

CHRISTOPH FLORY

## Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) im Kanton Aargau

**30 Jahre Schutzmassnahmen und Bestandesentwicklung**

**Abb. 1:** Laubfroschweibchen auf der Wanderung zum Laichgewässer im Reusstal

### Abstract

The canton of Aargau, located in the Swiss Midlands, is characterized by four rivers that drain over 70 % of the country's surface area. Before 1900, the river lowlands were mostly near-natural or natural floodplains. With the construction of river power plants and dams, the natural dynamics that shaped the habitat were lost. As a result, many species have become rare or disappeared altogether. This includes the tree frog (*Hyla arborea*). Originally widespread along rivers, it became rarer in the 1960s and disappeared in many places by 1990. In the lower Aargau Reuss valley, it found a surrogate habitat in the numerous gravel pits in this region, where during extraction of loose material the machines simulate the dynamics of the river. Since many pits were never recultivated due to a lack of filling material, valuable habitats developed. On this topic, a research project by Christoph Flory and Peter Weidmann entitled «The tree frog in Aargau, distribution and protection concept» won the award «excellent» of the foundation «Schweizer Jugend forscht». Shortly thereafter, the second cantonal amphibian inventory compiled in 1991/92 confirmed the critical situation. Based on this information, Pro Natura Aargau launched a project to save the tree frog. Numerous new protected areas with suitable bodies of water were created and a coordinated maintenance program was established. Since 1994, the tree frog populations have been recorded annually. These records showed a successful increase in populations by 2023, with a remarkable 3-fold increase of croaking choruses (from 31 to 110) and an impressive 6-fold increase in the number of individuals (from 902 to 5364).

### Zusammenfassung

Dank grossen Schutzanstrengungen konnte in den 1990-er Jahren im unteren aargauischen Reusstal ein Restbestand von Laubfröschen gerettet und der starke Rückgang aufgehalten werden. In den 2000-er Jahren erstarkten die Rufchöre und die

Bestände breiteten sich in diesem Talabschnitt wieder zaghaft aus. Entlang der Aare hat sich im Wasserschloss ein letzter isolierter Bestand dank seiner Grösse gehalten. In der aargauischen Reusebene blieb nur ein kleines Vorkommen rechtsufrig an der Zürcher Kantonsgrenze übrig. Das trockene Jahr 2011 löste in der Reusebene eine unerwartete Wiederbesiedlung aus, obwohl mit der Trockenheit zunächst ein weiterer Rückgang der Vorkommen befürchtet wurde. Wegen Wassermangel in den angestammten Gebieten im Kanton Zürich überquerten Laubfrösche auf der Suche nach Laichgewässern die wenig Wasser führende Reuss und gründeten dadurch linksufrig auf der aargauischen Talseite neue Standorte. Das Vagabundieren als arttypische Strategie der Laubfrösche hat dazu beigetragen, dass ein Gebiet, in dem sie ursprünglich vorkamen und ausgestorben sind, wieder besiedelt werden konnte. Die neuen Vorkommen sind gewachsen und breiten sich in diesem Gebiet weiter aus. Mit 110 Rufchören wurde 2023 im Aargau ein Höchstwert nachgewiesen, das sind 3,5mal mehr als zu Beginn des Monitorings 1994. Von diesen Vorkommen finden sich 53 (48 %) im unteren Reusstal, 45 (41 %) in der Reusebene und 12 (11 %) im übrigen Aargau. Die erfassten 5364 Individuen bedeuten ebenfalls eine Rekordmarke, das sind sechsmal mehr Tiere als 1994.

Der Laubfroschutz im Reusstal ist eine Erfolgsgeschichte. Die Herausforderung wird sein, diesen Stand zu halten. Eine Schlüsselrolle werden die Unterhaltmassnahmen in den Schutzgebieten spielen; diese müssen auf Dynamik und Langfristigkeit ausgelegt, unkompliziert und bezahlbar sein. Zusätzlich braucht es an bestimmten Stellen einzelne neue Standorte für eine bessere Vernetzung. Auch im Reusstal ist die natürliche Dynamik des Flusses unterbunden oder eingeschränkt, die Laubfroschbestände kommen primär an Sekundärstandorten vor. Um die natürliche Sukzession in einem mittleren Bewuchsstadium zu halten, sind Unterhaltmassnahmen oder eine angepasste Bewirtschaftung notwendig. Gewässer müssen zusätzlich durch wiederkehrende maschinelle Eingriffe ins Pionierstadium zurückversetzt werden. Damit die notwendigen Arbeiten koordiniert werden können und zur Beobachtung der Bestandesentwicklung ist ein Monitoring wesentlich.



**Abb. 2:** Rufendes Laubfroschmännchen, das Quaken ist über 800 m weit zu hören.

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Material und Methoden
3. Resultate
4. Klima und Witterung
5. Beispiele von Standorten, ihre Geschichte und Entwicklung
6. Quellenverzeichnis

## 1. Einleitung

Im Aargau wurden bisher zwei kantonale Amphibieninventare erstellt. Mit den Ergebnissen des ersten Inventars 1978/79 konnte zweifellos bestätigt werden, dass der ursprünglich in den Aargauer Flusstälern weit verbreitete Laubfrosch in vielen Regionen bereits verschwunden war und die noch bekannten Bestände stark bedroht sind (KELLER, 1979). Bei der zweiten Inventarisierung 1991/92 haben die Laubfroschrufchöre nach 12 Jahren um annähernd weitere 40 % abgenommen. Der Laubfrosch wechselte in der Kategorie «selten» zu «sehr selten» und war damit akut vom Aussterben bedroht (FLORY, 1999). Eine Forschungsarbeit von Peter Weidmann und Christoph Flory am Wettbewerb der Stiftung «Schweizer Jugend forscht» im Jahr 1989 dokumentierte detailliert den Rückgang des Laubfrosches im Aargau und präsentierte ein Schutzprogramm mit konkreten Massnahmen (FLORY & WEIDMANN, 1989). Die Untersuchung wurde mit dem Prädikat «hervorragend» ausgezeichnet und löste ein beachtliches Echo aus. Mit den Informationen lancierte Pro Natura Aargau 1991 im unteren Reusstal (Bremgarten bis Mellingen), der Region mit den letzten grösseren und vernetzten Beständen, ein Vorhaben mit dem Namen «Projekt Laubfrosch». Lebensraumschutz, Schaffung von neuen Gewässern und geeigneter Unterhalt sollen die stark bedrohte Art vor dem Aussterben bewahren. Erste Priorität hatten konkrete Massnahmen zum Schutz von bestehenden Vorkommen. Gleichzeitig wurden Standorte bestimmt, welche für die Vernetzung von noch existierenden Beständen wichtig waren und sich auch für die Schaffung von neuen Gewässern eigneten. Nach intensiven Verhandlungen mit verschiedenen Landeigentümern und Landwirten konnte 1993/94 nach einem bedeutsamen Landerwerb der erste neue Standort mit neuen Gewässern geschaffen werden. Im Auftrag der kantonalen Naturschutzfachstelle (Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Natur und Landschaft) wird seit 1994 jährlich der Laubfroschbestand im ganzen Kanton nach einer vorgegebenen Methode kontrolliert. Notwendige Unterhaltsmassnahmen an den einzelnen Gewässerstandorten werden besprochen und koordiniert ausgeführt. Später wurde die Bestandeskontrolle Laubfrosch in das kantonale Programm Amphibienmonitoring integriert, wird aber als separates Teilprojekt bearbeitet und speziell ausgewertet. Eine erste Bilanz der Resultate des Projekts Laubfrosch wurde nach 14 Jahren verfasst (TESTER und FLORY, 2004).

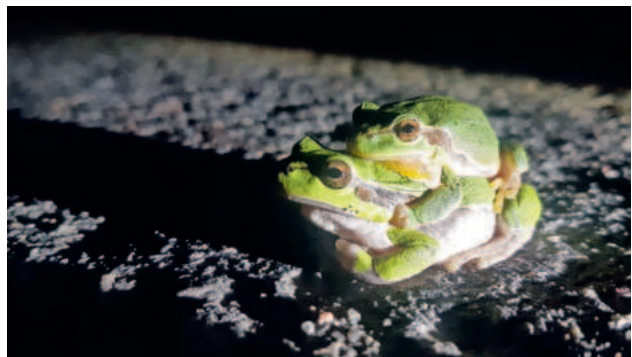
## 2. Material und Methode

### Populationsökologie

Eine Laubfroschpopulation besteht aus verschiedenen zusammenhängenden Vorkommen in einem grösseren Umkreis (Metapopulation). Die einzelnen Vorkommen werden wegen den gut hörbaren Männchen als Rufchöre bezeichnet. Je nach Gewässerangebot und Distanz wechseln Laubfrösche während der Fortpflanzungszeit den Standort. Es gibt zwei Arten von Vorkommen: Die Poolstandorte (Source) bestehen aus einem oder mehreren Gewässern und beherbergen einen grossen oder sehr grossen Rufchor. Der Bestand ist vital und die Fortpflanzung erfolgreich. Diese Vielzahl von Tieren macht es wahrscheinlich, dass einzelne in die nähere und weitere Umgebung abwandern und so andere Standorte stärken oder sogar neue gründen. Kleinere Vorkommen an möglicherweise auch weniger geeigneten Gewässern sind wichtig im Verbundsystem der Population, sie werden auch Trittsteinstandorte (Sink) genannt. Sie vernetzen die Hauptvorkommen und ermöglichen eine Ausbreitung. An solchen Standorten ist die Fortpflanzung eventuell nicht so erfolgreich oder findet gar nicht statt. Sind die Gewässer an einem Poolstandort im Frühling aus irgendeinem Grund in einem schlechten Zustand, können die peripheren Nebenstandorte als Ersatz dienen und damit eine erfolgreiche Fortpflanzung gewährleisten. Mit geeigneten Massnahmen wie Vergrösserung des Lebensraumes und des Gewässerangebotes oder Aufwertung der Umgebung kann die Voraussetzung geschaffen werden, dass sich solche Nebenvorkommen zu neuen Poolvorkommen entwickeln. Eine gute Vernetzung der Bestände ist gewährleistet, wenn die Rufchorstandorte in einem Abstand von 800 bis 1000 Meter zueinander liegen (BLAB, 1986).

Für die Nahrungsaufnahme tagsüber ist eine naturnahe Umgebung um das eigentliche Gewässer sehr wichtig, dazu zählen Stauden, niedere Gehölze, Mager- oder Riedwiesen. Nach der Laichsaison bilden insbesondere südexponierte Waldränder, Hecken und andere Gehölzstrukturen in der weiteren Umgebung (bis 2 km und mehr) den Sommerlebensraum. Als Überwinterungsquartier dienen frostfreie Unter-

**Abb. 3:** Mit Huckepack zum Laichgewässer (Anfang Mai 2023 im Ausschachen Brugg); ein Männchen hat bereits auf dem Weg zum Gewässer ein Weibchen angetroffen, damit ihm kein Rivale das Weibchen streitig macht, klammert er sich auf ihrem Rücken fest und lässt sich zum Gewässer tragen.



schlupfmöglichkeiten beispielsweise unter Ast- und Steinhaufen. Extensiv genutzte Vegetationsstrukturen (Hecken, Brachen, Blumenwiesen) und Fließgewässer mit Ufersäumen bilden in der intensiv genutzten Kulturlandschaft sehr wichtige Wanderkorridore.

### **Ziele der Bestandeskontrolle**

Die Entwicklung der Laubfrosch-Bestände soll an allen bekannten aargauischen Standorten beobachtet und erfasst werden. Bei neu geschaffenen Gewässern und bei bestehenden Gebieten mit wiederkehrenden Unterhaltsmassnahmen dient dies gleichzeitig als Erfolgskontrolle. Werden an einem Standort rückläufige Bestände oder andere negative Entwicklungen festgestellt, ist es möglich, schnell und gezielt geeignete Massnahmen einzuleiten.

1994 wurden folgende Ziele formuliert:

**Unteres Reusstal:** Aufbau eines Bestandes von 5000 Individuen (in der theoretischen Ökologie gelten Populationen kleiner Tiere in dieser Anzahl als langfristig überlebensfähig).

**Reusebene:** Erhalten der kleinen Restvorkommen und Förderung der Bestände im angrenzenden Zürcher Reusstal. Wenn diese die nötige Stärke erreicht haben, soll der Laubfrosch die Reusebene wieder selbständig besiedeln.

**Wasserschloss:** Erhaltung des sehr grossen aber isolierten Laubfroschbestandes, Schaffung neuer geeigneter Gewässer in der Umgebung, Ausbreitung ins untere Aaretal fördern.

### **Methode der Laubfroschzählung**

Die Laubfrosch-Vorkommen werden insbesondere anhand der laut rufenden Männchen erfasst. Diese sogenannten Rufchöre, im Minimum ein rufendes Männchen, halten sich in einem Gebiet auf, welches aus einem oder mehreren Gewässern besteht. Neben den Laubfröschen werden auch andere beobachtete Amphibienarten erfasst. Die angetroffenen Amphibien werden individuell gezählt und nicht geschätzt, dies ergibt einen festgestellten Minimalbestand. Zwischen Mitte April bis Ende Mai werden in milden oder gewitterfeuchten Nächten mindestens zwei Begehungen durchgeführt und die Beobachtungen protokolliert (Rufer, Adulte, Laich, Larven). Zur Beurteilung des Lebensraumes und zur Kontrolle des Fortpflanzungserfolges findet eine dritte Begehung im Sommer möglichst in der Zeit der Metamorphose statt. Als Bestand eines Standortes zählt die während der Saison maximal festgestellte Anzahl an Individuen. Für die Beschreibung des Lebensraumes und die Beobachtungen wird ein vorgegebener Protokollbogen verwendet. Die Feldaufnahmen erfolgen im Auftrag der kantonalen Naturschutzfachstelle und werden durch Naturinteressierte gegen Spesenentschädigung geleistet. Die Resultate werden in einem Jahresbericht zusammengestellt.

Um die Vorkommen besser vergleichen zu können, gewisse Unschärfen bei der Feldarbeit auszugleichen und zum Ausglätten von kleineren Schwankungen werden anhand der erfassten Individuenzahl folgende Kategorien von Laubfrosch-Rufchören unterschieden:

- Grösse 1, kleiner Bestand, 1–5 Adulte
- Grösse 2, mittlerer Bestand, 6–20 Adulte
- Grösse 3, grosser Bestand, 21–60 Adulte
- Grösse 4, sehr grosser Bestand, > 60 Adulte



**Abb. 4:** Ein Laubfroschpaar bei der Eiablage, die Weibchen sind in der Regel grösser.

Bei der Feldarbeit ist einerseits Erfahrung, andererseits Geduld und Ausdauer notwendig, um die Anzahl Individuen möglichst genau festzustellen. Empfehlenswert ist, zuerst auf Distanz die Anzahl zu schätzen, so wird der Rufchor auch nicht gestört. Ein Bestand bis zu einer Grösse von etwa zehn Tieren kann gut wahrgenommen werden, bis etwa 20 Rufer sind die einzelnen Stimmen noch knapp zu identifizieren. Bei mehr Tieren entwickelt sich ein zunehmender Klangteppich, welcher an- und abschwilt. Beim Rufen wechseln sich die Männchen ab, während die einen laut quaken, pausieren andere kurz. Bei über 50 Rufnern entwickelt sich ein anhaltendes Konzert, da wird es unmöglich, aus Entfernung die Anzahl Tiere festzustellen. Erstaunlich wie ein so kleines Lebewesen es schafft, mithilfe der Schallblase mit Quaken eine Lautstärke von über 90 Dezibel (vergleichbar mit einem Presslufthammer in 10 Meter Distanz) zu erzielen. Nach der Abschätzung der Anzahl aus Entfernung folgt das vorsichtige Absuchen und Abschreiten der Ufer des

Gewässers oder der Gewässer, um entweder einzelne Tiere zu sichten oder Rufer zu orten. Ergebnis dieser Inventarisierung ist eine möglichst präzise Zählung, im Gegensatz zu einer vagen Schätzung.

