. Münster, Heft 4. Münster.

Freytag, G.E. (1989): Lurche - Amphibia. In: Stresemann: Exkursionsfauna Bd. 3, Wirbeltiere. Volk und Wissen. Berlin.

Fritz, K. und P. Sowig (1979): Verbreitung und Ökologie der Amphibien im Raum Lörrach. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 49/50, S.219-257. Karlsruhe.

Fröhlich, G., J. Oertner und S. Vogel (1987): Schützt Lurche und Kriechtiere. Deut. Landwirtschaftsverlag. Berlin.
Grögner, R. und R. Bech (1986): Lurche und Kriechtiere des Kreises Bitterfeld. Bitterf. Heimatblätter, Heft VI.
Hölzinger, J. (1987): Die in Baden-Württemberg gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia) "Rote Liste". 2. Fassung. Stand 31.12.1984. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41, S.157-164. Karlsruhe.
Koschwitz, U. (1984): Umweltschutz: Wir tun was! Ravensburg.
Oberdorfer, E. (1934): Vegetationskundliche Karte des Oberrheingebiets bei Bruchsal. Staatl. Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Repro: AGNUS Bruchsal.
Riffel, M. und M. Braun (1987): Zwischenbericht zur Amphibienfauna im Kreis Bruchsal. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflgege Bad.-Württ. 41, S.313-320. Karlsruhe.
Riis, N. (1991): A field study of survival, growth, biomass and temperature of Rana dalmatina and Rana temporaria larvae. In: Amphibia-Reptilia 12. S.229-243. Leiden.
Runge, F. (1986): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Aschendorff Münster.
Schuldes, H. und R. Kübler (1990): Ökologie und Vergesellschaftung von Solidago canadensis et gigantea, Reynouria japonica et sachalinense, Impatiens glandulifera, Helianthus tuberosus, Heracleum mantegazzianum. Ihre Verbreitung in Baden-Württemberg sowie Notwendigkeit und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. Studie i. Auftr. d.Minist. f. Umwelt Bad.-Württ. Stuttgart und Esslingen.
Thielcke, G. (1987): Bestand, Wanderverhalten und Gewichte der Amphibien in zwei für den Naturschutz wiederhergestellten Teichen im Naturschutzgebiet Mindelsee. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41, S.235-262. Karlsruhe.
Thielcke, G. et al. (1983): Rettet die Frösche. Pro Natur Verlag. Stuttgart.
Völker, R. und H. Stökl (1984): Amphibien- und Reptilienbestimmungsschlüssel. 9. Aufl. DJN. Hamburg.

Anschriften der Verfasser:

Daniel Baumgärtner
Gartenstr. 7
7528 Karlsdorf-Neuthard 2

Helge Burgbacher
Gartenstr. 33
7528 Karlsdorf-Neuthard 2

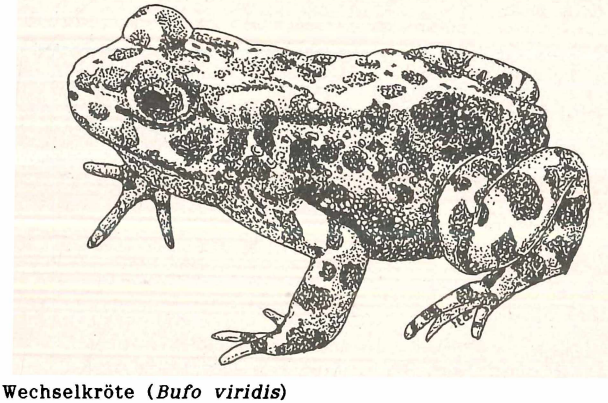


Abb. 25: Wechselkröte (*Bufo viridis*)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturkundliche Beiträge des DJN

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Baumgärtner Daniel, Burgbacher Helge

Artikel/Article: Die Amphibien der ehemaligen Bauschuttdeponie Karlsdorf 35-60