

Lebensraumansprüche der verschiedenen Arten nehmen. Kreuzkröten, Unken und Geburtshelferkröten leben vor allem in Gruben, während Molche und Wasserfrösche am besten in einem grösseren Laichgewässer freigesetzt werden. Grasfrösche und Erdkröten können auch in einem Wald (aber nicht in Nadelwald) in der Nähe eines Laichgewässers freigelassen werden, Feuersalamander nur in Laubwäldern mit Bächen. Da in jedem Fall mit verstärkten Wanderbewegungen der Tiere gerechnet werden muss, sollten die gewählten Aussetzungsgewässer nicht durch Hauptstrassen vom nächsten Wald abgetrennt sein oder im Siedlungsgebiet liegen. Auskunft über geeignete Laichgewässer im Einzugsgebiet der Kläranlagen kann bei der KARCH oder bei lokalen Naturschutzorganisationen oder Naturkennern eingeholt werden.

Da Amphibien als wechselwarme Tiere einen geringen Energiebedarf aufweisen, können sie problemlos mehrere Tage an einem schattigen, möglichst kühlen Ort aufbewahrt werden, bevor sie ausgesetzt werden müssen. Am besten werden die Tiere nach dem Fang mit sauberem Wasser abgespült und in einem zugedeckten Kübel mit fingertief Wasser aufbewahrt.

Die Amphibien haben in den letzten Jahrzehnten in unserem Land einen z.T. markanten Rückgang erlebt. Dieser Rückgang ist sicher primär eine Folge des Verlustes von geeigneten Lebensräumen, und entsprechend muss eine wirkungsvolle Schutzstrategie in erster Linie die Erhaltung und Neuschaffung von günstigen Laichgewässern und Landlebensräumen zum Ziel haben. Dennoch darf die Gefährdung durch zivilisatorische Einflüsse wie den Strassenverkehr, Kanalisationsschächte oder Kläranlagen nicht vernachlässigt werden. Diese Mortalitätsfaktoren verringern zusätzlich die durch den Lebensraumverlust geschwächten Bestände und erhöhen damit die Wahrscheinlichkeit, dass gewisse Populationen lokal aussterben und dass eine Wiederbesiedlung von amphibienleeren Gebieten unterbleibt.

Die obigen Ausführungen haben gezeigt, dass es keine Patentlösungen für eine dauerhafte Lösung des Problems der Amphibien in Kläranlagen gibt. Trotzdem sind auf verschiedenen Ebenen Schritte möglich, welche das Problem entschärfen könnten. Die Klärwärter können Amphibienleitern installieren, weiterhin oder vermehrt Tiere abfangen und die vorgesetzten Stellen informieren. Diese können die Fangtätigkeit durch Aufnahme ins Pflichtenheft des Klärpersonals anerkennen und fördern. Die Kläranlagenbauer und Strassenbauämter schliesslich können die Amphibien bei der Planung vermehrt berücksichtigen und amphibienfreundliche Lösungen von Schachtdeckeln, Trottoirrändern und Kläranlagen erproben oder realisieren. Sie sind alle aufgerufen, diese Empfehlungen in die Tat umzusetzen und damit einen Beitrag zum Amphibienschutz zu leisten. Die KARCH steht für weitere Auskünfte jederzeit zur Verfügung und ist an allen Erfahrungen, Beobachtungen oder Vorschlägen zum Problemkreis sehr interessiert.

#### 4. Zitierte Literatur

- Jugendnaturschutzgruppe Freiamt (1989): Aktion Klärfrosch.- Manuskript  
Kaplan H. (1986): Kläranlagen - Todesfallen für Amphibien.- Praxis der Naturwissenschaften 35 (2): 16-18  
(1989): Kläranlagen - tödliche Fallen für Amphibien.- Schr.reihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 95: 184-185

Koordinationsstelle für Amphibien- und  
Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH)  
Bern, August 1990

## Amphibien in Kläranlagen

Resultate einer Umfrage und Schutzmöglichkeiten

zusammengestellt von Jan Ryser

**Zusammenfassung.** In den Kantonen Bern und Aargau wurde eine Umfrage unter den Klärwärtern zum Problem der Amphibien in Kläranlagen durchgeführt. Dabei wurde von 85 bzw. 93% der Anlagen Amphibien gemeldet, welche mit dem Schmutzwasser zugeführt wurden. Die beobachteten Mengen reichten von wenigen bis zu mehr als 2000 Tieren pro Jahr, wobei zusätzlich mit einer erheblichen Dunkelziffer gerechnet werden muss. Die Amphibien gelangen primär durch die zahlreichen in der Landschaft vorhandenen Dohlendeckel in die Kanalisation. Beobachtungen von Ansammlungen von Amphibien in Kanalisationsschächten und die Häufigkeit solcher Fallen lassen erhebliche Verluste vor Erreichen der Kläranlagen vermuten. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Kanalisations- und Klärsysteme in gewissen Gebieten oder für gewisse Arten ein ernsthafter Gefährdungsfaktor darstellen. Es werden verschiedene Massnahmen zur Verminderung des Problems diskutiert. Dazu gehören das Kontrollieren von Kanalisationsschächten, das Abdecken von Dohlendeckel- und Öffnungen mit 1-2 cm weitem Maschendraht, und das Abschrägen von Randsteinen. In den Kläranlagen bieten sich v.a. Ausstiegsmöglichkeiten in Form von Amphibienleitern und, bei Neubauten, von Fluchtröhren auf Wasserhöhe an. Amphibien-Rettungsmassnahmen sollten bei der Ausbildung des Kläranlagenpersonals zur Sprache kommen und sollten in deren Pflichtenheft aufgenommen werden.

