

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



Life Sciences und  
Facility Management

# **Umsetzungsbegleitung des Wiederansiedlungsprojekts des Laubfrosches in der Region Lauerzersee mit einer problemorientierten Diskussion weiterer Wiederansied- lungsprojekte**

Diplomarbeit

von

Meyer Vanessa

Diplomstudiengang 2004

Studienrichtung Umweltingenieurwesen

Abgabetermin: 15.02.2008 / 12.00h

Fachkorrektoren:

Dr. Stephan Brenneisen, Hochschule Wädenswil ZFH

Dr. Martin Wehrle, Natur- und Tierpark Goldau

## Zusammenfassung

Der Bestand des Laubfrosches (*Hyla arborea*) ist in vielen Regionen in seinem Verbreitungsgebiet rückgängig. In der Schweiz hat er auf der Roten Liste den Status „stark gefährdet“ und auch in Deutschland wird der Laubfrosch bundesweit als „stark gefährdet“ eingestuft. In diversen Gebieten ist er bereits ausgestorben. Infolgedessen werden vermehrt Wiederansiedlungsversuche durchgeführt und dies nicht immer mit Erfolg.

Das Ziel dieser Arbeit ist eine vergleichende Zusammenfassung der bekanntesten Wiederansiedlungsprojekte des Laubfrosches in der Schweiz und Deutschland. Methoden und Ergebnisse werden verglichen und schlussfolgerungen formuliert. Aus den erfolgreichen sowie auch aus den gescheiterten Projekten ergeben sich die Erkenntnisse, dass der Prävention weit mehr Bedeutung zukommen sollte. Naturräumliche Vernetzungsmassnahmen und Biotopschutz sind der Weg zum Erfolg und müssen eine Wiederansiedlung begleiten. Aus wissenschaftlich durchgeführten und gut dokumentierten Wiederansiedlungsprojekten können neue Erkenntnisse gewonnen werden, die für den Schutz und Erhalt des Laubfrosches von Bedeutung sind.

Im Jahr 2007 wurden, unter der Leitung der Stiftung Lauerzersee und dem Natur- und Tierpark Goldau, in der Region Lauerzersee Laubfrösche ausgesetzt. Die Wiederansiedlung konzentriert sich auf zwei Aussetzungsstandorte und wird in den nächsten Jahren weitergeführt. Das Monitoring wird jedes Jahr, auch nach Beendigung der Aussetzungskaktionen, durchgeführt. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird die erste Phase dieses Projektes begleitet, dokumentiert und kritisch hinterfragt.

## Summary

In its natural habitat the stock of European tree frog (*Hyla arborea*) is more and more retrogressive. In the "red list" of Switzerland the European tree frog reached the state of strongly endangered species and also in Germany it is classified as strongly endangered. In many of its former habitats the European tree frog has become extinct. Consequently the trial of re-introductions did increase, but the results were not always positive.

The goal of this thesis is a comparative summary of the most common projects in Switzerland and Germany to re-introduce the European tree frog. The outcome of this summary shows, that there are several approaches and ways to carry out a project of this kind. Conclusions of successful projects as well as of failed projects result to consolidated findings, that many more efforts should be invested in preventive work in order to avoid the extinction in first place. The ongoing extinction of the European tree frog could be prevented this way. Nature-spatial interconnectedness and the protection of biotopes demonstrate the success and these measures have to accompany projects of re-introductions. It is possible to extract new cognitions based on scientifically accomplished and well documented re-introductions projects. This knowledge is important to protect and preserve the European tree frog.

In the year 2007 a re-introduction project under the direction of the charitable foundation "Lauerzersee" and the natural park Goldau has started. The re-introduction does focus on two areas of exposure and will continue in the coming years. The monitoring will take place each year and will be continued after the actions of exposure. The context of this thesis covers the monitoring of the first stage of this project, documented and censored.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Methode.....	1
2	Der Europäische Laubfrosch ( <i>Hyla arborea</i> ).....	2
2.1	Lebensraum.....	2
2.2	Habitatansprüche .....	5
2.2.1	Laichgewässer .....	5
2.2.2	Sommerlebensraum .....	6
2.2.3	Winterlebensraum.....	7
2.3	Verbreitung .....	8
2.4	Gefährdung.....	10
2.4.1	Gefährdungsursachen .....	10
3	Wiederansiedlungsprojekte des Laubfrosches ( <i>Hyla arborea</i> ) in Europa.....	12
3.1	Ausgangslage und Voraussetzungen.....	12
3.1.1	Historisches Vorkommen .....	12
3.1.2	Ansiedlungsgebiete und ökologische Aufwertungen .....	12
3.1.3	Gebietsgrösse.....	13
3.1.4	Keine natürliche Besiedlung möglich.....	13
3.2	Akteure .....	13
3.3	Ablauf.....	14
3.3.1	Bewilligung.....	14
3.3.2	Beschaffung der Tiere .....	14
3.3.3	Haltung.....	14
3.3.4	Art der Aussetzung .....	15
3.3.5	Zeitspanne der Aussetzungsaktionen .....	15
3.3.6	Anzahl ausgesetzter Tiere .....	15
3.3.7	Monitoring .....	16
3.4	Erfolg .....	16

3.5	Tabellarische Ansicht der zusammengefassten Wiederansiedlungsprojekte .....	18
4	Erste Phase des Wiederansiedlungsprojektes Lauerzersee .....	19
4.1	Ausgangslage und Voraussetzungen.....	20
4.1.1	Historisches Vorkommen.....	20
4.1.2	Ansiedlungsgebiete und ökologische Aufwertungen.....	21
4.1.3	Gebietsgrösse.....	22
4.2	Akteure .....	23
4.3	Ablauf.....	23
4.3.1	Bewilligung.....	23
4.3.2	Beschaffung der Tiere .....	23
4.3.3	Haltung.....	24
4.3.4	Art der Aussetzung .....	25
4.3.5	Zeitspanne der Aussetzungsaktionen .....	25
4.3.6	Anzahl der ausgesetzten Tiere .....	25
4.3.7	Monitoring .....	25
4.4	Ausblick .....	25
4.5	Vergleich und Erfolgsaussichten .....	27
4.5.1	Vergleich .....	27
4.5.2	Erfolgsaussichten Projekt Lauerzersee .....	29
5	Diskussion .....	31
5.1	Pro und Contra von Wiederansiedlungsprojekten in Europa .....	31
5.1.1	Pro .....	31
5.1.2	Contra .....	31
5.1.3	Ergebnis.....	32
5.2	Pro und Contra vom Wiederansiedlungsprojekt Lauerzersee.....	33
5.2.1	Pro .....	33
5.2.2	Contra .....	33
5.2.3	Empfehlungen.....	34

6	Fazit.....	<a href="#">3736</a>
7	Literaturverzeichnis .....	<a href="#">3938</a>
	Internetseiten .....	<a href="#">4140</a>
	Persönliche Mitteilungen.....	<a href="#">4140</a>
	Abbildungs-Verzeichnis.....	<a href="#">4140</a>
	Tabellen-Verzeichnis.....	<a href="#">4244</a>
	Anhang .....	<a href="#">4244</a>

## 1 Einleitung

Einheimische Amphibien, welche vom Aussterben bedroht sind, werden durch das Natur- und Heimatschutzgesetz des Bundes geschützt. Dieses sieht vor, dass genügend grosse Biotope erhalten bleiben und mit entsprechenden Massnahmen die einzelnen Arten gefördert werden. Zu diesen bedrohten Tierarten gehört auch der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*), dessen Lebensraum in den letzten Jahrzehnten vermehrt durch landwirtschaftliche Nutzung und verstärkten Siedlungsdruck verschwand. Früher war der Laubfrosch in weiten Teilen der Schweiz verbreitet. Heute aber wird er national, sowie international als stark gefährdet eingestuft. Innerhalb des bestehenden Verbreitungsgebietes des Laubfrosches sind regional grössere Lücken entstanden, welche von der Art nicht mehr selbständig besiedelt werden können. In diesen Fällen kann eine Wiederansiedlung in Erwägung gezogen werden. Die zuständigen Behörden müssen solche Projekte bewilligen und sie sollten sorgfältig geplant und wissenschaftlich begleitet werden.

In Arth-Goldau (SZ) hat im Jahr 2006/2007 ein solches Wiederansiedlungsprojekt des Laubfrosches begonnen. In dieser Arbeit wird der Verlauf des ersten Jahres dokumentiert und es wird ein möglicher zukünftiger Verlauf aufgezeigt. Zudem wird auf die grundlegende Theorie in Bezug auf Habitatansprüche, Verbreitung und Gefährdungsursachen des Laubfrosches eingegangen, da diese bei einem Wiederansiedlungsprojekt enorm wichtig ist. In den letzten Jahren wurden immer wieder Laubfrösche ausgesetzt, teilweise willkürlich und teilweise wissenschaftlich begleitet. Projekte, welche dokumentiert und unter wissenschaftlicher Kontrolle durchgeführt wurden, dienen durch die daraus gewonnenen Erkenntnisse bei neuen Projekten als Leitfaden oder Hilfsmittel. Einige der bekanntesten Wiederansiedlungsprojekte aus Deutschland und der Schweiz werden in dieser Arbeit von der Ausgangslage bis hin zum Resultat (Erfolg) zusammengefasst.

Das Ziel ist, einen Überblick über die Vorgehensweisen bei einer Wiederansiedlung von Laubfröschen zu geben und dabei die kritischen Faktoren zu beleuchten. Die Zusammenstellung der bekannten Wiederansiedlungsprojekte soll demnach auch als Werkzeug bei weiteren Projekten zu gebrauchen sein.

### 1.1 Methode

Das Vorgehen bei dieser Diplomarbeit besteht einerseits aus der Auseinandersetzung mit der Primärliteratur um eine Übersicht über die Lebensräume und Habitatansprüche der Laubfrösche zusammenzustellen und die gängigen theoretischen und methodischen Vorgehensweisen bei Wiederansiedlungen aufzuzeigen.

Dafür wurden verschiedene bekannte Wiederansiedlungsprojekte verglichen und die daraus resultierenden Erkenntnisse, Chancen und Risiken zusammengefasst und in einem erkenntnisgewinnenden Pro und Contra gegenübergestellt.

Um die Praxisnähe zu gewährleisten, wird ein Wiederansiedlungsprojekt in Arth-Goldau begleitet und dokumentiert, von den Aufzuchtsarbeiten der Kaulquappen im Tierpark Goldau über Kontrollen der Wasserqualität bis hin zu den Aussetzungen. Die Dokumentation des Projekts beinhaltet die erste Phase der Wiederansiedlung.

Um einen möglichen, zukünftigen Verlauf aufzeigen zu können, wird das Wiederansiedlungsprojekt beim Lauerzersee mit einem in den achtziger Jahren durchgeführten Projekt verglichen.

## 2 Der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*)

Im Zusammenhang mit den Wiederansiedlungsprojekten spielen Lebensraum und Habitatansprüche eine zentrale Rolle. Deshalb wird im nächsten Abschnitt spezifisch auf diese Themen eingegangen. Die Biologie des Laubfrosches wurde bereits von GROSSE (1994), GLANDT (2004) und TESTER (1990) ausführlich behandelt und wird hier nicht mehr vertieft.

### 2.1 Lebensraum

Der Jahreslebensraum des Laubfrosches umfasst drei verschiedene Aktionsräume oder Teillebensräume. Dieser sogenannte Biotopkomplex beinhaltet das Ruf- oder Fortpflanzungsgewässer (Laichgewässer), den Sommerlebensraum und das Winterquartier (GROSSE 1994). Die drei Lebensräume müssen innerhalb bestimmter Entfernungen zueinander liegen und spezifische Qualitäten erfüllen (GLANDT 2004). Auf die Lebensräume wird in Abschnitt 2.2 näher eingegangen.

Der Laubfrosch lebt das Jahr über an Land und sucht nur zum Abbläuen die Gewässer auf. Die saisonalen Wanderungen der geschlechtsreifen Individuen beinhaltet eine Frühjahrswanderung zum Laichplatz, Gewässeraufenthalt einschliesslich Fortpflanzung, Latenzzeit für Frühlaicher, Rückwanderung in den Sommerlebensraum, Sommeraktivität, Herbstwanderung in die Winterquartiere und die anschliessende Winterstarre (GROSSE 1994).

Zwischen den Gewässern, die der Laubfrosch besucht, gibt es erwähnenswerte Unterschiede. Die Rufgewässer sind Gewässer, an denen rufende Männchen oder adulte Individuen in Paarungsstimmung angetroffen werden. Bei diesen finden zwar Paarungen und Laichablagen statt, aber es kommt aus diversen Gründen nicht immer zu einer Metamorphose, wie z.B. bei einem zu hohen pH-Wert des Wassers. Diese Rufgewässer stellen eine Fortpflanzungsfalle für die Amphibien dar, weil sie die Amphibien dazu verleiten, in ein Gewässer abzulaichen, welches für die Entwicklung des Laichs ungeeignet ist (TESTER 1990). In Kapitel 2.2.1 werden die Ansprüche an die Fortpflanzungsgewässer näher beschrieben.

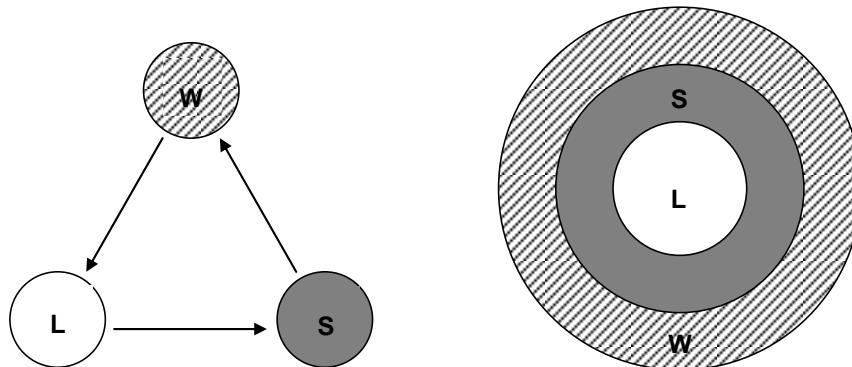
Die Fortpflanzungsgewässer sind jene Laichgewässer, bei denen die Laubfroschlarven erfolgreich zur Metamorphose gelangen (TESTER 1990). Für die Erhaltung der Laubfroschpopulation sind nur die Fortpflanzungsgewässer von Bedeutung. Die Ruf- und Fortpflanzungsgewässer werden meist unter dem Synonym „Laichgewässer“ aufgeführt, analog werden auch in der vorliegenden Arbeit diese Gewässer als Laichgewässer bezeichnet.

