

Auswertung von Bestandsaufnahmen an Amphibienlaichgewässern als Teil des ökologischen Beitrages zum Landschaftsplan Bielefeld-West

Jochen Lüttmann und Manfred Smolis

Working on an "ökologischer Beitrag" (ecological contribution) as part of landscape planning in Bielefeld (North Rhine-Westphalia, F.R.Germany), in 1980, 270 breeding sites of amphibia were examined with the aim to receive zoo-ecological criteria as an information about the ecological conditions of landscape.

7 species of amphibia (*Rana temporaria*, *Bufo bufo*, *Salamandra s. terrestris*, *Triturus vulgaris*, *T. alpestris*, *T. cristatus* and *T. helveticus*) were found. Their distribution in the observed landscape-areas is closely connected with the dimension of the breeding-sites, their structure of vegetation and the using of the waters. Another connection with the real insolation of the breeding-sites is discussed.

All species were only found in minimum populations; even amphibian species generally considered as common like *Bufo bufo* and *Rana temporaria*.

Different factors of stress being responsible for this regression to the populations are pointed out and weighed.

Finally the authors present possibilities of translating the results into a concept of conserving species and their habitats.

Conservation of biotopes, ecological contribution, landscape planning, mapping of amphibia, protection of species.

1. Einführung

Die faunistische Bestandsaufnahme gehört zum Aufgabenkatalog landschaftsökologischer Grundinformation (HABER 1978), muß aber innerhalb der bislang erstellten 'ökologischen Beiträge' zum Landschaftsplan, wie sie im Landschaftsgesetz Nordrhein-Westfalens als Teil des Landschaftsplanes vorgesehen sind, trotz des bestehenden Anwendungsbedürfnisses als Sonderfall angesehen werden. Durch die nicht systematische Erfassung von Organismen in der Biotopkartierung als einem zentralen Teil des ökologischen Beitrages, wie sie derzeit meist praktiziert wird, kann das bestehende Datenmanko nicht ausgeglichen werden.

Gegenstand unserer Untersuchung war es, zu überprüfen, inwieweit im Rahmen der Bearbeitung eines ökologischen Beitrages zum Landschaftsplan tierökologische Kriterien unter Beachtung der methodischen und inhaltlichen Mängel als Information zur Beurteilung des Landschaftszustandes herangezogen werden können (vgl. auch LOSKE 1982).

Wesentliche Gründe für die Wahl der Amphibien als innerhalb des ökologischen Beitrages zu bearbeitende Gruppe waren:

- die besorgniserregende Bestandssituation (FELDMANN, GLANDT 1980)
- die relativ leichte Erfassbarkeit der Amphibien
- die weitgehend fehlende Berücksichtigung der Kleingewässer als Reproduktionszentren in der Biotopkartierung.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfaßt das Plangebiet des Landschaftsplanes Bielefeld-West (Ostwestfalen, Bundesrepublik Deutschland) (Abb. 1). Das Untersuchungsgebiet ist naturräumlich deutlich dreigeteilt: im Norden das Ravensberger Hügelland, im Süden die Sandlandschaft des Ostmünsterlandes (Sennelandschaft), voneinander scharf getrennt durch den Höhenzug des Teutoburger Waldes.

Das Relief des Ravensberger Hügellandes (150-200 m ü.d.M.) ist geprägt durch die starke Zertalung der Landschaft in Bachauen (Sieke) und Hochflächen (Riedel), typische Erscheinungen einer seit langem bewirtschafteten Lößlandschaft. Die Streusiedlung herrscht vor. Randsiedlungen von Bielefeld greifen zunehmend zeilenartig in die Landschaft hinein. Die Riedel sind rein ackerbaulich genutzt und weitgehend von ursprünglicher Vegetation ausgeräumt. Der Teutoburger Wald trägt heute eine noch weitgehend geschlossene Walddecke aus Buchenhochwald auf Kalk. Auf dem Sandsteinzug herrschen Nadelholzforsten vor. Der Teutoburger Wald erhebt sich bis 370 m ü.d.M.