## 1. Einführung

In den letzten Jahren wurde die Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz verschiedentlich auf das bislang in der Öffentlichkeit kaum wahrgenommene Problem von Amphibien in Kläranlagen und Kanalisationsschächten aufmerksam gemacht. Dabei wurde von z.T. grossen Ansammlungen von Tieren berichtet, was befürchten lässt, dass diese Einrichtungen zumindest in gewissen Gebieten eine Gefährdung für die lokalen Amphibienpopulationen darstellen könnten.

Um uns einen zahlenmässigen Überblick über das Ausmass der Gefährdung verschaffen zu können und um mögliche Schutzmassnahmen abzuklären, wurde 1989 unter den Klärwärtern in den Kantonen Bern und Aargau eine Umfrage durchgeführt. Die Resultate dieser Bestandaufnahme, zusammen mit Überlegungen zur Verminderung des Problems, werden im Folgenden dargestellt.

## 2. Resultate

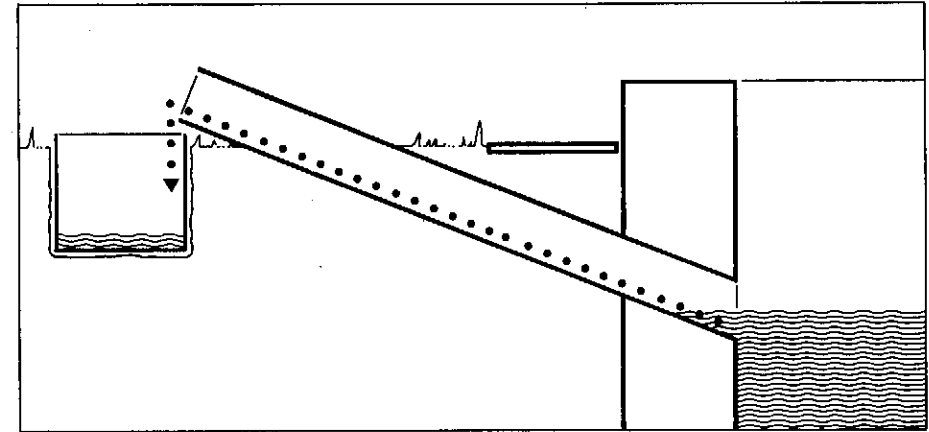
Insgesamt wurden im Kanton Bern (deutschsprachiger Teil) 85 und im Aargau 90 Fragebogen verschickt, von welchen 52 (61%) bzw. 44 (49%) retourniert wurden. Da sich aufgrund früherer Meldungen das Problem in zwei Teilaspekte unterteilen liess, wurde der Fragebogen entsprechend zweigeteilt. Einerseits wurde nach direkt einwandernden Tieren gefragt, welche unbenützte (und teilweise mit Regenwasser gefüllte) Becken besiedeln, andererseits wurde nach Amphibien gefragt, welche mit dem Schmutzwasser zugeführt werden.

### 2.1. Direkt einwandernde Amphibien

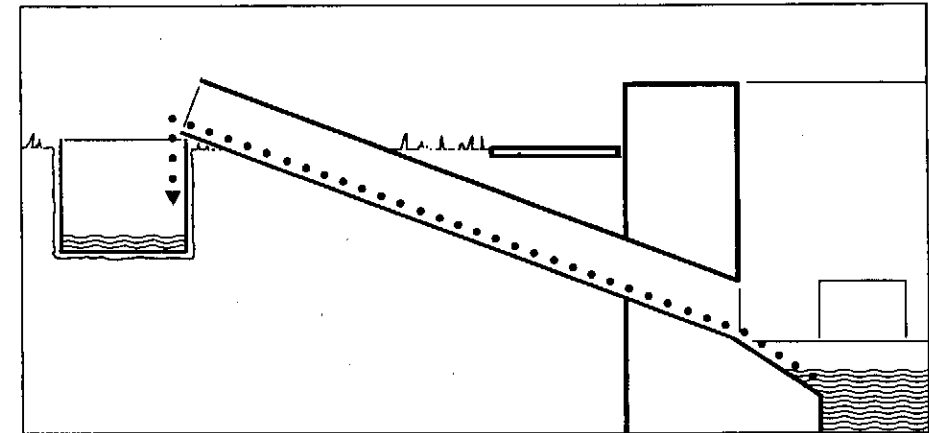
Im Aargau scheint dieser Aspekt nicht von Bedeutung zu sein. Nur von zwei Anlagen (5%) wurde eine Besiedlung von unbenützten Becken gemeldet. Weitere Angaben beziehen sich offenbar auf benützte Becken. Im Kanton Bern hingegen wurden an 6 Stellen "regelmässig" und an 6 Stellen "hin und wieder" (zusammen 23%) Amphibien in unbenützten Becken festgestellt, wobei es sich meist um Vorklär-, Nachklär- und Belüftungsbecken handelte. Es ist zu vermuten, dass der Unterschied zwischen den beiden Kantonen primär auf eine unterschiedlich häufige Verfügbarkeit von unbenützten Becken zurückzuführen ist. Aufgrund der Angaben auf den Fragebogen ist es jedoch nicht möglich anzugeben, in wievielen Kläranlagen solche wassergefüllten Becken vorhanden sind. Es kann deshalb auch keine genaue Aussage darüber gemacht werden, wie häufig verfügbare leere Becken von Amphibien besiedelt werden. Im Kanton Bern dürfte dies aber in mindestens einem Drittel der in Frage kommenden Anlagen der Fall sein.

