

Amphibienverluste infolge mineralischer Düngung auf Agrarflächen

NORBERT SCHNEEWEISS & ULRIKE SCHNEEWEISS

Abstract

Mortality of amphibians as a consequence of mineral fertilizing.

In the course of ecological studies of amphibian populations in agricultural areas, several times in 1994 dead amphibians were recorded. The deaths were due to mineral fertilizing. The fertilizers were nitrogenous or mixed fertilizers (nitrogen, potash, phosphorus). It is recommended to lay out a buffer zone with extensive meadows around pools and to increase the share of meadowland in agricultural landscapes with important amphibian breeding sites.

Key words: Anura, Urodela; agriculture, fertilizing.

Zusammenfassung

1994 wurden bei freilandökologischen Untersuchungen an Amphibienpopulationen in Agrarlandschaften nördlich Berlins mehrfach Totfunde infolge mineralischer Düngung registriert. Als Dünger wurden Kalkammonsalpeter (Stickstoff) oder Mischdünger (Kalkammonsalpeter, Phosphor, Kali bzw. ausschließlich Phosphor-Kali) verwendet. In Agrarlandschaften mit hochwertiger Ausstattung an Amphibienlebensräumen wird die Anlage extensiv bewirtschafteter Randstreifen im Umfeld der Gewässer und die Erhöhung des extensiv bewirtschafteten Grünlandanteils empfohlen.

Schlagwörter: Anura, Urodela; Landwirtschaft, Dünger, Amphibienverluste.

1 Einleitung

Gefährdungen von Amphibien durch Agrochemikalien wurden bislang vor allem hinsichtlich der Toxizität von Pestiziden beschrieben. Übersichten hierzu finden sich bei HONEGGER (1981), HARFENIST et al. (1989) und TESTER (1990). Das Ausmaß der Gefährdung läßt sich jedoch derzeit aufgrund der wenigen vorliegenden Zufallsbeobachtungen und in Ermangelung systematischer Untersuchungen, wie sie beispielsweise für Fische vorliegen, kaum abschätzen (HENLE & STREIT 1990). Schädigende Auswirkungen der Düngung von Agrarflächen wurden bisher fast ausschließlich in Zusammenhang mit der Eutrophierung der Reproduktionsgewässer diskutiert (TESTER 1990, GROSSE 1994). Hierbei wurde sowohl der beschleunigten Verlandung als auch der zeitweisen Erhöhung des pH-Wertes und/oder der Anreicherung toxischer Ammoniakverbindungen besonderes Gewicht eingeräumt. Erst in jüngster Zeit zeichnet sich auch eine direkte Gefährdung von Amphibien infolge mineralischer Düngung ab (WOLF 1993). Nachfolgend soll auf Amphibienverluste eingegangen werden, die im unmittelbaren Zusammenhang mit der Düngung intensiv bewirtschafteter Agrarflächen stehen.

2 Methodik und Untersuchungsgebiet

Im Rahmen freilandökologischer Untersuchungen an Amphibienpopulationen wurden in verschiedenen Agrarlandschaften nördlich Berlins im Jahr 1994 von

März bis Mai sowie von August bis Oktober Folienzäune zum Fang wandernder Amphibien eingesetzt. Die Fangeimer wurden täglich in den Morgen- und Abendstunden kontrolliert. Bei den Untersuchungsgebieten handelte es sich um eine Ackerfläche der Barnimplatte unmittelbar östlich von Bernau (Brandenburg) sowie um eine Ackerfläche in der Uckermark nordöstlich Angermünde (Brandenburg). Beide Gebiete liegen auf Grundmoränen, die ihrer Entstehung nach dem Pommerischen Stadium (Uckermark) bzw. dem Brandenburger Stadium (Barnim) der Weichseleiszeit zuzuordnen sind. Charakteristisch sind hier die relativ zahlreichen Feldsölle (10-20/km²), die den in der Region heimischen Amphibienpopulationen als Reproduktionsgewässer und Lebensraum dienen.