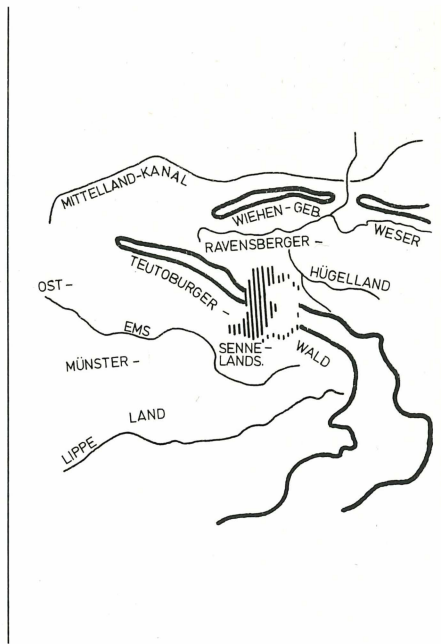
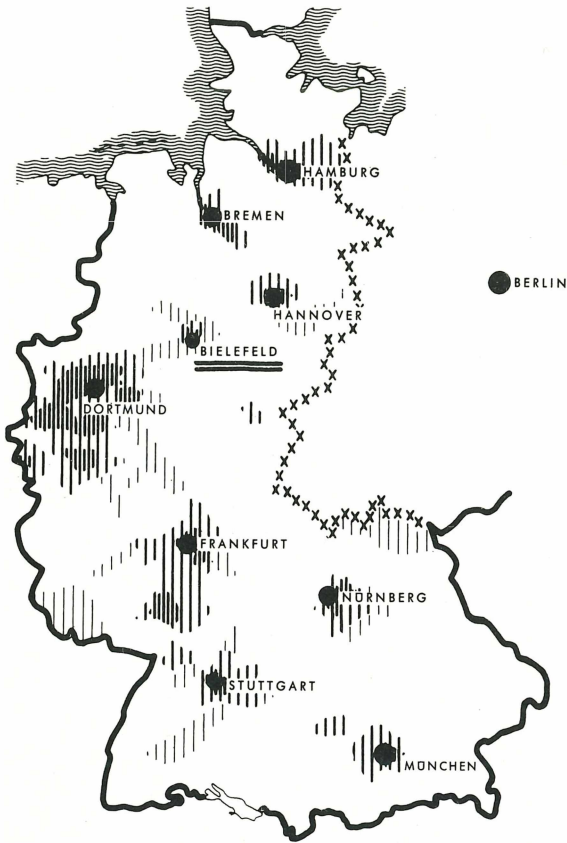


Abb. 1a: Lage im Raum, Verdichtungsgebiete.
 1b: Naturräumliche Gliederung des Untersuchungsgebietes.

Die Sennelandschaft ist geprägt durch zahlreiche, die eiszeitliche Sandebene durchbrechende Grundmoränenrücken (80-100 m ü.d.M.). Der überwiegend agrarisch geprägte Raum wird heute durch die Ansiedlung von Kleinindustrie und um sich greifende Bebauung zersplittert.

3. Methoden

Im Untersuchungsgebiet wurden 470 potentielle Laichgewässer in der Zeit von März - Juli 1980 nach den von FELDMANN (1975) vorgeschlagenen Richtlinien kartiert. Die Auswertung der gewonnenen Abundanzen weist auf eine Unterschätzung der Populationsgrößen um mindestens 50% hin (vgl. auch FELDMANN 1975 und HAGSTRÖM 1979). Beim Grasfrosch wurde die Zahl der Laichballen zugrundegelegt.

Zur Kenntnis der Wanderbewegung und der resultierenden Gefährdungen wurden die Straßen des Untersuchungsgebietes in Nächten hoher Amphibien-Aktivität abgefahren und die beobachteten bzw. überfahren vorgefundenen Tiere aufgenommen. Um die für die Auswertung geforderte Homogenität der Freilanddaten, welche in ökologisch mehr oder weniger unterschiedlichen Naturräumen gewonnen wurden, zu gewährleisten, wurde auch für die Auswertung eine an den naturräumlichen Einheiten orientierte Trennung des Datenkollektivs vorgenommen. Aus dem Vergleich der festgestellten Laichpopulationen an Hand der Großen Artenspektrum, Artenzahl, Abundanz und Diversität ergeben sich Hinweise auf natürliche und anthropogene Schwerpunkte und Lücken in der Verteilung. Diese gewinnen durch statistische Auswertung, z.B. Korrelation mit den neben Strukturmerkmalen erhobenen chemisch-physikalischen Größen (u.a. Leitfähigkeit, Besonnung der Gewässer nach TONNE 1954) an Präzision und damit an landschaftsplanerischer Relevanz.

Bei der Auswertung der Daten muß mit der Gefahr einer Verfälschung durch Erfassung eines Belastungsmaximums bzw. -Minimums bei lediglich stichprobenartiger Erfassung gerechnet werden.

4. Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet von 101 km² konnten insgesamt 75 Amphibienlaichgewässer nachgewiesen werden. 55% aller kartierten Gewässer sind Stauteiche. Während mehr als die Hälfte der natürlichen Gewässer (bzw. 27% aller Gewässer) einen in der Regel arten- und individuenreichen Amphibienstand aufwiesen, konnten in nur 27% aller künstlichen Staugewässer Amphibien festgestellt werden. Im Untersuchungsgebiet laichen die Arten Grasfrosch (*Rana temporaria*), Erdkröte (*Bufo bufo*), der Feuersalamander (*Salamandra s. terrestris*) und die Molcharten *Triturus vulgaris*, *T. alpestris*, *T. cristatus* und *T. helveticus*, s. Karte 1.

Erdkröte und Grasfrosch sind in allen Naturräumen die häufigsten Arten. Das Dominanzverhältnis (Abb. 2) korreliert eng mit der in diesen Naturräumen vorherrschenden Größenordnung der Laichgewässer: Während die Gewässer der Sennellandschaft und in den Sieken im allgemeinen Fischteiche der Größenordnung 1000 m² sind, welche vor allem von der Erdkröte angenommen werden, überwiegen im Teutoburger Wald und in den Riedeln Kleingewässer von durchschnittlich 190 m² Fläche mit entsprechenden Unterwasserstrukturen. Diese bevorzugt der Grasfrosch für sein Laichgeschäft deutlich.

Der Feuersalamander findet sich in nennenswerten Abundanzen (Dominanz 32.5%) lediglich am Oberlauf der Bäche des Teutoburger Waldes, welche oligosaprobe Wassergüteverhältnisse (SPÄH 1979) aufweisen.