Bei der Angabe der Menge der beobachteten Amphibien wurde in je 7 Fällen "10-100" und "10" genannt. Da in der Regel nur eine Minderheit der in einem Gewässer anwesenden Tiere beobachtet wird, dürften die tatsächlichen Werte um mindestens einen Faktor 2-3 höher liegen. In den meisten Fällen wurde vermutet, dass die Tiere über die 10-30 cm hohen Beckenränder in die unbenützten Becken gelangten. In 9 der 14 Fälle

Abb.4 Ausstiegsmöglichkeiten für Amphibien in Kläranlagen durch Fluchtröhren auf Wasserhöhe. (Verändert aus Jugendnaturschutzgruppe Freiamt, 1989)



a) Fluchtröhren in den Ecken kleiner Becken (z.B. Einlauf, Vorklärbecken)



b) Sims und Fluchtschacht entlang grösserer Becken

gewässer zu finden, so dass deren Fortpflanzungsleistung verloren ist. Es ist deshalb von entscheidender Bedeutung für den Erfolg der Rettungsbemühungen, dass die Tiere in geeigneten Laichgewässern und Landlebensräumen im Einzugsgebiet der Kläranlage freigelassen werden. Die Aussetzungsorte sollten dabei Rücksicht auf die unterschiedlichen

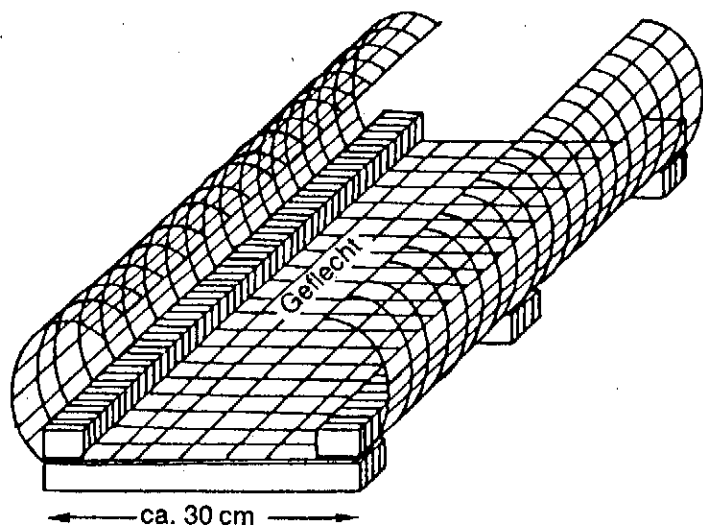


Abb. 3 Amphibienleiter aus Maschendraht. (Aus Kaplan 1986)

der Wände ein Absatz gebaut wird, von welchem aus in gewissem Abstand Ausstiegsmöglichkeiten bestehen (Abb. 4). Wo der Wasserstand konstant ist, wie in den Vorklärbecken, sollten sich solche Konstruktionen eigentlich verwirklichen lassen. Hier sind wiederum die Konstrukteure von Kläranlagen gefordert, das Problem der Amphibien bei der Planung zu berücksichtigen und neuartige Lösungsmöglichkeiten auszuprobieren.

Selbst wenn Ausstiegsmöglichkeiten für die Amphibien geschaffen werden, so werden diese kaum eine 100% Wirksamkeit aufweisen. Es wird deshalb auch in Zukunft von entscheidender Bedeutung sein, dass auf Seiten der Klärwärter die Bereitschaft vorhanden ist, die Amphibien aus ihrer misslichen Lage zu befreien und vor dem sicheren Tod zu bewahren. Diese Bereitschaft war bereits bis anhin sehr gross, doch scheinen diese Aktivitäten weitgehend unbeachtet von den vorgesetzten Stellen vor sich gegangen zu sein. Es wäre sehr wichtig, dass die Rettungsaktivitäten in den Aufgabenkatalog des Kläranlagen-Personals aufgenommen werden und so als gleichbedeutende Tätigkeit neben andere Aufgaben gestellt werden. Dies würde dem Personal die nötige Anerkennung für ihre Arbeit für den Amphibienschutz verschaffen und könnte sicherstellen, dass auch die nötige Zeit für diese Tätigkeit zur Verfügung steht. In dem Zusammenhang wäre es ebenfalls wichtig, dass das Problem der Amphibien in Kläranlagen bereits in der Ausbildung des ARA-Personals zur Sprache kommt und eine Einführung über die vorkommenden Arten und die Rettungsmöglichkeiten gegeben wird.