3 Ergebnisse

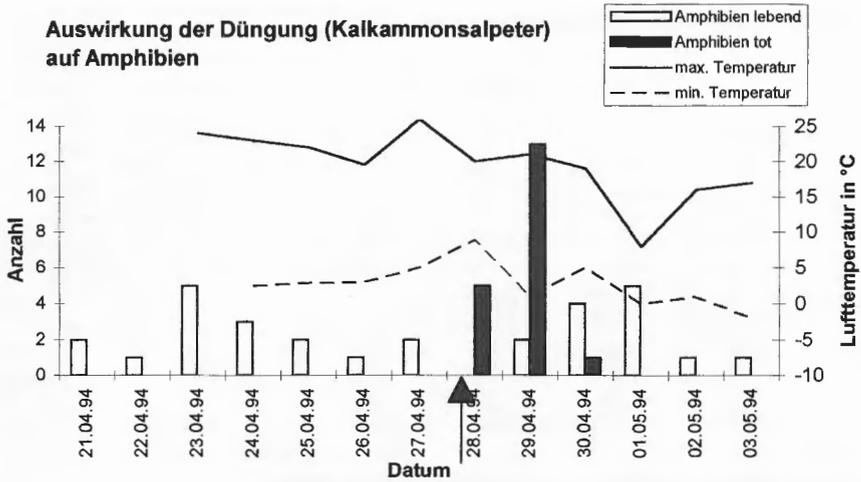
In den Untersuchungsgebieten wurden im Frühjahr und im Herbst Ackerflächen gedüngt, die von wandernden Amphibien in bzw. aus Richtung der Laichgewässer überquert wurden. Bei der Frühjahrsdüngung der mit Winterweizen bestellten Agrarfläche in der Uckermark wurden 80 kg/ha Kalkammonsalpeter ausgebracht (Abb. 1). Im Barnim handelte es sich um eine Winterrapskultur, die am 20.9.1994 gedüngt wurde (Abb. 2). Wesentliche Komponenten des mineralischen Kopfdüngers waren hier Stickstoff (10%), Phosphor (11%) und Kali (23%). Stickstoff wurde ebenfalls in Form des stark ätzenden Kalkammonsalpeters ausgebracht. Die Düngermenge, bezogen auf den Stickstoff, betrug hier 44 kg/ha. Dies entsprach 163 kg/ha Kalkammonsalpeter und somit einer flächigen Verteilung von durchschnittlich 3,7 Granulatkörnern/dm² (100 Granulatkörner wiegen 4,45 g). Auf einer mit Wintergerste bestellten Ackerfläche der Uckermark erfolgte die Herbstdüngung am 28.9.1994 (Abb. 3). Nach Angaben des Bewirtschafters wurde hier ein Mischdünger mit 50 kg Kali und 100 kg Phosphat pro Hektar ausgebracht. Die Fanganlage mußte bereits am 29.9.1994 abgebaut werden, so daß die Auswirkung der Düngung nur am darauffolgenden Tag verfolgt werden konnte.

In allen drei Fällen waren unmittelbar nach der Düngung, das heißt am selben Tag und an den darauffolgenden Tagen, bis zu 100% der in den Fangeimern aufgefundenen Amphibien – offenbar in Folge von Verätzungen (Abb. 4a & b) – verendet bzw. schwer geschädigt (Abb. 1, 2b, 3). Aus Tabelle 1 geht der Anteil verendeter Individuen pro Art nach der Herbstdüngung im Barnim hervor. Obwohl der zahlenmäßig geringe Umfang der Daten kaum Verallgemeinerungen zuläßt, deutet sich doch an, daß Molche einer besonderen Gefährdung unterliegen.