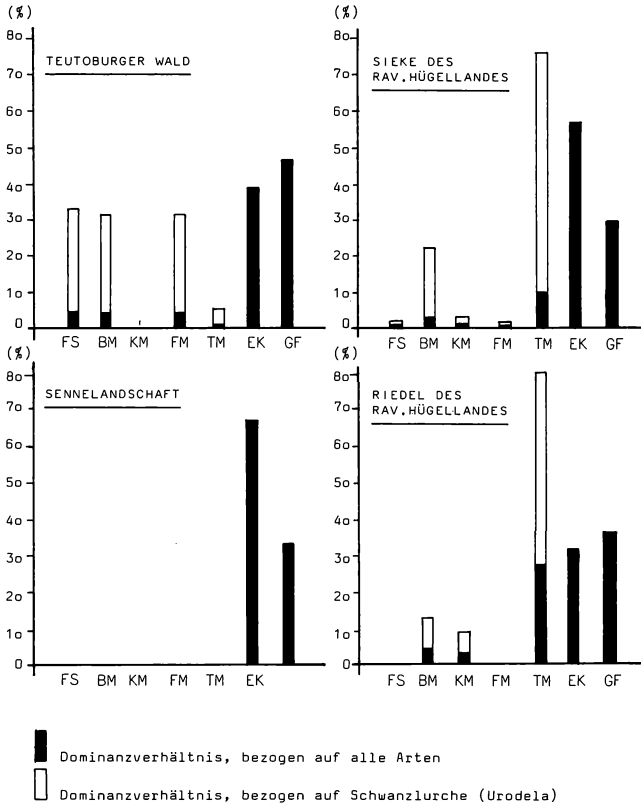


Abb. 2: Dominanzverhältnis der Arten Feuersalamander (FS), Bergmolch (BM), Kammolch (KM), Fadenmolch (FM), Teichmolch (TM), Erdkröte (EK) und Grasfrosch (GF) für die vier Landschaftsräume des Untersuchungsgebietes Bielefeld-West.

Gewässer- Abb.-Nr. <u>vgl. Abb. 4</u>	Land- schafts- raum	Monat	Astronomisch maximale Besonnung in Stunden (h)	Aktuelle mittlere monatliche Sonnenschein- dauer * (h)	Insolationsverminderung durch Exposition und Schattenwurf **		Amphibienarten im Gewässer, Dominanz (%)
					in %	bezogen auf mittl. monatl. Sonnenschein- dauer in (h)	
4a	Teutoburger Wald				59.1	439.9	Fadenmolch (92.3) Bergmolch
4c	Sieke des Ravensberger Hügellandes/ Nordhang Teut.-Wald				34.5	256.8	Bergmolch (83.3) Teichmolch
4d	Sieke des Ravensberger Hügellandes	APRIL MAI JUNI JULI	1881	744	33.7	250.8	Teichmolch (82.3) Bergmolch
4e	Riedel des Ravensberger Hügellandes				26.7	198.3	Teichmolch (83.8) Kammolch (9.7) Bergmolch (6.4)
4b	Riedel des Ravensberger Hügellandes				17.8	132.7	Teichmolch (100)

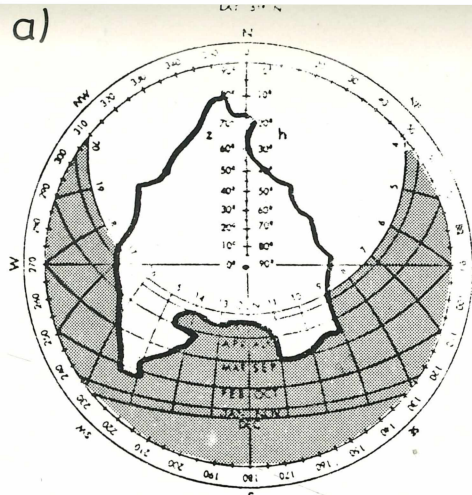
* Grundlage : Daten der Station "Bad Salzuffeln" des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach (1951-70)

** Eigene Erhebung, gemessen mit Horizontoskop nach TONNE (1954)

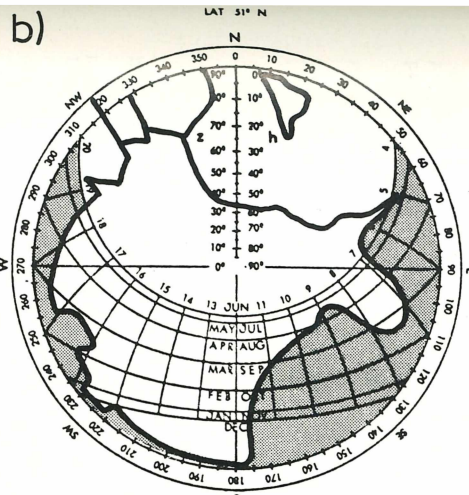
Abb. 3: Laichplatz-Präferenz in Abhängigkeit vom Insolationsfaktor.