Eine weitere sich bei der Rettung der Amphibien ergebende Frage ist: Was tun mit den Tieren? Werden diese an ungeeigneten Stellen wieder freigelassen, so besteht ein erhebliches Risiko, dass sie beim Herumwandern Fressfeinden oder dem Strassenverkehr zum Opfer fallen. Selbst überlebenden Tieren könnte es unmöglich sein ein geeignetes Laich-

wurden Kaulquappen oder Jungtiere gesehen, was auf eine Fortpflanzung hinweist. Vor Wiederinbetriebnahme der Becken werden die Amphibien, nach Angabe der Klärwärter, in 13 der 14 Fälle geborgen, wobei in 4 Fällen auch erwähnt wurde, dass ein Teil herausgeschwemmt wird.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine Besiedlung von unbenützten Becken im Aargau selten ist, während dies im Kanton Bern in 23% der Anlagen gefunden wurde. Wenn die Anlagen ohne unbenutzte Becken ausser Betracht gelassen werden, dürfte sich der Prozentsatz auf mehr als einen Drittel erhöhen. Allerdings können diese Werte nicht ohne weiteres als repräsentativ für den ganzen Kanton angesehen werden, da nur rund die Hälfte der Fragebogen beantwortet wurden und anzunehmen ist, dass unter den restlichen Kläranlagen die Häufigkeit des Auftretens von Amphibien geringer ist. Die genannten Werte dürften deshalb die tatsächlichen Häufigkeiten etwas überschätzen.

## 2.2. Amphibien im Schmutzwasser

Im Kanton Bern wurden in 44 der 52 Kläranlagen (85%) Amphibien festgestellt, und zwar 7mal "regelmässig" und 37mal "hin und wieder". Im Kanton Aargau waren die Werte sogar noch höher, indem von 41 der 44 Anlagen (93%) Amphibienfunde gemeldet wurden, 21mal "regelmässig" und 20mal "hin und wieder". In den restlichen drei Fällen wurden zweimal in offenbar benutzte Becken eingewanderte Amphibien gemeldet, so dass nur in einem einzigen Fall überhaupt keine Amphibien festgestellt wurden. Inwieweit die in benützten Becken gefundenen Tiere mit dem Schmutzwasser zugeführt wurden oder direkt eingewandert sind, lässt sich nicht zahlenmässig erfassen, doch ist anzunehmen, dass letzterer Weg eher von geringer Bedeutung ist. Wiederum ist zu beachten, dass die Werte die tatsächlichen Verhältnisse etwas überschätzen dürften, da anzunehmen ist, dass in den Kläranlagen, von welchen keine Angaben vorliegen, Amphibien weniger häufig auftreten. Dennoch muss festgestellt werden, dass in beiden Kantonen in sicher weit mehr als der Hälfte der Kläranlagen Amphibien angeschwemmt werden. Die Tiere wurden dabei besonders in den ersten Komponenten des Klärsystems festgestellt, nämlich 19mal beim Rechen oder Hebewerk, 5mal im Regenklärbecken, 35mal im Sand/Fettfang, 49mal im Vorklärbecken oder dessen Einlauf, aber nur 7mal in weiteren Becken. (AG+BE kombiniert, Mehrfachnennungen möglich).

Bei der Frage nach der Menge der angeschwemmten Amphibien antworteten 31 mit "wenige", 5 mit "viele" und es wurden Zahlen von etwa 10 bis 2000 pro Jahr genannt, wobei die meisten Werte zwischen 50 und 300 lagen. Wie realistisch diese Werte sind, ist schwierig abzuschätzen, doch ist davon auszugehen, dass sie die Zahl der angeschwemmten Amphibien i.d.R. unterschätzen, in etlichen Fällen möglicherweise massiv (siehe unten).

Von den meisten Kläranlagen sind nur pauschale Angaben zur Artenzusammensetzung erhältlich. Von 54 Stellen wurden Frösche gemeldet, von 45 Stellen Kröten, und 30mal Molche. Auffallend ist das häufige Auftreten von Feuersalamandern im Aargau. Sie wurden in nicht weniger als 23 (52%) der Kläranlagen festgestellt, im Kanton Bern hingegen nur an 2 Stellen (4%). Genauere Artangaben aus dem Kanton Aargau ergeben folgendes Bild: An 15 Stellen wurden Erdkröten festgestellt, 14mal Grasfrösche, 8mal Wasserfrösche, 7mal Bergmolche und Kreuzkröten, 4mal Unken und Laubfrösche, 3mal Fäden- und Teichmolche und 1mal Kammolche.