Die Verhältnisse des Lebensraumes bei *Hyla arborea* sind nach heutigen Kenntnissen sehr kompliziert, denn nicht alle Laubfrosch-Populationen zeigen das gleiche Raum-Zeit-Verhalten (GLANDT 2004). Die landschaftliche Situation spielt bei den Wanderdistanzen eine grosse Rolle. Es kann durchaus vorkommen, dass die Lebensräume bei optimalen ökologischen Verhältnissen sehr nahe beieinander liegen.

In der Regel werden jedoch Wanderstrecken von mehreren Hundert Metern, teilweise bis 1 km, von Lebensraum zu Lebensraum zurückgelegt. Dabei können Waldstreifen, Gebüschketten, Feuchtgräben oder nur Baumgruppen inmitten von Kulturland als Verbindungskorridore oder Wanderwege dienen. Gemäss

GLANDT (2004) besteht aber noch erheblicher Untersuchungsbedarf über die Vielfalt des Raum-Zeit-Verhaltens von Laubfrosch-Populationen.

Es gibt verschiedene schematische Darstellungen der Lagebeziehungen zwischen den drei zentralen Lebensräumen, zwei gängige Möglichkeiten werden in Abb. 1 gezeigt.



**Abb. 1: Zwei schematische Darstellungen von Lagebeziehungen innerhalb des Jahreslebensraumes von Laubfröschen (aus GROSSE 1995).**

**links:** Laichgewässer (L), Sommerlebensraum (S) und Winterquartier (W) sind getrennt und werden über Wanderungen aufgesucht

**rechts:** Zentrale Lage des Laichgewässers im Jahreslebensraum.

Anmerkung: Daneben gibt es viele Übergangsformen.

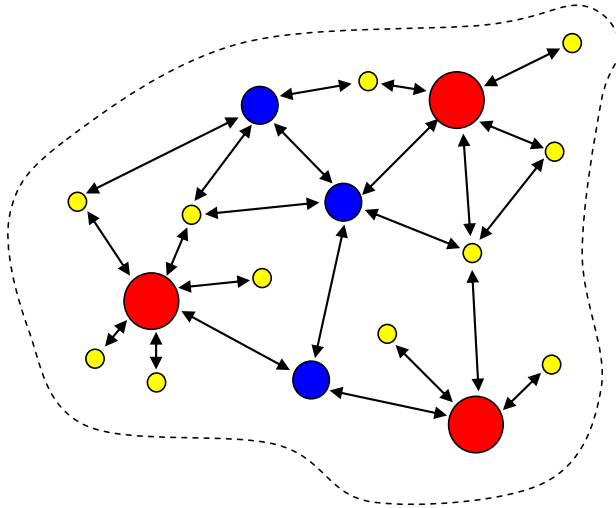
Die oben beschriebene Komplexität des Lebensraumes aus verschiedenen Teilhabitaten spielt beim Laubfrosch eine wichtige Rolle und darf bei den Schutzmassnahmen keinesfalls ausser Acht gelassen werden.

Die Laubfrosch-Populationen beziehen sich im Laufe ihres Lebens nicht nur auf ein Gewässer und jeweils ein Sommer- und Winterhabitat. Denn die Laubfrösche sind wenig ortstreu, gelten als besiedlungs- und ausbreitungsfreudig und verfügen über ein ausgeprägtes Wanderverhalten. Sie bilden ein Netz aus Teilpopulationen, die sogenannte Metapopulation, und bilden somit eine überlebensfähige Einheit.

Je nach Gewässerangebot und Distanz wechseln Laubfrösche während der Fortpflanzungszeit zwischen den Ruf- und Fortpflanzungsgewässern (50-300 m) und besiedeln auch andere in der näheren oder weiteren Umgebung liegenden Biotope. Ein Grund dafür kann sein, dass die Fortpflanzung am Hauptstandort erfolgreich ist und die Tiere deshalb andere Standorte (Biotope) besiedeln oder stärken. Sie bilden Nebenkolonien an den meist weniger geeigneten Gewässern. Zusätzlich dienen Trittsteinbiotope, die als Dauerlebensraum weniger geeignet sind, als biotopvernetzende temporäre Aufenthaltsorte für Individuen, die in der ansonsten intensiv bewirtschafteten Gegend umherwandern. Nebenkolonien und Trittsteinbiotope sind sehr wichtig im



Verbundsystem der Population, denn sie ermöglichen eine bessere Verbreitung und vernetzen den Gesamtbestand. Sie sind notwendig, um die Metapopulation langfristig zu erhalten.



**Abb. 2: Modell einer Laubfrosch - Metapopulation (umgrenzt von der gestrichelten Linie).**

**Rote Punkte:** Hauptstandorte (erfolgreiche Fortpflanzungsgewässer),

**Gelbe Punkte:** Nebenkolonien,

**Blaue Punkte:** Trittsteinbiotope,

**Pfeile:** Wanderungen bzw. Genaustausch.

Die Minimalgrösse eines Jahreslebensraumes für eine Laubfrosch-Population setzt GROSSE u. BAUCH (1986) bei 1 km<sup>2</sup> an (CLAUSNITZER u. BERNINGHAUSEN 1991). Die Laubfrösche sind auf Verbindungskorridore und Ausbreitungsmöglichkeiten angewiesen, denn isolierte Vorkommen erlöschen rasch und werden nicht neu besiedelt (GLANDT 2004).

Der Laubfrosch ist primär ein Auenbewohner und benötigt eine vielseitig strukturierte Landschaft mit möglichst hohem Grundwasserstand (GLANDT 2004). Vorwiegend sind solche Strukturen auf lehmig, staunassen Böden zu finden.

Laubfrösche sind auf dynamische Habitatverhältnisse angewiesen. Sie gelten als Pionierart, denn sie besiedeln schnell neu entstandene Gewässer. Danach machen sie mit ihrer lauten Stimme auf die neu entdeckten Habitate aufmerksam (CLAUSNITZER 1996). Das rasche Anwachsen der Population, sowie das durchaus wieder schnelle Verlassen der Gewässer, was zu einem lokalen Aussterben führen kann, gehört auch dazu (CLAUSNITZER 1996).

In Nordwesteuropa sind die bevorzugten Landschaftstypen die Feuchtwiesenschutzgebiete und extensiv genutztes Grünland (GLANDT 2004). Ein spezielles Milieu aus der Einheit von geologischem Untergrund,

dem Pflanzenbewuchs und den klimatischen Bedingungen ist für die Biotopwahl ausschlaggebend (GROSSE 1994). Im nächsten Abschnitt wird auf die genauen Habitatansprüche eingegangen.

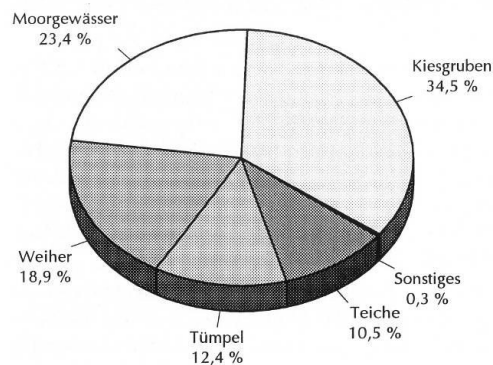
## 2.2 Habitatansprüche

### 2.2.1 Laichgewässer

Eine einheitliche Typisierung der Laichgewässer ist kaum möglich, denn je nach Untersuchungsgebiet gibt es Abweichungen in den Ergebnissen.

Bereits verschiedene Autoren konnten beobachten, dass rufende Männchen an sehr unterschiedlichen Gewässern angetroffen werden können. Nur ein Bruchteil der Gewässer, an denen die Laubfroschmännchen rufen, eignet sich als Fortpflanzungsgewässer. Dies sind, wie in Kapitel 2.1 schon erwähnt, Gewässer in welchen Kaulquappen erfolgreich zur Metamorphose gelangen können. Nur die Fortpflanzungsgewässer sind deshalb für die Erhaltung einer Laubfroschpopulation von Bedeutung (TESTER 1990).

Häufig werden geeignete Laichgewässer in Mitteleuropa als stehende, kleinere bis mittelgrosse, eher flache, gut besonnte, perennierende oder zeitweilig austrocknende Gewässer mit guter Wasserqualität, beschrieben. Häufige Gewässertypen sind Weiher, Teiche, Altwässer, temporäre Kleinstgewässer und aufgelassene Grubengewässer, die aus dem Lehm-, Ton- und Kiesbau stammen (GROSSE 1995). Neuentstandene Gewässer in einem frühen Sukzessionsstadium werden gerne besiedelt (CLAUSNITZER 1996).



**Abb. 3: Verteilung aquatischer Biotope des Laubfrosches. (Nach THIELCKE 1987 aus GROSSE 1994).**

Temporär überflutete und neuentstandene Gewässer haben den Vorteil, dass der Prädatordruck noch gering ist, denn die Feinde der Kaulquappen sind in erster Linie Fische. Ein Nachteil hingegen ist die Gefahr des Austrocknens vor Beendigung der Metamorphose.

Die Laichgewässer können vegetationsfreie bis vegetationsreiche Gewässer sein. Senkrechte Strukturen im Wasser, wie Seggen-, Schilf- oder Rohrkolbenhalme und schwimmende Pflanzen, können bei der Paarung und Eiablage von Bedeutung sein (GROSSE 1994). Zudem sollten die Laichgewässer keinen Zu- oder Abfluss haben und nicht vom Waldklima beeinflusst werden, so können sich die Gewässer schneller erwärmen (TESTER 1990).

Die Larven benötigen Wassertemperaturen über 15° C, optimal ist zwischen 24.5° und 27.5° C, um zu wachsen (GROSSE 1994). Bei der Wassertiefe schwanken die Angaben von 0.1 – 2 m. Als optimal werden Tiefen zwischen 0.2 und 0.5 m angegeben. Ist das Laichgewässer tief, so sollte es zumindest im Uferbereich Flachwasserstellen (verkrautet) aufweisen.

Ebenfalls sehr unterschiedlich sind die Beobachtungen bezüglich der Grösse der Gewässer. Eine optimale Gewässergrösse für den Laubfrosch kann nicht eindeutig bestimmt werden. Die Summe von Faktoren, die eine Laubfroschentwicklung begünstigen, ist entscheidend und wird häufig bei Gewässergrössen von 250 bis 500 m<sup>2</sup> geboten (GROSSE 1994).

Über den Wassermechanismus der Laubfroschlaichgewässer ist bis jetzt sehr wenig bekannt. Günstige pH-Werte für die Laichentwicklung liegen zwischen 6 – 9 (GROSSE 1995, BERNINGHAUSEN 1995, GLANDT 2004). Idealerweise sollten die Gewässer mit einer genügend grossen Pufferzone umgeben sein, um eine pH - Beeinflussung durch Düngestoffe zu vermeiden. Die Leitfähigkeit der Gewässer wird mit einer relativ weiten Spanne zwischen 90 und 300 µS/cm angegeben (CLAUSNITZER 1996). Im nördlichen Münsterland resultierte aus den Untersuchungen von GLANDT (2004) ein Mittelwert von 142.2 µS/cm. Ebenfalls ergaben sich dort in den Laubfroschgewässern Mittelwerte von 0.671 mg/l Nitrat und 0.592 mg/l Gesamtphosphat.

In der Umgebung des Gewässers sollte sich für den wärme liebenden Laubfrosch ein breiter Uferstreifen mit Tagesruheplätzen befinden. Geeignet dafür sind vertikale Strukturen von hochwüchsiger Verlandungs- oder Landvegetation. Die Sitzwartenhöhe ist jahreszeitabhängig und befindet sich meist auf 2-3 m, kann aber auch bei schönem Wetter in Höhen bis hin zur Baumkrone (ca. 22 m) liegen (GLANDT 2004). Hecken, Säume und Baumgruppen werden gerne besiedelt. Dichte Brombeerbestände werden am häufigsten als Sitzwarten genutzt. Weitere Pflanzenarten können zum Beispiel *Crataegus*, *Rubus*, *Juncus*, *Cornus*, *Rumex* und *Betula* sein (GLANDT 2004). Die Pflanzenarten variieren mit der geographischen Lage der Gewässer.

### 2.2.2 Sommerlebensraum

Nach der Laichzeit wandert der Laubfrosch in seinen Sommerlebensraum. Die Entfernung zum Laichgewässer ist sehr unterschiedlich und wird von 20 bis über 1000 m angegeben. Entscheidend dabei ist, dass die Sommerhabitate mit den Laichgewässern durch Geländeelemente in Verbindung stehen.

Optimale Sommerlebensräume sind sonnenexponiert, windgeschützt und haben, wegen des hohen Grundwasserstandes, eine hohe Luftfeuchtigkeit (GROSSE 1994). Vertikalstrukturen sind wichtig und sollten in der Kraut-, Strauch- und Baumschicht enthalten sein. Dabei sollte eine reiche Blütenfauna vorhanden sein. Diese lockt viele fliegende Insekten an, welche einen grossen Teil der Laubfroschnahrung ausmachen. Die Sitzwarten im Sommerlebensraum sind in der Regel auf Ästen, Stielen, Halmen oder grossen Blättern und bieten eine gute Position zur Nahrungsaufnahme. Geeignet dafür sind vernässte Ödlandflächen, Feuchtwie-

sen, Randstreifen mit Gebüsch und Hecken. Besonders beliebt sind blütenreiche Hochstauden, Waldränder und Brombeerhecken, wobei auch Weg- und Grabenränder, Brachen, Ackerflächen und Gärten besiedelt werden (CLAUSNITZER 1996).

Entscheidend ist dabei die Kombination aus Feuchtigkeit und Besonnung, ansonsten scheinen die Ansprüche an den Sommerlebensraum eher bescheiden zu sein (CLAUSNITZER 1996). CLAUSNITZER (1996) erwähnt weiter, dass die bevorzugten Sommerhabitate Sukzessionsstadien darstellen, die sich nur zeitlich begrenzt im optimalen Zustand befinden. Dies erklärt auch die Flexibilität der Tiere, schnell neue Lebensräume besiedeln zu können.