### 3. Resultate

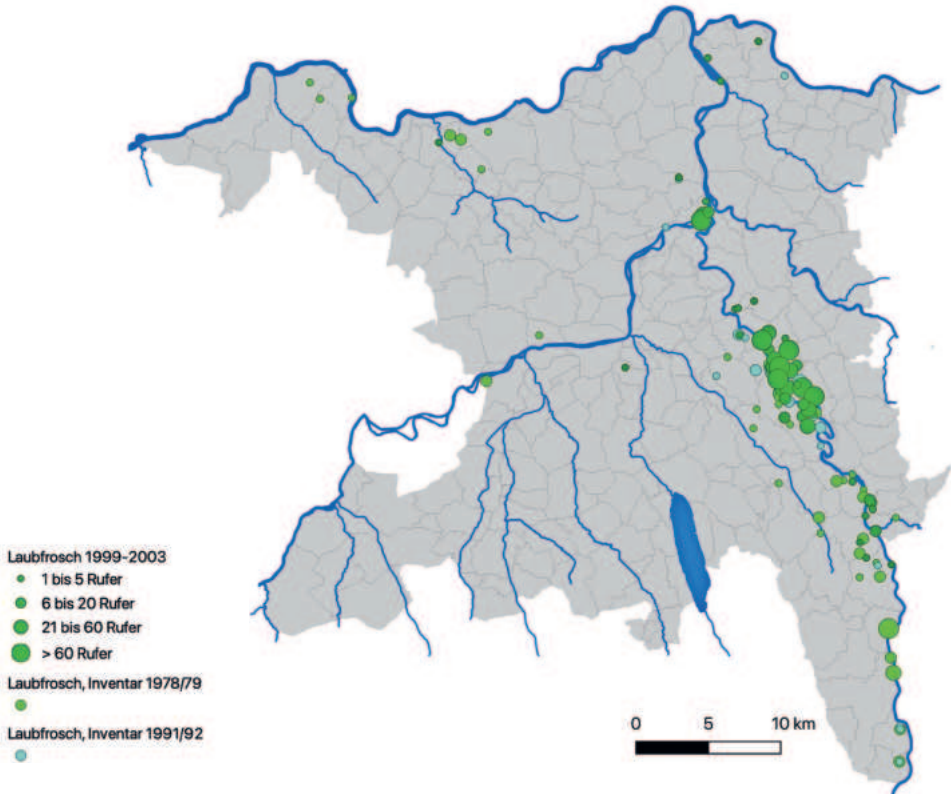
#### Verbreitung im Aargau

Wie in den anderen Regionen der Schweiz nahmen die Laubfroschvorkommen auch im Aargau ab. Ursprünglich war der Laubfrosch entlang von Aare, Reuss, Limmat und in grösseren Seitentälern wie dem Bünztal häufig. Nur am Rhein gibt es linksufrig auf der Schweizer Seite von Natur aus wenig Auenlebensräume, geeignete Gebiete sind einzig in Rietheim, Full und Leibstadt zu finden. Um 1900 gibt es verschiedene Quellen, welche belegen, dass Laubfrösche in den Flussniederungen häufig waren (FISCHERSIGWART, 1898, 1911). Das Leben und die Arbeit von Hermann Fischer-Sigwart sind im Nekrolog beschrieben (SCHINZ, 1925). Der Bau von Flusskraftwerken und die Kanalisierung der Fliessgewässer haben die natürlichen Lebensräume stark beeinträchtigt. Die letzten grossen Eingriffe waren an der Aare der Bau des Kraftwerks Wildegg-Brugg 1949, welcher eine ausgedehnte Auenlandschaft im Gebiet Villnachern zerstörte, und an der Reuss der Bau des Kraftwerks Bremgarten-Zufikon 1974 kombiniert mit einer umfassenden Melioration der Reussebene. Ein grosser Kraftwerksbau in Rietheim unterhalb Bad Zurzach am Rhein wurde 1965 kurz nach Baubeginn wegen der aufkommenden Nutzung der Kernenergie erstaunlicherweise eingestellt, der Auenlebensraum war aber schon vorher durch Eingriffe beeinträchtigt worden.

Ein spezieller Hinweis auf die weiträumige Verbreitung des Laubfrosches ist die überlieferte Geschichte der Wettervorhersage mit dem Frosch und einer kleinen Leiter im Einmachglas: wird das Wetter schön, so soll er hochsteigen, wird es schlecht, bleibt er unten. Der Laubfrosch war der Auserwählte, weil er als einziger klettert. Unabhängig von der sicher nicht tiergerechten Behandlung ist eine Wetterprognose so bestimmt nicht möglich. Ein Zusammenhang besteht allenfalls durch besonders lautstarke Rufchöre, die bei hohem Wasserstand, Feuchtigkeit und Gewittern im Frühling und Vorsommer aus den Auen ertönen, dies könnte ihm den Ruf als Wetterpropheten eingebracht haben.

Im ersten aargauischen Amphibieninventar 1978/79 wurden nur noch wenige Restbestände entlang dem Rhein, der Aare und der Bünz gefunden (Abb. 5). Das letzte Refugium mit zahlreichen Vorkommen war das Reusstal. Wegen den vielen offenen Kiesgruben im unteren Reusstal und durch umfangreiche Erdarbeiten der damals laufenden Reusstalsanierung in der Reussebene waren geeignete Gewässer vorhanden. Von den damals 62 erfassten Vorkommen waren mit 27 Rufchören fast die Hälfte (44 %) im unteren Reusstal, 18 (29 %) in der Reussebene und 17

(27 %) im übrigen Aargau. Rückblickend kann festgestellt werden, dass kurz vor dem Verschwinden die letzten Tiere im ehemaligen Auengebiet Chli Rhy am Rhein in Riethem, im Bünzthal (zwischen Muri und Boswil/Bünzen war früher ein grosses Torfabbaugesamt) und im Aarauer Schachen aufgespürt wurden.



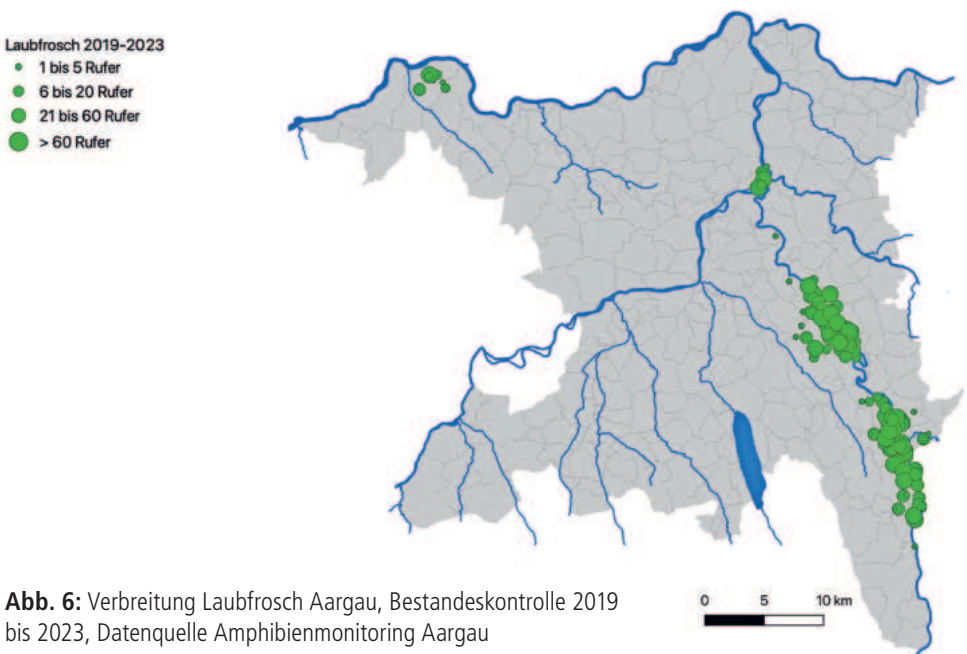
**Abb. 5:** Verbreitung Laubfrosch Aargau, Inventare 1978/78 und 1991/92, Bestandeskontrolle 1999 bis 2003, Datenquelle Amphibienmonitoring Aargau

Bei der Wiederholung des Inventars 1991/92 sind die Vorkommen am Rhein, im Bünzthal und an der Aare mit Ausnahme der Region Wasserschloss (Brugg) verschwunden (Abb. 5). In der Reussebene südlich von Bremgarten wurde ein markanter Rückgang festgestellt. Trotz einer umfangreicheren Suche im Vergleich zu 1978/79 wurden nur noch insgesamt 39 Rufchöre gefunden, davon waren 66 % (24) der Vorkommen im unteren Reusstal, 23 % (9) in der Reussebene und 15 % (6) im übrigen Aargau (im Wasserschloss). Das entspricht einem Rückgang von fast 40 % innerhalb von 12 Jahren oder hochgerechnet einer Halbierung des Bestandes in etwa 15 Jahren. Mit dieser kurzen Halbwertszeit, fehlenden starken Standorten (Poolvorkommen) und einem beschleunigten Erlöschen von Vorkommen mit zunehmender Isolation musste mit einem Aussterben des Laubfrosches



im Aargau innerhalb der nächsten 10 bis 15 Jahre gerechnet werden. Im übrigen Aargau ist dieses Szenario bereits eingetreten, und in der Reussebene war es kurz davor. An der Aare überlebte einzig im Wasserschloss ein starker, aber isolierter Bestand auf einer militärischen Übungsfläche im ehemaligen Auengebiet. Im unteren Reusstal hatte der Bestand dank zahlreichen offengelassenen Kiesgruben nur wenig abgenommen, von 27 auf 24 Rufchöre (minus 11 %). Mehrere starke Vorkommen konnten in diesem Gebiet den Rückgang bisher aufhalten. Zu diesem Zeitpunkt waren viele Laichgebiete nicht geschützt, die Vernetzung schlecht und kein geregelter Unterhalt organisiert. Um die letzten aargauischen Vorkommen des Laubfroschs in diesem Talabschnitt zu retten, musste unverzüglich gehandelt werden. Aus diesem Grund lancierte Pro Natura Aargau 1991 im unteren Reusstal das «Projekt Laubfrosch». Die ersten neuen Gebiete konnten bereits 1993/94 geschaffen werden, es wurden aufwändige Verhandlungen für die Unterschutzstellung der noch vorhandenen Vorkommen ergriffen und geeignete Unterhaltmassnahmen eingeleitet.

Um den gefährdeten Bestand wirksam zu überwachen, die Wirkung der ausgeführten Massnahmen zu ermitteln und notwendige oder geeignete weitere Schritte einzuleiten, wurde ab 1994 eine spezifische Laubfrosch Bestandeskontrolle veranlasst (RICHARD MAURER und THOMAS EGLOFF, Abteilung Landschaft und Gewässer Kanton Aargau).



**Abb. 6:** Verbreitung Laubfrosch Aargau, Bestandeskontrolle 2019 bis 2023, Datenquelle Amphibienmonitoring Aargau

2023 kommen im Aargau ausserhalb des Reusstals nur noch in zwei begrenzten und isolierten Gebieten Laubfrösche vor (Abb. 6). Im Wasserschloss (Zusammenfluss von Aare, Reuss und Limmat) haben auf dem Waffenplatzareal und in der Umgebung Vorkommen überlebt. Die Standorte liegen im Auenperimeter direkt am Ufer oder in der Nähe der Aare (Abb. 7). Bei der militärischen Ausbildung mit Baumaschinen wurde nach einem Rotationsprinzip abwechselnd auf Teilflächen gegraben und Material umgeschichtet. Diese Arbeiten schufen einen pionierartigen Lebensraum, vergleichbar mit der natürlichen Dynamik in Auenlebensräumen. Das Vorkommen ist isoliert und potentiell gefährdet. In der Umgebung wurden Anstrengungen unternommen, weitere Standorte zu schaffen. Dies war lange nicht erfolgreich. Ein 2019 angelegtes Versuchsfeld für Nassreisbau in der Nachbarschaft ist im ersten Jahr von Laubfröschen besiedelt worden und der Bestand hat sich schnell vergrössert. Auf der anderen Aareseite im Mündungsgebiet der Reuss wurden 2022 in den «Fröschegräbe» Windisch im Rahmen einer Altlastensanierung die offenen Flächen vergrössert und zahlreiche neue Gewässer geschaffen. Bereits 2023 wurde ein kleiner Rufchor Laubfrösche festgestellt.

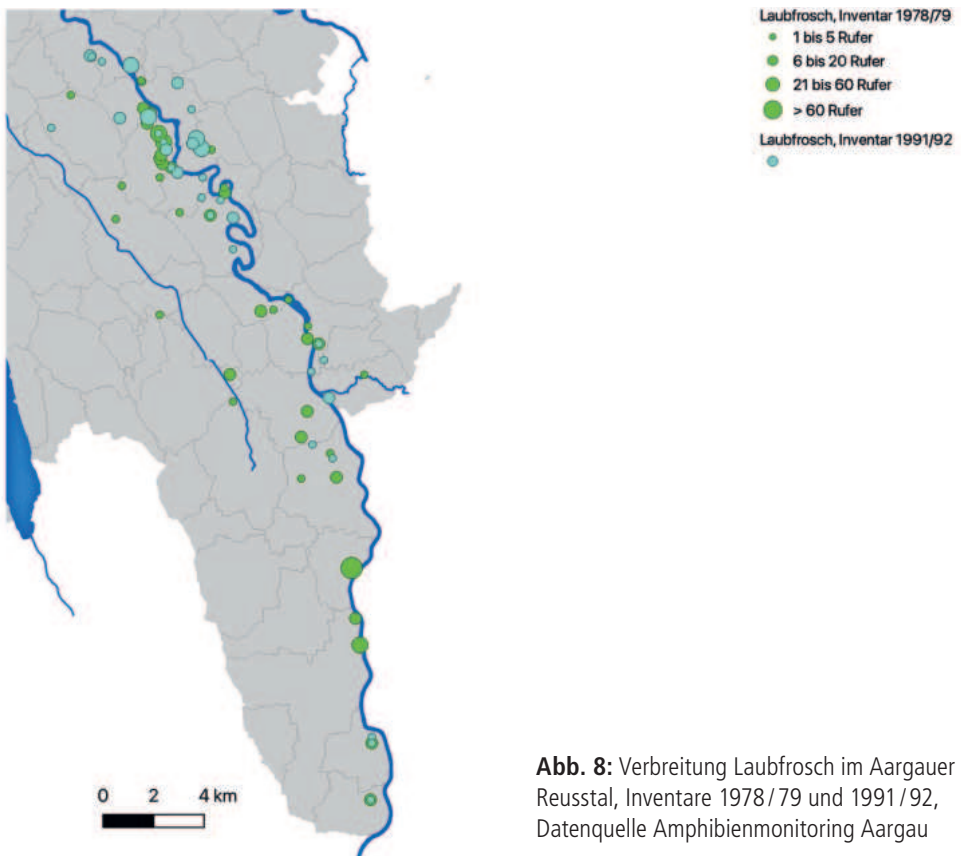


**Abb. 7:** Ausschachen Brugg

Die andere Region mit einem Laubfroschvorkommen ausserhalb des Reusstals ist die Region um Möhlin, hier wurden ursprünglich Tiere freigesetzt. Daraus haben sich nach längerer Anlaufzeit drei Rufchöre entwickelt. Der grösste Bestand kommt in einer ehemaligen Kiesgrube vor, die zwei anderen Chöre sind in Feuchtgebieten der näheren Umgebung anzutreffen. Noch mehr wie in der Region Wasserschloss ist das Vorkommen in Möhlin stark isoliert und braucht für das längerfristige Überleben unbedingt einen zweiten starken Poolbestand.