Detaillierte Angaben zu Zahl und Artzugehörigkeit der angeschwemmten Amphibien sind von 5 Kläranlagen aus dem Aargau erhältlich. In Wildegg wurden vom Klärwärter seit 1985 alle Tiere registriert, und in den Kläranlagen Seengen, Mellingen, Stetten und Wohlen wurden von Februar bis Juli 1989 von Mitgliedern der Jugendnaturschutzgruppe Freiamt alle gesichteten Amphibien gerettet. Im ersten Fall wurden in 5 Jahren 7140 Individuen von 9 Arten gefangen, wobei Grasfrosch und Erdkröte klar dominierten (Tab. 1). In den anderen 4 Anlagen wurden 15 bis 360 Tiere von 12 Arten in einem Halbjahr registriert, wobei insgesamt Grasfrosch, Bergmolch und Feuersalamander dominierten (Tab. 2). Allerdings schätzt die Jugendnaturschutzgruppe, dass bei den Froschlurchen nur etwa die Hälfte, bei Molchen höchstens ein Fünftel der Tiere entdeckt werden, so dass die tatsächlichen Werte um einiges höher liegen. Die zahlenmässige Verteilung der gefundenen Arten dürfte, ausser deren unterschiedliche Auffälligkeit in der Kläranlage, hauptsächlich deren relative Häufigkeit in der Landschaft und die für die verschiedenen Arten unterschiedliche Wahrscheinlichkeit widerspiegeln, in einen Kanalisationsschacht zu fallen. Diese dürfte für Arten wie den Grasfrosch oder die Erdkröte, welche ausgedehnte Wanderungen unternehmen und öfters auch im Siedlungsgebiet vorkommen, deutlich höher sein als für Arten wie die Geburtshelferkröte oder den Wasserfrosch, welche eher stationär leben.

Die Amphibien treten in Kläranlagen nicht gleichmässig über das Jahr verteilt auf, sondern es zeichnen sich je nach Standort unterschiedliche Schwerpunkte ab. Insgesamt wurden an 27 Standorten Amphibien durchgehend von Frühling bis Herbst gefunden, an wenigen Stellen vereinzelte Tiere sogar auch in den Wintermonaten. In den restlichen Kläranlagen wurden Amphibien in den folgenden Jahreszeiten festgestellt (Mehrfachnennungen möglich): 34mal im Frühling, 18mal im Sommer und 17mal im Herbst. An 10 Stellen wurden Amphibien ausschliesslich vom Herbst gemeldet, was auf eine ausgeprägte Herbstwanderung schliessen lässt. Zehn Klärwärter notierten explizit, dass Amphibien gehäuft bei oder nach Regenfällen auftreten. Detaillierte Angaben zur zeitlichen Verteilung liegen wiederum von Wildegg und den 4 von der Jugendnaturschutzgruppe betreuten Anlagen vor. Dabei zeichnen sich in der Regel Fangspitzen in der Zeit der Laichwanderungen ab, d.h. bei Grasfrosch, Erdkröte und Bergmolch im März. Im Sommer übersteigt die Zahl der Jungtiere bei genauer Suche die Zahl der Adulten. Kreuzkröten wurden gehäuft in der zweiten Jahreshälfte festgestellt.

Die Amphibien scheinen in den Kläranlagen kaum technische Probleme zu verursachen. Nur von einer Stelle wurde ein gelegentliches Verstopfen der Belüftungsvorrichtung gemeldet.

Zusammenfassend muss man feststellen, dass in der Mehrzahl der Kläranlagen in den Kantonen Bern und Aargau Amphibien zumindest hin und wieder auftreten. In zahlreichen dieser Fälle dürfte es sich um grössere Mengen im Bereich von jährlich hunderten bis tausenden von Tieren handeln, wobei die verbreiteteren Arten wohl aufgrund ihrer Häufigkeit besonders betroffen sind.

Leitfunktion für die Amphibien aus und sind für kleine Tiere u.U. sogar unüberwindlich. Sie bewirken, dass die Amphibien den Strassen entlang bis zu einem Schacht wandern, wo sie hineinfallen können. Um dies zu verhindern, sollten die Randsteine zumindest einige Meter zu beiden Seiten des Schachtes abgeschrägt sein (Abb. 2). Diese Massnahme sollte sich bei den meisten Neuanlagen leicht verwirklichen lassen.

Eine weitere Massnahme um Amphibien von Kläranlagen fernzuhalten, besteht darin keine Bäche, Bachüberläufe oder Wiesenentwässerungen in die Kanalisation einzuleiten, wie dies offenbar verschiedentlich geschieht. Bäche werden von verschiedenen Arten zur Überwinterung oder als Wanderrouten benutzt, so dass sie mit grosser Wahrscheinlichkeit den Kläranlagen Amphibien zuführen.

Die Kläranlagen selber sind sehr unterschiedlich gebaut und bieten deshalb unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten, aber auch unterschiedliche, z.T. schwer überwindbare Probleme für den Schutz der Amphibien. Letzteres gilt z.T. für die Rechen. Während Grobrechen die meisten Tiere passieren lassen, werden bei Feinrechen (0,5 cm), wie sie zunehmend Verwendung finden, praktisch alle Amphibien zurückgehalten. Wo das Rechengut anschliessend gepresst (entwässert) wird, weil es in eine Kehrichtverbrennungsanlage geliefert wird, haben die Tiere keine Überlebenschance. Hier wären technische Lösungen gefragt, welche den Tieren ein Entkommen von der Rechengutpresse ermöglichen, was allerdings schwierig zu realisieren sein dürfte. Dennoch sollte dieses Problem bei der Konstruktion solcher Anlagen in Zukunft berücksichtigt werden. Eine Verbesserung könnte ev. eine Presse bilden, welche den Tieren eine Ausstiegsmöglichkeit bietet und das Rechengut erst mit einiger Verzögerung, kurz vor einer neuen Rechengutzufuhr presst. Wenn regelmässig Amphibien im Schmutzwasser auftreten, sollte aber auf die Kombination Feinrechen/Rechengutpresse nach Möglichkeit verzichtet werden. Die Rechengebäude sollten regelmässig auf Amphibien, welche sich an dunklen Stellen versteckt haben, abgesehen werden.