Für die Raumverteilung vor allem der Molcharten ist nach unseren ersten Feststellungen weniger die von FELDMANN (1968) und HÖNER (1972) zitierte Temperaturabnahme mit der Höhe (Thermische Höhenstufe) entscheidend. Vielmehr ist die tatsächliche Sonneneinstrahlung in die Gewässer in Abhängigkeit von ihrer Lage im Raum und damit zusammenhängend die Vorzugstemperatur der Amphibien (STRÜBING 1954) ein die Raumverteilung der Arten bestimmender Faktor (Abb. 3): Die schattigen, stark gegen die potentielle Insolation abgeschirmten Laichplätze in den Waldbeständen des Teutoburger Waldes werden vom kaltstenothermen Fadenmolch bevorzugt (Abb. 4a). Demgegenüber weisen die der Sonne ausgesetzten Riedel des Ravensberger Hügellandes die geringste Insolationsverminderung auf (Abb. 4b, c). Hier haben Teichmolch und Kammolch ihre Verbreitungsschwerpunkte. Der warm-stenotherme Kammolch ist auf die Riedel beschränkt. Die Sieke nehmen eine intermediäre Stellung ein (Abb. 4d, e): Die durch die Horizonteinschränkung infolge der Sieksteilwände und durch Kaltluftansammlung hervorgerufene Temperaturminderung lassen Amphibien mit mittleren Vorzugstemperaturen (vor allem Bergmolch) zu Dominanz und erhöhter Stetigkeit (25%) gelangen.

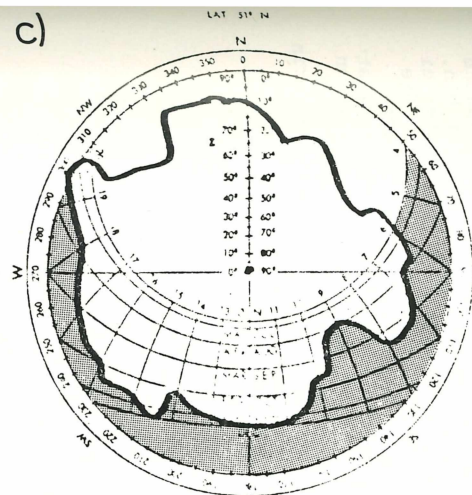
Auch bei weitgehend homogenen natürlichen Voraussetzungen ist die Qualität der Laichquartiere unter dem Gesichtspunkt der Arten- und Individuendichte unterschiedlich. 28% aller besetzten Molchlaichquartiere sind mit Kleinstpopulationen von 2-4 Individuen besetzt, während nur ein Großlaichplatz mit mehr als 100 Individuen (= 4%) festgestellt wurde. Dies gilt auch für Erdkröte und Grasfrosch, für deren Reproduktion hohe Individuenkonzentrationen am Laichplatz von Bedeutung sind (BLAB 1978). In fast 50% der besetzten Gewässer laichen Kleinpopulationen der Erdkröte mit Weibchenstärken von 1-5 Individuen ab. Unsere Feststellungen im Untersuchungsgebiet Bielefeld-West bestätigen die Auffassung von STICHMANN (1971) und GLANDT (1974), daß Erdkröte und Grasfrosch entgegen landläufiger Auffassung keine 'Allerweltsarten' mehr darstellen, sondern daß für beide Arten eine starke Regression mit zumindest regional nur noch geringen Bestandesdichten zu verzeichnen ist.



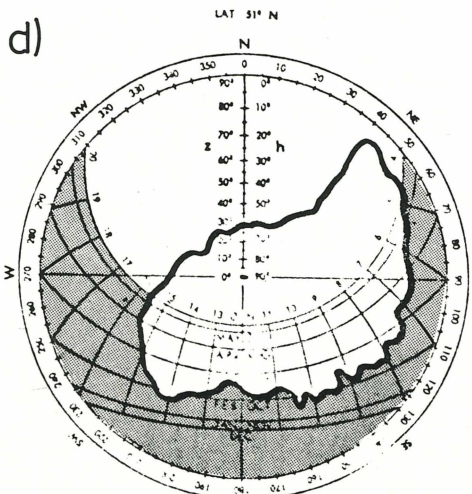
SONNE SOLEIL
SUN Teutoburger Wald



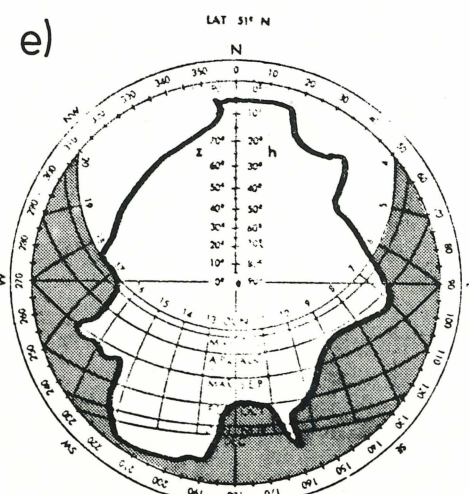
SONNE SOLEIL
SUN Riedel des Rav.Hügell.



SONNE SOLEIL
SUN Riedel des Rav.Hügell.



SONNE SOLEIL
SUN Sieke des Rav.Hügell.
Nordh. Teutob. Wald



SONNE SOLEIL
SUN Sieke des Ravensberger
Hügellandes

Abb. 4: Insolationsabschirmung
ausgewählter Molchlaichgewässer.
Besonnungsdauer während des Jahres:
Beschattungswirksame Horizontlinien (schwarz),
Ständig beschattete Teichfläche (grau gerastert).