Aufgrund des Einzelbeobachtungscharakters der Daten sind umfassende Beschreibungen über die genauen Ansprüche des Laubfrosches, bisher nicht möglich.

### 2.2.3 Winterlebensraum

Die Winterquartiere werden in der Regel im Oktober aufgesucht. Diese können sich auch im Bereich des Sommerlebensraumes befinden, sofern genügend frostsichere Überwinterungsmöglichkeiten in den oberflächennahen Bodenstrukturen vorhanden sind.

Bisherige Untersuchungen im mitteleuropäischen Raum ergaben, dass Laubfrösche tendenziell in Gärten und Wäldern, Erd- und Baumhöhlen, unter Wurzeln, in Stein- und Mauerspalt und selten in Kompost- und Laubhaufen überwintern (GROSSE 1994, GLANDT 2004). Einer Studie von MARTIN (1991) zufolge, befinden sich 53% der Winterquartiere im Laubwald, 40% in Saumgesellschaften und Feldgehölzen und 7% in Gärten (GROSSE 1995).

Es wird angenommen, dass der Laubfrosch nicht gut graben kann und deshalb ein Teil der Tiere relativ flach unter der Erde überwintert und wahrscheinlich bei starkem Frost erfriert.

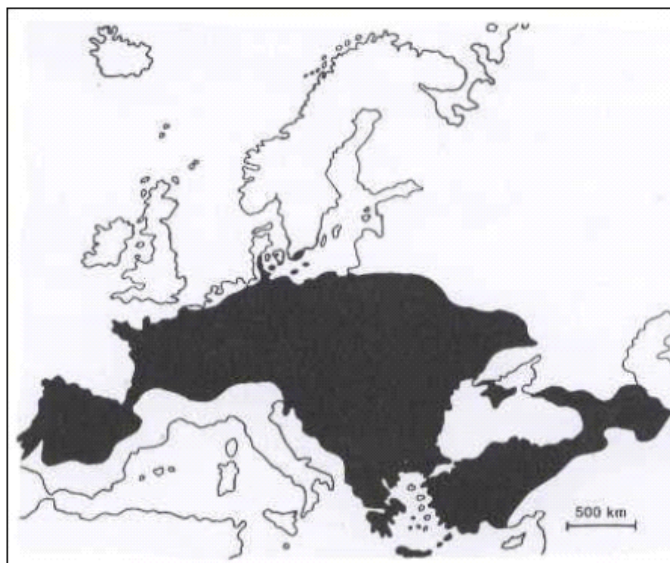
Bisher können folgende charakteristischen Merkmale genannt werden:

- bevorzugt in Waldrandgebieten gelegen,
- Nutzung vorgegebener frostfreier Räume wie Höhlen, Spalten und Moospolster,
- Schutz unter Bodenabdeckung (Haufen von Reisig, Laub- und Staudenpflanzen),
- Überwinterung direkt in Gärten und landwirtschaftlichen Einrichtungen, die durch abgestellte Materialien ein reiches Angebot an frostfreien Stellen haben (aus GROSSE 1994).

Es bedarf weiterer Untersuchungen über diesen Lebensraum, um klare und allgemeingültige Aussagen machen zu können.

### 2.3 Verbreitung

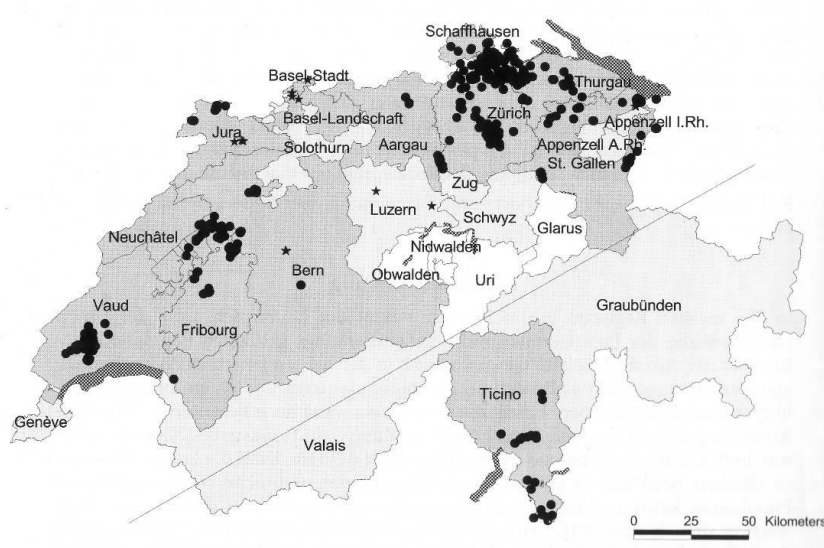
Weltweit sind etwa 400 Laubfroscharten bekannt und von diesen leben die meisten in den tropischen Regenwäldern. Das Verbreitungsgebiet des *Hyla arborea* erstreckt sich von Dänemark und Südschweden über Portugal und Mitteleuropa bis ins westliche Russland, Ukraine und Kaukasus, weiterhin kommt die Art auf dem Balkan, in Griechenland, im westlichen und nördlichen Kleinasien bis ans Kaspische Meer vor (GLANDT 2004, KARCH). Innerhalb des Verbreitungsgebietes kommt es oft zu Verwechslungen mit anderen *Hyla* - Arten oder veraltete Angaben werden verwendet. Die genaue Verbreitung ist deshalb nicht bekannt (GLANDT 2004).



**Abb. 4: Das Verbreitungsgebiet von *Hyla arborea* (GLANDT 2004)**

In der Schweiz kommt der *Hyla arborea* auf der Alpennordseite vor. Der Laubfrosch lebt meist in den tieferen Lagen des Schweizerischen Mittellandes. Der tiefste Fundpunkt von *Hyla arborea* in der Schweiz liegt auf 267 m.ü.M. im Kanton Basel-Stadt und der höchste auf 890 m.ü.M. im Kanton Waadt. Am dichtesten besiedelt sind die Höhenstufen zwischen 400-500 m.ü.M. Die im Tessin vorkommenden Laubfrösche wurden 1995 als eigene Art – Italienischer Laubfrosch, *Hyla intermedia* (NASCETTI 1995) - beschrieben (ZUMBACH 2004).

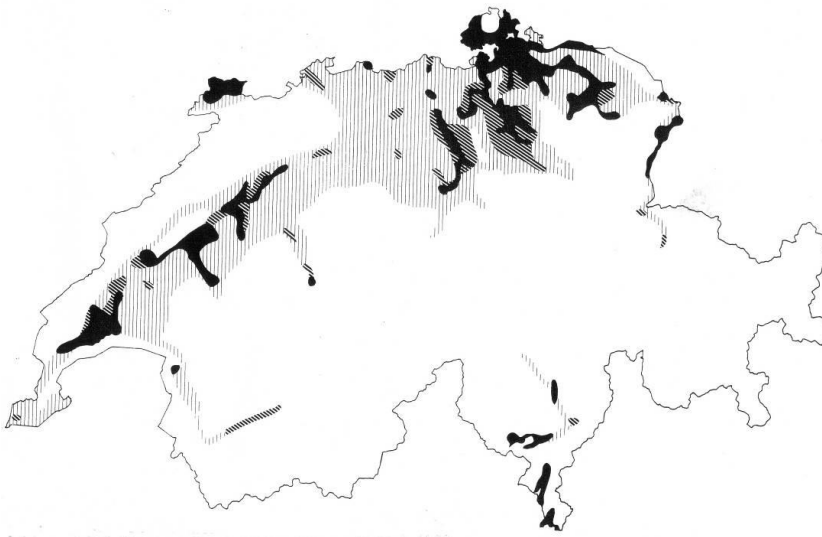
Gemäss ZUMBACH (2004) gibt es nur noch grössere Populationen nördlich vom Genfersee (La Cote), in der Region Neuenburger-, Bieler- und Murtensee, mit eingeschlossen das Hinterland des Neuenburgersees bis zum Lac de Gruyère, und in den tieferen Lagen der Nordostschweiz. Die weiteren besiedelten Kantone des *Hyla arborea* sind: Waadt, Freiburg, Jura, Aargau, Zürich, Thurgau, Schaffhausen und St.Gallen (siehe Abb. 5). In der Region Thurtal-Zürcher Unterland und dem unteren Reusstal scheint die Bestandessituation stabil zu sein, unter anderem dank aufwändiger Artenschutzprogramme.



**Abb. 5: Aktuelle Verbreitung der Laubfrösche in der Schweiz.**

Punkte: Nachweise zwischen 1999-2003, Sterne: Nachweise zwischen 1999-2003 (basierend auf Aussetzungen) Unterschied zwischen Sternen und Punkten ist nicht klar

Vorkommen im Kanton: weiss: keine Nachweise; hellgrau: erloschen; dunkelgrau: aktuell; nördlich der Trennungslinie: *Hyla arborea*; südlich der Trennungslinie: *Hyla intermedia*. (ZUMBACH 2004)



**Abb. 6: Rückgang des Laubfrosches in der Schweiz.**

Schwarz: Nachweise nach 1980; dunkle Schraffur: zwischen 1960 und 1980 verschwunden; helle Schraffur: vor 1960 verschwunden. (GROSSENBACHER 1988)

„Aus ökologischer Sicht zeigt der Rückgang in der Schweiz das typische Verhalten einer Subpopulation, die am Rand des Verbreitungsgebietes liegt und deren Lebensmöglichkeiten sich verschlechtern (GROSSE 1994).“

## 2.4 Gefährdung

Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) steht auf der internationalen Vorwarnliste (IUCN – Red List of threatened species) und hat den Status „Lower Risk / near threatened“ (GLANDT 2004). Innerhalb seines Verbreitungsgebietes ist er in den meisten Ländern gefährdet und steht im Anhang IV der von der EU erlassenen *FFH-Richtlinien* (Fauna – Flora – Habitat - Richtlinien), d.h. er gehört somit zu den streng zu schützenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse.

Die Laubfroschbestände in der Schweiz sind seit Jahrzehnten rückläufig und bereits aus zahlreichen Landschaften verschwunden (Siehe Abb. 6). In der Schweiz ist der Laubfrosch auf der *Roten Liste* als stark gefährdet (EN) eingestuft. Der drastische Rückgang des Laubfrosches in den letzten Jahrzehnten hängt von verschiedenen eng miteinander verknüpften Faktoren ab. Auf die häufig erwähnten Faktoren wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

### 2.4.1 Gefährdungsursachen

Zahlreiche Gefährdungsursachen, die Bestandesrückgänge des Laubfrosches verursachen, werden in der Literatur genannt.

Die deutlich primären Ursachen liegen im direkten Einfluss des Menschen, wie:

- Zerstörung und Fragmentierung der Lebensräume,
- Intensivierung von Ackerbau und Viehzucht,
- Versiegelung durch Siedlungen, Gewerbe- und Verkehrsanlagen.
- Zerstörung der Laichgewässer durch Zuschüttung, Trockenlegung und Grundwasserabsenkung,
- Verhinderung einer natürlichen Auendynamik wegen Begradigung oder Kanalisierung der Flüsse.

Weitere Gefährdungsursachen sind:

- die intensivere Nutzung der Agrarlandschaft. Dies führt zu einer zunehmenden Eutrophierung, was die Verlandung von Laichgewässern beschleunigt und eine raschere Beschattung durch Zuwachsen von Gewässern und Landlebensräumen mit Gehölzen verursacht,
- das Einschwemmen von Dünger und Pestiziden,
- das Einbringen von Fischen,
- der Strassentod und das Wegfangen von Tieren zu Haltungszwecken. (GLANDT 2004, TESTER 1990)

Durch die Fragmentierung der Landschaft kommt es zur Trennung und Isolation von Populationen. Somit fehlen der genetische Austausch zwischen den Populationen und die Ausweich- oder Ausbreitungsmöglichkeiten. Aufgrund der grossen Wandertätigkeit fallen jedes Jahr zahlreiche Individuen dem Verkehr zum Opfer. Der Verlust an Sommerlebensräumen durch ausgeräumte intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen und das Verschwinden von Hecken, Stauden und Feldholzinseln, muss auch berücksichtigt werden.

Selbstverständlich fällt auch ein Teil der Tiere ihren Feinden und den natürlichen Faktoren (z.B. Klima) zum Opfer.

Der Laubfrosch ist eine Art meso- bis eudynamischer Landschaften und ist auf ausgesprochen dynamische Habitatverhältnisse angewiesen (CLAUSNITZER 1996). Unsere Landschaft ist aber grösstenteils sehr statisch ausgerichtet und spontane dynamische Prozesse werden meist unterbunden, was dem anpassungsfähigen und raumdynamischen Laubfrosch zum Verhängnis wird oder geworden ist (CLAUSNITZER 1996).

Der Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis* stellt in den letzten Jahren weltweit ein zunehmendes Problem für Amphibien dar und hat bereits viele Bestände ausgelöscht. Bis jetzt wurde dieser Pilz beim Laubfrosch (*Hyla arborea*) nicht nachgewiesen, er könnte aber in Zukunft auch für ihn zu einer grossen Gefahr werden.



### 3 Wiederansiedlungsprojekte des Laubfrosches (*Hyla arborea*) in Europa

Nachfolgend werden acht Wiederansiedlungsprojekte des Laubfrosches aus der Schweiz und Deutschland miteinander verglichen. Die ausgewählten Projekte aus den 80er Jahren dienen vielen nachfolgenden Laubfroschansiedlungen als Grundlage und man profitiert von deren Erkenntnissen. Beispiele aus der Schweiz waren schwer zu finden, deshalb dominieren in diesem Vergleich die Projekte aus Deutschland.

#### Projekte in der Schweiz:

- 1981-1989 von TESTER und Projekt „Arche Noah“ (Aufzuchtstation bedrohter Kleintiere) beim Eisweiher in Riehen (Basel),
- 1981-1989 von TESTER und Projekt „Arche Noah“ auf dem Bruderholz Basel.