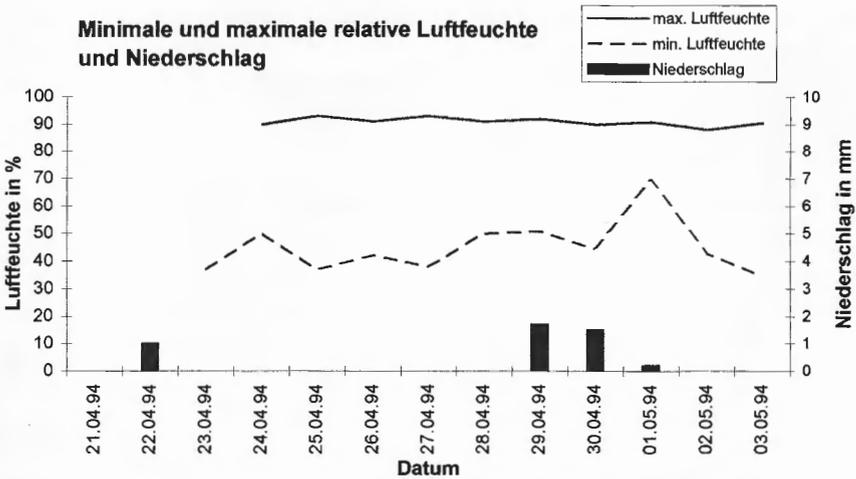
Als nachteilig erwies sich die lange Haltbarkeit des Düngergranulats während einer langanhaltenden Trockenperiode im Herbst 1994 (Abb. 2c). So fanden sich hier noch nach fünf Wochen tote Amphibien in den Fangeimern (Abb. 2b). Einsetzende Niederschläge, die eine Lösung der Granulate und damit ihren Eintrag in den Boden bewirkten, waren meist auch mit erhöhten Amphibienaktivitäten auf den belasteten Böden verbunden, so daß es in diesen Situationen – wie zum Beispiel am 29.4.1994 in Abbildung 1 – zu erhöhten Verlusten kam.

Im Herbst konnten die Fangzahlen und Anteile der Totfunde auf einer gedüngten Ackerfläche und einer unbehandelten Brache bei Bernau miteinander verglichen werden (Abb. 2a & b). Im Gegensatz zu den zahlreichen Totfunden auf der gedüngten Ackerfläche wurden an zeitgleich betreuten Fangzäunen auf einer Brache – von einem Einzeltier abgesehen – keine verendeten bzw. geschädigten Amphibien vorgefunden (Abb. 2a).

Amphibienverluste infolge mineralischer Düngung



a)



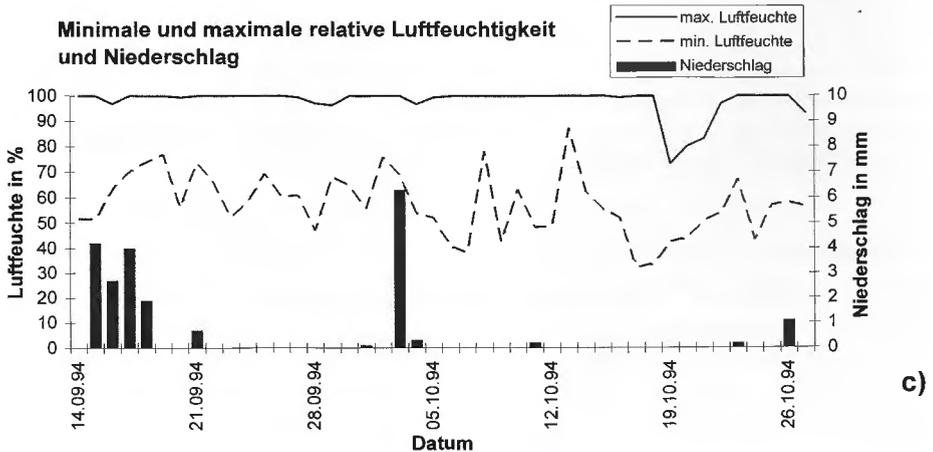
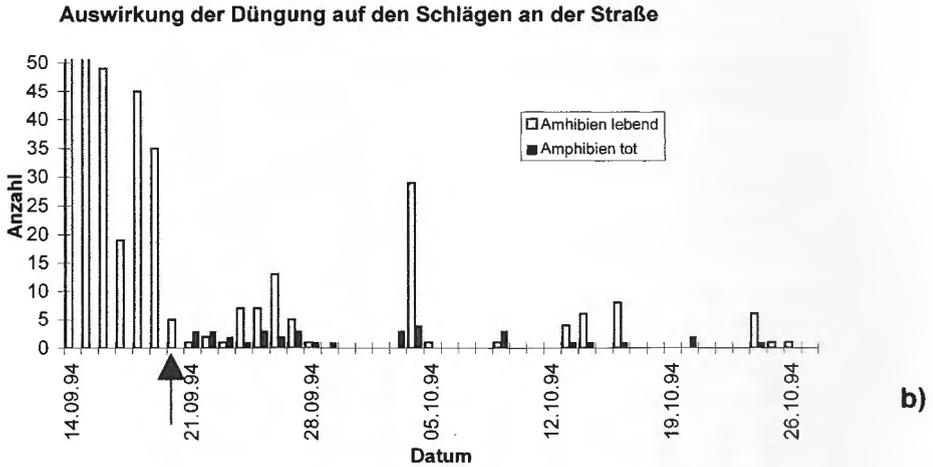
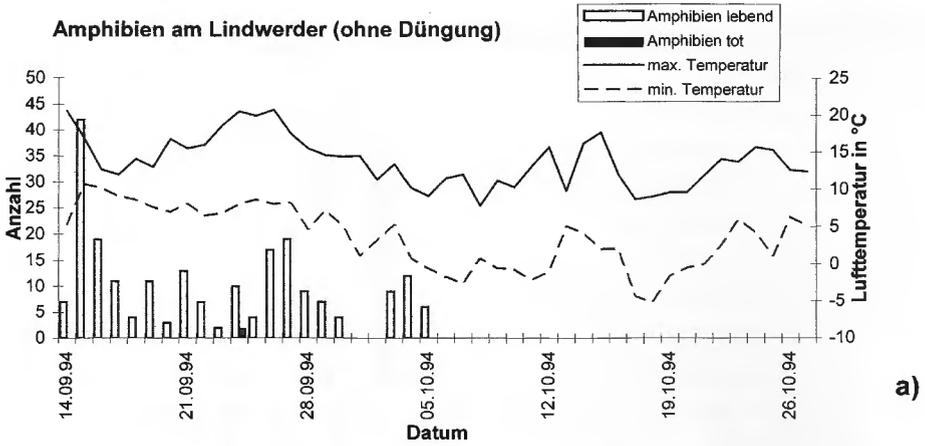
b)