### Vorkommen im Reusstal

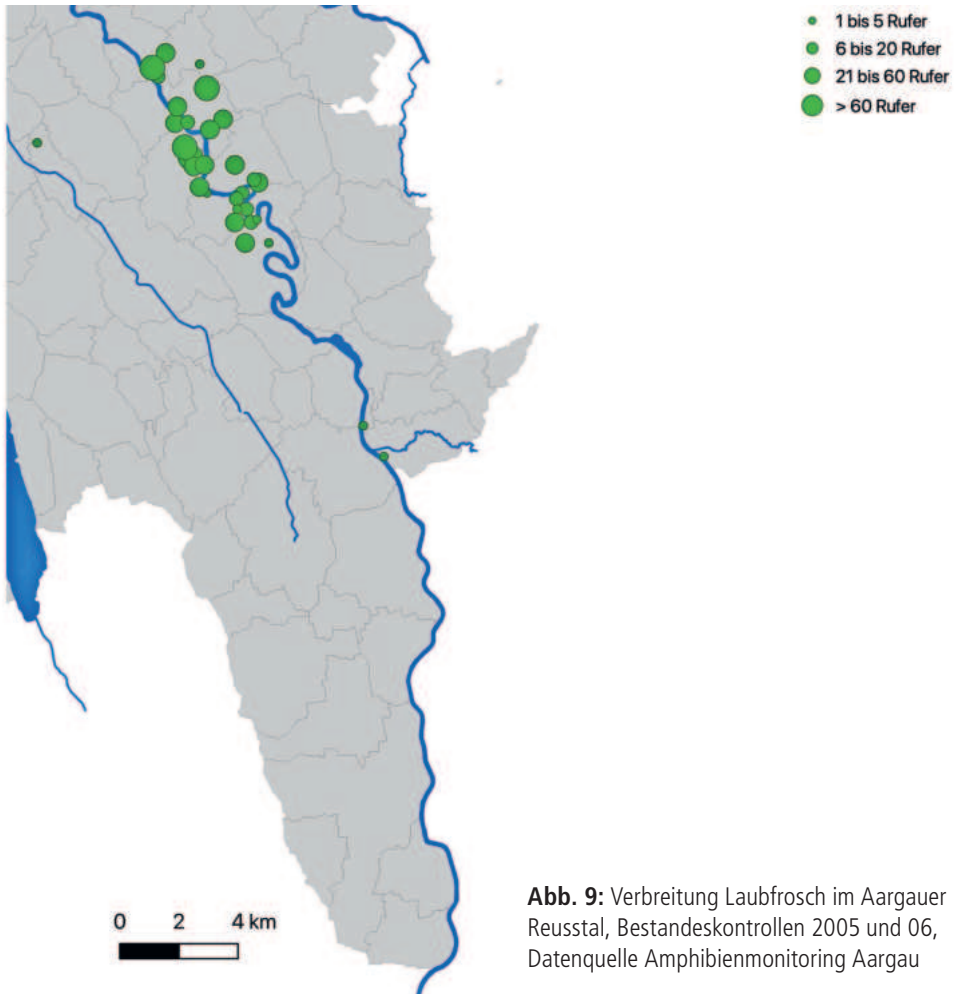
Es ist davon auszugehen, dass vor dem Kraftwerksbau Bremgarten-Zufikon (Eröffnung 1975) und der einhergehenden Reusstalsanierung in der aargauischen Reussebene (von Mühlau bis nach Hermetschwil vor Bremgarten) wegen den ausgedehnten Auengebieten und zahlreichen Flachmooren mehr und grössere Laubfroschbestände existierten als im unteren Reusstal. Durch die umfassende Melioration der Reussebene mit dem Bau von einer Staumauer, Dämmen, Kanälen und Bodenverbesserungen mit Drainagen wurden ab Mitte 1970 bis Ende 1980 die natürliche Dynamik der Auenlebensräume und schwankende Wasserstände mehrheitlich unterbunden. Damit verschwanden auch zahlreiche temporäre Gewässer im Kulturland, die sich bei hohem Wasserstand der Reuss und/oder hohem Grundwasserpegel in natürlichen Senken bildeten. Pionierarten wie der Laubfrosch sind auf solche Gewässer spezialisiert. Während den Bauarbeiten entstanden auch geeignete temporäre Gewässer, welche von Laubfröschen besiedelt und so der Rückgang etwas verzögert wurde (Abb. 8). Die nach der Melioration einsetzende Intensivierung und Mechanisierung der Landwirtschaft sind zusätzliche Gründe des weiteren Rückgangs und Verschwindens.



**Abb. 8:** Verbreitung Laubfrosch im Aargauer Reusstal, Inventare 1978/79 und 1991/92, Datenquelle Amphibienmonitoring Aargau

### Rekolonisation der Reussebene

In der aargauischen Reussebene (linksufrig der Reuss) nahm der Laubfrosch bis 1994 stark ab und verschwand bis 2000 praktisch völlig, die letzten Gebiete waren Siebeneiche Merenschwand (kleiner Rufchor, 1997 erloschen), ganz im Süden der Schachen Oberrüti (mittlerer Rufchor, 1998 erloschen) und der Birriweiher Merenschwand (mittlerer Rufchor, 2000 erloschen). Dies obwohl durch Schutz- und Unterhaltmassnahmen zahlreiche Flachmoore und Gewässer zur Verfügung standen. Nur rechtsufrig der Reuss im Bereich von Jonen blieben kleinere Vorkommen erhalten. Die Zuwanderung von Tieren aus einem nah liegenden grossen Poolvorkommen im Kanton Zürich (Ottenbach) hat diese Vorkommen am Leben erhalten. Auf den Verbreitungskarten sind die Rufchöre der Zürcher Standorte nicht abgebildet (Abb. 9).



**Abb. 9:** Verbreitung Laubfrosch im Aargauer Reusstal, Bestandeskontrollen 2005 und 06, Datenquelle Amphibienmonitoring Aargau



**Abb. 10:** Verbreitung Laubfrosch im Aargauer Reusstal, Bestandeskontrollen 2011 und 12, Datenquelle Amphibienmonitoring Aargau



**Abb. 11:** Verbreitung Laubfrosch im Aargauer Reusstal, Bestandeskontrollen 2022 und 23, Datenquelle Amphibienmonitoring Aargau

Seit dem Verschwinden des Laubfrosches in der Reussebene gab es mehrere Nachweise von Ansiedlungen, diese waren aber durchwegs nicht erfolgreich. Gründe dafür waren wohl die geringe Anzahl (nur einzelne oder wenige Tiere) und das Erscheinen an einzelnen isolierten Standorten. Laubfrösche können insbesondere bei Hochwasser durch einen Fluss verfrachtet und unterhalb angeschwemmt werden, unwahrscheinlich ist jedoch eine aktive Überquerung eines Flusses in der Grösse der Reuss bei Normalwasserstand. Was auch noch möglich wäre, ist das Verfrachten von Froschlaich an Füßen von Wasservögeln. In Einzelfällen kann nicht ausgeschlossen werden, dass Tiere freigesetzt wurden (absichtlich vor Ort oder, eher wahrscheinlich, Abwanderung von ausgesetzten Tieren aus Gartenweihern). In der Reussebene wurden folgende Neubesiedlungen festgestellt:

- 1997 Schorenschachen Mühlau 1 rufender Laubfrosch, direkt neben der Reuss, im Jahr darauf erloschen
- 2001 Untersee Aristau 1 Rufer, in 500 m Entfernung zur Reuss, im Folgejahr erloschen
- 2003 Neuland Merenschwand 3 Rufer, Gewässer direkt an der Reuss (grosse Vorkommen vis-à-vis auf der anderen Reussseite im Kanton Zürich), im Jahr darauf erloschen
- 2007 Teufimoosgraben 2 Rufer, Standort in 2 km Entfernung zur Reuss, im folgenden Jahr erloschen

Einzig rechtsufrig der Reuss in der Umgebung der letzten Vorkommen im Joner Schachen und in der Schnäggematte Unterlunkhofen wurden 2006, 2008 und 2010 erfolgreich neue Gebiete besiedelt. Allerdings bildeten sich an den neuen Standorten nur kleine Rufchöre.

Ab 2011 ist ein markanter Aufwärtstrend sichtbar (Abb. 10 und 11), Ursache war wohl der sehr trockene Frühling und Sommer. Damals haben vermutlich zahlreiche Laubfrösche den Weg über die sehr seichte Reuss in die Feuchtgebiete auf der anderen Flussseite gefunden. Seither hat eine rasante Entwicklung eingesetzt. Im trockenen 2022 mit tiefem Grundwasserstand und wenig Niederschlag war die Situation für den Laubfrosch generell schwierig. In der Reussebene hingegen blieb dank zahlreichen Flachmooren die Zahl der Rufchöre gegen den Trend fast gleich.

Im Reusstal ist das Potential für eine weitere Ausbreitung Richtung Süden (Südzipfel des Aargaus und Kantone Zug und Luzern) vorhanden. 2019 ist auf der anderen Reussseite im Bereich der Lorzemündung in der Maschwander Allmend ein grosser Rufchor entdeckt worden. Südlich der letzten Vorkommen in Mühlau wird reussaufwärts eine grosse Auenrenaturierung in Reussegg (Sins) realisiert. Einzelne Laubfrösche sind bereits 2021 festgestellt worden (Abb. 11).



**Abb. 12:** Laubfrosch Laichballen sind haselnussgross, sie bestehen aus 50 bis 100 Eiern, mehrere kleine Ballen mit total bis zu 1000 Eiern werden abgelegt, Durchmesser von einem Ei max. 2 mm (ohne Gallerthülle).

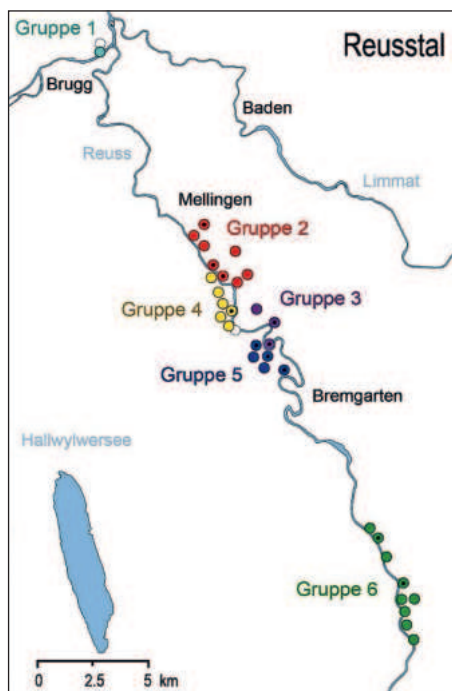
### Genetische Untersuchung

In den Jahren 2006 bis 2009 wurde im Aargauer Reusstal die Genetik der Laubfrösche untersucht (ANGELONE & HOLDEREGGER, 2009; ANGELONE *et al.*, 2010). Während der Laichzeit der Laubfrösche sind an den einzelnen Standorten adulte Tiere eingefangen worden, um ihnen mit einem harmlosen Mundabstrich vor Ort Speichelproben für genetische Untersuchungen zu entnehmen. Im Labor wurde daraus das Erbgut isoliert und sogenannte genetische Fingerabdrücke erstellt. Diese Fingerabdrücke sind bei jedem Frosch individuell. Aus den Daten kann die genetische Beziehung zwischen den verschiedenen Laubfröschen berechnet werden. Je nach Verwandtschaftsgrad ähneln sich gewisse Fingerabdrücke mehr als andere.

Mit der Auswertung dieser genetischen Fingerabdrücke konnten die Laubfroschbestände im Reusstal sechs regionalen Gruppen zugeordnet werden (Abb. 13).

Durch den dramatischen Rückgang ab den 1970er Jahren, waren die in ihrer räumlichen Verteilung geschrumpften Laubfroschbestände eine Zeit lang voneinander isoliert.

Später breiteten sich die Bestände in der Umgebung der bestehenden Vorkommen wieder etwas aus, vorläufig jedoch ohne Durchmischung der Gruppen. Ein Austausch zwischen den Rufhören findet innerhalb der genetischen Gruppen im Umkreis von 2 km statt. Der Austausch zwischen Beständen der unterschiedlichen Gruppen ist immer noch gering oder über den Fluss nicht vorhanden und begrenzt sich auf etwa 4 km. Wegen der grossen räumlichen Trennung fehlt ein Austausch zwischen den Beständen des unteren Reusstals mit denjenigen der Reusebene und denen im Wasserschloss. Mit zunehmender Grösse der Laubfroschbestände ist anzunehmen, dass sich die genetischen Gruppen zwischen Mellingen und Bremgarten im unteren Reusstal in Zukunft stärker durchmischen werden. Da die Untersuchung vor 2011 ausgeführt wurde, ist die Entwicklung der wiederbesiedelten Reusebene nicht erfasst.

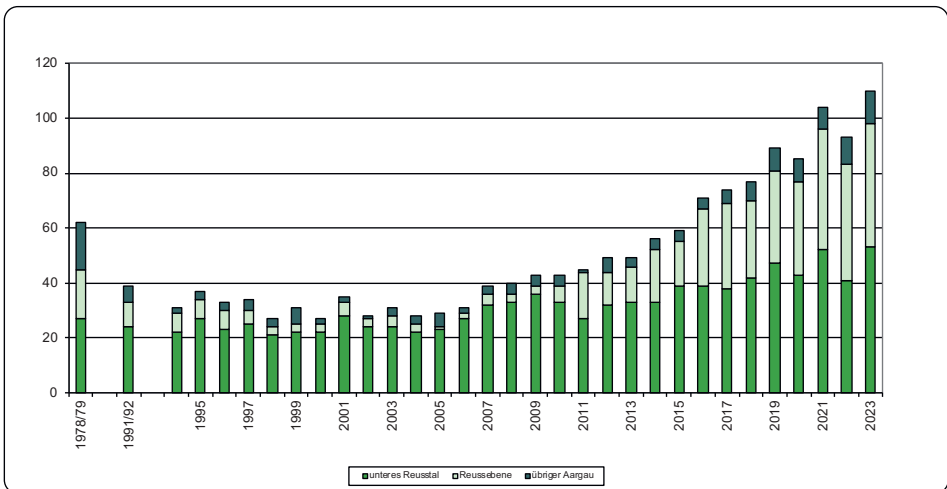


**Abb. 13:** Verwandtschaftsgrad (ANGELONE & HOLDEREGGER, 2009; ANGELONE *et al.*, 2010)

Bei einer Folgeuntersuchung 2012 durch die Eidgenössische Forschungsanstalt WSL (CSENCIS, 2013) wurden 32 Laubfrösche mit Fingerabdrücken (gleiche Methode wie die vorausgegangene Studie) aus fünf seit 2011 neu besiedelten Standorten der Reussebene genetisch untersucht. Die Auswertung zeigt eine klare Verwandtschaft mit den Zürcher Beständen auf der anderen Reussseite. Zusätzlich deuten die Daten darauf hin, dass die Individuen aus zwei verschiedenen Rufchören stammen.

## Bestandeszahlen

Die 2023 festgestellten 110 Rufchöre sind im 30-jährigen Zeitraum des Monitorings die höchste festgestellte Anzahl (Abb. 14). 2023 wurden in allen drei Regionen neue Höchstwerte an Rufchören festgestellt. Die jährliche absolute Zunahme um 17 von 2022 auf 2023 entspricht der zweitgrössten, prozentual ist es die 6. grösste (nach 1995, 2001, 2007, 2016 und 2021). Seit 1994 (31 Vorkommen) sind 3,5mal mehr Rufchöre nachgewiesen. Im Zeitraum der Untersuchung ist es die 20. Zunahme der Anzahl Chöre, nach 2 Gleichständen und 8 Abnahmen. In den ersten 10 Jahren des Monitorings waren die Abnahmen (6) in der Mehrheit, seither haben in 20 Jahren die Rufchöre nur noch 2-mal abgenommen (2020 und 2022).



**Abb. 14:** Anzahl Rufchöre total und nach Regionen

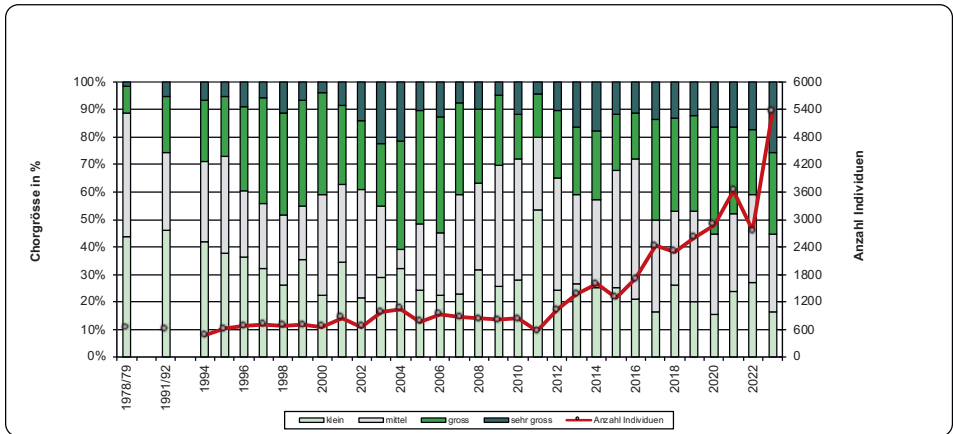
Im unteren Reusstal (zwischen Bremgarten und Mellingen) sind aktuell 48 % (53) der Chöre anzutreffen (2006 waren es 87 %). Dieser Anteil hat sich verringert, weil sich in der Reussebene 2011 neue Bestände angesiedelt und seit 2012 stark ausgebreitet haben; hier hat sich der Anteil Rufchöre von 7 % (2009) auf 38 % (2011) und 2023 auf 41 % erhöht. Diese Entwicklung kündete sich durch den Nachweis von einzelnen Neubesiedlungen an, welche aber alle nicht erfolgreich waren. Die Trockenheit 2011 hatte zur Folge, dass die Gewässer bisheriger Laubfroschvorkommen wenig oder kein Wasser hatten. Die zahlenmässig starken Bestände



rechtsufrig der Reuss auf Zürcher Gebiet waren daher gezwungen, die Umgebung nach geeigneten Laichgewässern abzusuchen. Da die Reuss ebenfalls sehr wenig Wasser führte, gelang einigen auch die Überquerung. Für eine erfolgreiche Kolonialisierung auf die andere Seite des Flusses passte in diesem Jahr alles zusammen: Rechtsufrig in Reussnähe gab es grosse Poolbestände, Wassermangel in den angestammten Laichgewässern, ein sehr tiefer Wasserstand der Reuss, ausreichende Zahl von Auswanderern und geeignete Gewässer auf der anderen Seite der Reuss.