Das Zurückbleiben der Abundanzwerte (vgl. Abb. 5) in zahlreichen Gewässern hinter den errechneten Erwartungswerten (MÜHLENBERG 1976) gibt einen Hinweis darauf, daß die Laichplatzschemata der Amphibien, von deren Erfüllungsgrad Arten- und Individuen-Dichte primär abhängen, in vielen Gewässern heute unzureichend sind. Zunehmend sind es anthropogene Belastungsfaktoren, die limitierend wirken. GROTE (1976) und LAMMERING (1979) weisen exemplarisch für andere chemisch-physikalische Belastungen auf den Einfluß hoher Elektrolytkonzentrationen im Laichgewässer hin. Diese Abhängigkeit ist im Untersuchungsgebiet durch sinkende Diversitätswerte bei steigender Ionenkonzentration auffällig (Abb. 6). Das Abundanzmaximum hatten die Molcharten bei Ionenkonzentrationen von 400-500 μS Leitfähigkeit, die Erdkröte im weiten Bereich von 290-650 μS und der Grasfrosch bei 470-650 μS . Insgesamt ist die Elektrolytkonzentration stark von den Einflüssen aus der landwirtschaftlichen Nutzung im Umfeld der Kleingewässer abhängig, z.B. werden Düngemittel durch starke Erosion der oberen Bodenschichten von den Hängen in die Sieke und die darin liegenden Kleingewässer eingetragen (vgl. LÜTTMANN et al. 1982).

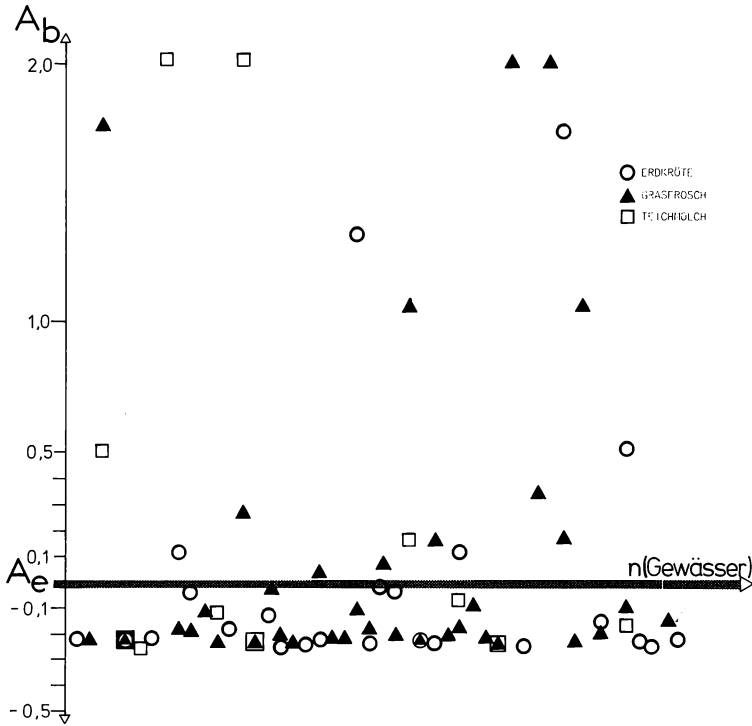


Abb. 5: Abweichungen der beobachteten Abundanzwerte (A_b) vom Erwartungswert A_e ($A_e = 0$) für Erdkröte, Grasfrosch, Teichmolch in den Sieken des Ravensberger Hügellandes.

5. Landschaftsdiagnose

Das Spektrum der nachgewiesenen Amphibienarten weist auf die Faunenverarmung im Verdichtungsraum der Großstadt Bielefeld mit den damit verbundenen Belastungen hin. Neben einer grundsätzlichen Tendenz der Arealregression (Aufgabe einzelner Laichgewässer) ist auch in den verbliebenen Gewässern ein steter Rückgang der Amphibien in Arten- und Individuenzahl zu verzeichnen. Das trifft auch auf Arten mit ausgesprochen weitem Lebensraumspektrum wie Grasfrosch, Erdkröte, Teich- und Bergmolch zu. Auf Grund der geringen Bestandesgrößen der meisten Laichpopulationen im Untersuchungsraum muß ein großer Teil als im Bestand gefährdet angesehen werden.

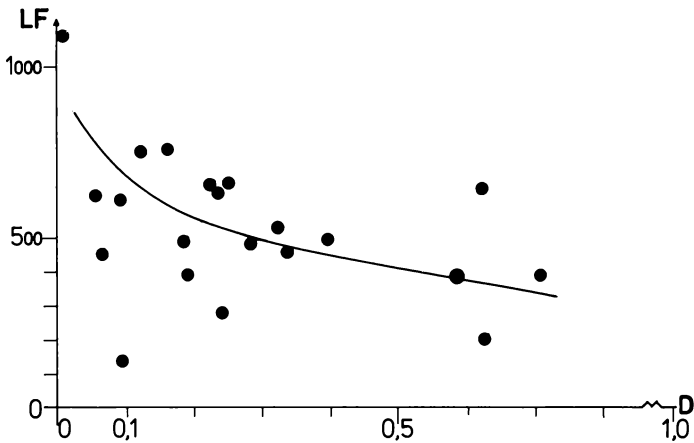


Abb. 6: Abhängigkeit der Diversität (D) nach HURLBERT (1971) von der maximalen Elektrolyt-Konzentration des Laichgewässers für Laichpopulationen der Gattung *Triturus*, gemessen als elektrische Leitfähigkeit (LF, in $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei 20°C). Die Kurve wurde abgeschätzt.