Abb. 1. Amphibienfänge an einem Foliensaun in der Uckermark sowie die zugehörigen Klimakurven. Pfeil: Düngung mit Kalkammonsalpeter.

Amphibians caught in a drift-fence pitfall trap line and the corresponding climate curves in the Uckermark. Arrow: Application of nitrogenous fertilizer.

4 Diskussion

Für die vorangehend beschriebenen Totfunde von Amphibien zeichnet sich ein Zusammenhang mit dem im Mischdünger als Granulat enthaltenen Kalkammonsalpeter ab (Abb. 1). In einem Fall traten auch Verluste nach einer Düngung mit Phosphor-Kali auf (Abb. 3). WOLF (1993) beschrieb ebenfalls Totfunde von Amphibien (*Bufo bufo*) in Zusammenhang mit der Ausbringung von Kunstdünger (geperltem Stickstoff). Auf den Böden von Amphibienfängern wurden etliche



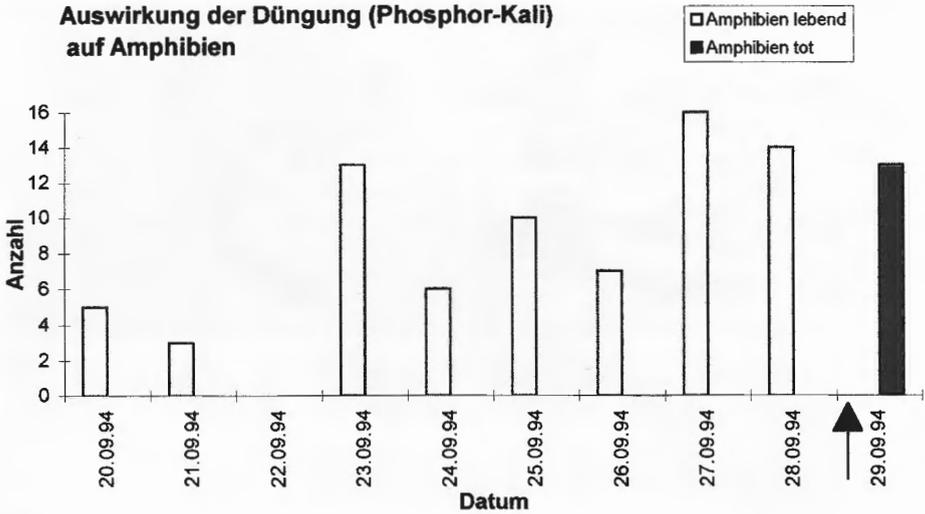


Abb. 3. Amphibienfänge an einem Foliensaun in der Uckermark. Pfeil: Düngung mit Phosphor-Kali.