Nach Passieren der Rechen gelangen die Amphibien durch den Sand- und Ölfang in die Vorklärbecken. Hier besteht die Gefahr, dass sie mit dem Frischschlamm in den Voreindicker und Faulturm verfrachtet und vernichtet werden. Tiere, die bis in die Biologiebecken gelangen, können durch die Belüftungseinrichtung getötet werden. In diesen Bereichen drängen sich Ausstiegsmöglichkeiten als Lösung auf. Kaplan (1986, 1989) beschreibt dazu eine einfache Konstruktion, welche in einer bayerischen Kläranlage mit Erfolg eingesetzt wurde (Abb. 3). Die Amphibienleiter besteht aus Maschendraht (Weite 3,5 mm), welcher auf einem Holzgerüst montiert und an den Seiten umgebogen ist. Dieser Ausstieg mit einem Neigungswinkel bis etwa 70° wird schwimmend in einem strömungstoten Winkel montiert und endet in einem mit etwas Wasser gefüllten Kübel (dieser sollte etwa 40 cm hoch und beschattet sein). Kaplan gibt an, dass zwei Drittel der im Wasser beobachteten Tiere über die Leiter in die Kübel gelangten. Diese mit einfachsten Mitteln in jeder ARA selber herzustellende Konstruktion dürfte kurzfristig die vielversprechendste Hilfsmassnahme in Kläranlagen darstellen. Sie kann überall dort angebracht werden, wo sich Amphibien bevorzugt ansammeln, nämlich in strömungstoten Winkeln, wie sie vor allem in Sandfängen und im Einlauf zum Vorklärbecken auftreten. Die Klärwärter sind aufgerufen, solche Amphibienleitern zu installieren und uns ihre Erfahrungen damit mitzuteilen.

Besser wäre es natürlich, wenn die Klärbecken selber Ausstiegsmöglichkeiten bieten würden. Die Jugendnaturschutzgruppe Freiamt (1989) hat dazu Vorschläge gemacht, welche sich u.U. in zukünftigen Anlagen oder bei Erweiterungen realisieren liessen. Sie sehen vor, dass in den Ecken der Becken Rohre nach aussen führen, oder dass entlang

troffenen Amphibienpopulationen darstellen und allein, oder häufiger im Zusammenwirken mit anderen Faktoren wie Strassenverkehr, Zerstörung von Laichgewässern oder Beeinträchtigung des Landlebensraumes, zu einer Bestandesabnahme oder gar lokalem Aussterben beitragen.

Es steht somit ausser Zweifel, dass im Interesse des Amphibienschutzes Massnahmen zur Verringerung der Verluste dringlich sind. Die Bereitschaft der Klärwärter, die Amphibien zu retten ist sehr hoch - 50 gaben an, regelmässig Tiere zu retten, 32 hin und wieder, und nur 3 gaben eine negative Antwort - dennoch ist dies keine befriedigende Dauerlösung. Ideal wäre, wenn verhindert werden könnte, dass Amphibien in die Kanalisation geraten. Ein Weg dazu wäre, die Öffnungen der Dohlendeckel zu verkleinern, kurzfristig mit Hilfe von Drahtgeflechten. Natürlich ergibt sich dabei die Gefahr des Verstopfens durch Laub u.ä.. Allerdings könnten bereits vergleichsweise grosse Löcher von 2 cm einen Teil, und Öffnungen von 1 cm bereits einen Grossteil der Amphibien vor dem Fall in den Schacht bewahren (Abb. 2). Ein Verstopfen dürfte dabei wohl nur lokal und zeitweise auftreten, und mit vergleichsweise geringem Mehraufwand durch die Unterhaltsdienste zu beheben sein. Zudem drängen sich amphibienfreundliche Dohlendeckel nicht überall auf, sondern primär am Rand oder ausserhalb des Siedlungsgebietes, in der Nähe von bekannten Laichgewässern und Wanderrouten oder wo Amphibien in Schächten festgestellt wurden. Die Strassenbauämter und Unterhaltsdienste sind aufgerufen, regelmässig Kanalisationsschächte auf Amphibien zu kontrollieren, diese zu retten, und an gefährdeten Stellen, zumindest versuchsweise, Drahtgeflechte mit 1-2 cm Maschenweite anzubringen. Beim Bau neuer Strassen sollten die Kanalisationsschächte auf das absolut notwendige Minimum beschränkt werden.