#### Projekte in Deutschland:

- 1979-1982 von CLAUSNITZER in der Südheide bei Eschede in Niedersachsen,
- 1980-1983 von PASTORS in der Kohlfurt in der Wupper-Aue im Süden von Wuppertal,
- 1982-1984 von PASTORS im Morsbachtal im Nebental der Wupper,
- 1984-1986 von BERNINGHAUSEN und CLAUSNITZER in der Nähe von Heeslingen im Landkreis Rotenburg bei Niedersachsen,
- 1994 von MEIER, GLADER, AVERKAMP in der Dingdener-Heide,
- 2005-2007 von BRANDT in der Steinhuder Meer-Niederung, Region Hannover.

### 3.1 Ausgangslage und Voraussetzungen

#### 3.1.1 Historisches Vorkommen

In der Regel wird bei Wiederansiedlungen als Grundvoraussetzung gefordert, dass die jeweilige Art früher in der Gegend heimisch war. Die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Projekte zur Wiederansiedlung von Laubfröschen konnten alle ein historisches Vorkommen des Laubfrosches nachweisen. Dabei können die Nachweise zum Einen auf wissenschaftlichen Dokumenten und Literaturangaben basieren oder auch auf Aussagen von älteren Einwohnern, die sich zum Beispiel im Projekt in der Wupper-Aue (PASTORS 1980) gegenüber standen.

#### 3.1.2 Ansiedlungsgebiete und ökologische Aufwertungen

In wenigen Fällen war das Gebiet, in welchem eine Wiederansiedlung geplant war, für den Laubfrosch schon ausreichend geeignet. Bei den Projekten in der Steinhuder Meer-Niederung (BRANDT 2005), in der Nähe

von Heeslingen im Landkreis Rotenburg (BERNINGHAUSEN u. CLAUSNITZER 1984), beim Eisweiher in Riehen (TESTER u. „Arche Noah“ 1981), in der Südheide bei Eschede (CLAUSNITZER 1979), in der Dingdener-Heide (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994) und auf dem Bruderholz Basel (TESTER u. „Arche Noah“ 1981) wurden Landschafts- und Biotopaufwertungen im vorneherein schon getätigt, teilweise unabhängig von der Laubfroschwiederansiedlung. Im Fall PASTORS waren beide Gebiete, bzw. Standorte zu Beginn der Aussetzungsaktion suboptimal und wiesen keine geeigneten Reproduktionsgewässer auf (PASTORS 1995). In diesem Fall, wie auch bei allen anderen Projekten, wurden Biotopverbesserungsmassnahmen während der Ansiedlung getätigt.

### 3.1.3 Gebietsgrösse

Die Gebietsgrössen sind enorm unterschiedlich und reichen von 150 m<sup>2</sup> bis zu 1000 ha Land und Gewässer. Bei der Wiederansiedlung von BRANDT (2005) in der Steinhuder Meer-Niederung in der Region Hannover standen Anfangs 1000 ha Land und rund 55 geeignete Gewässer zur Verfügung (BRANDT 2006). Dies ist das mit Abstand grösste Gebiet, welches zusätzlich noch Ausbreitungsmöglichkeiten bietet und fortlaufend vergrössert wird.

### 3.1.4 Keine natürliche Besiedlung möglich

Bei allen Projekten hatte es keine natürlichen Laubfroschvorkommen in der Nähe oder sie waren durch unüberwindbare Hindernisse vom Ansiedlungsgebiet getrennt (BRANDT 2006). Somit konnte das Gebiet nicht auf natürliche Weise besiedelt werden.

## 3.2 Akteure

Wiederansiedlungsprojekte werden meistens von Organisationen oder Institutionen initiiert, welche im Umweltbereich tätig sind. In der Schweiz ist die zentrale Organisation die *KARCH* (Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz), welche bei Artenschutzprojekten beteiligt ist. In Deutschland sind es der *Naturschutzbund Deutschland* (NABU) und die *Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten* (LÖBF). Das *Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen* hat sich 2007 aus dem *LÖBF*, dem *Landesumweltamt* (LUA) und dem *Landesamt für Ernährung und Jagd* (LEJ) sowie den Dezernaten 50 der Bezirksregierungen gegründet.

Finanziell werden die Projekte durch Subventionen des Bundes und der Kantone, durch Mitgliederbeiträge von Umweltschützern und engagierten Förderern unterstützt. Einzelne Projekte werden teilweise auch von privaten Geldgebern finanziert.

Geleitet und durchgeführt werden die Projekte dann häufig von Experten aus dem Bereich Naturwissenschaften und Biologie. Diese wiederum sind meist Angestellte oder Mitglieder einer Umweltorganisation. Die Umsetzung wird durch Freiwillige unterstützt, die auf ehrenamtlicher Basis helfen und Diplomanten, welche in diesem Rahmen eine Abschlussarbeit schreiben.

### 3.3 Ablauf

#### 3.3.1 Bewilligung

Die Projektanträge für eine Wiederansiedlung gehen in der Schweiz an den zuständigen Kanton und dieser entscheidet über die Durchführung. In Deutschland zum Beispiel ist das jeweilige Bundesland verantwortlich.

#### 3.3.2 Beschaffung der Tiere

Nachdem ein Projekt bewilligt wird, müssen genügend Laubfroschkaulquappen beschafft werden. Am häufigsten werden Kaulquappen entnommen und je nach dem noch geschlechtsreife adulte Laubfrösche für weitere Laichabgaben im Labor. Die Entnahme von Kaulquappen oder adulten Laubfröschen aus einer bereits bestehenden Population darf diese nicht gefährden und sollte den gleichen klimatischen und biogeographischen Verhältnissen unterworfen sein. Nach den in Deutschland gültigen *Augsburger Richtlinien zur Empfehlung für die Wiedereinbürgerung gefährdeter Tiere* sollen nur Tiere, die taxonomisch und ökologisch der ehemaligen Population ähnlich oder identisch sind, ausgesetzt werden (ANL/BFANL – KOLLOQUIUM 1981). Bei einer Wiederansiedlung dienen weltweit grundsätzlich die *IUCN – Richtlinien* als Leitfaden. Bei allen Projekten wurde darauf geachtet, dass die Kaulquappen oder Frösche aus einer möglichst nahegelegenen und stabilen Population beschafft werden konnten.

Die Beschaffung kann auf unterschiedliche Weise getätigt werden. Bei den Projekten von CLAUSNITZER (1979) und BERNINGHAUSEN und CLAUSNITZER (1984) wurden laichreife Weibchen und Männchen gefangen. Nach dem Laichen brachte man die erwachsenen Tiere und einige Kaulquappen an den Fangort zurück (BERNINGHAUSEN 1995). In den drei Jahren der Aussetzung wurden die Elterntiere an einem anderen Fundort gesammelt, um die genetische Vielfalt zu erhöhen und einem Laichgewässer, durch die Entnahmen von Fröschen, nicht zu schaden (BERNINGHAUSEN 1995).

BRANDT (2005) dagegen beschaffte Laichballen aus verschiedenen Gewässern und hielt sie während 3-4 Wochen in Aquarien. Auch hier wurde jedes Jahr der Laich an einem anderen Fundort entnommen. Bei der Wiederansiedlung 1980 und 1982 von PASTORS wurden Kaulquappen und adulte Tiere beschafft. Anders war die Situation beim Projekt von MEIER, GLADER und AVERKAMP (1994). Sie entnahmen Kaulquappen aus dem Restgewässer bei Coesfeld, welche damit dem Tod durch Vertrocknen entgingen. So wurden in zwei Fangaktionen Kaulquappen entnommen und nach einer 50-minütigen Autofahrt am Aussetzungsgewässer entlassen (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994).

#### 3.3.3 Haltung

Die Kaulquappen werden nach dem Fang in Kunststoffkübeln oder Aquarien in der Quarantäne gehalten und mit Fischfutter und Algen gefüttert. Nach einigen Wochen können sie gut genährt in die Aussetzungsgewässer entlassen werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin Kaulquappen zu halten bis sie zur Metamorphose gelangen und sie erst dann am Aussiedlungsstandort aussetzen. Am häufigsten wurden die gefangenen Kaulquappen direkt oder nach wenigen Tagen in die Aussetzungsgebiete transferiert.

### 3.3.4 Art der Aussetzung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, in welchem Stadium die Laubfrösche ausgesetzt werden. Die am häufigsten angewendete Methode ist die Aussetzung von Kaulquappen.

Bei den Wiederansiedlungen auf dem Bruderholz Basel und dem Eisweiher in Riehen von TESTER und dem Projekt „Arche Noah“ (1981) wurden hingegen Kaulquappen, juvenile, 1-Jährige und adulte Laubfrösche ausgesetzt. In Zukunft würde TESTER (pers. Mitt.) aber nur noch frisch metamorphisierte Laubfrösche aussetzen. Aus seinen Projekten resultierte, dass die 1-Jährigen ausgesetzten Frösche mühe hatten sich ans Gebiet zu gewöhnen, und die Überwinterung meist nicht gelang.

Auch PASTORS (1980 und 1982) setzte Kaulquappen und adulte Tiere in der Kohlfurt und im Morsbachtal aus.

### 3.3.5 Zeitspanne der Aussetzungsaktionen

Die Aussetzungsaktionen begrenzen sich in den meisten Projekten auf drei Jahre. Gemäss BERNINGHAUSEN und CLAUSNITZER (1991) sollte nach diesem Zeitraum das Ausbringen von Kaulquappen beendet werden, unabhängig davon, ob und wie sich eine vermehrungsfähige Population aufgebaut hat.

Anders lief dies beim Projekt von PASTORS 1980 in der Wupper-Aue. Aufgrund von verschiedenen Schadeinflüssen und mangelhaften Entwicklungsmöglichkeiten in den Biotopen, wurde nach den drei Jahren der Aussetzungen vor Ort während mehreren Jahren Laich entnommen und in Kunststoffkübeln aufgezogen, um sie später wieder auszusetzen (PASTORS 1995). Die Aufzuchtmassnahmen konnten nach diversen Lebensraumverbesserungen eingestellt werden.

Auch in den beiden Ansiedlungen von TESTER und der „Arche Noah“ wurden während mehreren Jahren Tiere ausgesetzt. Begonnen haben die beiden Projekte im Jahr 1981 und ab 1985, beziehungsweise 1987 wurde systematisch vorgegangen (TESTER 1990). Unklarer Satz

Eine Ausnahme zeigt das Projekt von MEIER, GLADER und AVERKAMP (1994) in der Dingdener-Heide. Die LÖBF sprach sich gegen die Aussetzungsaktion von Laubfröschen aus, weil in den 80er Jahren viele Ansiedlungsversuche scheiterten und teils ohne wissenschaftliche Betreuung ausgeführt wurden. Doch aufgrund der Erfüllung der Kriterien zur Wiederansiedlung nach den Augsburgener Richtlinien und der Unterstützung der „Unteren Landschaftsbehörden“, setzten sie in einem Jahr trotzdem Kaulquappen aus.

### 3.3.6 Anzahl ausgesetzter Tiere

Die Zahl der ausgesetzten Tiere in den im Vergleich stehenden Projekten, bewegt sich zwischen 300 und 7000 Individuen. Beim Eisweiher in Riehen, dem Projekt von TESTER und dem Projekt „Arche Noah“, wurden im Verlauf von acht Jahren nur etwa 300 Individuen ausgesetzt. Dagegen wurden in Heeslingen in Niedersachsen während drei Jahren unter der Betreuung von BERNINGHAUSEN und CLAUSNITZER 7000 Kaulquappen frei gelassen. Nicht vergleichbar ist das Wiederansiedlungsprojekt von MEIER, GLADER und AVERKAMP (1994) in der Dingdener-Heide, weil nur in einem Jahr Tiere ausgesetzt wurden, und zwar ca. 1000 Kaulquappen.

### 3.3.7 Monitoring

Die Kontrolle über die Entwicklung der neu angesiedelten Population verläuft bei allen Projekten ähnlich.

Von April bis Mai wird bei optimalen Wetterbedingungen (warme Abendtemperaturen) 3-4-mal pro Gewässer die Anzahl der rufenden Männchen gezählt. Bei grossen Gewässern und mehr als zehn Rufern ist ein genaues Zählen nicht mehr möglich. Deshalb wird die Anzahl der Männchen hauptsächlich durch die Kombination von Zählen und Schätzen ermittelt.

Eine Möglichkeit ist an optimalen Rufabenden an zwei bis drei Uferabschnitten eines Teiches die genaue Anzahl der rufenden Laubfroschmännchen zu zählen und diese dann auf das ganze Gewässer hochzurechnen (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994). Eine andere Variante ist das Einteilen von Laubfroschbeständen in Grössenklassen nach THIELCKE (1987).

Zusätzlich wird im Sommer systematisch die Umgebung der Teiche abgesucht, um auf Brombeerbüschen und ähnlichen Strukturen Jungfrösche zu finden. Auch die Teiche können mittels eines Keschers nach Laichballen und Kaulquappen abgesucht werden.

### 3.4 Erfolg

Erfolgreich sind jene Projekte, bei denen sich nach einigen Jahren, nach den Aussetzungsaktionen, eine überlebensfähige Metapopulation bilden konnte.

Die erwähnten Wiederansiedlungen waren zum grössten Teil erfolgreich. In den Gebieten Dingdener-Heide (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994), Heeslingen in Niedersachsen (BERNINGHAUSEN u. CLAUSNITZER 1984) und in der Südheide bei Eschede (CLAUSNITZER 1979) konnten sich die Laubfrösche ausbreiten und eine Metapopulation bilden.

In der Südheide und in der Dingdener-Heide stand zu Beginn ein eher grosses Gebiet zur Verfügung und die Möglichkeiten zur Ausbreitung für die Frösche waren gewährleistet. Obwohl das Gebiet in Heeslingen im Vergleich klein erscheint, haben sich dort die Laubfrösche auf einer Fläche von 40 km<sup>2</sup> ausgebreitet.

Beim Eisweiher in Riehen (TESTER u. „Arche Noah“ 1981) ist das Aussetzungsgebiet wie in Heeslingen relativ klein, jedoch sind hier die Ausbreitungsmöglichkeiten beschränkt. So konnte sich bis heute keine stabile Population aufbauen. Es besteht zurzeit eine kleine Population mit ca. 30 Männchen, deren Existenz aber durch negative äussere Einflüsse stark gefährdet werden kann (TESTER pers. Mitt.2007).