Amphibians caught in pitfall traps in the Uckermark. Arrow: Application of potash-phosphorus fertilizer.

Perlen Stickstoff entdeckt, die möglicherweise den Tod der Tiere verursacht bzw. beschleunigt hatten. Diesem Umstand muß bei unseren Beobachtungen nur für den ersten Tag nach der Düngerausbringung Bedeutung beigemessen werden, da die Fangeimer nach dem ersten Auftreten von Todesfällen gründlich gesäubert wurden. Nach Beobachtungen von H. RICHTER (mdl. Mitt.) wurde Ende der 1960er Jahre bei Dresden eine Grasfroschpopulation (*Rana temporaria*) durch intensive Grünlanddüngung innerhalb kurzer Zeit vernichtet. Auch hier wurden zahlreiche tote Tiere mit deutlichen Verätzungen vorgefunden.

← Abb. 2. Amphibienfänge an zwei Foliensäunen im Untersuchungsgebiet bei Bernau sowie zugehörige Klimakurven.

a) Fangzahlen am Kleingewässer „Lindwerder“ auf einer unbehandelten Ackerbrache.

b) Fangzahlen sowie Totfunde auf der gedüngten Ackerfläche.

Pfeil: Düngung mit Stickstoff, Phosphor, Kali (Stickstoff als Kalkammonsalpeter).

c) Niederschläge und relative Luftfeuchtigkeit (10 cm über dem Boden).

Amphibians caught in two drift-fence pitfall trap lines near Bernau and the corresponding climate curves.

a) Amphibians caught on the pond „Lindwerder“ on untreated fallowland.

b) Amphibians caught and individuals found dead on a fertilized field.

Arrow: Fertilization with nitrogen, potash, and phosphorus.

c) Rainfall and relative humidity (10 cm above ground).



Abb. 4. Tote Individuen von *Rana esculenta* (a) und *Bufo bufo* (b), die nach mineralischer Düngung (Stickstoff, Phosphor, Kali) einer Ackerfläche der Uckermark in einer Fanganlage vorgefunden wurden.

Dead individuals of *Rana esculenta* (a) and *Bufo bufo* (b) which were found in a drift-fence pitfall trap line after mineral fertilization (nitrogen, phosphorus, and potash) of a field.

Spezies	Gesamtzahl	davon tot	tot in %
<i>Bombina bombina</i>	15	3	20
<i>Bufo bufo</i>	8	2	25
<i>Bufo viridis</i>	5	3	60
<i>Pelobates fuscus</i>	16	3	19
<i>Rana arvalis</i>	41	7	17
<i>Rana esculenta</i>	18	1	6
<i>Triturus cristatus</i>	8	5	63
<i>Triturus vulgaris</i>	18	11	61

Tab. 1. Individuenzahlen und Anteile der Totfunde der im Untersuchungsgebiet bei Bernau nach der Düngung auf einer Ackerfläche gefangenen Amphibienarten im Zeitraum vom 21.9.-26.10.1994 (vgl. Abb. 2b & c).

Total numbers of amphibian species caught and proportions of deaths in the study area near Bernau after fertilizing a field in the time from 21.9. to 26.10.1994 (compare with pictures 2b & c).

Die relativ geringe Zahl der in der vorliegenden Untersuchung registrierten Verluste war wahrscheinlich lediglich folgenden Umständen zu verdanken:

1. Die Düngeeingsätze erfolgten nicht in den Zeitphasen der Hauptwanderaktivitäten, was unter anderen Witterungs- bzw. Bewirtschaftungsbedingungen ebenso möglich gewesen wäre.
2. Auf den recht nährstoffreichen Böden der Untersuchungsgebiete wurden nur relativ geringe Düngerkonzentrationen ausgebracht. So folgen der oben beschriebenen Herbstdüngung einer Winterrapskultur in der Regel im nachfol-

genden Frühjahr (März/April) höhere Düngergaben (2×) von bis 100 kg Stickstoff/ha. In diesem Fall steigt die Granulatkorndichte auf bis zu 8 Körner/dm², was für die wandernden Amphibien noch weit dramatischere Folgen haben dürfte.