### Grösse der Rufchöre

Mit 28 sehr grossen Rufchören (über 60 nachgewiesene Individuen), welche einen Viertel (25 %) aller Rufchöre ausmachen, wurde 2023 die höchste Anzahl absolut und der höchste Anteil prozentual erreicht. Nur 2003 (23 %) und 2004 (21 %) wurde eine ähnlich hohe Quote erreicht, allerdings mit nur 7 und 6 sehr grossen Chören (Abb. 15). Der Mittelwert an sehr grossen Rufchören ist 12 %. An den Standorten mit sehr grossen Rufchören wurden über zwei Drittel (70 %) der Individuen festgestellt (2022 waren es 57 %). Der Anteil 2023 an grossen und sehr grossen Rufchören beträgt 55 %, dieser Wert wurde auch 2006 und 2020 erreicht und bisher nur 2004 mit 61 % übertroffen, im Schnitt sind es 41 %. Diese anzahlmässig starken Poolbestände sind entscheidend für die Vitalität der Population. So entsteht genug Nachwuchs und es bildet sich ein Reservoir an Tieren für eine mögliche Ausbreitung.



**Abb. 15:** Anteile der Rufchor-Grösse und Anzahl der Individuen, linke Achse prozentualer Anteil, rechts Anzahl

In Jahren mit einem grossen potentiellen Gewässerangebot ist es wahrscheinlicher, dass durch aktive Ausbreitung neue kleine und mittlere Rufchöre entstehen. Dies ist in den Jahren 1995, 2001, 2016 sichtbar, im Gegenzug nimmt dadurch der Anteil an grösseren Beständen tendenziell ab. Die 2011 durch die Trockenheit ausgelöste Ausbreitung und Neubesiedelung der Reussebene hatte den gleichen Effekt.

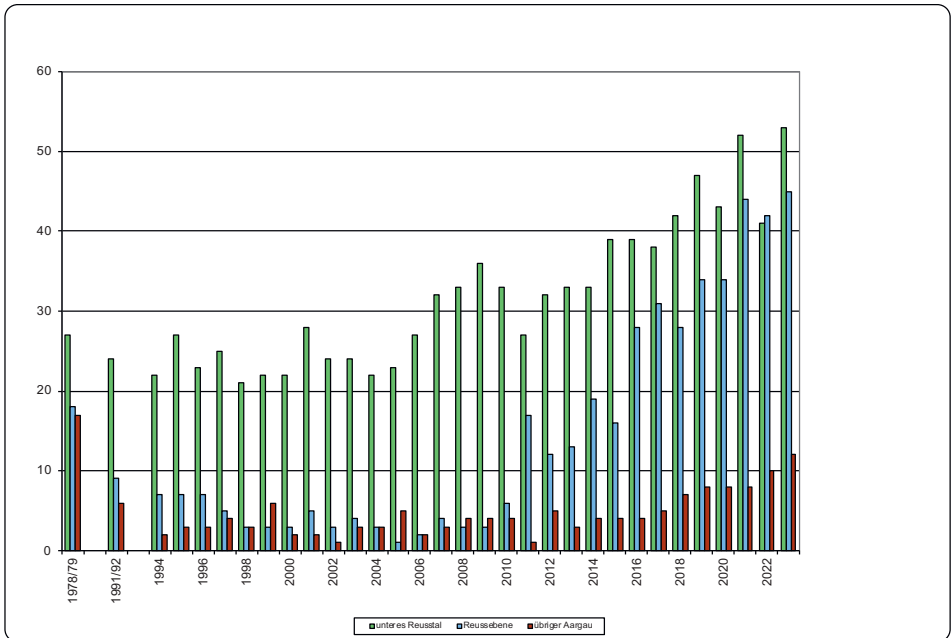
Können sich neu entstandene Vorkommen halten, setzt eine Entwicklung der Bestände ein. Sichtbar ist dies im Zeitraum 2011 bis 2014. Die Anzahl Rufchöre hat sich in diesen 4 Jahren um 22 % erhöht (10 mehr), der Anteil der grossen und sehr grossen Rufchöre nahm von 20 % auf 45 % zu und die Anzahl festgestellter Tiere um 183 % (fast eine Verdreifachung). 2017 hat sich mit einer geringen Zunahme der Rufchöre um 4 % die Individuenzahl um 43 % vergrössert. Nach der Phase der Neuansiedlung wachsen die normalerweise kleinen Anfangsbestände, der Anteil der grossen und sehr grossen Rufchöre nimmt zu. In Jahren mit knappem Gewässerangebot wie 2020 kann eine Konzentration auf gute Gewässer und grössere Rufchöre beobachtet werden. Herrscht wie 2022 ein genereller Wassermangel, sind praktisch überall Rückgänge der Bestände und verminderte Rufaktivität feststellbar.



**Abb. 16:** Links junge Laubfrosch Kaulquappen mit dem charakteristisch goldigen Bauch, rechts eine etwas ältere Larve mit bereits entwickelten Hinterbeinen

Werden die Anzahl nachgewiesener Laubfroschindividuen nach den drei Regionen dargestellt, zeigt sich die unterschiedliche Entwicklung im Reusstal besonders gut (Abb. 17). Im unteren Reusstal kamen 1978/79 praktisch alle Laubfroschbestände in Sekundärlebensräumen (aktive und stillgelegte Kiesgruben) vor. Das Verbot von Motocross, restriktivere Kiesabbaubewilligungen und angeordnete Auffüllungen bedrohten Ende der 80-er Jahre die Vorkommen akut. Mit dem «Projekt Laubfrosch», welches Pro Natura Aargau in Zusammenarbeit mit dem Kanton Aargau 1991 lancierte, wurden bestehende Laubfroschvorkommen durch Landerwerb geschützt und mit wirkungsvollen Unterhaltsmassnahmen gefördert. Zusätzlich sind an geeigneten Stellen neue Laichgewässer geschaffen worden. Dank diesen zahlreichen und aufwendigen Massnahmen konnten die Bestände in den 12 Jahren von 1994 bis 2005 im Mittel auf 24 Vorkommen gehalten werden. In den folgenden 9 Jahren von 2006 bis 2014 vergrösserte sich die mittlere Anzahl der Rufchöre auf 32. Seit 2015 bis 2023 (ebenfalls 9 Jahre) ist eine weitere Zunahme auf eine mittlere Anzahl von 44 Chören festzustellen. 2023 wurde ein Höchstwert von 53 Rufchören erreicht, im Vergleich zu 1994 sind das fast 2,5mal mehr.

In der Reussebene verschwand der Laubfrosch bis anfangs der 2000er Jahre praktisch völlig, obwohl nach 1990 durch Schutz- und Unterhaltmassnahmen eigentlich zahlreiche Lebensräume und Gewässer zur Verfügung standen. 1994 bis 2010 konnten im Mittel noch 4 Rufchöre nachgewiesen werden und diese waren bis auf einzelne nicht erfolgreiche Neuansiedelungen alle rechtsufrig in der Nachbarschaft zu Beständen im Kanton Zürich. Mit der Wiederbesiedelung der Reussebene 2011 hat bis 2023 eine Zunahme auf 45 Vorkommen stattgefunden, das sind 11mal mehr Rufchöre als in der Zeit der ersten Hälfte des Monitorings.



**Abb. 17:** Anzahl Rufchöre nach Regionen

Wegen dem tiefen Grundwasserstand und wenig Niederschlag war die Situation in den Laichgewässern 2022 schwierig. In der Reussebene blieb dank zahlreichen Flachmooren die Zahl der Laichgewässer gegen den Trend fast gleich (Abb. 17), die Anzahl Individuen war sogar leicht höher. 2023 wurden in allen drei Regionen neue Höchstwerte an Individuen und Rufchören festgestellt. Die grössten Rufchöre der drei Regionen waren in der Reussebene in Mühlau der Schorenschachen inklusiv Reisfeld mit 480 Individuen, im übrigen Aargau in Brugg der Ausschachen ebenfalls inklusiv Reisfeld mit 350 und im unteren Reusstal in Stetten im Bösimoos mit 240. Diese drei Vorkommen mit den angrenzenden Reisfeldern entsprechen 20 % aller Nachweise von 2023 und übertreffen sogar das Total an Individuen der Jahre 1978/79 bis 2012 (Abb. 18).

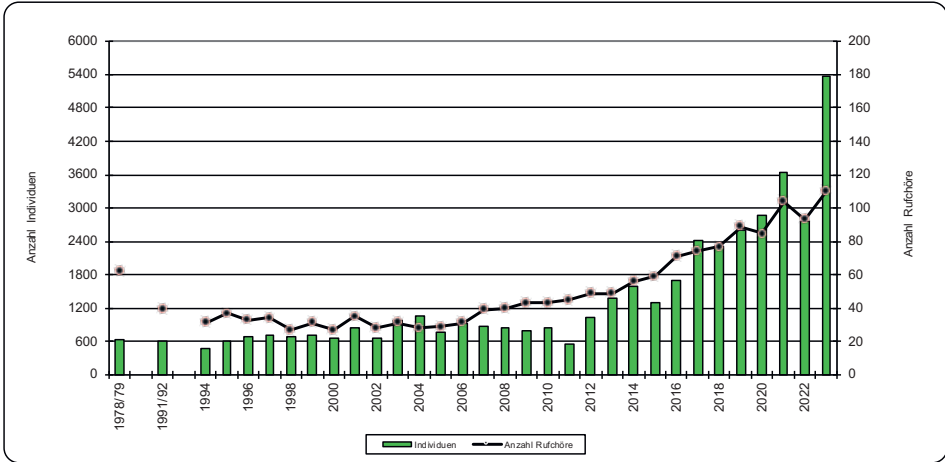
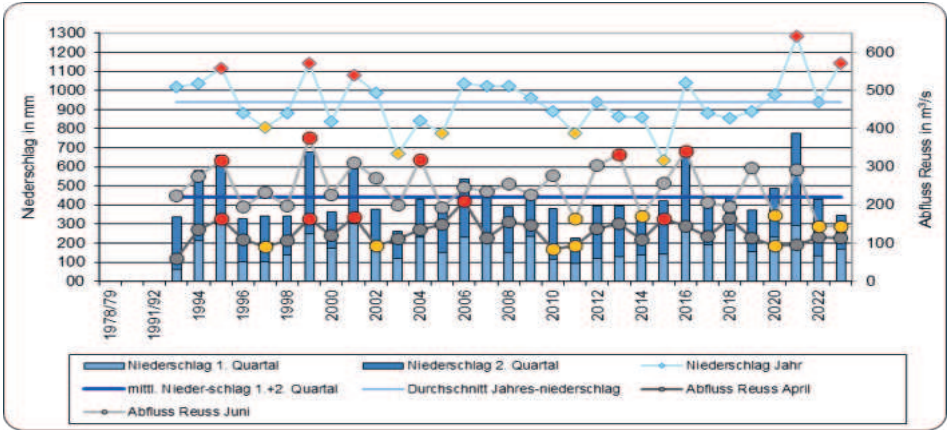


Abb. 18: Anzahl Individuen und Rufchöre, linke Achse Anzahl Individuen, rechts Anzahl Rufchöre

## 4. Klima und Witterung

Wichtig für die positive Entwicklung eines Laubfroschbestandes sind neben geeigneten Laichgewässern, der Vernetzung und einer naturnahen Umgebung auch bestimmte meteorologische Konstellationen. Da Laubfrösche kleinere und eher flache Gewässer mit Regenwasserspeisung oder Tümpel im Grundwasserbereich bevorzugen, spielt der Wasserstand eine entscheidende Rolle. Direkter Einfluss hat die Niederschlagsmenge vor und während der Fortpflanzungszeit in unmittelbarer Umgebung der Vorkommen und der Abfluss der Reuss in dieser Zeit. Dieser Pegel beeinflusst auch noch die Höhe des Grundwasserstroms. Indirekt spielt auch der Niederschlag in den Monaten vorher und im oberliegenden Einzugsgebiet des Flusssystems eine Rolle. Die Schneemenge in den Bergen und die Schneeschmelze sind für den Wasserpegel der Reuss ebenfalls wichtig. Der Niederschlag im 1. Quartal (Januar bis März) sorgt für eine Basisversorgung mit Wasser im Gewässer, der Niederschlag im 2. Quartal (April bis Juni) ist massgebend, damit die Gewässer nicht zu früh trockenfallen. Fällt im 1. Quartal zu wenig Regen, kann dies durch mehr Niederschlag im 2. Quartal ausgeglichen oder kompensiert werden. Der Grundwasserstand ist vom Jahresniederschlag des Vorjahres oder sogar der Vorjahre abhängig. Da die untersuchten Gewässer mit Laubfroschvorkommen in verschiedenen Grundwassersystemen liegen und diese auch unterschiedlich gross sind, kann diese Beziehung weder beurteilt noch dargestellt werden. Dies wäre nur möglich, wenn Messungen vor Ort in den einzelnen Gebieten durchgeführt würden. Da viele Standorte im Umfeld der Reuss und im Bereich ehemaliger Auenlebensräume liegen, hat der Reusspegel eine entscheidende Wirkung. Durch Überflutung können zusätzlich noch weitere oder grössere temporäre Gewässer entstehen. In Flussnähe liegen zahlreiche Gewässer im Einflussbereich des Grundwasserstroms der Reuss.

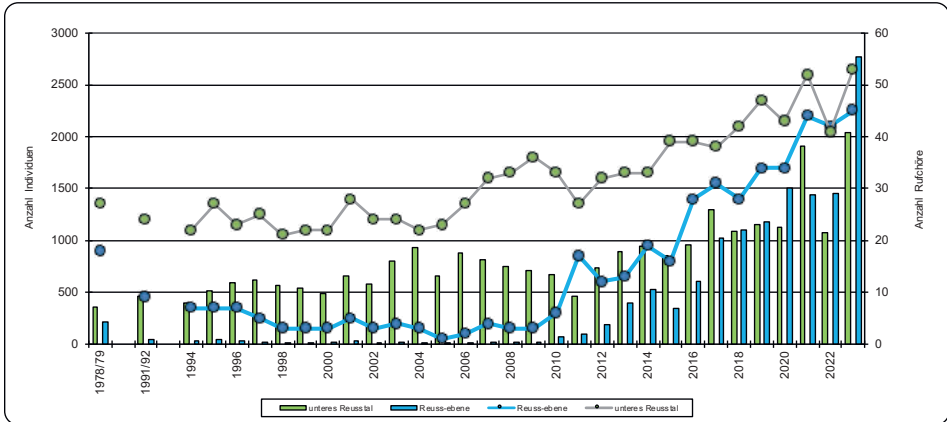


**Abb. 19:** Abfluss der Reuss Messtation Mellingen, Niederschlag Messstation Aarau-Buchs, rot markiert sind die jeweils fünf höchsten Messwerte eines Parameters und orange die fünf tiefsten Messwerte, die Min/Max der Quartalsniederschläge sind nicht farblich markiert.

Die folgende Betrachtung bezieht sich nur auf das Reusstal. Der Niederschlag der ersten zwei Quartale, der Jahresniederschlag und der mittlere Pegel im April und Juni sind in der obigen Grafik (Abb. 19) dargestellt. Die Niederschlagsmenge im 1. und 2. Quartal werden für die folgende Diskussion zusammengefasst, somit sind es 4 Parameter, welche beurteilt werden.

Im Jahr 2011 sind in allen vier Parametern die ermittelten Werte unter den jeweils 3 tiefsten im 30jährigen Zeitraum der Untersuchung. Dieser Frühling und Vorsommer waren im Beobachtungszeitraum insgesamt am trockensten. Es scheint daher kein Zufall zu sein, dass die mehrfache Überquerung der Reuss und dadurch die Wiederbesiedelung der Reussebene gerade in diesem Jahr gelungen ist. In den Jahren 1997, 2003, 2014, 2020 und 2023 sind die Werte bei zwei der vier Parameter unter den tiefsten, diese Jahre zählen also auch zu den trockeneren. Von den vier nachgewiesenen aber erfolglosen Neuansiedelungen vor 2011 waren zwei in solchen Jahren mit wenig Wasser und tiefen Wasserständen (1997 und 2003). Die nässesten Jahre sind 1995 und 1999, hier sind die Werte in allen vier Parametern unter den 5 höchsten, 2001 liegen sie in drei Parametern unter den höchsten und 2016 und 2021 in zwei.

Im unteren Reusstal ist in den 5 überdurchschnittlich nassen Jahren viermal eine Zunahme der Rufchöre und einmal ein Gleichstand feststellbar. In der Reussebene ist eine Betrachtung erst ab 2011 sinnvoll. Da ist in den zwei feuchten Jahren 2016 und 2021 eine Zunahme der Rufchöre zu verzeichnen (Abb. 20).