Beim aktuellsten Projekt in der Steinhuder Meer-Niederung werden jedes Jahr neue geeignete Kleingewässer angelegt, sowie Hecken zur Verbesserungen des Sommerlebensraumes (BRANDT 2005). Das Projekt scheint ausgesprochen erfolgreich zu verlaufen, denn die Zahl der Rufer war nach zwei Jahren enorm höher im Vergleich zu anderen Projekten (BRANDT u. RUPRECHT 2007). Nach kurzer Zeit kann aber noch keine Erfolgsbilanz gezogen werden. Dies ist erst in ein paar Jahren möglich.

Anders verliefen die Wiederansiedlungen in der Kohlfurt und im Morsbachtal in Wuppertal (PASTORS 1980 und 1982) und das Projekt auf dem Bruderholz Basel (TESTER u. „Arche Noah“ 1981).

Bei beiden Projekten von PASTORS fehlten geeignete Laichgewässer in der Umgebung, so dass sich keine Teilpopulationen bilden konnten. Dies verhinderte die Ausbreitung der Laubfrösche und die Gründung einer stabilen Metapopulation (PASTORS 1995). Im Morsbachtal trug zusätzlich das frühzeitige, alljährliche Austrocknen der Laichgewässer zum Misserfolg der Wiederansiedlung bei.

Auf dem Bruderholz Basel ist die Population ebenfalls erloschen. Das Aussetzungsgebiet war zu klein und die Ausbreitungsmöglichkeiten stark begrenzt.

Erfolgreich waren also diejenigen Projekte, bei denen eine grosse Fläche geeigneter Lebensraum und genügend potenzielle Laichgewässer im Aussetzungsgebiet und in der Umgebung vorhanden waren. Zusätzlich bestand die Möglichkeit zur Ausbreitung und somit zur Gründung von Teilpopulationen, sowie einer Metapopulation.

Nicht massgebend ist die Anzahl der ausgesetzten Tiere, wie das Projekt in der Dingdener-Heide beweist. Dort wurden deutlich weniger Kaulquappen ausgesetzt - im Vergleich mit der erfolgreichen Wiederansiedlung in Heeslingen von BERNINGHAUSEN & CLAUSNITZER (1984). „Entscheidend ist die Qualität der Landschaft in Kombination mit einem grossflächigen Konzept (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994).“

Nicht zu unterschätzen sind die äusseren Einflüsse, wie das Wetter. Zum Beispiel in der Steinhuder Meer-Niederung haben die warmen Sommer und Herbste die Reproduktionserfolge der Laubfrösche sehr begünstigt (BRANDT 2005). Beschattung des Lebensraumes durch Sukzession, vorübergehender Fischbesatz des Laichgewässers oder, wie oben erwähnt in Morsbachtal, mehrmaliges zu frühes Austrocknen des Laichgewässers, beeinflusst den Erfolg einer Wiederansiedlung von Laubfröschen enorm und kann im schlimmsten Fall eine isolierte Population in wenigen Jahren auslöschen (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994).

### 3.5 Tabellarische Ansicht der zusammengefassten Wiederansiedlungsprojekte

Tabelle 1: Die zusammengefassten Wiederansiedlungsprojekte im Überblick

Autor	Projektgebiet	Dauer der Aussetzung	Grösse	Anzahl Ausgesetzter Tiere	Erfolg
H.-J. Clausnitzer	Südheide bei Eschede in Niedersachsen (D)	1979-1982	16 ha	6000 Kaulquappen	Ja, nach ca. 20 Jahren. Ausbreitung auf ca. 40 km <sup>2</sup>
J. Pastors	Wupper-Aue im Süden von Wuppertal in der Kohlfurt (D)	1980-1983	4 ha	28 adulte Laubfrösche, 1480 Kaulquappen	Nein. Fehlende Laichgewässer für Ausbreitung. Keine Metapopulation.
U. Tester u. Projekt „Arche Noah“	Eisweiher Riehen (Langen Erlen) (CH)	1981-1989	0.5 ha	1150 Kaulquappen, 600 Juvenile, 102 1-Jährige, 9 adulte Laubfrösche	Ja, nach ca. 17 Jahren. Aber nur eine kleine Population, sehr labil.
U. Tester u. Projekt „Arche Noah“	Bruderholz Basel, Freilandforschungsareal „Froloo“ (CH)	1981-1989	1 ha	91 Juvenile, 203 1-Jährige, 6 adulte Laubfrösche	Nein. Population ist erloschen. Zu kleines Gebiet.
J. Pastors	Nebental der Wupper im Morsbachtal, in Wuppertal (D)	1982-1984	Keine Angaben	36 adulte Laubfrösche, 730 Kaulquappen	Nein. Zu frühes Austrocknen der Laichgewässer und zu isoliert.
F. Berninghausen und H.-J. Clausnitzer	Nähe von Heeslingen im Landkreis Rotenburg in Niedersachsen (D)	1984-1986	Insgesamt 0.42 ha	7000 Kaulquappen	Ja, nach 12 Jahren. Ausbreitung auf ca. 40 km <sup>2</sup>
E. Meier, H. Glader, R. Averkamp	Dingdener Heide (D)	1994	220 ha	ca. 1000 Kaulquappen	Ja, nach 6 Jahren. Geeignetes und grosses Gebiet.
T. Brandt	Steinhuder Meer-Niederung, Hannover (D)	2005-2007	1.200 ha	6433 Kaulquappen	Ja. Bis jetzt.

#### 4 Erste Phase des Wiederansiedlungsprojektes Lauerzersee



**Abb. 7: Lage des Untersuchungsgebietes Sägel / Lauerzersee. (<http://map.search.ch>)**

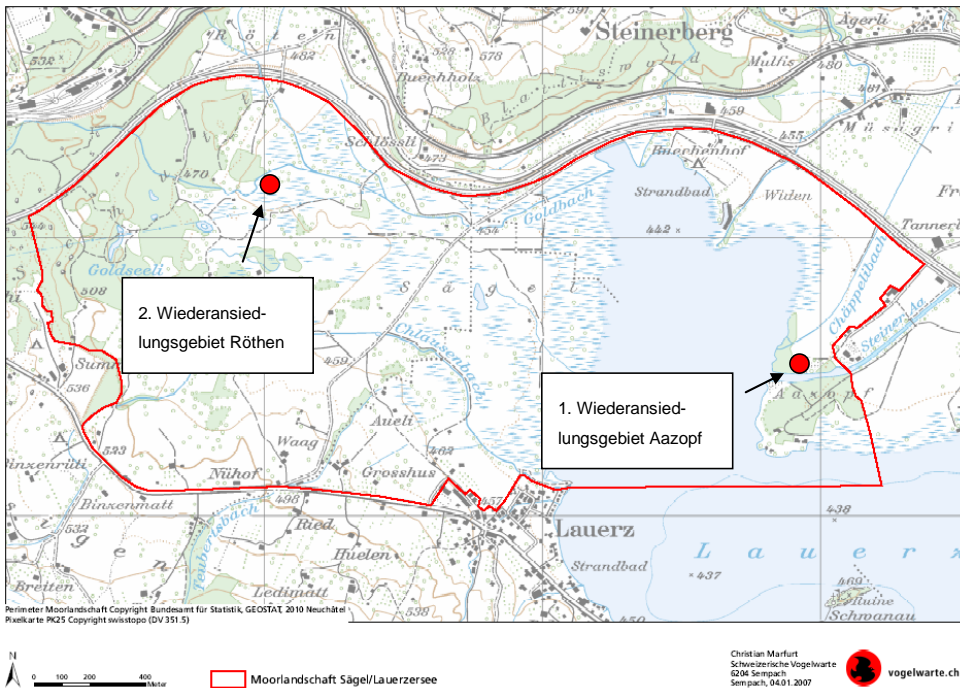
Die Zielsetzungen für das Projekt setzten sich aus zwei Teilzielen zusammen. Als erstes gilt es, den Laubfrosch an mindestens zwei Standorten im Naturschutzgebiet Lauerzersee-Sägel-Schutt anzusiedeln. Im zweiten Schritt wird angestrebt, in einigen Jahren eine überlebensfähige Metapopulation zu erhalten. Des Weiteren sollen durch die Wiederansiedlung einer Flaggschiffart andere Amphibienarten und das Naturschutzgebiet am Lauerzersee gestärkt, erhalten und geschützt werden. „Eine Flaggschiffart ist eine auffällige Art, die das öffentliche Interesse und Sympathie weckt. Somit kann sie als Aushängeschild für die Umsetzung von Naturschutzmassnahmen verwendet werden (GRAF 2007).“



## 4.1 Ausgangslage und Voraussetzungen

Das Ansiedlungsgebiet umfasst das Gebiet Aazopf des Steiner Aa – Deltas, die Moorlandschaft Sägel, sowie den Lauerzersee.

Der Lauerzersee befindet sich im Kanton Schwyz zwischen dem Vierwaldstättersee und dem Zugersee auf 447 m.ü.M. Mit seiner maximalen Wassertiefe von 13 m gehört er zu den flachsten Seen der Schweiz. Eingebettet ist der Lauerzersee zwischen dem Rossberg, dem Rigi und dem Kleinen und Grossen Mythen. Im See befinden sich die zwei kleinen Inseln Schwanau und die unbewohnte Roggenburg.



**Abb. 8: Perimeter Moorlandschaft Sägel / Lauerzersee mit den beiden Wiederansiedlungsstandorten (aus WEHRLE 2007)**

### 4.1.1 Historisches Vorkommen

Verschiedene Aufzeichnungen (Verbreitungsatlas der Amphibien, Grossenbacher; Wendelin Fuchs, Ibach; Seminararbeit, Herr Gut) belegen, dass der Laubfrosch bis in die 70er Jahre am Lauerzersee heimisch war (Wehrle 2007). Die letzten Vorkommen im Kanton Schwyz wurden sogar im Gebiet Aazopf beobachtet.

Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) hat in dieser Umgebung eine historische Vergangenheit, was eine der Grundvoraussetzungen für eine Wiederansiedlung ist. Eine Wiederansiedlung in diesem Gebiet wurde deshalb bereits 1996 von Experten diskutiert und untersucht. Damals hatte es aber nicht genügend Laichgewässer und die Region liegt im Randbezirk der historischen Vorkommen der Laubfrösche. Die geografische

Lage wird heutzutage durch die Klimaerwärmung begünstigt. Der Mangel an zu wenigen Laichgewässern wurde in den letzten Jahren im Gebiet Aazopf wie auch im Sägel behoben.

#### 4.1.2 Ansiedlungsgebiete und ökologische Aufwertungen

Die Moorlandschaft wurde, in den Wiederansiedlungsgebieten im Sägel südöstlich der Röthen und im Gebiet Aazopf des Steiner Aa - Deltas, von der Stiftung Lauerzersee unter der Leitung von Thaddeus Galliker aufgewertet. Zwischen 2003 und 2006 wurde dort eine Weiherlandschaft geschaffen, dessen Laichgewässer heute dem Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung angehören. In beiden Gebieten, Aazopf und Röthen; weiden zwei Mal im Jahr Hochlandrinder und gewährleisten so eine schonende Nutzung der Flächen. Die weiteren Flächen im Sägel werden jedoch Maschinell gemäht.

Der Prädatorendruck ist in den Wiederansiedlungsgebieten als durchschnittlich einzustufen, d.h. er ist durchaus tragbar. Die Laichgewässer führen im Spätsommer sehr wenig Wasser oder trocknen sogar aus. Das bewirkt, dass nur ein sehr kleiner Fischbesatz vorhanden ist. Diese Dynamik wird durch die wechselhafte Höhe des Wasserspiegels im Lauerzersee begünstigt.

##### Primäres Ansiedlungsgebiet:

Im primären Ansiedlungsgebiet Aazopf im Steiner Aa – Delta, auf ca. 450 m.ü.M., haben sich durch das Bauprojekt Amphibienweiher 2003 und die fortlaufenden Pflegemassnahmen speziell die Bestände der Gelbbauchunken erhöht. Das Projekt hatte zum Ziel, geeignete Lebensräume für Reptilien, Amphibien, Vögel und Libellen zu schaffen. Als Massnahmen wurden Hecken und Staudensäume neu gepflanzt und gepflegt. Der dichte Auenwald wurde ausgelichtet, ein ca. 1 m hoher Damm um den grössten Weiher wurde errichtet und Stein- und Asthaufen wurden aufgeschichtet.

Am Rande des Schutzgebietes Aazopf befindet sich ein Baugeschäft, welches Kies aus der Steiner Aa, dem grössten Zufluss des Lauerzersee, abbaut. Die Stiftung Lauerzersee hat einen Teil des Areals gepachtet und der Unternehmer unterlässt die Lagerung von Bauschutt und Teer auf diesem geschützten Gelände.



Abb. 9: Primäres Ansiedlungsgebiet Aazopf (von Meyer Vanessa)

### Sekundäres Ansiedlungsgebiet:

Das sekundäre Ansiedlungsgebiet, die Landschaft im Sägel auf einer Höhe von 470 m.ü.M., ist durch den Bergsturz von 1806 geprägt. Aufgrund der einzigartigen Landschaft ist das Gebiet von nationaler Bedeutung und wurde zum Naturschutzgebiet ernannt. Das Naturschutzgebiet umfasst den Lauerzersee, den Sägel und den Schutt. Das Bauprojekt Amphibienweiher 2003 hat auch hier zahlreiche Amphibien Bestände gefördert, wie zum Beispiel die der Fadenmolche, Kammolche und Wasserfrösche.



Abb. 10: Sekundäres Ansiedlungsgebiet Röthen im Sägel (von Meyer Vanessa)

	Aazopf	Röthen im Sägel
geografische Lage	450 m.ü.M.	470 m.ü.M.
Grösse	2 ha	1.78 ha
Anzahl Gewässer	7 + 3 Wandertümpel	9
Gewässertypen	Lehm und Kies	Flachmoor
Gewässertiefen	30-100 cm	20-150 cm
pH-Wert	7.5-8	7.5

Tabelle 2: Kurze Übersicht der beiden Ansiedlungsgebiete

#### 4.1.3 Gebietsgrösse

Als Primärgebiet wurde das Gebiet Aazopf ausgewählt, welches ca. 2 ha gross ist. Als Sekundärgebiet dient das Gebiet Röthen im Sägel. Dieses ist ungefähr 1.78 ha gross. Die benötigten Lebensräume, Laichgewässer, Sommer- und Winterhabitat, sind innerhalb eines Radius von 300 m vorhanden. Auch mögliche neue Laichgewässer sind weniger als 3'000 m entfernt und die benachbarten Landwirtschaftgebiete haben sich in

den letzten Jahren zu Gunsten der Amphibien entwickelt (WEHRLE 2007). Ausbreitungsmöglichkeiten bestehen in der gesamten Moorlandschaft, welche ca. 270 ha gross ist.