Es muß davon ausgegangen werden, daß die in den Fangeimern verendeten Tiere nur einen Bruchteil der auf den behandelten Flächen getöteten bzw. verletzten Amphibien darstellen, denn aufgrund der diffusen Verteilung wandernder Amphibien bleibt ein direkter Nachweis toter Individuen auf dem Acker dem Zufall überlassen.

Eine besonders starke Gefährdung von Molchen dürfte auf das ungünstige Verhältnis zwischen Körperoberfläche und Körpervolumen zurückzuführen sein. Letztlich dürften in allen beobachteten Fällen schwere Verätzungen, bedingt durch den bei Wanderungen längeranhaltenden unmittelbaren Körperkontakt der empfindlichen Amphibienhaut mit den hygroskopischen Düngesalzen, die Todesursache darstellen.

5 Empfehlungen

Im vorliegenden Kontext ergibt sich eine Reihe von Fragen, zum Beispiel nach systematischen Untersuchungen und Erweiterung der Fragestellung auf verschiedene Dünger oder deren Komponenten. Jedoch sollte bereits der derzeitige Kenntnisstand genügen, um in Agrarlandschaften mit hochwertiger Ausstattung an Amphibienlebensräumen folgende Empfehlungen zu berücksichtigen:

1. Aufgrund erhöhter Amphibienabundanzen im Randbereich von Gewässern und Feuchtgebieten sollten extensiv bewirtschaftete Pufferzonen von mindestens 50 m Breite eingehalten werden. (Die intensive Bewirtschaftung von Gewässerrandbereichen sollte vordringlich auch aus Gründen des Gewässerschutzes eingestellt werden.)
2. Erhöhung des extensiv bewirtschafteten Grünlandanteils in gewässerreichen Flächen (Umwidmung).
3. Vor Düngeeinsätzen im Frühjahr und im Spätsommer/Herbst Absprache mit Naturschützern vor Ort. Damit soll der Einsatz Amphibien gefährdender Düngemittel während der Hauptmigrationsperioden und in den Migrationskorridoren verhindert bzw. begrenzt werden.
4. Ersatz stark ätzender Düngemittel oder ihrer Komponenten durch weniger kritische Wirkstoffe sowie Entwicklung von Alternativmethoden zur oberflächigen bzw. direkten Ausbringung dieser Substanzen (z.B. Plantocote-Dünger).

Dank

Für Unterstützung im Rahmen der Untersuchungen und wertvolle Diskussionen danken wir HEIDRUN BECKMANN, JOACHIM WÜNSCHE und IMMO TETZLAFF.

Schriften

GROSSE, W.-R. (1994): Der Laubfrosch: *Hyla arborea*. – Die Neue Brehm-Bücherei; Band 615, Magdeburg (Westarp), 211 S.

HARFENIST, A., T. POWER, K.L. CLARK & D.B. PEAKALL (1989): A review and evaluation of the amphibian toxicological literature. – Canadian Wildl. Serv., Tech. Rep., Ottawa, 61: 1-91.

HENLE, K. & B. STREIT (1990): Kritische Betrachtungen zum Artenrückgang bei Amphibien und Reptilien und zu dessen Ursachen. – Natur und Landschaft 65(7/8): 347-361.

- HONEGGER, R.E. (1981): Threatened Amphibians and Reptiles in Europe. Suppl. Bd. zu Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. – Wiesbaden (Akad. Verlagsges.), 158 S.
- TESTER, U. (1990): Artenschützerisch relevante Aspekte zur Ökologie des Laubfroschs (*Hyla arborea* L.). – Diss., Basel, 291 S.
- WOLF, K.-R. (1993): Untersuchungen zur Biologie der Erdkröte *Bufo bufo* L. unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Migrationshindernissen auf das Wanderverhalten und die Entwicklung von vier Erdkrötenpopulationen im Stadtgebiet von Osnabrück. – Hemmoor (Mellen Univ. Press), 421 S.

Eingangsdatum: 2. Juni 1995

Verfasser: ULRIKE und NORBERT SCHNEEWEISS, Buchenallee 49, D-16341 Zepernick.