**Abb. 20:** Anzahl Individuen (Säulen) und Ruchhöre (Punkte) im unteren Reusstal und in der Reussebene, linke Achse Anzahl Individuen, rechts Anzahl Chöre

## Temperatur

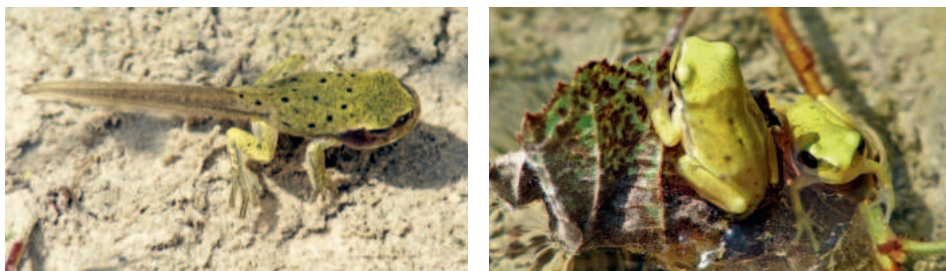
Die Entwicklung der Laubfroschbestände wurde nicht mit Temperaturparametern verglichen. Einerseits sagen monatliche Durchschnittstemperaturen wenig aus, für Laubfrösche ist das Tagesgangwetter mit Sonnenscheindauer und entsprechenden Temperaturen entscheidender, andererseits weist jeder Standort ein eigenes Mikroklima auf. Eine Tabelle mit Hitzetagen hat auch keine Zusammenhänge gezeigt. Im Übrigen eignet sich bei einem grossen Verbreitungsgebiet eine eher weit weg liegende Wetterstation nicht gut, um Vergleiche anzustellen.



**Abb. 21:** Schaffung neuer Laubfroschgewässer im unteren Reusstal an einem südexponierten Waldrand

Werden ab Mitte April die Temperaturen wärmer, suchen Laubfroschmännchen nach idealen Laichgewässern. Da Laubfrösche seichte und eher kleinere Wasserstellen bevorzugen und diese oft nicht über einen längeren Zeitraum bestehen, müssen sie jeden Frühling wieder nach geeigneten Standorten suchen. Diese im dynamischen Auenlebensraum überlebensnotwendige Strategie des Umherziehens nennt sich Vagabundieren. Finden die ersten Männchen gute Gewässer, locken sie mit ihren Rufen andere Männchen aus der Umgebung an und gruppieren sich so innerhalb von wenigen Tagen zu Rufchören. Die Weibchen lassen sich von den lauten Chören leiten und kommen etwas verzögert und einzeln an die Gewässer. Ist der Fortpflanzungsprozess einmal gestartet, lässt er sich kaum mehr stoppen. So hat ein Kälteeinbruch Anfang Mai 2019 mit starkem Schneegestöber und einer Temperatur um 2°C die Laubfrösche nicht vom Balzen abgehalten. Die Rufintensität war zwar reduziert, trotzdem konnten mehrere Paare im Wasser beim Ablaihen beobachtet werden. Damit sich die befruchteten Eier entwickeln können, ist im Spätfrühling und Vorsommer auch genügend Wärme nötig. Höhere Wassertemperaturen beschleunigen die Entwicklung der Larven. Dadurch wird auch die Wahrscheinlichkeit kleiner, dass sie den zahlreichen Feinden im Wasser zum Opfer fallen. Das Resultat, ob die Fortpflanzung, die Entwicklung und die Metamorphose erfolgreich war, kann erst zwei Jahre später festgestellt werden. Dannzumal kommen die im 3. Lebensjahr geschlechtsreifen Jung-Laubfrösche erstmals an die Gewässer.

Neben einer minimal notwendigen Durchschnittstemperatur im Sommerhalbjahr ist der Frost im Winter ein entscheidender und bestimmt limitierender Faktor. Da sich Laubfrösche mit Haftscheiben an den Fingerkuppen im Vergleich zu anderen Amphibienarten nicht weiter eingraben können, sind sie auf frostsichere Überwinterungsquartiere wie Stein-, Ast- und Laubhaufen oder verlassene Mausgänge angewiesen. Eine dicke Schneeschicht kann als natürliche Isolation das Erfrieren verhindern oder vermindern. Die Laubfrösche kommen im Aargau zwischen 300 bis 480 m.ü.M. vor, die meisten Bestände leben um 400 m.ü.M. Da Frost und insbesondere Schneehöhen stark vom Mikroklima und der Mikrotopografie abhängig sind, sagen Daten von nur einer Messstation und in diesem Fall mit ziemlichem Abstand zum Verbreitungsgebiet wenig aus.



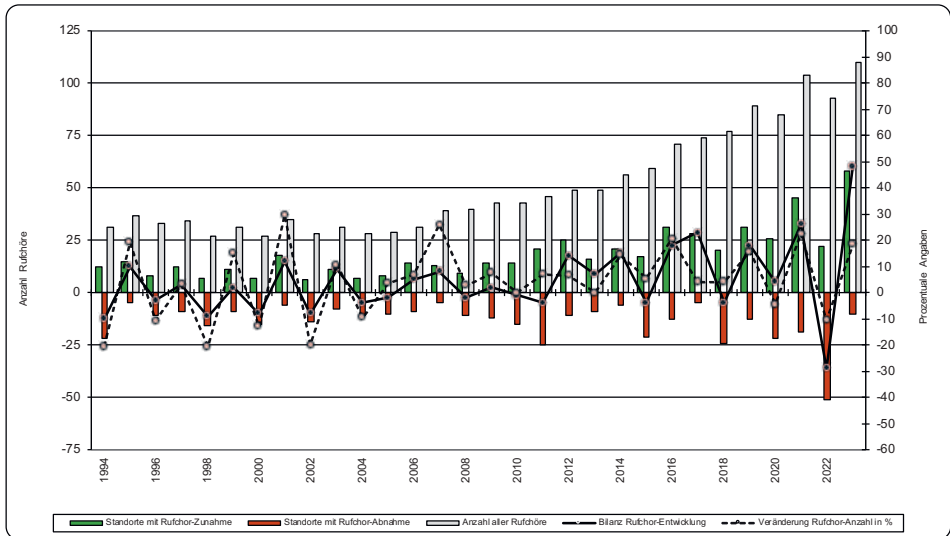
**Abb. 22:** Links Larve im Wasser mit fertig entwickelten Extremitäten im Prozess der Umstellung auf Lungenatmung, noch mit komplettem Ruderschwanz; rechts Jungfrösche auf dem ersten Landgang im sogenannten «Goldfrosch-Stadium»

## Metamorphose

Die Eier der haselnussgrossen Laichballen entwickeln sich in etwa einer Woche zu kleinen nagelförmigen dunklen Larven, diese wachsen innerhalb von 2 bis 3 Wochen zu olivgrünen Larven mit einem kugeligen Körper, einem goldigen Bauch und einer breitgesäumten Schwanzflosse. Typisch in diesem Stadium ist, dass sie für die Nahrungsaufnahme von Plankton oft direkt an der Wasseroberfläche schwimmen. Ab der vierten Woche entwickeln sich zuerst die Hinter-, dann die Vorderbeine. Danach folgt die heikle Phase der Umstellung von der Kiemen- zur Lungenatmung. In dieser Zeit können sie keine Nahrung zu sich nehmen, als Kompensation wird der Ruderschwanz resorbiert. Wenn sie dann nach sechs bis sieben Wochen aus dem Wasser steigen, ist von der Schwanzflosse nur noch ein kleiner Stummel übrig.

## Dynamik der Rufchöre, «Dow Jones» der Laubfrösche

Mit der Darstellung (Abb. 23) kann die Entwicklung der Vorkommen in Zahlen ausgedrückt werden. Dabei wird immer mit den Werten des Vorjahres verglichen. Rufchöre, welche nach Anzahl Individuen im Vergleich zum Vorjahr in derselben Grössenkatgorie (klein, mittel, gross, sehr gross) figurieren, sind unverändert und gelten daher als neutral. Vergrössert sich ein Rufchor und erreicht eine höhere Kategorie, zählt er als eine positive Einheit. Neue und von Laubfröschen wiederbesiedelte Standorte werden ebenfalls dazu gezählt. In der Abbildung (Abb. 23) ist die Anzahl dieser Chöre mit grünen Säulen angegeben. Wenn sich ein Rufchor im Vergleich zum Vorjahr verkleinert (tiefere Kategorie), ist der Bestand abnehmend. Er wird dann wie erloschene Rufchöre und zerstörte Standorte als negative Einheit



**Abb. 23:** Darstellung von Zu- und Abnahme der Rufchöre, Veränderung in % und die Bilanz der Rufchörgrössen, die Achse links zeigt die Anzahl von Rufchören, die rechts die prozentualen Anteile. Die Grafik erinnert an die Darstellung der Aktienkurse des «Dow Jones».



erfasst. Dies zeigen die roten Säulen an. Zusätzlich geben die hellgrauen Säulen die gesamte Anzahl der Rufchöre des jeweiligen Jahres an. Die schwarz ausgezogene Linie zeigt die Bilanz der Rufchorgrössen, die Summe von zunehmenden und abnehmenden Chören des jeweiligen Jahres. Die gestrichelte Linie gibt die prozentuale Veränderung der Anzahl Rufchöre zum vorangegangenen Jahr an. Mit beiden Linien kann nicht nur die Tendenz der Entwicklung angegeben werden (positiv oder negativ), sondern auch die Grössenordnung der Veränderung.

Auffällig ist die meist zweijährige Periodizität. Einen grossen Einfluss hat hier bestimmt die Biologie des Laubfrosches. Junge männliche Tiere werden in ihrem dritten Lebensjahr (2 Jahre alt) geschlechtsreif und nehmen dann in der Regel erstmals am Konzert der Rufchöre teil. Ist in einem Jahr die Anzahl der Vorkommen steigend und nimmt die Grösse der Chöre zu, dann kann von einer guten Fortpflanzungsrate ausgegangen werden. Damit werden mit grosser Wahrscheinlichkeit im übernächsten Jahr mehr Individuen erscheinen, weil viel Nachwuchs herangewachsen ist (und umgekehrt). Markante Witterungseinflüsse (Trockenheit, Frost oder viel Wasser) und allenfalls andere Faktoren können diese Vorhersage stützen und sogar noch verstärken, Einflüsse mit gegenteiliger Wirkung bringen die Prognose zum Scheitern (Abb. 23, z.B. 2006 und 2011). Der Anteil an grossen und sehr grossen Rufchören ist entscheidend für die Vermehrung und Ausbreitung der Bestände. Durch die Neubesiedlung angrenzender Gewässer entstehen kleine Vorkommen, diese können sich an geeigneten Standorten und bei guter Entwicklung innerhalb von ein bis drei Jahren stark vergrössern, einerseits durch eigene Vermehrung, andererseits durch weitere Zuwanderung aus der Umgebung.



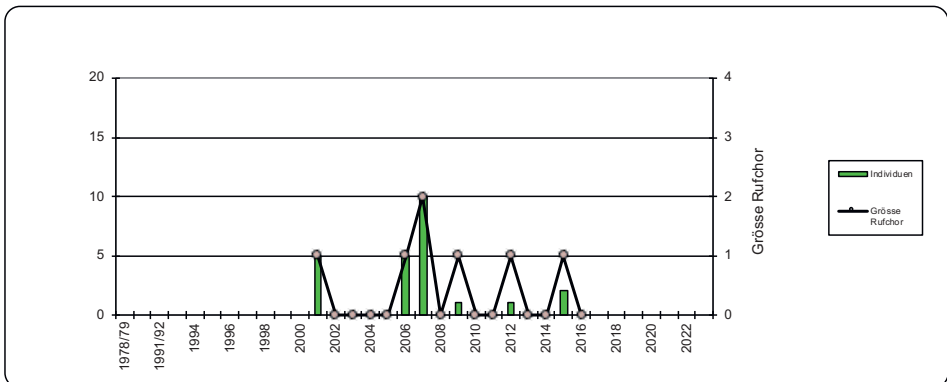
**Abb. 24:** Jungfrosch mit den ersten Kletterversuchen, seine Grösse ist die eines Daumennagels.

Im Vergleich zum Vorjahr hat im Jahr 2023 die Rufchorgrösse an 58 Standorten zu- und an 10 abgenommen (an 48 gleichgeblieben). Dies ergibt eine positive Gesamtbilanz von 48, seit Beginn der Erfolgskontrolle 1994 ist das die positivste

Bilanz. Im Jahr 2021 sind mit 26 und 2017 mit 23 die nächsten hohen positiven Resultate. Interessanterweise liegt zwischen den beiden höchsten Beträgen 2023 und 2021 die mit Abstand negativste Bilanz (trockenes Jahr 2022 mit dem Betrag  $-29$ ). Diese Werte zeigt die ausgezogene schwarze Linie. Die Anzahl aller Rufchöre stieg 2023 von 93 auf 110, dies ist der höchste je erzielte Bestand. Diese Zunahme um 18 % zeigt die gestrichelte Linie. 2023 wurden neben den 87 bisherigen Vorkommen 17 wiederbesiedelte Standorte erfasst (im vorhergehenden Jahr 2022 waren es 3), 6 neue (5) und 6 erloschene (18).

### Gründe für das Verschwinden von Vorkommen

Seit 1991/92 bis 2023 sind von 53 verschwundenen Beständen 46 erloschen. Erloschene Vorkommen sind Standorte, an denen keine Tiere mehr nachgewiesen wurden, obwohl Gewässer eigentlich noch vorhanden wären. Dabei wird unterschieden, ob die Rufchöre abseits (mit mehr als 3 km Entfernung zu bestehenden Beständen), peripher (am Rand des Verbreitungsgebietes) oder im eigentlichen Verbreitungsperimeter liegen. Ein Viertel (28 %) der erloschenen Vorkommen waren im vernetzten Verbreitungsgebiet und drei Viertel (72 %) abseits oder peripher gelegen. Bei solchen Standorten wirkt sich der Einfluss der Isolation und das Fehlen von Zuwanderung aus nahen Poolbeständen deutlich aus. Das Aussterben von kleinen Beständen ist durch die geringe Anzahl an Individuen noch akzentuierter. Bei 33 Vorkommen gibt es einen weiteren Hinweis, welcher das Verschwinden noch verstärkt haben könnte. An fast der Hälfte (45 %) solcher Standorte wurde der Unterhalt des Lebensraumes vernachlässigt oder die Massnahmen waren nicht auf die Bedürfnisse des Laubfrosches ausgerichtet. Daneben waren 36 % der Standorte suboptimal, d.h. diese Gewässer waren nicht besonders für Laubfrösche geeignet, wurden aber trotzdem besiedelt, möglicherweise weil kein anderes Angebot zur Verfügung stand. Dazu zählen z.B. sehr kleine oder häufig trockenfallende Gewässer, Fischteiche oder Gartenweiher.



**Abb. 25:** Torfmoos Niederrohrdorf, Beispiel für ein erloschenes Vorkommen an einem Gewässer im Wald

18 % der erloschenen Vorkommen waren an Gewässern im Wald, diese können für eine Besiedlung nach einem grösseren Pflegeeingriff oder einer Neuschaffung allenfalls kurzzeitig geeignet sein (Abb. 25). Der Unterwuchs und die Beschattung nehmen aber in der Regel schnell zu, so dass nach einer Neubesiedlung die Entwicklung eines Rufchors kaum gelingen kann. Wegen dem kühlen Wasser sind solche Gewässer für eine erfolgreiche Fortpflanzung ebenfalls weniger geeignet. An zwei Standorten sind Rufchöre erloschen, an denen vorher nachweislich Individuen freigesetzt wurden. Bei erloschenen Beständen, welche peripher oder vernetzt gelegen waren, liegt bei allen Standorten ein Hinweis auf einen Grund für das Verschwinden vor (Mangel im Unterhalt, suboptimales Gewässer oder Wald). Bei abseits erloschenen Beständen fehlt bei 39 % der Fälle ein konkretes Anzeichen. Das deutet darauf hin, dass Isolation bzw. fehlende Vernetzung der Grund für das Verschwinden oder für das Scheitern einer Neuansiedlung solcher Vorkommen ist.