## 4.2 Akteure

Dieses Wiederansiedlungsprojekt wurde durch die Stiftung Lauerzersee ins Leben gerufen. Vertreter und Präsident der Stiftung ist Thaddeus Galliker. Die Stiftung Lauerzersee fördert die Erhaltung und Gestaltung des Lauerzersees, inklusive der beiden Inseln, den Ufergebieten sowie der Umgebung.

Der Natur- und Tierpark Goldau ist als zweite Partei zuständig für die Laubfroschaufzucht und die Aussetzung. Die Betreuung des Projektes seitens des Tierparks haben Martin Wehrle, Tierarzt und Kurator, und Martin Meister, Tierpfleger, übernommen. Als Fachperson wurde Harald Cigler, Naturschutzbeauftragter des Kantons Zürichs, miteinbezogen. Finanziert wird das Wiederansiedlungsprojekt von der Stiftung Lauerzersee und dem Tierpark Goldau.

## 4.3 Ablauf

Als Grundlage für das Vorgehen bei dieser Wiederansiedlung dienten die *IUCN Guidelines for Re-Introductions*, der *IUCN Amphibian Conservation Action Plan*, die *Vollzugshilfen zum Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung* und die *Empfehlungen der KARCH zu Wiederansiedlungen von Amphibien* und der *Leitfaden zur Nachhaltigkeitsbeurteilung von Projekten des Bundesamts für Raumentwicklung* (WEHRLE 2007). Zusätzlich wurden Erkenntnisse aus anderen Wiederansiedlungsprojekten im In- und Ausland verwendet, wie zum Beispiel von CLAUSNITZER (1979), BERNINGHAUSEN (1984), PASTORS (1980) und BRANDT (1995) welche in Kapitel 3 behandelt werden.

### 4.3.1 Bewilligung

Im Jahr 2006 wurde von der Stiftung, vertreten durch den Präsidenten Thaddeus Galliker, beim Amt für Raumplanung Schwyz das Gesuch zur Wiederansiedlung des Laubfrosches im Naturschutzgebiet Lauerzersee-Sägel-Schutt eingegeben. Zwei Monate später wurde die Bewilligung zum Projekt erteilt.

Vom Amt für Landschaft und Natur und der Fachstelle Naturschutz der Baudirektion Zürich wurde die Bewilligung für die Entnahme von Spenderlarven erteilt. Man befand die Gartenpopulation von Harald Cigler (Naturschutzbeauftragter, Kanton Zürich), in Affoltern am Albis als geeignet. Diese Population stammt ursprünglich aus dem Reusstal und ist durch einen eventuellen Besitzerwechsel der Liegenschaft gefährdet.

### 4.3.2 Beschaffung der Tiere

Am 6. Juni 2007 konnten etwa 400 Kaulquappen dem Gartenteich von Harald Cigler in Affoltern am Albis entnommen werden. Die Anzahl der entnommenen Kaulquappen gefährdete den Bestand in keiner Weise.

### 4.3.3 Haltung

Nach der Aufzuchtsmethode und den Erkenntnissen von CIGLER, BRANDT, TESTER und GROSSE wurde im Frühjahr 2007 beim Tierpark Goldau, ganz in der Nähe des Wiederansiedlungsgebietes, eine Quarantäne- und Aufzuchtstation aufgebaut. Diese soll das Einschleppen von amphibienrelevanten Krankheitserregern weitmöglichst verhindern.

Die zwei Aufzuchtbecken sind aus Kunststoffolie und je 1m<sup>2</sup> gross. In jedem Becken hat es zwei Backsteine mit Schilfpflanzen und Wasserpflanzen. Damit die Kaulquappen genügend Algen als Nahrung hatten, wurden die Becken bereits zwei Monate im Voraus aufgebaut. Teilweise wurden die Kaulquappen noch mit Fischfutter gefüttert. Damit sie vor Vögeln oder anderen Prädatoren geschützt sind, ist ein Netz über die Aufzuchtbecken gespannt. Zusätzlich wird verhindert, dass die frisch metamorphisierten Frösche verloren gehen. Diese sasssen dann meist auf den Schilfpflanzen und konnten so entfernt werden. Die Larven mussten während 40 Tagen in den beiden Quarantänebehältern bleiben.

Während der Aufzucht wurde das Quarantänemonitoring durchgeführt. Tote Larven wurden pathologisch untersucht, wie auch später tote subadulte oder adulte Frösche, um allfällige Krankheitserreger frühzeitig erkennen zu können. Vorsichtshalber wurden Tupferproben nach London geschickt, um auszuschliessen, dass die Kaulquappen an dem bedrohlichen Chytridiomycosis Pilz erkranken.

Um zu verhindern, dass sich der pH-Wert oder die Wasserqualität für die Entwicklung der Laubfroschlarven ungünstig verhielt, wurden regelmässig Kontrolltests durchgeführt. Getestet wurde die Wassertemperatur, der pH-, Nitrit- und Phosphat-Wert. Zusätzlich wurden auch Wassertests an den Aussiedlungsstandorten durchgeführt. Der pH-Wert ist wichtig für den Erfolg bei der Entwicklung der Kaulquappen und darf deshalb nicht zu hoch sein (TESTER 1990). In allen getesteten Gewässern lag der pH-Wert zwischen 7.5 -9, d.h. im optimalen Bereich (siehe Anhang A).

Anfangs bis Mitte Juni waren die Wassertemperaturen optimal zwischen 24° und 26° C. Jedoch verursachte ein Kälteeinbruch Ende Juni bis Mitte Juli, dass das Wasser in den Aufzuchtbecken nur Temperaturen zwischen 14° und 18° C erreichte (siehe Liste im Anhang). Die Entwicklung der Kaulquappen verlief sehr unterschiedlich. So hatte es Anfangs Juli Larven mit einer Länge von 4.1 cm und solche mit nur gerade 2 cm. Trotz ungünstigen Klimaverhältnissen entwickelte sich ca. die Hälfte der Kaulquappen hervorragend.



**Abb. 11: Links: Zwei Kaulquappen mit unterschiedlichem Wachstum (ca. 4 cm und 1.5 cm), Mitte: Beide Aufzuchtbecken, Rechts: Kaulquappe ca. 4 cm gross.**

Aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsstadien wurde, ergänzend zu den Aufzuchtbecken, ein Gewächshaus mit nochmals zwei Becken aufgebaut. Dort wurden weit entwickelte Kaulquappen und die frisch metamorphisierten Frösche einquartiert.

Am 6. August konnten nochmals ca. 300 Kaulquappen bei Harald Cigler abgeholt werden. Auch bei diesen wurde dieselbe Aufzuchtmethodik angewendet. Leider befand sich eine Bergmolchlarve in einem der Aufzuchtbecken und frass ca. 100 Kaulquappen auf.

#### **4.3.4 Art der Aussetzung**

Aus den Erkenntnissen von anderen Wiederansiedlungsprojekten entstand die Strategie zur gestaffelten Aussetzung von juvenilen Fröschen und Larven (je nach Gesamtzahl). Im ersten Jahr wurden in vier Aussetzungsaktionen juvenile Laubfrösche im Gebiet Aazopf ausgesetzt.

#### **4.3.5 Zeitspanne der Aussetzungsaktionen**

Erfahrungsgemäss dauert ein Wiederansiedlungsprojekt von Laubfröschen inklusive Erfolgskontrollen, Monitoring und Landschaftspflege zwischen sechs und zehn Jahre. Die Aussetzungen werden lediglich während der ersten 3-5 Jahre durchgeführt.

#### **4.3.6 Anzahl der ausgesetzten Tiere**

Insgesamt sind nun etwa 150 Laubfrösche im Aussetzungsgebiet Aazopf. In den nächsten Jahren werden, je nach Ergebnissen des Monitorings und der Anzahl der zur Verfügung stehenden Tiere, in beiden Gebieten (Aazopf und Röthen im Sägel) Laubfrösche und Larven ausgesetzt.

#### **4.3.7 Monitoring**

Das Monitoring, die Erfolgskontrollen und die wissenschaftlichen Auswertungen werden über die gesamte Dauer des Projektes weitergeführt und teilweise im Rahmen von Diplomarbeiten ermittelt. Durch regelmässige Landschaftspflege wird dafür gesorgt, dass die Lebensräume den natürlichen, dynamischen Veränderungen unterworfen sind und sich in ferner Zukunft eine überlebensfähige Metapopulation entwickeln kann.

### **4.4 Ausblick**

Nach der Ansiedlung der ersten Laubfrösche im Sommer 2007 wurden einige Frösche und Kaulquappen im Gewächshaus zurückbehalten, welche nun dort überwintern. Weil einige Kaulquappen sehr spät zur Metamorphose gelangen und die Temperaturen im Sommer 2007 schon früh zurück gingen, konnten diese nicht mehr ausgesetzt werden. Andererseits hielt man juvenile Laubfrösche zurück, in der Hoffnung, dass die geschlechtsreifen Frösche sich in Gefangenschaft paaren und so ein hinreichender Bestand an Kaulquappen für die nächsten Aussiedlungen zur Verfügung steht.



Ein weiteres Ziel ist die langfristige Sicherung der genetischen Variabilität, welche nur durch eine Mindestpopulationsgrösse erreicht werden kann. Weiter soll die genetische Variabilität, durch die Entnahme von Kaulquappen von anderen Laubfrosch Beständen, erweitert werden.



**Abb. 12: Laubfrösche während der Aussetzungsaktion (ca. 1.5-3 cm gross). (von Meyer Vanessa)**

## 4.5 Vergleich und Erfolgsaussichten

### 4.5.1 Vergleich

Um eine Idee für eine zukünftige Entwicklung aufzeigen zu können, wird das Wiederansiedlungsprojekt beim Lauerzersee mit der Wiederansiedlung beim Eisweiher in Riehen von TESTER und dem Projekt „Arche Noah“ (1981), verglichen.



Abb. 13: Das 0.5 ha grosse Ansiedlungsgebiet beim Eisweiher in Riehen. (Google Earth 2007)



Abb. 14: Die ca. 270 ha grosse Moorlandschaft beim Lauerzersee. (Google Earth 2007)



**Tabelle 3: Vergleich der Ansiedlungsgebiete tabellarisch dargestellt.**

Vergleichskriterien	Eisweiher Riehen	Aazopf	Röthen im Sägel
Historisches Vorkommen	Ja	Ja	Ja
Geografische Lage	267 m.ü.M.	450 m.ü.M.	470 m.ü.M.
Klima	Mediterrane Luft, mildes und sonniges Klima	Voralpines Klima und starker Föhn	Voralpines Klima und starker Föhn
Geschütztes Gebiet	Ja	Ja	Ja
Gebietsgrösse	0.5 ha	2 ha	1.78 ha
Umwelteinflüsse	Landwirtschaftsflächen, Naherholungsgebiet	Landwirtschaftsflächen, Naherholungsgebiet	Landwirtschaftsflächen, Naherholungsgebiet
Ausbreitungsmöglichkeiten	Eingeschränkt	Vorhanden	Vorhanden
Anzahl Gewässer	14	7 + 3 Wandertümpel	9
Vegetation in der Nähe der Gewässer	z.B. Brombeersträucher, Weiden, Tuja, Hagenbuchen, Seggen, Schilf	z.B. Seggen, Binsen, Weiden, Sumpfdotterblumen, Brombeersträucher, Vogelbeeren	z.B. Schwarzdorn, Fichten, Weiden, Seggen, Binsen, Brombeersträucher
Gewässertypen (Untergrund)	Lehm, Beton, Folie	Lehm, Kies	Flachmoor
Gewässertiefen	Mehrheitlich 10-50 cm	30-100 cm	20-150 cm
pH-Wert (durchschnittlich)	6.5-9	7.5-8	7.5
Gewässervegetation	Teils Schilf und Rohrkolben	Laichkraut, Rohrkolben, Schilf	Schilf, Gelbe Schwertlilien, Rohrkolben
Artenvielfalt	Gross	Gross	Gross
Prädatorendruck	Fische in etwa 7 Teichen	Nur bei Hochwasser Libellenlarven und Fische	Nur bei Hochwasser Fische
Sonneneinstrahlung	12-14 Std.	12-14 Std.	12-14 Std.

Im direkten Vergleich wird ersichtlich, dass sich die beiden Projekte in einigen Punkten unterscheiden. Der grosse Unterschied liegt bei der geografischen Lage und dem damit verbundenen Klima, der Gebietsgrösse und auch bei den potentiellen Ausbreitungsmöglichkeiten. Diese Unterschiede sind nicht zu unterschätzen, denn sie können das Gelingen oder Scheitern einer Wiederansiedlung stark beeinflussen.

Wie in Kapitel 5 erläutert wird, ist die Gebietsgrösse ein entscheidender Faktor. Laubfrösche benötigen einen vielseitigen und grossen Lebensraum, um eine überlebensfähige Metapopulation gründen zu können.

**Eisweiher in Riehen:**

Das Vorkommen von Laubfröschen (*Hyla arborea*) gilt auf einer Höhe von 267 m.ü.M. als die tiefstgelegene bekannte Fundstelle der Schweiz. Der Laubfrosch kommt jedoch am häufigsten auf einer Höhe von 400-500 m.ü.M. vor.

Beim Eisweiher in Riehen sind die Möglichkeiten zur Ausbreitung gering. Nur wenige Frösche sind in einen 320 m entfernten Gartenteich abgewandert und rufen seither dort (TESTER 1990). Weitere Ausbreitungsmöglichkeiten sind zurzeit keine vorhanden.

Aus aktuellen Datenerhebungen geht hervor, dass sich beim Eisweiher nur etwa 30 rufende Männchen befinden. Die Population wurde als labil eingestuft. Es konnte sich über die Jahre keine Metapopulation entwickeln.

**Lauerzersee (Aazopf und Röthen im Sägel):**

Die Höhenlage liegt im optimalen Bereich, jedoch kann die starke Föhnlage das Wohlbefinden des Frosches negativ beeinflussen.