Ein weiterer ungünstiger Punkt im Zusammenhang mit den Kanalisationsschächten stellen die Randsteine entlang von Trottoirs oder Strassenrändern dar. Diese üben eine

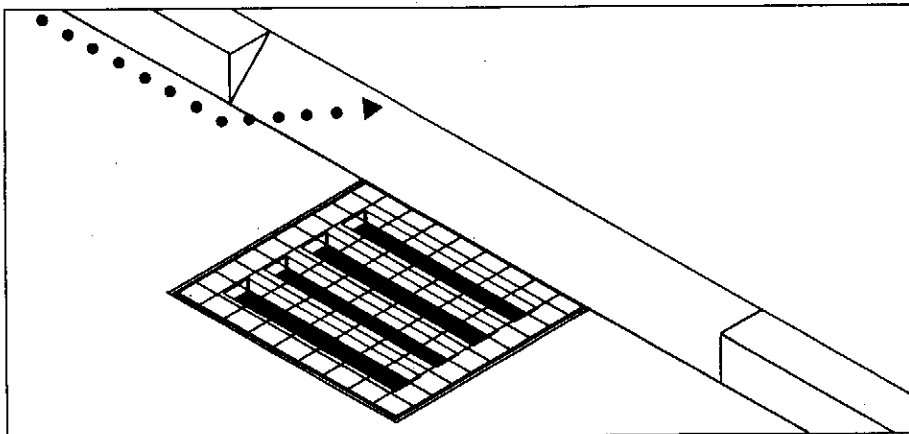


Abb. 2 An gefährdeten Stellen sollten Dohlendeckel mit Maschendraht gesichert und Randsteine abgeschrägt werden.

	1985	1986	1987	1988	1989	Total
Grasfrosch	408	669	922	1239	696	3934
Erdkröte	115	139	454	571	408	1687
Bergmolch	73	46	98	142	149	508
Kreuzkröte	36	154	97	75	16	378
Unke	27	92	69	40	41	269
Fadenmolch	38	28	46	51	48	211
Feuersalamander	13	21	31	32	19	116
Geburtshelferkröte	1	21	6	3	6	37
Wasserfrosch	0	1	0	0	0	1
Total	711	1171	1723	2153	1383	7141

Tab.1 Amphibienfänge in der Kläranlage Wildeggen von 1985 bis 1989.

	Seengen	Mellingen	Stetten	Wohlen	Total
Grasfrosch	228	217	36	8	489
Bergmolch	38	43	5	7	93
Feuersalamander	56	9	5	0	70
Erdkröte	7	16	25	0	48
Kreuzkröte	6	1	10	0	17
Wasserfrosch	4	1	5	0	10
Fadenmolch	1	0	4	0	5
Teichmolch	3	0	0	0	3
Unke	2	1	0	0	3
Geburtshelferkröte	3	0	0	0	3
Laubfrosch	0	3	0	0	3
Kammolch	2	0	0	0	2
Total	360	293	91	15	759

Tab.2 Artenverteilung der von Februar bis Juli 1989 in 4 aargauischen Kläranlagen gefangenen Amphibienarten.

### 3. Gefährdung und Schutz

#### 3.1. Direkt einwandernde Amphibien

Aus der Sicht des Amphibienschutzes stellen sowohl die Besiedlung von unbenützten Becken wie das häufige Auftreten im Schmutzwasser ein Problem dar. Im ersten Fall dürfte i.d.R. die ganze Fortpflanzungsleistung verloren sein, da allfälliger Laich oder Kaulquappen bei Wiederinbetriebnahme herausgeschwemmt und wohl grösstenteils vernichtet werden. Trotz der grossen Bereitschaft der Klärwärter, die Amphibien zu fangen, dürfte es auch unter den Alttieren zu Verlusten kommen, oder die Amphibien werden herausgeschwemmt und in entfernte und ungeeignete Gebiete verfrachtet. Aber wegen des beschränkten Auftretens dieses Phänomens und der Tatsache, dass davon nur die Populationen der Umgebung betroffen sind, stellt die anziehende Wirkung von Kläranlagen auf Amphibien nur in Einzelfällen eine ernste Gefährdung dar. In diesen Fällen sollte das Einwandern durch einen die ganze Anlage umfassenden Zaun verhindert werden. Dieser Zaun könnte aus 3 mm weitem Maschendraht oder aus Kunststoff sein, sollte aber in jedem Fall etwas in den Boden eingelassen sein und an der Oberkante nach aussen umgebogen sein um ein Überklettern zu verhindern. Die Höhe sollte etwa 40 cm betragen. Da meist bereits grobe Maschendrahtzäune um die Kläranlagen bestehen, könnten die Amphibienzäune problemlos daran befestigt werden. In 4 Anlagen sind Amphibienschutzzäune bereits realisiert worden. In 2 Fällen wurden zudem Ersatzbiotop in der Nähe der ARA gebaut. Solche zusätzlichen Laichgelegenheiten, welche die Amphibien der Umgebung aufnehmen können, sind empfehlenswert. Allerdings sollte gleichzeitig auch ein Amphibienzäun um die Kläranlage errichtet werden, da nicht auszuschliessen ist, dass durch erhöhte Populationsgrössen ein höherer Besiedlungsdruck auf die Kläranlage resultieren könnte.