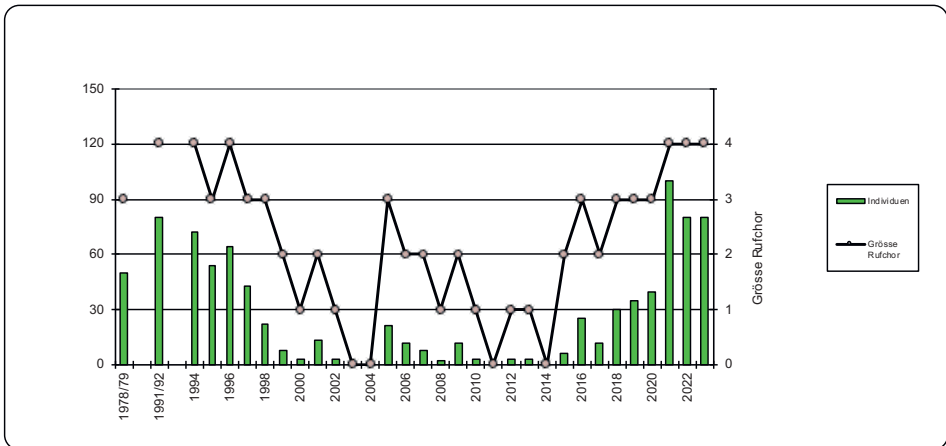


**Abb. 26:** Laubfrösche jagen geschickt und akrobatisch nach Insekten in Hochstaudenfluren und im Gebüsch in einem bis drei Metern Höhe.

Insgesamt 7 Standorte mit Laubfroschvorkommen wurden im Beobachtungszeitraum zerstört, dies passierte ausschliesslich in der Anfangsphase des Projekts und der Untersuchungszeit von 1994 bis 1998. Betroffene Lebensräume waren entweder Senken, die aufgeschüttet oder ehemalige Kiesgruben, die aufgefüllt und rekultiviert wurden.

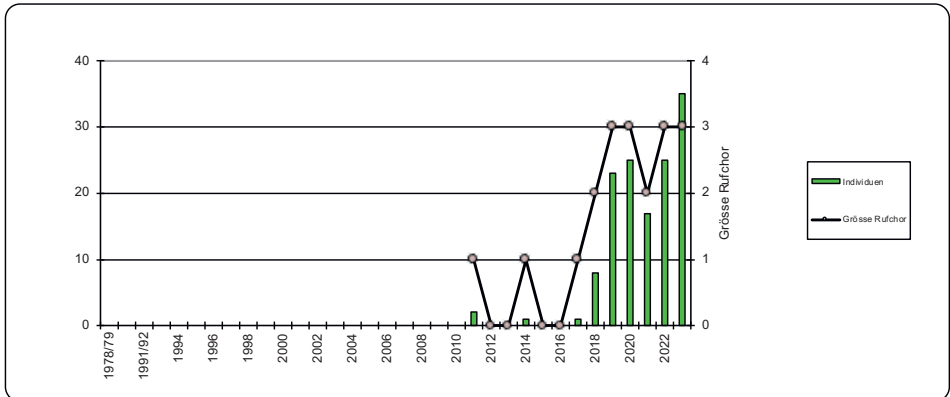
Interessant ist auch die Entwicklung von Vorkommen, welche «zwischenzeitlich erloschen» sind. An diesen Standorten, an denen 2023 Laubfrösche nachgewiesen wurden, konnte seit der Besiedlung ein einmaliges oder mehrmaliges komplettes Verschwinden beobachtet werden (Abb. 27). Von den 2023 total 110 erfassten

Rufchören wurde diese Begebenheit an 43 Standorten (39 %) festgestellt. 65 % dieser Vorkommen haben im Verlaufe der Jahre auch grosse oder sehr grosse Chöre gebildet. Das zeigt, dass selbst grosse Bestände unter bestimmten Umständen schnell einbrechen können. Gründe sind Klimaextreme (grosse Trockenheit, Überschwemmung), Krankheiten oder Gewässerverschmutzung (Pestizide, Gülle). Passiert dies nur in einem Jahr, so ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass sich vormals starke Vorkommen wieder auffangen. Besonders eindrücklich ist der Einbruch am isolierten und sehr grossen Bestand im Ausschachen Brugg (Wasserschloss) 2011 wegen Wassermangel zu beobachten (Abb. 32, Seite 134). Hält eine solche Notlage weiter an, wird es beim Laubfrosch bereits nach dem zweiten Jahr in Folge kritisch. Gab es in einem Jahr keinen Nachwuchs und fällt dann auch die Folgegeneration im nächsten Jahr aus, muss die Fortpflanzung im dritten Jahr gelingen, weil ein grosser Teil des Bestandes das 4. Lebensjahr gar nicht erlebt. Untersuchungen an Beständen zeigen, dass die mittlere Lebenserwartung nur rund 2 Jahre beträgt, das sind Tiere im 3. Lebensjahr (TESTER, 1990).



**Abb. 27:** Dickhölzli Fischbach-Göslikon, Standort «zwischenzeitlich erloschen»

Zusätzliche Faktoren können diese Entwicklung beeinflussen. Bei den 43 Vorkommen mit «zwischenzeitlichem Erlöschen» gibt es einen Zusammenhang mit der 2023 erfassten Rufchorgrösse, der Gewässereignung und den Unterhaltsmassnahmen in der Phase der Neubesiedlung. Fünf dieser Vorkommen sind kleine Rufchöre, davon kommen 4 (80 %) an suboptimalen Standorten vor. Diese Rufchöre konnten sich höchstwahrscheinlich wegen dem eher ungeeigneten Gewässer nicht entwickeln und haben dadurch ein grosses Risiko, dass sie wieder erlöschen. Bei den 38 mittleren bis sehr grossen Rufchören gibt es nur bei 24 % den Hinweis für suboptimale Gewässer, bei 63 % könnten mangelhafte oder nicht auf die Ansprüche des Laubfroschs ausgerichtete Unterhaltsmassnahmen der Grund sein. Dies zeigt auf, wie wichtig der wiederkehrende und geeignete Unterhalt für Lebewesen mit spezifischen Ansprüchen ist.



**Abb. 28:** Butzenmoos Aristau, Beispiel der «On-Off» Entwicklung bei einer Neubesiedlung

Bei Neubesiedlungen mit wenig Tieren kann am Anfang oft eine «On-Off» Entwicklung beobachtet werden. Nach einem Erstdnachweis sind im Folgejahr keine Tiere mehr anzutreffen, sie tauchen aber in den kommenden Jahren wieder auf (Abb. 28). Dieser Vorgang ist besonders in der Reusebene aufgetreten, als sich gleichzeitig an mehreren Standorten Tiere neu ansiedelten. Weil die neuen Rufchöre aus einzelnen oder wenigen Tieren bestanden, wechselten womöglich gewisse den Ort und schlossen sich anderen Vorkommen in der Umgebung an. Weil in diesem Gebiet Poolbestände fehlten, konnten sich so schneller grössere Rufchöre bilden, welche gleichzeitig eine erfolgreiche Besiedlung begünstigen. Zu einem späteren Zeitpunkt suchen dann Einzeltiere erneut die verlassenen Standorte auf, um wieder den Versuch einer Neuansiedlung zu starten. Dies gelingt dann umso besser, je mehr Tiere in der Umgebung existieren. Berücksichtigt werden muss noch, dass zum Zeitpunkt der Wiederbesiedlung der Reusebene die Unterhaltmassnahmen der Schutzgebiete noch nicht oder wenig auf die spezifischen Ansprüche des Laubfroschs ausgerichtet waren.



**Abb. 29:** Ein grösserer Wasserfrosch (*Pelophylax* sp.\*) hat einen Laubfrosch gepackt, nach längerem Würgen liess er ihn los, unverletzt hüpfte er weg. Im Aargau ist der Wasserfrosch bisher keine direkte Bedrohung. Tatort: Grube Hard in Nesselnbach Gemeinde Niederwil, Foto Thomas Flory

\* Zum Wasserfrosch-Komplex: Neuste molekulargenetische Untersuchungen haben ergeben, dass alle Wasserfrosch-Arten sehr nahe miteinander verwandt sind und nicht mehr klar voneinander abgetrennt werden können. Deshalb fasst man heute alle Wasserfrösche zum sog. «*Pelophylax*-Komplex» zusammen.

## 5. Beispiele von Standorten, ihre Geschichte und Entwicklung

### Hard Niederwil: Schutz in einer Nacht- und Nebelaktion

Wegen Mangel an Auffüllmaterial blieb diese ehemalige Kiesgrube über Jahre offen und wurde der Natur überlassen. Ein Mosaik von kiesigen Pionierflächen, Tümpeln, Grundwasserweihern, Hecken, Dornengestrüpp und Steinhaufen bildeten einen wertvollen Lebensraum. Interessanterweise hat gerade die zeitweise Nutzung als Motocrosspiste zahlreiche offene Stellen geschaffen und erhalten, sonst wäre die Grube komplett verbuscht und verwaldet. Dieser Umstand war insbesondere für Pionierarten wie der Laubfrosch überlebenswichtig. Der Wert des Gebietes wurde im Kontext des ersten aargauischen Amphibieninventars 1978/79 erkannt. Der damalige Projektleiter und spätere Präsident des Aargauischen Bundes für Naturschutz (heute Pro Natura Aargau) hat mich auf diese ehemalige Grube und deren Gefährdung aufmerksam gemacht. Fasziniert vom Laubfrosch und der unmittelbaren Gefährdung begann ich Abklärungen zu tätigen. Hilfreich war die Konstellation, dass der Disponent des Kieswerks im gleichen Dorf wohnte. An einem Montagmorgen fuhren unerwartet Lastwagen ins Gebiet und kippten ihre Ladung aus. Beim unverzüglichen Anruf teilte der Kiesunternehmer mit, dass ihn die Behörden massiv unter Druck setzen, die offene Grube aufzufüllen. Unerwartet war dann sein Vorschlag, dass er das zwei Hektaren grosse Gebiet für eine Viertelmillion sofort verkaufen würde. Diese Information teile ich sogleich dem Präsidenten von Pro Natura Aargau mit. In der Vereinskasse war nur ein Bruchteil dieser Summe, so musste ein Darlehen beschafft werden. Zum Erstaunen der Behörden fuhren Ende Woche keine Lastwagen mehr in die Grube, Trax und Dozer wurden abgezogen. Es folgten gehässige Briefwechsel und beschwerliche Verhandlungen mit der Standortgemeinde, erst ein Machtwort des zuständigen Regierungsrates konnte den Schutz endlich garantieren. Mit diesem Coup wurde 1987 ein wichtiger

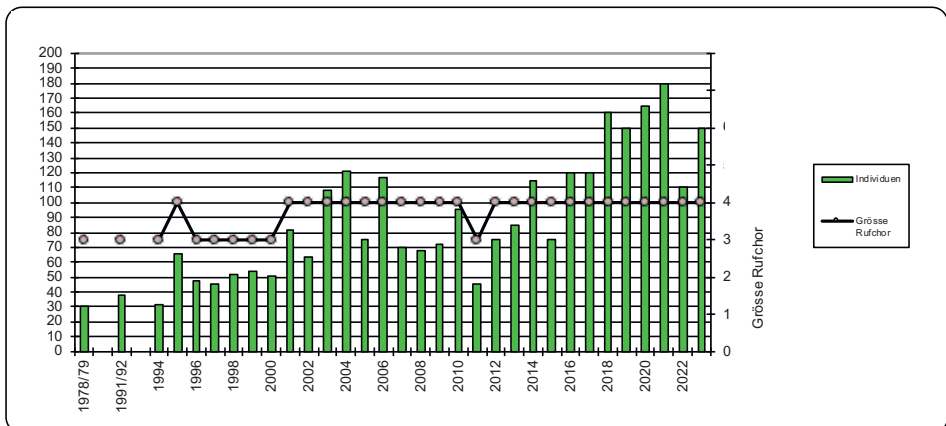


Abb. 30: Naturschutzgebiet Hard Nesselbach, Gemeinde Niederwil

Laubfroschbestand geschützt, welcher gleichzeitig noch von zentraler Bedeutung für die Vernetzung anderer Vorkommen ist.

Zur Offenhaltung wird das Naturschutzgebiet Hard seit Jahren mit Wasserbüffeln extensiv beweidet, begleitet durch eine manuelle/maschinelle Weidepflege. Seit 22 Jahren ist ein sehr grosser Rufchor nachgewiesen, einzig im trockenen Jahr 2011 sorgte akuter Wassermangel für einen kleinen Einbruch zur Kategorie «gross» (Abb. 30).

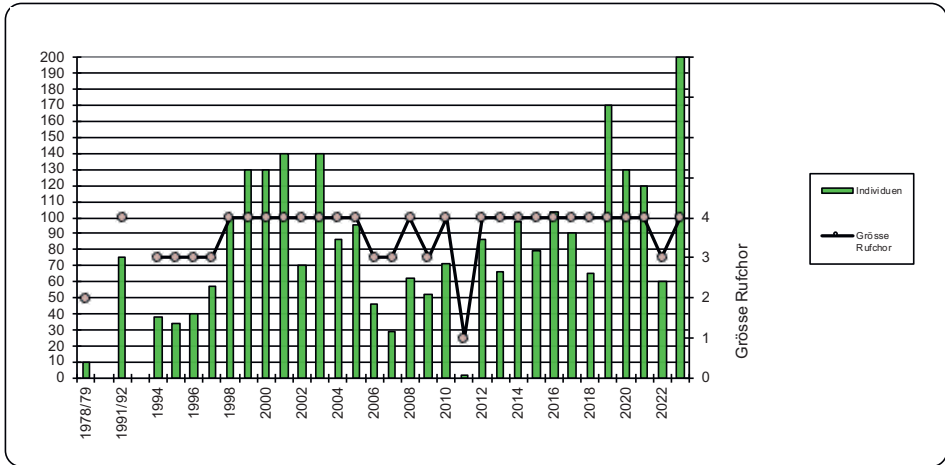


**Abb. 31:** Laubfroschlaichgewässer im Schutzgebiet Hard

### **Auschachen Brugg: Letzte Hoffnung an der Aare**

Obwohl der Standort seit 1978/79 meist grosse und sehr grosse Rufchöre aufweist, ist die Isolation ein ernstzunehmender Risikofaktor (Abb. 32). Die nächsten Vorkommen im unteren Reusstal liegen 14 km flussaufwärts. Deutlich zeigt dies der Einbruch im trockenen Jahr 2011 auf gerade noch zwei rufende Männchen. Seit Jahren wurde versucht in der Umgebung weitere Gewässer zu schaffen. Zwei kleinere Standorte sind entstanden und wurden auch besiedelt, nötig in dieser Situation wäre aber ein zweiter starker Bestand. Dies ist ab 2019 eher unerwartet mit dem Versuch von Nassreisanbau mit externer Initiative gelungen (GRAMLICH *et al.* 2020). 2022 wurden auf der anderen Aareseite im Rahmen einer Altlastensanierung im Auenbereich grosse neue Gewässer geschaffen (Fröschegräbe Windisch). Prompt ist dieser Standort 2023 neu besiedelt worden. Die 5 Rufer sind erst ein zaghafter Anfang, die erwartete Wachstumsphase steht hoffentlich noch bevor.

Nur dank dem am Fluss gelegenen Übungsareal des Waffenplatzes ist der Laubfrosch im Aaretal nicht ausgestorben. Im Wasserschloss und oberhalb Brugg gab es früher weite Auengebiete, welche bei Hochwasser überflutet wurden. In diesen Überschwemmungsgebieten war der Laubfrosch sehr häufig. Um für die wachsende Bevölkerung neues Kulturland zu beschaffen, wurde die Aare mehr und mehr eingeeignet. Der Bau des Flusskraftwerks Brugg-Wildegg Anfang 1950 hat die Flussdynamik und die Auen endgültig zerstört.



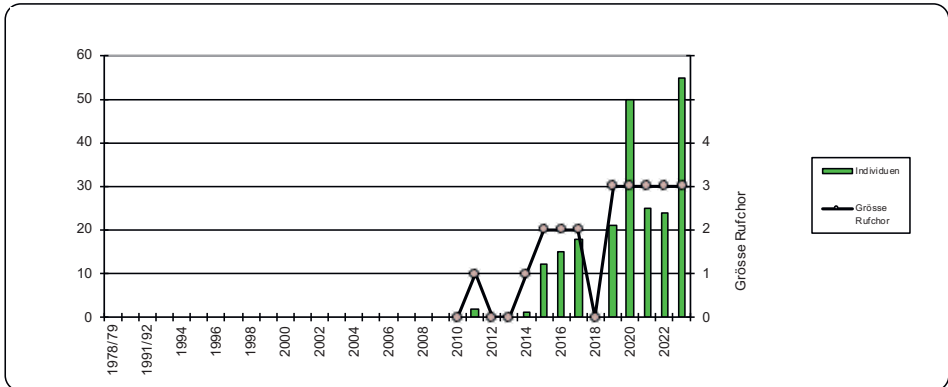
**Abb. 32:** Ausschachen Brugg, Wasserschloss

Die Übungen der Genietruppen simulierten die durch die Kraftwerke und Dammbauten unterbundene Flussdynamik. Für Arten wie der Laubfrosch ist es entscheidend, dass immer wieder neue kahle Lebensräume und offene Gewässer entstehen. Mit Maschinen wurde regelmässig übungshalber Material umgeschichtet und für die Ausbildung im Brückenbau waren verschiedene Vertiefungen im Gelände angelegt worden. Diese Wasserstellen entwickelten sich unabsichtlich zu wertvollen Amphibienlebensräumen. Spätestens durch die Resultate des ersten Amphibieninventars 1978/79 sind die Fachleute und Naturschützer auf dieses wertvolle Gebiet und das letzte Laubfroschvorkommen an der Aare aufmerksam geworden. Damit dieser wertvolle Lebensraum erhalten blieb, wurde ein organisiertes Rotationsverfahren von Teilflächen für Ausbildung, Übungen und Schutzzonen eingeführt. Es wurden 6 Teilflächen ausgeschieden und jedes Jahr die Übungsfläche gewechselt. Das funktionierte gut, bis Mitte der 2000er Jahre der Ablauf ohne Absprache geändert wurde. Statt die Übungsflächen jährlich zu wechseln, wurde Kies zugeführt und die Ausbildung fand nur noch in einem Teilbereich statt. Bemerkte wurde das erst, als grosse Flächen stark verbuschten und die Laubfroschbestände unerwartet einbrachen. Eine Aufsichtsbeschwerde mit Anzeige gegen den Waffenplatzkommandanten hatte zur Folge, dass der Unterhalt des Gebietes neu organisiert wurde. Um die Flächen offen zu halten, werden sie seither mit Hochlandrindern und Wasserbüffeln extensiv beweidet und die Gewässer periodisch mit spezialisierten Tiefbauunternehmen erneuert.