Aus der statistischen Auswertung der physiographisch und durch Messung erfaßten potentiellen Schadfaktoren lassen sich die Ursachen wie folgt zusammenfassen:

- Anthropogen stark erhöhte Prädation durch Teichbewirtschaftung (40-75% aller Gewässer)
- Nachhaltige Veränderung der natürlichen Habitatstruktur im und am Gewässer (Ufer, Relief) (ca. 40-60%)
- Verunreinigung von Laichgewässern durch Einleitung von Schadstoffen (ca. 40%)
- Beseitigung zahlreicher Kleingewässer durch Auffüllen mit Bodenschutt und Müll (ca. 30%)
- Sekundärer Eintrag von Schadstoffen durch intensive Bewirtschaftung des Umfeldes der Laichgewässer (ca. 20%)
- Entnahme von Amphibien (< 5%).

In diesen für das Untersuchungsgebiet Bielefeld-West dimensionsmäßig abschätzbaren Beeinträchtigungen sind Gefährdungen im Lebensraum während der terrestrischen Phase nicht enthalten. Die 1980 kartierten Bereiche wandernder Amphibien mit besonderer Gefährdung durch Verkehr sind in Karte 1 dargestellt. Eine auf das Lebensraumareal einer Erdkrötenpopulation bezogene Fläche (BLAB 1978), welche nicht wenigstens von einer Straße durchschnitten ist, existiert im Untersuchungsgebiet als Verdichtungsraum der Stadt Bielefeld nicht mehr (vgl. Karte 2). Dies führt zu einer Kumulation der Isolationseffekte auf die noch bestehenden Laichgewässer.

6. Umsetzung in ein Arten- und Biotopschutzkonzept

Die Bestandserfassung (Laichplatzkataster) und Bewertung der Amphibienpopulationen als Teil der Landschaftsdiagnose soll über die Grundlagenkarte II sowie die Entwicklungs- und Festsetzungskarte des Landschaftsplanes ihre Umsetzung in einen rechtsverbindlichen Rahmen für Arten- und Biotopschutzmaßnahmen finden. Hierzu gehören:

- Die flächenmäßige Sicherung, Pflege und Entwicklung der Jahreslebensräume und Laichplätze durch Sicherstellung aller Kleingewässer des Untersuchungsgebietes als 'Geschützter Landschaftsbestandteil' nach Landschaftsgesetz NRW, Reduzierung des überhöhten Fischbesatzes über Landschaftsschutzverordnung bzw. 'Verordnung für Geschützte Landschaftsbestandteile', Umverteilung der erholungsorientierten Nutzungen (vor allem Sportangeln) an den noch weitgehend intakten Laichgewässern.
- Fixierung von 'amphibienökologisch begründeten Schutzzonen' entsprechend Karte 2 mit Einschränkungen für die Flächennutzungsplanung (vgl. auch Legende zu Karte 2)
- Verdichtung eines ausreichenden Netzes von ökologischen Zellen (Laichgewässern) und Strukturen der Sommerquartiere (Feldgehölze und Heckenstrukturen).

RAUMVERTEILUNG AMPHIBIEN

Karte 1:

Legende:

Lebensräume zur Zeit der Fortpflanzung




Aktuelle Laichgewässer

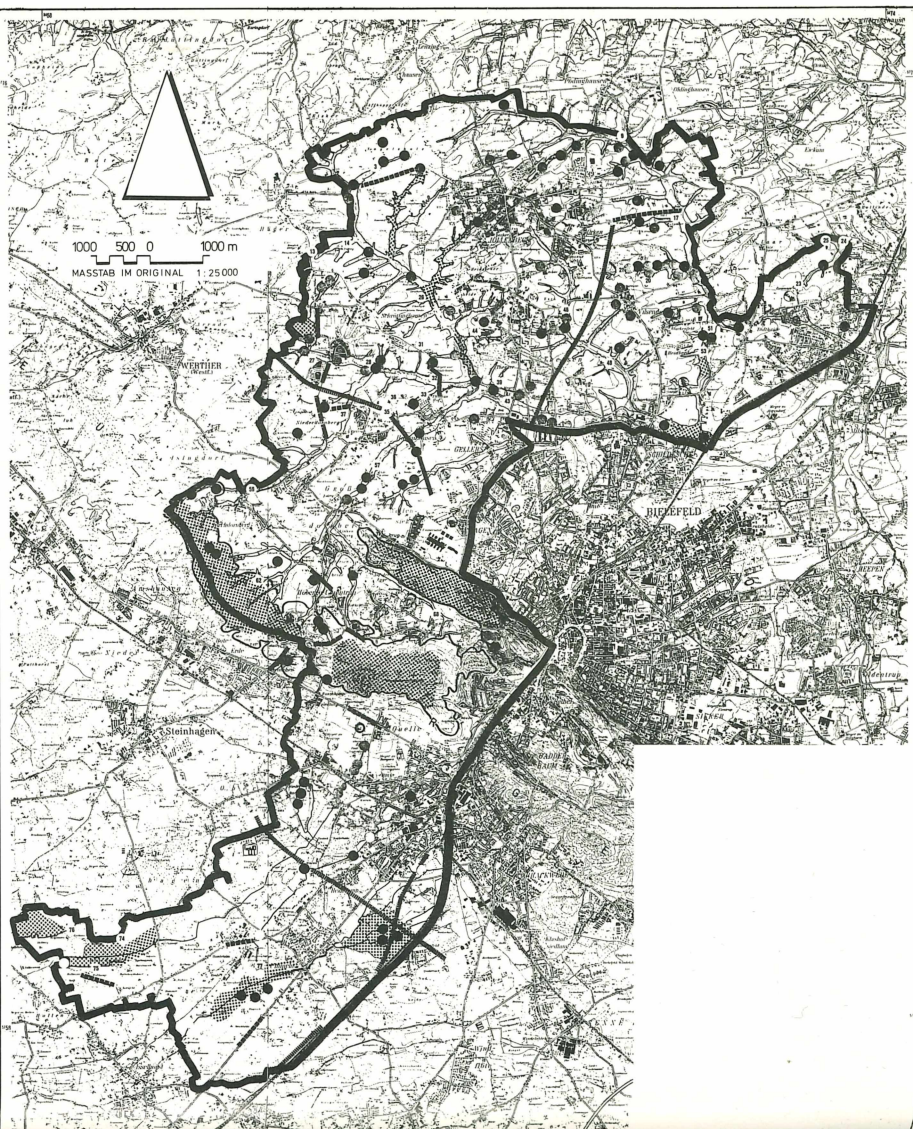
- ① 1980 besetzte Laichgewässer
- 1980 erloschene Vorkommen
bzw. Laichgewässer

Potentielle Laichgewässer

- natürliche ungenutzte Gewässer
- Fischteiche (Fischproduktion
u. Angelgewässer)
- künstliche naturnahe Gewässer
(z.T. extensiv genutzt)

Jahreslebensräume

-  Bedeutende Jahreslebensräume
ohne Laichgewässer
-  1980 festgestellte Bereiche besonderer
Gefährdung wandernder Amphibien
durch Verkehr
-  Bereiche geplanter Verkehrswege-
Erweiterungen in Zonen hoher
Siedlungsdichte und Wanderfrequenz
von Amphibien



SCHUTZZONEN
AMPHIBIEN

Karte 2:

Legende:

Schutzzone II



Erdkröte

Gezielte Schutzmaßnahmen für Amphibien beim Bau von Verkehrswegen und bei der Bauleitplanung

Erhaltung der Strukturelemente der Landschaft

Vermeidung weiterer Bebauungsverdichtung

Schutzzone I



Erdkröte

Vermeidung weiterer Verdichtung der bebauten Gebiete, Einschränkungen für emittierende Nutzungen