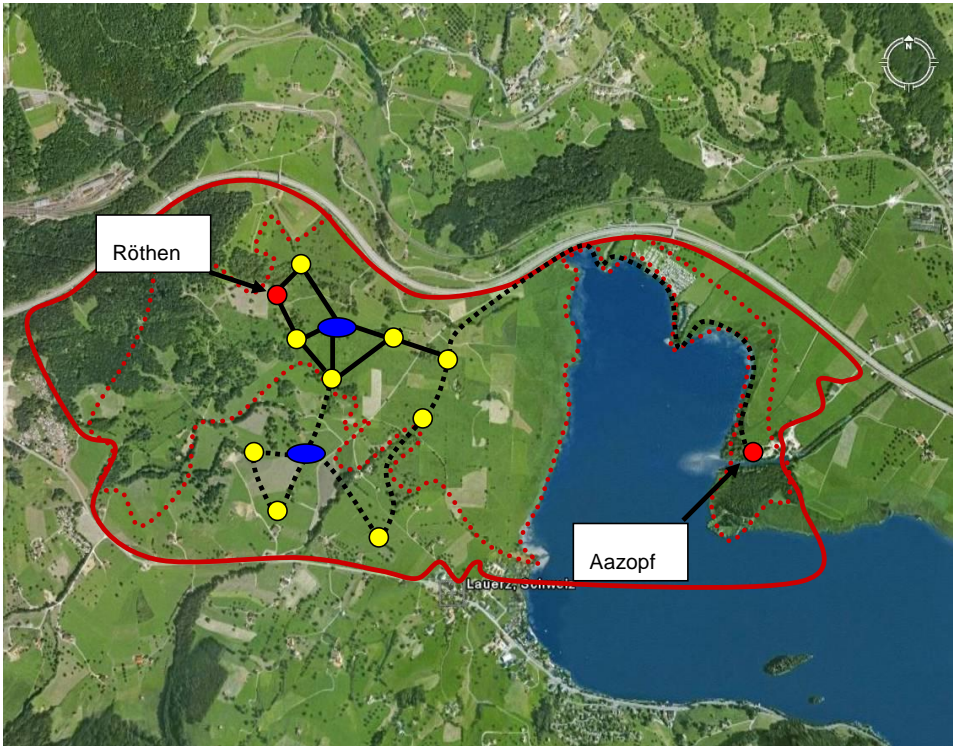
Im Gegensatz zum Eisweiher, kann sich der Laubfrosch am Lauerzersee in der ganzen Moorlandschaft ausbreiten. Diese ist ca. 270 ha gross und befindet sich zu einem grossen Teil auf dem Naturschutzgebiet Lauerzersee-Sägel-Schutt. Zusätzlich verläuft ein Schilfgürtel dem Ufer entlang vom primären Ansiedlungsgebiet bis zum Sägel und macht eine Vernetzung der beiden Ansiedlungsgebiete möglich (siehe Abb. 15).

**4.5.2 Erfolgsaussichten Projekt Lauerzersee**

In der Moorlandschaft hat es bereits viele kleine und grössere Gewässer. Gewisse trocknen teilweise aus oder es entstehen neue Tümpel. Diese Dynamik wird durch den Wasserspiegel des Lauerzersees begünstigt. Mit den Landwirten und Besitzern der Flächen in unmittelbarer Umgebung, besteht bereits eine gute Zusammenarbeit. Die Pufferzonen verhindern grösstenteils, dass die Düngestoffe ins Naturschutzgebiet gelangen.

Wenn sich die ausgesetzten Laubfrösche an das Klima beim Lauerzersee gewöhnen und sich an die Umgebung anpassen, bestehen gute Chancen für ein erfolgreiches Projekt. Die nicht beeinflussbaren Faktoren, wie z.B. das Wetter, können auf das Projekt positiv wie auch negativ einwirken. Bei einer Wiederansiedlung besteht immer ein gewisses Risiko.

Ob die ausgesetzten Laubfrösche beim Aazopf den Weg in den Sägel finden werden, wird sich in ein paar Jahren zeigen. Für die zukünftig ausgesetzten Tiere in Röthen im Sägel herrschen gute Bedingungen. Das Gebiet im Sägel bietet den Laubfröschen, einen ihren Ansprüchen entsprechenden, Lebensraum. So kann man davon ausgehen, dass sich die Laubfrösche dort wohl fühlen und sich ausbreiten. Erst in etwa 4-5 Jahren kann man beurteilen, ob das Projekt erfolgreich ist und sich eine Metapopulation bilden konnte.



**Abb. 15: Übersichtskarte der Ansiedlungsgebiete beim Lauerzersee mit möglichen Vernetzungen. (Google Earth 2007)**

- Moorlandschaft Sägel / Lauerzersee
- Naturschutzgebiet Lauerzersee – Sägel - Schutt
- Mögliche Vernetzung der beiden Ansiedlungsstandorte

**Rote Punkte:** Hauptstandorte (erfolgreiche Fortpflanzungsgewässer),

**Gelbe Punkte:** Nebenkolonien,

**Blaue Punkte:** Trittsteinbiotope.

Auf der Abb. 15 sind die beiden Ansiedlungsstandorte sichtbar mit der möglichen Vernetzung entlang des Schilfgürtels am Ufer. Von dem sekundären Standort Röthen aus, haben die Laubfrösche gute Möglichkeiten zu anderen Gewässern abzuwandern und Nebenkolonien zu bilden. Die Vernetzung der verschiedenen Lebensräume kann durch Trittsteinbiotope verbessert werden. Zurzeit sind aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung die Bedingungen ausserhalb des Naturschutzgebietes noch nicht optimal. Dies kann aber in den nächsten Jahren, in Zusammenarbeit mit den Landwirten, verändert werden.

## 5 Diskussion

### 5.1 Pro und Contra von Wiederansiedlungsprojekten in Europa

Die konkretesten Meinungen der Experten zu Wiederansiedlungsprojekten, zusammengestellt und aufgeteilt in Pro und Contra.

#### 5.1.1 Pro

Eine Wiederansiedlung ist ein schwieriges Unterfangen, da sind sich die Experten grundsätzlich einig. In der Literatur wird die Wiederansiedlung als Artenschutzmassnahme unterschiedlich beurteilt.

- Zum Beispiel spricht für eine Wiederansiedlung die Möglichkeit, die Lebensräume ökologisch aufzuwerten. Gleichzeitig können auch andere Tier- und Pflanzenarten von diesen Aufwertungen profitieren (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994). Die Aufwertungsmassnahmen begünstigen den Biotopschutz und sind nötige Begleitmassnahmen bei Wiederansiedlungen.
- Weiter sind fachlich fundierte Wiederansiedlungen wirksame Instrumente des Artenschutzes. Dadurch werden gleichzeitig auch Impulse gesetzt, um benachbarte Areale vermehrt als schutzwürdig zu betrachten (MEIER, GLADER und AVERKAMP 1994).
- PASTORS (1995) gesteht den Wiederansiedlungsprojekten mittlerweile einen höheren Stellenwert zu, weil weite Teile innerhalb des ehemaligen Verbreitungsgebietes des Laubfrosches nicht mehr selbständig besiedelt werden.
- Gefährdete Populationen können gerettet werden und damit auch das genetische Material. Beispiele dafür sind die Wiederansiedlungen in der Dingdener-Heide und beim Lauerzersee.

#### 5.1.2 Contra

Experten, die sich vollkommen gegen eine Wiederansiedlung aussprechen, sind schwer zu finden:

- Ziemlich deutlich hingegen lehnen WIPRÄCHTIGER u. BORGULA (1987) Ansiedlungsversuche beim Laubfrosch ab. Weil damals viele Ansiedlungsversuche misslungen sind und es nur kleine Schweizer Populationen hatte, wäre es verantwortungslos gewesen, dort Tiere zu entnehmen.

Mehrheitlich werden von den Experten Umstände erwähnt, unter denen keine Wiederansiedlung durchgezogen werden sollte:

- Entscheidend ist sicherlich die vorhandene Grösse des Ansiedlungsgebietes. Denn BERNINGHAUSEN (1995) rät von einer Ansiedlung ab, wenn nicht mehrere grossflächige und leistungsfähige Laichgewässer geschaffen werden können. Zusätzlich benötigen auch die Sommer- und Winterlebensräume genügend Fläche.

- TESTER (pers. Mitt.) würde, seiner Erfahrung zufolge, eine Wiederansiedlung nur noch ab einer verfügbaren Flächengrösse von 10 ha durchführen.
- Wenn die Möglichkeit besteht, dass Laubfrösche aus der näheren Umgebung das Gebiet auf natürliche Weise wiederbesiedeln, soll ebenfalls auf eine künstliche Wiederansiedlung verzichtet werden (KAULE 1986).
- Die Entnahme von Kaulquappen oder adulten Laubfröschen darf keine bestehende Laubfroschpopulation gefährden (TESTER 1990, GROSSE 1994, GLANDT 2004).
- Um eine Faunenverfälschung zu vermeiden, sollten die ausgesetzten Tiere eine gleiche oder ähnliche genetische und geografische Herkunft, wie die ursprünglich vorgekommenen Laubfrösche im Wiederansiedlungsgebiet haben (TESTER 1990, GROSSE 1994, GLANDT 2004).
- KAULE (1986) meint, wenn eine Art ausstirbt, ist dies ein Zeichen dafür, dass die Art in diesem Raum nicht mehr lebensfähig ist.

Nur wenn die Faktoren, die das Aussterben verursacht haben, geändert oder rückgängig gemacht wurden, und obgenannte kritische Punkte erfüllt werden können, ist eine Wiederansiedlung sinnvoll und zulässig.

KAULE (1986) hinterfragt diese Art von Einzelartenschutz grundsätzlich, denn durch das künstliche Einbringen von Tieren können andere Arten beeinträchtigt werden. Zudem geht der Indikatorwert der neuangesiedelten Art für die Umweltbedingungen verloren. Dem entgegnet CLAUSNITZER u. BERNINGHAUSEN (1991), dass der Indikatorwert einer Art nicht davon abhängt, wie diese in seinen Lebensraum gekommen ist. Entscheidend ist, ob sich eine Population aufbaut und sich erfolgreich reproduziert oder nicht.

### 5.1.3 Ergebnis

Die Stellungnahmen der Experten zu Wiederansiedlungen laufen meist in eine Richtung, nämlich, dass das „passive“ Verfahren, bzw. naturräumliche Vernetzungsmassnahmen und Biotopschutz wichtiger sind, als das „aktive“ Verfahren (Wiederansiedlung). Denn wenn eine Wiederansiedlung durchgeführt werden muss, ist es eigentlich bereits zu spät (CLAUSNITZER u. BERNINGHAUSEN 1991).

Energie und Einsatz sollten sich mehr auf den Biotopschutz und prophylaktische Massnahmen gegen das Aussterben konzentrieren, denn das Erhalten und Vergrössern von vorhandenen Beständen hat mehr Chance auf Erfolg, als aufwändige Wiederansiedlungsversuche (CLAUSNITZER u. BERNINGHAUSEN 1991, NOWAK 1981, PASTORS 1995, GLANDT 2004, GROSSE 1994). Wiederansiedlungen von Tierarten gelten als Hilfsmethode des Artenschutzes und sind eine Notmassnahme des Naturschutzes (NOWAK 1981). Daraus wird klar, dass eine Wiederansiedlung, entsprechend den Naturschutzbelangen, nur unter gründlicher wissenschaftlicher Planung und Kontrolle durchgeführt werden sollte (GROSSE 1994).

## 5.2 Pro und Contra vom Wiederansiedlungsprojekt Lauerzersee

### 5.2.1 Pro

- Der Laubfrosch (*Hyla arborea*) kam früher in diesem Gebiet vor, was eine der Grundvoraussetzungen für eine Wiederansiedlung ist.
- Die Region kann auf natürliche Weise nicht wiederbesiedelt werden.
- Die Spenderpopulation ist gefährdet und das genetische Material sowie die Population kann so gesichert werden.
- Durch die Wiederansiedlung des Laubfrosches wird die Existenz keiner anderen Tierart im Gebiet gefährdet.
- Die Ansiedlungsstandorte befinden sich in einem Naturschutzgebiet. Dies schafft günstige Bedingungen für die Ausbreitung der Laubfrösche und gewährt dem Lebensraum einen längerfristigen Schutz.
- Durch die Biotopaufwertungen und Pflegemassnahmen profitieren auch andere Tier- und Pflanzenarten. Von den neugeschaffenen Laichgewässern haben bereits einige Amphibien profitiert (z.B. Kammolche, Wasserfrösche und Gelbbauchunken).
- Das Projekt sendet Impulse zum Schutz von benachbarten Gebieten aus. Die Landwirte pflegen teils schon jetzt ihre Pufferzonen im Sinne des Naturschutzes.
- Die Ansiedlung wird wissenschaftlich dokumentiert und überwacht. Neue Erkenntnisse, bzgl. Aufzucht der Kaulquappen und Krankheiten, sind immer ein Gewinn für die Laubfroschforschung.
- Das isolierte Gebiet kann, im Falle einer Erkrankung mit dem bedrohlichen Chytridiomycosis Pilz von Laubfröschen ausserhalb des Ansiedlungsgebietes, die neuangesiedelte Population schützen.
- Die Wiederansiedlung einer Flaggschiffart lenkt die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf das Naturschutzgebiet. Dadurch wird dieses aufgewertet und gewinnt an Bedeutung als Schutzgebiet.
- Die Region und der Tierpark Goldau erhalten dadurch positive Publizität.

**Formatiert:** Nummerierung und Aufzählungszeichen

### 5.2.2 Contra

- Die Ansiedlungsgebiete sind isoliert und in der näheren Umgebung hat es keine bestehende Laubfrosch Population. Die nächste natürlich Vorkommende Population lebt im Reusstal.
- Trotz der Klimaerwärmung liegt das Gebiet in der Nähe der Alpen und ist ein Föhngebiet.
- Das Risiko besteht, dass sich die Frösche aus Affoltern am Albis (ursprünglich aus dem Reusstal) nicht an die geographische und klimatische Lage anpassen können.
- Die landwirtschaftliche Umgebung kann die Wasserqualität der Laichgewässer negativ beeinflussen.