### **Erlen/Obersee Aristau: Neubesiedelung mit «On-Off» Start**

Das Gebiet Erlen/Obersee ist ein Seggenried mit einem grösseren und tieferen Flachmoorgewässer im Bereich einer ehemaligen zugewachsenen Reusschleife. Im Ried breiteten sich zunehmend hohe Grossegggen und Schilf aus und verdrängten die ursprüngliche und artenreiche Vegetation. Durch den hohen und monotonen Bewuchs





**Abb. 33:** Erlen/Obersee Aristau

sind auch die offenen Wasserstellen verschwunden, was wiederum einen negativen Einfluss auf Libellen und Amphibien hatte. Da das Gelände schwierig zu mähen ist, wurde versuchsshalber eine Beweidung mit Wasserbüffeln initiiert. Innerhalb weniger Jahre sind Schilf und Grosseggen verschwunden und es bildete sich ein Ried mit bultigen Seggenstöcken und offenen Wasserflächen. Gerade in dieser Zeit sind wieder Laubfrösche in der Reusebene aufgetaucht. Auch im Gebiet Erlen/Obersee wurden 2011 zwei Rufer festgestellt (Abb. 33). Im Jahr 2012 waren sie allerdings schon wieder verschwunden. Existiert kein starker Bestand in der Umgebung, sind solche kleine verstreute Neuansiedlungen recht fragil. Je nach Gewässersituation schliessen sich diese kleinen Gruppen und andere Einzeltiere aus der Umgebung an einem Standort zu einem etwas grösseren Rufchor zusammen. 2014 wurde wiederum ein einsamer Rufer vernommen bis sich dann 2015 ein Chor von mittlerer Grösse formierte. Die Anzahl der Tiere vergrösserte sich 2016 und 2017 leicht, im 2018 fiel der Bestand allerdings total zusammen. Gleich einen Sprung gab es im 2019 auf einen grossen Rufchor mit über 20 rufenden Männchen. Der Bestand ist weiter gewachsen, 2023 wurden 55 Individuen nachgewiesen. Diese On-Off-Entwicklung bei der Neubesiedlung mit Tieren, die wieder abwandern, sich andernorts gruppieren und im nächsten Jahr aber wieder auftauchen können, lässt sich an diesem Standort sehr gut beobachten.



**Abb. 34:** Erlen/Obersee, vor und nach der Beweidung des Hochseggengriedes

### Joner Schachen: Überlebt dank Zürcher Nachbarn

Der Schachen in Jonen ist ein Flussvorland im Überflutungsbereich der Reuss mit einer Breite von 50 bis 100 Metern. Das wertvolle Auengebiet hat die umfangreichen Arbeiten der Melioration in den 1970er und 80er Jahren glücklicherweise ohne grösseren Eingriff überstanden. Eine deutliche Erosionskante von gut 5 Metern Höhe trennt das Schutzgebiet von den intensiv genutzten Kulturlandflächen ab. Dies war wohl auch der Grund, weshalb nicht wie an anderen Flussabschnitten ein Hochwasserdamm entlang dem Ufer gebaut wurde. Die traditionelle Streuenutzung der Riedwiesen wurde nach der Unterschutzstellung wieder aufgenommen und mit Bewirtschaftungsverträgen und Direktzahlungen weitergeführt. Die Mahd im Herbst oder Winter verhindert das natürliche Aufkommen von Bäumen und die Entwicklung zu einem Auenwald. So können wertvolle Ried- und Feuchtwiesen mit ihren standorttypischen Lebewesen erhalten werden. Diese Form einer extensiven Bewirtschaftung ist aber sehr statisch und das wichtige Element der natürlichen Flusslandschaft, die Dynamik, welche Veränderungen schafft, wird so nicht berücksichtigt. Der Laubfrosch ist spezialisiert auf neue durch Hochwasser geschaffene Gewässer und nimmt je nach Wasserstand auch Mulden in Flachmooren an. Erst wenn die Vegetation alle Wasserflächen abdeckt und der Auenwald sich schliesst, findet er keine geeigneten Laichgewässer mehr. Er nutzt also nur einen Bereich aus der ganzen Abfolge von Lebensräumen. Die Dynamik schafft aber immer wieder neue geeignete Angebote, er braucht diese Veränderung und kann damit umgehen.

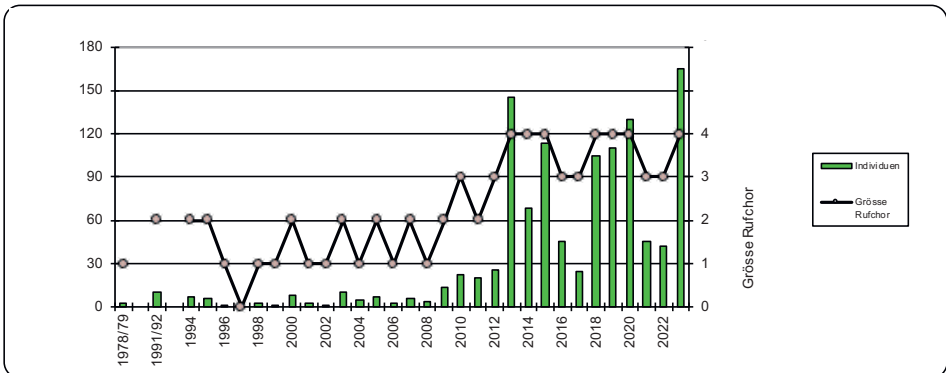


Abb. 35: Joner Schachen

Im Joner Schachen gab es noch wenige offene Wasserstellenflächen in den Ried- und Röhrichtflächen, durch die späte Mahd waren sie während der Fortpflanzungszeit schon recht überwachsen und für die Ansprüche des Laubfrosches kaum geeignet. Einige Tiere konnten sich zwar halten, die Entwicklung zu einem grösseren Bestand war aber nicht möglich. Dies zeigt auch die Grafik mit den kleinen und mittleren Rufchören bis 2009 (Abb. 35). Dank grossen Vorkommen etwas flussaufwärts im Kanton Zürich konnten zugewanderte Tiere immer wieder nach schlechten Jahren ohne Wasser und ohne Vermehrung den Bestand ergänzen. Zur

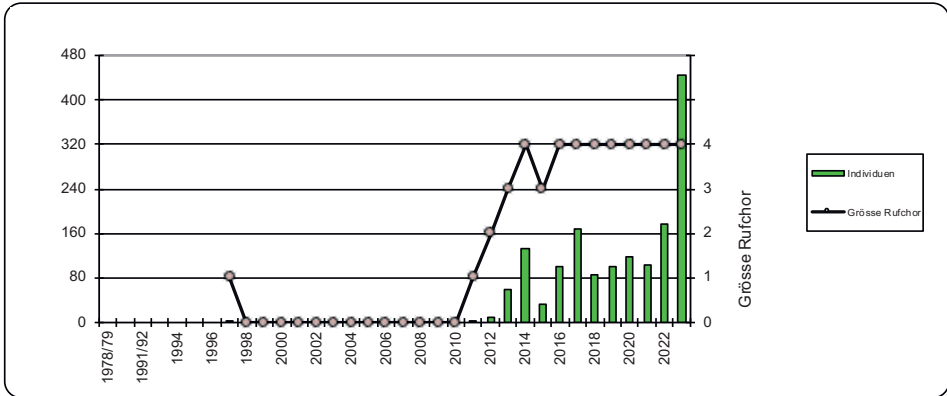


**Abb. 36:** Laubfroschpaarung am Gewässerufer

Förderung von Lebewesen der Pionierstandorte wurden dann neue Mulden und Gewässer geschaffen. Die extensive Beweidung bestimmter Bereiche mit Wasserbüffeln während der Vegetationszeit hat die Besonnung der Wasserflächen verbessert. Der Laubfroschbestand hat sich erfreulich entwickelt und bildet unterdessen einen grossen oder sehr grossen Rufchor. Als Poolvorkommen ist der Bestand nicht mehr dauernd auf eine Unterstützung von aussen angewiesen. Nun bestimmt vor allem der Wasserstand der Reuss und der daran gekoppelte Grundwasserpegel im Frühling, ob für die Fortpflanzung genügend geeignete Wasserstellen zur Verfügung stehen.

### **Schorenschachen Mühlau: Rekordchor nach Besiedlung im zweiten Anlauf**

Nachdem die Laubfrösche aus der aargauischen Reussebene verschwunden sind, gab es 1997 einen ersten Nachweis eines Rufers im Schorenschachen. Mit einem einzigen Tier gelang allerdings die Wiederansiedlung nicht. Da dieses bedeutsame Schutzgebiet wegen Tier- und Pflanzenaufnahmen oft von Fachleuten besucht wird, ist es ziemlich sicher, dass weder vorher noch nachher Laubfrösche präsent waren. Erst als 2011 etlichen Laubfröschen eine Überquerung der Reuss gelang, wurde im Schorenschachen wiederum ein Rufer nachgewiesen (Abb. 37). Die Voraussetzungen waren dann im 2012 wohl so gut, dass sich auch andere Tiere aus der Umgebung dazu gesellten und einen mittleren Rufchor mit 9 Individuen bildeten. Nur zwei Jahre später hat sich daraus bereits ein sehr grosser Bestand mit 134



**Abb. 37:** Schorenschachen Mühlau

erfassten Tieren entwickelt. Es ist schon aussergewöhnlich, dass eine Neubesiedlung innerhalb von nur vier Jahren ein sehr grosses Vorkommen bildet. Folgende Umstände könnten eine solche Entwicklung ermöglicht haben: Die Fortpflanzung war 2012 bereits mit wenigen Tieren sehr erfolgreich und Jungtiere dieses Jahrgangs schlossen sich 2014 frisch geschlechtsreif dem Rufchor an. Weiter ist davon auszugehen, dass sich auch andere Adulte und Jungtiere aus der Umgebung zu diesem Bestand gruppierten. Wahrscheinlich ist ebenfalls, dass 2011 nicht nur Laubfrösche während der Fortpflanzungszeit im Frühling die Reuss überquerten und diese wegen ihrer Rufaktivität auch registriert wurden, sondern weitere Tiere im trockenen Hochsommer und Herbst nachkamen. Zusätzlich ist auch anzunehmen, dass im Jahr 2014 das Gewässerangebot und der angrenzende Lebensraum für Laubfrösche im Schorenschachen ausgezeichnet war.

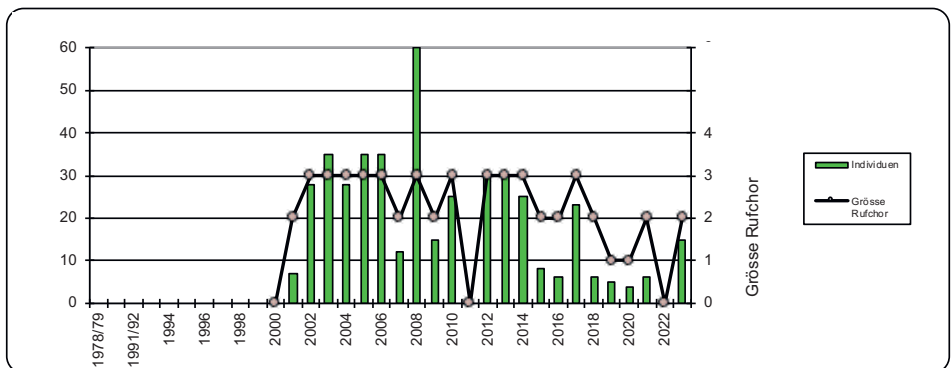
2023 wurden im Gebiet sagenhafte 445 Individuen nachgewiesen. Das ist die bisher mit Abstand höchste festgestellte Anzahl im Aargau und erinnert an Schätzungen in der Zeit um 1900 und früher, als Bestände mit Adjektiven wie «massenhaft», «hunderte» und «tausende» beschrieben wurden. Im Vergleich zu 2022 mit 178 Tieren sind das innerhalb von einem Jahr 2.5mal mehr, zu 2021 ist es eine Vervierfachung. Diese starke Zunahme hat sicher auch mit einer erfolgreichen Fortpflanzung 2021 zu tun. Laut Aussagen des sehr versierten Kenners des Gebietes, welcher die Aufnahmen ausgeführt hat, war der betreffende Abend der Aufnahme 2023 von der Temperatur, Wasserstand und Zeitpunkt her perfekt. Möglicherweise fanden die Aufnahmen in den vorherigen Jahren an mittelmässigen oder normalen Abenden statt. Kommt dazu, dass es bei Aufnahmen von Rufchören mit über 100 Tieren selbst bei Personen mit viel Erfahrung schwierig wird, die Menge überhaupt noch zu quantifizieren. In direkter Nachbarschaft und nur von einem Feldweg getrennt, wird seit 2021 Nassreis angebaut. Dieses Angebot haben die Laubfrösche auch schnell entdeckt. Zwei direkt nebeneinander liegende Poolstandorte können ihre Entwicklung noch gegenseitig verstärken.



**Abb. 38:** Sonnender Laubfrosch auf einem Blatt des Haselstrauchs, das ist für sonst nachtaktive und feuchtigkeitsliebende Amphibien ungewöhnlich. Im Sommer sind Laubfrösche am Tag meist auf Blättern zu finden, damit sie nicht überhitzen, verändern sie ihre Farbe auf Hell- und Gelbgrün.

**Schneesmelzi Niederrohrdorf: Unzureichender Schutz und Unterhalt**

Dieses Feuchtgebiet liegt in einer Senke hinter einer Seitenmoräne des ehemaligen Reussgletschers umgeben von Kulturland und Moränenhangwäldern. Der direkte Bereich um das Ried wird als extensive Wiese bewirtschaftet. Angrenzend in Richtung Hang des Molasserückens Heitersberg, welcher das Reuss- vom Limmattal trennt, liegen in weiteren Mulden und Gletscherablagerungen das Torf-, Egel- und Taumoos. In Richtung Reuss kommen im Bereich der Schotterterrassen in ehemaligen Kiesgruben mehrere grössere Rufchöre des Laubfroschs vor. Das Gewässer in der Schneesmelzi ist recht seicht und hat einen schwankenden Wasserspiegel. Ab anfangs der 2000er Jahre wurde das Flachmoor mit Wasserbüffeln beweidet. Durch das Suhlen der Büffel entstanden mehr offene Wasserstellen, was sich positiv auf den Laubfroschbestand auswirkte (Abb. 39). Im sehr trockenen 2011 war kein Wasser vorhanden, deshalb fehlten in diesem Jahr auch die Laubfrösche. 2013 wurde das Beweiden eingestellt, seither wird die Riedfläche gemäht und grössere offene Wasserflächen sind verschwunden. In den 12 Jahren mit Beweidung sind ausser 2011 (kein Wasser) in über 80 % der Jahre grosse Rufchöre nachgewiesen, ohne Beweidung waren es knapp 20 % der



**Abb. 39:** Schneesmelzi Niederrohrdorf

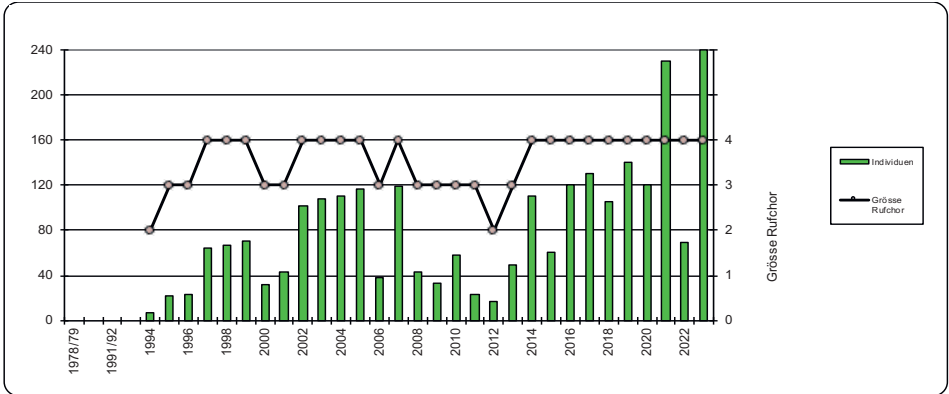


**Abb. 40:** Gebiet Schneeschmelzi im Frühsommer, Beweidung mit Wasserbüffeln

Jahre. Für Laubfrösche ist das Gebiet ohne offene Wasserflächen kaum geeignet. Das Ried wird zu wenig konsequent offengehalten und der Schutzstatus ungenügend umgesetzt. Das Realisieren von Massnahmen ist auch wegen dem privaten Eigentum erschwert. Die beste Lösung wäre ein Erwerb oder ein Abtausch gegen Realersatz. Mit dem Anlegen von neuen grösseren Gewässern, der konsequenten Extensivierung der angrenzenden Wiesen und einem geeigneten Unterhalt, z.B. mit einer angepassten Beweidung, könnten die Voraussetzungen für das Entstehen eines sehr grossen Rufchors geschaffen werden.