Erhaltung der Strukturelemente der Landschaft



Grasfrosch

Einschränkungen für die Land- und Forstwirtschaft

Einschränkungen für Trinkwasserentnahmen



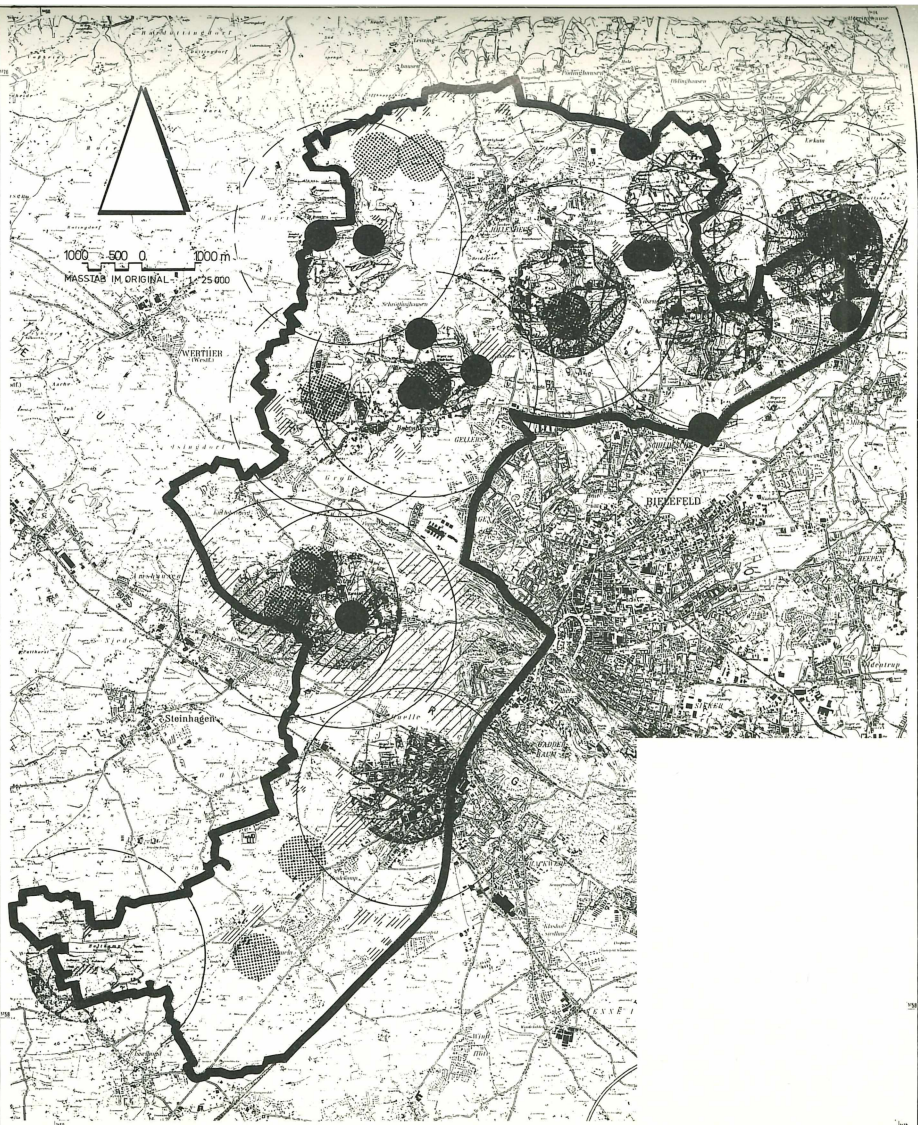
Triturus-Arten

Erhalt des bestehenden Nutzungsmosaiks

Vermeidung aller weiteren habitatisolierenden Maßnahmen



Vorrangig zu erhaltende Landschaftselemente mit besonderen Habitat-Struktur-Funktionen



Literatur

- BLAB J., 1978: Untersuchungen zur Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibienpopulationen. Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz 18.
- FELDMANN R., 1968: Bestandsaufnahmen an Laichgewässern der vier südwestfälischen Molcharten. Dortm. Beitr. Landesk. 2: 21-30.
- FELDMANN R., 1975: Methoden und Ergebnisse quantitativer Bestandsaufnahmen an westfälischen Laichplätzen der Gattung Triturus. Faun. Ökol. Mitt. 5: 27-33.
- FELDMANN R., GLANDT D., 1980: Rote Liste der in NRW gefährdeten Kriechtiere und Lurche. Schriftenr. Landesanst. ÖLF NRW 4: 46-48.
- GLANDT D., 1974: Die Amphibien und Reptilien des nördlichen Rheinlandes. Dechiana 128: 41-62.
- GROTE H.-W., 1976: Bestandsaufnahmen an Laichplätzen der Molchgattung Triturus im Bereich der südlichen münsterschen Bucht. Staatsexamensarb. Zool. Inst. Univ. Köln: 90 S.
- HABER W., 1978: Ökologische Bestandsaufnahme. In: (Ed. OLSCHOWY G.) Natur u. Umweltschutz in der BR Deutschland. Hamburg (Parey): 25-32.
- HAGSTRÖM T., 1979: Population ecology of Triturus cristatus and Triturus vulgaris in sw Sweden. Holarctic Ecology 2: 108-114.
- HÖNER P., 1972: Quantitative Bestandsaufnahmen an Molchlaichplätzen im Raum Ravensberg-Lippe. Abh. Landesmus. Naturk. Münster 34: 50-60.
- HURLBERT S.H., 1971: The nonconcept of species diversity. A critique and alternative parameters. Ecology 52: 577-586.
- LAMMERING L., 1979: Bestandsaufnahmen an Amphibienlaichplätzen im Raum Billerbecker Land, Kreis Coesfeld. Natur Heimat 39: 33-42.
- LOSKE K.H., 1982: Vogelsiedlungsdichten im Raum Bielefeld-West - ein vogelkundlicher Planungsbeitrag. Verh. Ges. Ökologie 10 (vorhergehender Beitrag in diesem Band).
- LÜTTMANN J., LOSKE K.H., SMOLIS M., WITTING A., BANGERT H., 1982: Ökologischer Beitrag zum Landschaftsplan Bielefeld-West. Bielefeld (Selbstverlag der Stadt): im Druck.
- MÜHLENBERG M., 1976: Freilandökologie. Heidelberg (Quelle & Meyer): 207 S.
- SPÄH H., 1979: Ökologische Untersuchungen an organisch belasteten Bächen im Stadtbereich von Bielefeld. Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 24: 383-411.
- STICHMANN W., 1971: Beiträge zur Amphibienfauna des Kreises Soest. Natur Heimat 31: 49-69.
- STRÜBING H., 1954: Über Vorzugstemperaturen von Amphibien. Z. Morphol Tiere 43: 357-386.
- TONNE F., 1954: Besser bauen - mit Besonnungs- und Tageslichtplanung. Schorndorf (Hofmann).

Adresse

Dipl.-Ing. Jochen Lüttmann
cand. Ing. Manfred Smolis
FB 7 - Landespflege
Universität - GHS Paderborn (Abt. Höxter)
An der Wilhelmshöhe 44
D-3470 Höxter

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [10_1983](#)

Autor(en)/Author(s): Lüttmann Jochen, Smolis Manfred

Artikel/Article: [Auswertung von Bestandsaufnahmen an Amphibienlaichgewässern als Teil des ökologischen Beitrages zum Landschaftsplan Bielefeld-West 157-166](#)