#### 3.2. Amphibien im Schmutzwasser

Bedeutend gewichtiger erscheint das Problem der Amphibien im Schmutzwasser. Einerseits tritt es wesentlich häufiger auf, andererseits werden mit wenigen Ausnahmen alle Tiere, falls nicht gerettet, auf ihrem Weg durch das Klärsystem getötet. Die Gefährdung der lokalen Populationen ist allerdings schwer abzuschätzen, da nur von wenigen Kläranlagen genaue Zahlen vorliegen und da auch diese die tatsächlichen Verhältnisse mit grösster Wahrscheinlichkeit unterschätzen. Zudem hängt die Gefährdung nicht nur von der Zahl der vernichteten Tiere ab, sondern auch vom Einzugsgebiet der Kläranlage, den Grössen der betroffenen Amphibien-Populationen, den Arten und den Verlusten vor Erreichen der Kläranlage.

Die verschiedenen Amphibienarten reagieren je nach der Charakteristik ihrer Populationsdynamik unterschiedlich auf Verluste. Arten mit hoher Überlebensrate wie der Feuersalamander und die Erdkröte sind ganz besonders empfindlich, während Arten mit schnellem Turnover Verluste besser verkraften können. Die häufigen Funde von Feuersalamandern in Kläranlagen im Aargau sind deshalb besonders besorgniserregend und könnten darauf hindeuten, dass Kläranlagen in gewissen Gebieten ein ernsthafter Bedrohungsfaktor für diese Art darstellen.

Die Kläranlage ist nur die sichtbare Endstation der Amphibien auf ihrem Weg durch das Kanalisationssystem. Es muss deshalb angenommen werden, dass bereits früher im System Verluste auftreten, die nicht erfasst werden, aber zahlenmässig jene in der Kläranlage noch übersteigen könnten. Unsere Zivilisationslandschaft ist übersät mit Dolen-deckeln von Kanalisationsschächten, welche als Amphibienfallen dienen können. Wohl aus strassenbaulichem Perfektionismus finden sich solche nicht nur im Siedlungsgebiet oder entlang von Hauptstrassen, sondern regelmässig auch an kleineren Strassen ausserhalb des Siedlungsgebietes und in Wäldern. Dabei werden häufig besonders grosse Öffnungen verwendet (Abb. 1). Uns wurde verschiedentlich von Amphibien-Ansammlungen in solchen Kanalisationsschächten berichtet. Die Tiere verenden dabei, sofern sie nicht herausgeschwemmt werden, durch Verhungern oder Vertrocknen. Auch in den oft viele Kilometer langen Zuleitungsrohren dürften zahlreiche Tiere ums Leben kommen bevor sie die Kläranlage erreichen. Es muss deshalb damit gerechnet werden, dass die Verluste z.T. bedeutend höher sind als aufgrund der Beobachtungen in den Kläranlagen zu vermuten wäre.

Unter Berücksichtigung der Dunkelziffern in den Kanalisationsschächten und -röhren und in der ARA selber muss davon ausgegangen werden, dass in einem signifikanten Teil der Kläranlagen und ihrer Einzugsgebiete bedeutende Verluste unter den Amphibien in der Grössenordnung von jährlich über tausend bis zu vielen tausend Tieren auftreten. Diese Verluste könnten in zahlreichen dieser Fälle eine ernsthafte Bedrohung für die be-

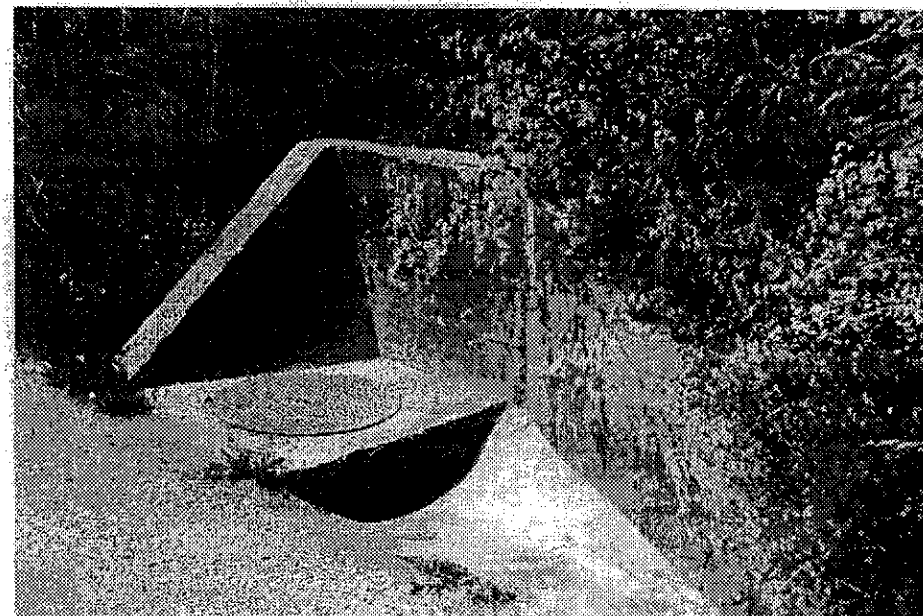


Abb. 1 Die zahlreichen Kanalisationsschächte entlang von Strassen stellen Amphibienfallen dar.