### **Bösimoos: Erster geschaffener Standort im Rahmen vom Projekt Laubfrosch**

Das ehemalige Flachmoor Bösimoos wurde während der Weltwirtschaftskrise in den 1930er Jahre drainiert und trockengelegt. Durch die Sauerstoffzufuhr zersetzte sich über die Jahrzehnte der Torfkörper und der Boden sackte ab, so dass die Kontrollschächte der Hauptdrainage unterdessen etwa einen Meter über dem Terrain stehen. Später wurde auf einem Teil dieses Gebietes eine Baumschule errichtet, sie wurde aber aufgegeben und verbrachte. In den Randbereichen wurde immer noch intensive Landwirtschaft betrieben. Bei nasser Witterung entstanden durch die Räder der schweren Traktoren tiefe Spuren im torfigen Boden. Diese füllten sich mit Wasser und wurden ab und zu von Amphibien angenommen. 1993/94 erwarb Pro Natura das zentrale Grundstück, entfernte den Restbestand der Baumschule und legte Tümpel an. In einem zweiten Schritt konnte die angrenzende landwirtschaftlich genutzte Parzelle gegen eine andere Fläche getauscht und so arrondiert werden. Mit dem Bagger wurden zwei grössere Flachgewässer erstellt und die Drainagerohre entfernt. Eine weitere Parzelle hat ein Eigentümer freiwillig unter Schutz gestellt und ein Bereich eines angrenzenden Grundstücks wurde wegen der starken Vernässung stillgelegt. In einem dritten Schritt konnte zuletzt bei einer konkursamtlichen Versteigerung eine Parzelle erworben werden. Darauf wurden ebenfalls Tümpel erstellt und die Hauptdrainage teilweise offengelegt. Das Gebiet ist unterdessen 3 Hektaren gross und wird zur Offenhaltung mit Galloways, einer robusten Rinderrasse, extensiv beweidet. Es gibt noch Potential einer weiteren Vergrösserung und zur gesamten Offenlegung der Hauptdrainage.



**Abb. 41:** Bösimoos Stetten

Mit dem Landerwerb und der Schaffung dieses neuen Schutzgebietes wurde das «Projekt Laubfrosch» gestartet. Seither laufen die spezifischen Schutzmassnahmen für die Rettung des Laubfrosches im Aargau und die Bestände werden jährlich kontrolliert. Noch im gleichen Winter wurden neue Tümpel geschaffen und ab dem Frühling 1995 standen dem Laubfrosch und anderen Amphibien geeignete Gewässer zur Verfügung. Der Laubfroschbestand hat sich hier innerhalb von 4 Jahren zu einem sehr grossen Rufchor entwickelt (Abb. 41). Über die 30 Jahre Bestandeskontrolle gesehen, waren hier in drei Fünftel der Jahre sehr grosse Rufchöre nachgewiesen und mit Ausnahme von zwei Jahren immer grosse oder sehr grosse Vorkommen präsent. Weil der lokale Grundwasserpegel nach der grossen Trockenheit mit einem Jahr Verzögerung den Tiefpunkt erreichte, ist der Bestand im Bösimoos erst im Jahr 2012 eingebrochen. In den letzten 10 Jahren war permanent ein sehr grosser Bestand nachgewiesen, 2021 und 2023 mit der rekordhohen Anzahl von 230 bzw. 240 Individuen. Dies ist der grösste Bestand im unteren Reusstal.



**Abb. 42:** Bösimoos nach der Beweidung

## Reisfelder

An der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Agroscope hatte die Forschungsgruppe Agrarlandschaft und Biodiversität unter der Leitung vom Biologen Thomas Walter (JACOT-AMMANN *et al.*, 2018 und GRAMLLICH *et al.*, 2020) die Idee von Nassreisbau auf mineralischen Böden entwickelt. Nach einem ersten Versuchsfeld in der Grenchner Witi ab 2016 wurde nach Adaptionen 2019 Nassreis auf grösseren Flächen auch im Aargau angebaut. Nach Anzucht des Reises im Gewächshaus werden die Setzlinge Mitte Mai mit einer speziellen Pflanzmaschine in den Boden gebracht, danach wird das Feld geflutet. Da der Anbau im Wasser erfolgt, dürfen keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. Aus diesem Grund und wegen der temporären Überflutung sind Reisfelder für verschiedene spezialisierte einheimische Pflanzen und Tiere als Lebensraum sehr interessant. In Absprache werden nach dem Planieren der Felder an den Rändern seichte Gräben gestaltet, so dass zusätzlich noch etwas tiefere Wasserflächen zur Verfügung stehen. Diese werden vor der eigentlichen Flutung des Reisfeldes bereits ab Mitte April mit Wasser gefüllt. Danach wird der Wasserstand bis mindestens Ende Juli hochgehalten.

Beim Laubfrosch hat der Anbau von Nassreis voll eingeschlagen. Einerseits liegen diese Felder in unmittelbarer Nähe zu bestehenden Vorkommen und andererseits entsprechen sie auch voll und ganz den Ansprüchen der Art. Im Ausschachen Brugg bildet dieses geflutete Reisfeld nun endlich den zweiten starken Rufchor und verbessert die Situation der Isolation (Abb. 44). In der Wildenau im unteren Reusstal (Abb. 45), in der Adamsmatt (Abb. 46) und im Schoren (Abb. 47) beide in der Reusebene entwickelten sich bereits im zweiten Jahr sehr grosse Bestände. 2023 wurden im Schoren weniger Tiere nachgewiesen, da es mit der Wasserhaltung im Reisfeld nicht optimal geklappt hat. Beachtliche 7.6% der Aargauer Laubfrösche wurden 2023 allein in den vier Reisfeldern nachgewiesen, die Bestände sind im Schnitt doppelt so gross wie an allen anderen Standorten. Allerdings kann der für Laubfrösche interessante Lebensraum Reisfeld gleichzeitig auch ein grosses Risiko darstellen. Wird die Anbaumethode geändert oder der Anbau gar eingestellt, verschwinden die Vorkommen.



**Abb. 43:** Reisfeld Wildenau Stetten



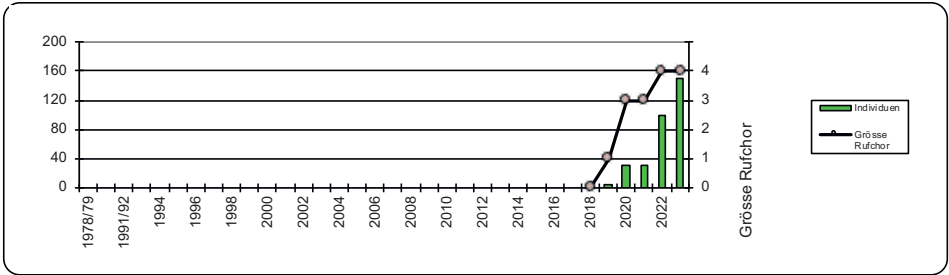


Abb. 44: Reisfeld Auschachen Brugg

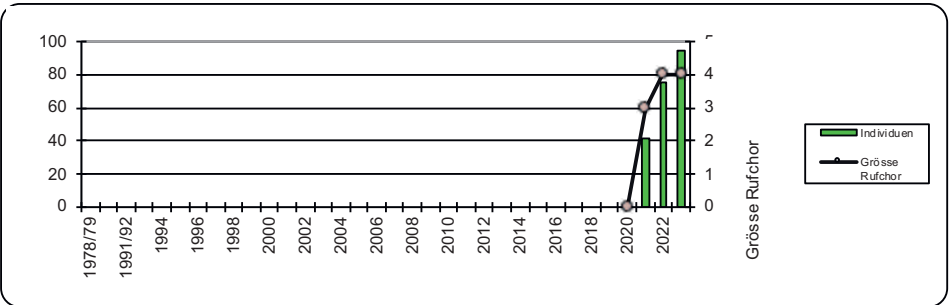


Abb. 45: Reisfeld Wildenau Stetten

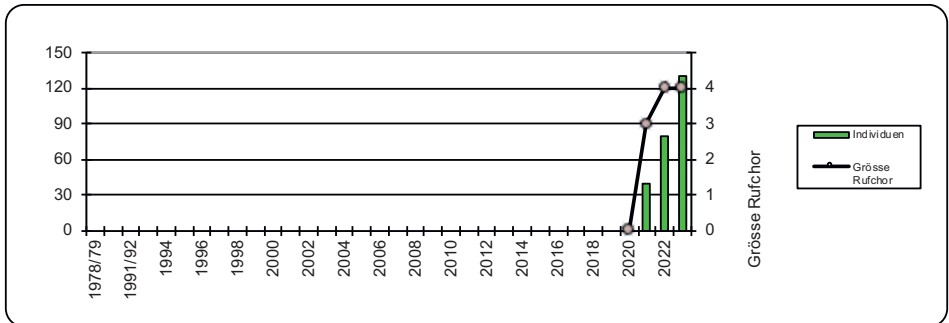


Abb. 46: Reisfeld Adamsmatt Jonen

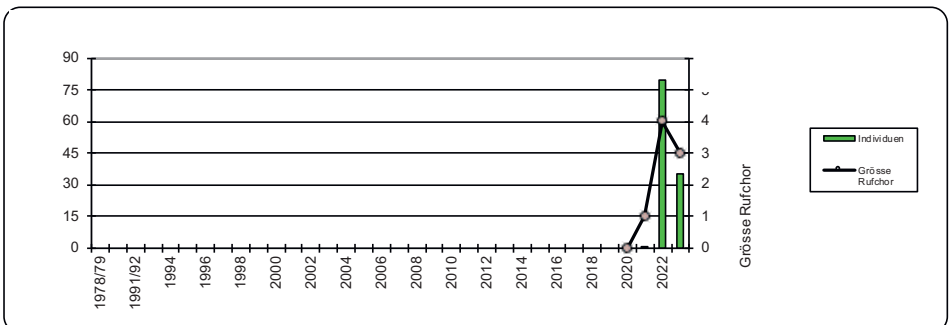


Abb. 47: Reisfeld Schoren Mühlau

## 6. Quellenverzeichnis

- ANGELONE, S., HOLDEREGGER, R. (2009): Population genetics suggests effectiveness of habitat connectivity measures for the European tree frog in Switzerland. *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY* 46, 879–887
- ANGELONE, S., FLORY, C., CIGLER, H., RIEDERER-SCHMID, J., WYSS, A., KIENAST, F., HOLDEREGGER, R. (2010): Erfolgreiche Habitatsvernetzung für Laubfrösche, *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich*: 2010: 43–50
- BLAB, J. (1986): *Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien*, 3. Auflage, Kilda Verlag
- CSENSICS D. (2013): Der Laubfrosch erobert neue Biotope, *Umwelt Aargau* Nr. 59 Feb. 2013, WSL
- FISCHER-SIGWART, H. (1898): *Biologische Beobachtungen an unseren Amphibien*, *Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. Zürich* 1898: 43. Jhg.
- FISCHER-SIGWART, H. (1911): *Die Amphibien oder Lurche des Kantons Aargau*, *Aarg. Naturf. Ges.* 1911: Bd. 12
- FLORY, CH. (1999): *Amphibien des Kantons Aargau*, *Kanton Aargau Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Natur und Landschaft*, in *Mitt. Aarg. Naturf. Ges.* 1999, Bd. 35
- FLORY, CH. & WEIDMANN, P. (1989): *Der Laubfrosch im Aargau-Verbreitung und Schutzkonzept, Arbeit für Wettbewerb von «Schweizer Jugend forscht»*, Manuskript unveröffentlicht
- GRAMLICH, A., CHURKO, G., JACOT-AMMANN, K., WALTER, T. (2020): *Biodiversität auf Nassreisfeldern im Schweizer Mittelland: Gefährdete Arten finden neuen Lebensraum*, *Agroscope*
- KELLER, H. (1979): *Amphibieninventar Aargau 1978/79*, Skript im Archiv der Pro Natura Aargau einzusehen
- JACOT-AMMANN, K., CHURKO, G., BURRI, M. WALTER, T. (2018): *Reisanbau im Mittelland auf temporär gefluteten Flächen möglich: Ein ökonomisch und ökologisch interessantes Nischenprodukt*, *Agroscope*
- SCHINZ, H. (1925): *Nachruf zum Tod von Dr. Hermann Fischer-Sigwart*, in *Mitt. Naturf. Ges.* 1925, Bd. 17: 28–37
- TESTER, U. (1990): *Artenschützerisch relevante Aspekte zur Ökologie des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.)*, Dissertation Universität Basel
- TESTER, U., FLORY, C. (2004): *Ergebnisse des Pro Natura Programms «Laubfrosch» im Aargauer Reusstal (Schweiz)*, *Zeitschrift für Feldherpetologie Supplement* 5: 165–173

### Bildernachweis:

ALLE FOTOS VOM AUTOR



**Abb. 48:** Laubfrösche können die Körperfarbe der Umgebung anpassen, sie gelten daher auch als «Chamäleons Mitteleuropas». Das Farbspektrum reicht von Pastellgrün, Gelbgrün, Hellgrün, Grasgrün, Olivgrün bis Dunkelgrün, Beige, Braun, Grau, Dunkelbraun, sogar ein fleckiges Muster ist möglich.

## Dank

Die gute Zusammenarbeit zwischen der kantonalen Naturschutzbehörde und Pro Natura Aargau war entscheidend für den bisherigen Erfolg dieses Artenschutzprojektes.

Pro Natura Aargau engagiert sich seit über 35 Jahren für den Schutz des Laubfrosches im Aargau, mitgewirkt haben vier Geschäftsführer, Vorstandmitglieder, Präsidentinnen und Präsidenten, der Zentralverband Pro Natura mit dem Zentralvorstand und der Abteilung Biotope und Arten mit ihrem Abteilungsleiter. Das Vorhaben wurde von Mitgliedern, Gönnerinnen und Gönner von Pro Natura unterstützt. Ebenfalls ein Dank gehört den involvierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der CreaNatira, der Tochterfirma der Pro Natura Aargau, für die Umsetzung der Massnahmen und der Unterhaltsarbeiten.

Alle beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Landschaft und Gewässer des Kantons Aargau, Sektion Natur und Landschaft mit der Unterhaltsequipe haben mit ihrem Einsatz das Vorhaben gefördert, dazu zählt auch der Leiter des Amphibienmonitorings Aargau (Christoph Bühler, bis 2023). Ebenfalls spielten Regierungsräte mit den Naturschutzaufgaben im Departement eine wichtige Rolle, insbesondere die beiden ehemaligen RR Dr. Ueli Siegrist und Dr. Thomas Pfisterer.

Ein grosser Dank gehört allen freiwilligen naturinteressierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Amphibienmonitorings Aargau für die massgebenden Amphibienaufnahmen.

Als 17-Jähriger lernte ich bei einer nächtlichen Amphibienpirsch in der Kiesgrube und im Kieswerk Eichfeld in Stetten den Miteigentümer und Baggerführer Ueli Müller kennen. Was für ein Glücksfall: Dank seinem Können im Erdbau, seinem Engagement und geeignetem dichtem Kiespressschlamm aus dem Kieswerk haben wir zusammen viele Laubfroschgewässer und Renaturierungen geschaffen.

### Adresse des Autors

Christoph Flory  
Flügelberg 332  
5734 Reinach  
christoph.flory@pronatura.ch