- Die Landwirtschaftsbetriebe sowie die Besucher des Naturschutzgebietes, können negativ auf die Lebensräume und die Wanderaktivität des Laubfrosches einwirken.

### 5.2.3 Empfehlungen

#### **Schaffung von Gewässern:**

Weitere Laichgewässer in verschiedenen Grössen erhöhen die Ausbreitungsmöglichkeiten und die Bildung einer stabilen Population.

#### **Trittsteine:**

Diese ermöglichen eine zeitweise Besiedelung und bilden einen Ausgangspunkt und eine Zwischenstation für den Individuenaustausch der grossen Inseln.

#### **Hecken, Ufergehölze, Hochstaudenfluren und Brachen:**

Vielfältig strukturierte Hecken haben einen ökologischen Wert, sei es als Teillebensräume von Feuchtgebietsarten, sei als eigenständige Lebensräume von Arten wie etwa Neuntöter. Die Strukturvielfalt wird durch die Förderung von Brachen, Hochstaudenfluren, u.s.w. erhöht und schafft Sommer- und Winterlebensräume für den Laubfrosch. Zudem dienen diese Strukturen, speziell die Hecken, als Vernetzungsinstrumente.

Die Gewässer, Trittsteine, Hecken, u.s.w. müssen regelmässig gepflegt werden. Aufgrund der fehlenden natürlichen Dynamik, müssen besonders die Gewässer, durch zurückschneiden der Gehölze, offengehalten werden. So kann eine ausreichende Besonnung gewährleistet werden.

#### **Halbtrockenrasen:**

Der Trockenrasen bietet den gefährdeten Tier- und Pflanzenarten ein Rückzugsgebiet. Um zu verhindern, dass der Trockenrasen sich weiterentwickelt zum Gehölz, müssen die Flächen regelmässig gepflegt werden. Dies beinhaltet eine extensive Beweidung, zum Beispiel durch Schafe oder Hochlandrinder, und Entbuschungsmassnahmen.

#### **Riedwiesen:**

Die Riedwiesen sollen einmal im Jahr geschnitten werden, allerdings frühestens ab 1. September. Die Streu muss bis spätestens 15. März vollständig abgeführt werden. Mulchen, Beweidung und jegliche Düngung ist verboten. (SCHLEGEL, J., 2007)

#### **Magerwiesen:**

Eine kontinuierliche Pflege der Magerwiesen ist erforderlich und trägt zur Erhaltung bzw. Förderung ihrer Artenvielfalt bei. Ein- bis zweimal jährlich im Juni / Juli / August und Oktober / November können die Magerwiesen geschnitten werden. Dies sollte nach dem Versamungszeitpunkt und einer längeren Trockenperiode gemacht werden. Dadurch ist die generative Vermehrung auch hoher Gräser und Kräuter gewährleistet. Im Aussaatjahr sollte die Mahd dann erfolgen, wenn der Bestand sich ganz zu schliessen beginnt.

**Monitoring und Erfolgskontrollen:**

Das Monitoring der Bestandesentwicklung der Laubfrösche, muss jährlich durchgeführt werden. Ende April bis Mitte Mai können die Bestände der Laubfrösche akustisch während der Paarungszeit an den Laichgewässern erfasst werden. Erfolgskontrollen dienen zur Überprüfung des Erfolges einer Massnahme durch den Vergleich der formulierten Ziele und der beobachteten Wirkung (SCHLEGEL 2007).

**Generell für eine schonende Landschaftspflege gilt:**

- Balkenmäherwerke einsetzen, keine Mulchgeräte und Aufbereiter
- Schnitthöhe mind. 7 cm, optimal 10-12 cm, jedoch nicht höher wegen wärmebedürftigen Arten
- Frühester Schnitttermin 15. Juni
- von Innen nach Aussen mähen oder streifenförmig, um mobilen Tieren Fluchtmöglichkeiten zu lassen
- gestaffelte Mahd (Intervalle mind. 3 Wochen)
- Randstreifen stehen lassen (Altgrasbestände, auch über Winter)
- Boden nur in trockenem Zustand befahren
- Maschinen den Bedingungen und Bedürfnissen anpassen
- Reifendruck absenken
- Doppelbereifung / Breitreifen
- keine Düngung
- Schnittnutzung, mind. 1 x jährlich (muss nicht sein).

**Für die Pflege der Naturschutzumgebungszone werden folgende Pflegemassnahmen empfohlen:**

- Die Flächen werden als Dauerwiesen oder Weiden genutzt,
- Mindestens ein Mal pro Jahr mähen und Schnittgut abführen,
- Es gibt keinen vorgeschriebenen Schnittzeitpunkt,
- Flüssigdünger, d.h. auch Gülle und Klärschlamm sind verboten,
- Während der Vegetationszeit darf Kunstdünger mit Mass angewendet werden,
- Mist darf während des ganzen Jahres ausgebracht werden,



- Die Dünger müssen so ausgebracht werden, dass angrenzende Naturschutzzonen nicht gedüngt werden,
- Beweidung ist erlaubt (SCHLGEL, J. 2007).

## 6 Fazit

Abschliessend muss gesagt werden, dass in erster Linie bestehenden Populationen geschützt und gefördert werden sollten. Dies kann beispielsweise durch grossräumige Pflegemassnahmen und Biotopschutz erreicht werden. Präventive Massnahmen haben eindeutig Vorrang und eine Wiederansiedlung sollte nur eine Notmassnahme sein. Wenn, wie CLAUSNITZER u. BERNINGHAUSEN (1991) sagen, eine Wiederansiedlung durchgeführt werden muss, ist es eigentlich bereits zu spät. Grundsätzlich gilt es, bestehende Vorkommen zu erhalten und zu stärken, anstatt im Nachhinein mit grossem Aufwand Wiederansiedlungen vorzunehmen.

Wiederansiedlungen sind ein schwieriges Unterfangen, denn viele Faktoren müssen dabei berücksichtigt werden (siehe Kapitel 2 und 5). Gewisse Faktoren, wie z.B. das Wetter, können aber durch den Menschen nicht beeinflusst oder kontrolliert werden und müssen der „Natur“ überlassen werden. Um die Chancen für ein erfolgreiches Projekt zu erhöhen, müssen solche Vorhaben wissenschaftlich geplant und begleitet werden. Bevor aber der Laubfrosch ausgesetzt werden kann, müssen räumliche und dynamische Ansprüche an dessen Lebensraum erfüllt sein. Die IUCN Richtlinien zu Wiederansiedlungen müssen unbedingt befolgt werden.

Um elementaren Bedürfnissen des Laubfrosches gerecht zu werden, benötigt man genügend Landfläche, was aufgrund beschränkter Möglichkeiten oftmals problematisch ist. Neuangesiedelte Populationen sind wegen fehlenden Ausbreitungsmöglichkeiten meist isoliert und werden in ihrem Wanderverhalten stark eingeschränkt. Dies kann dazu führen, dass der genetische Austausch mit anderen Populationen verhindert wird.

Erwiesenermassen sind isolierte Populationen aufgrund ungünstiger Bedingungen meist stärker gefährdet. Ursachen für ein schnelles Auslöschen der Population sind z.B., tiefe Temperaturen im Sommer, Krankheiten oder zu tiefer Grundwasserstand. MEIER, GLADER und AVERKAMP (1994) erwähnen insbesondere, dass der Laubfrosch nur in Metapopulations-Strukturen langfristig überlebensfähig ist.

Weil es wichtig zu verhindern ~~gilt~~, dass Wiederansiedlungen zu einem Trend umschlagen und diese vorschnell umgesetzt werden, Aus diesem Grund setzen Umweltorganisationen den Fokus vermehrt auf prophylaktische Massnahmen. Um jedoch mehr Aufmerksamkeit auf den Biotopschutz lenken zu können, muss mehr gezielte Öffentlichkeitsarbeit getätigt werden. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass ~~der~~ die Bevölkerung gezeigt für den Naturschutz sensibilisiert wird, ~~dass~~ Bei der Kommunikation von Wiederansiedlungen ist essentiell zu zeigen, dass solche Projekte aufwändiger und kostspieliger sind und dass keine Risiken für bestehende Populationen eingegangen werden dürfen, ~~als präventive Massnahmen~~. Durch die geschickte Auswahl von Zielarten als Sympathieträger und Aufhänger finden Naturschutz- und Wiederansiedlungsprojekte mit dem Fokus auf Biotopschutz in der Bevölkerung ~~mehr~~ Akzeptanz.

Ausserdem sollte eine verstärkte Zusammenarbeit mit den Landwirten angestrebt werden. Entsprechende Aufklärungskampagnen oder Workshops – in enger Zusammenarbeit mit Bauernverbänden - könnten zielorientiert in verschiedenen Gemeinden durchgeführt werden. Erfolgreicher sind jedoch direkte persönliche

Kontakte und Besprechungen vor Ort der Projektverantwortlichen mit den Landwirten, wie vorliegendes Projekt am Lauerzersee zeigte.

**Aktuell:**

Erfreulicherweise ist der Laubfrosch zum Lurch der Jahres 2008 gewählt worden. Durch den Laubfrosch als Sympathieträger machen die *Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde* (DGHT) auf die allgemeine Gefährdung von Amphibien aufmerksam. Fachlich unterstützt wird die Aktion von den österreichischen und schweizerischen Fachverbänden *ÖGH* (Österreichische Gesellschaft für Herpetologie, Wien) und *KARCH* sowie vom *NABU*. Wegen der internationalen Gefährdung von Amphibien rief die *Weltnaturschutzunion IUCN* und der *Welt-Zooverband WAZA* das Jahr 2008 zum internationalen „Year of the Frog“ aus. Der Natur- und Tierpark Goldau beteiligt sich aktiv an dieser Informationskampagne indem die Parkbesucher für den Amphibienschutz sensibilisiert werden.

## 7 Literaturverzeichnis

ANL/BFANL – Kolloquium in Augsburg (1981): Empfehlungen für die Wiedereinbürgerung gefährdeter Tiere. Natur und Landschaft 57 (1): 31.

BERNINGHAUSEN, F. (1995): Erfolgreiche Laubfroschwiederansiedlung seit 1984 im Landkreis Rotenburg, Niedersachsen. In: GEIGER, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) Ökologie und Artenschutz. Mer-tensiella. Bonn 6, 149-162.

BORGULA, A. (1990): Naturschutzorientierte Untersuchungen beim Laubfrosch (*Hyla arborea*): Bestandes-entwicklung, Laichhabitat, Verhalten während der Laichperiode, Gefährdung und Schutz. Master Thesis, Universität Bern.

BORGULA, A., FALLOT, PH., RYSER, J. (1994): Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeu-tung - Schlussbericht. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 233.

BRANDT, T. (2006): Projektbericht online – Version: Wiederansiedlung von Laubfröschen (*Hyla arborea*) in der Steinhuder Meer-Niederung. Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e.V.

BRANDT, T. und A. RUPRECHT (2007): Projektbericht 2007: Wiederansiedlung von Laubfröschen (*Hyla arborea*) in der Steinhuder Meer-Niederung. Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e.V.

CLAUSNITZER, H.-J. und F. BERNINGHAUSEN (1991): Langjährige Ergebnisse von zwei Wiedereinbüрге-ungen des Laubfrosches mit Vorschlägen zum Artenschutz. Natur und Landschaft 66 (6): 335-339.

CLAUSNITZER, H.-J. (1996): Entwicklung und Dynamik einer künstlich wieder angesiedelten Laubfroschpo-pulation. Naturschutz und Landschaftsplanung 28 (3): 69-75.

CLAUSNITZER, H.-J. (2004): Die Entwicklung zweier Laubfrosch-Populationen bei unterschiedlichen Bedin-gungen. In: GLANDT D. und A. KRONSHAGE (Hrsg.) (2004): Der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*) – Biologie – Schutzmassnahmen – Effizienzkontrollen. Supplement der Zeitschrift Feldherpetologie 5. Laurenti-Verlag, Bielefeld, 192 S.

FLORY, CH. (2004): Der Laubfrosch im Kanton Aargau. Kanton Aargau, Baudepartement, Abteilung Land-schaft und Gewässer, Pro Natura Aargau.

FLOTTMANN, H.-J. (2003): Zum Überleben des Europäischen Laubfrosches (*Hyla a. arborea* L., 1758) in der mittleren Oberrheinebene – Erkenntnisse für eine erfolgreiche Wiederansiedlung im Saarland. Abh. De-lattinia 29: 41-66, Saarbrücken.

GEIGER, A., STEVEN, M., GLANDT, D., KRONSHAGE, A. und SCHWARTZE, M. (2000): Laubfroschschutz im Münsterland. LÖBF – Mitteilungen 4/00, 16-34.

GLANDT, D. (2004): Der Laubfrosch – ein König sucht sein Reich. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetolo-gie 8. Laurenti-Verlag, Bielefeld. 128 S.

GRAF, R. (2007): Stellvertreter – Arten und Auswahl von Ziel- und Leitarten. Unterrichtsunterlagen HSW (unveröffentlicht).

- GROSSE, W.-R. (1994): Der Laubfrosch (*Hyla arborea*). Verlag Westarp, Magdeburg.
- GROSSE, W.-R. (1995): Vorkommen, Gefährdung und Schutz des Laubfrosches in Sachsen-Anhalt – Grundlagen für ein Artenhilfsprogramm - . In: GEIGER, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) Ökologie und Artenschutz. Mertensiella. Bonn 6, 127-148.
- GROSSE, W.-R. (2004): Zur Ökologie des Laubfrosches, *Hyla arborea*, im Sommerhabitat in der Elster-Luppe-Aue zwischen Leipzig (Sachsen) und Halle (Sachsen-Anhalt): Wanderungen, Wachstum, Sitzwarten und Gefährdung. In: GLANDT D. und A. KRONSHAGE (Hrsg.) (2004): Der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*) – Biologie – Schutzmassnahmen – Effizienzkontrollen. Supplement der Zeitschrift Feldherpetologie 5. Laurenti-Verlag, Bielefeld, 192 S.
- GROSSENBACHER, K. (1988): Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Documenta faunistica helvetiae 7.
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. Stuttgart 461 S.
- LOCHER OBERHOLZER, N. (2007): Biotopverbundplanung. Unterrichtsunterlagen HSW (unveröffentlicht).
- MEIER, C. (2004): Aktionsplan Laubfrosch (*Hyla arborea*). Fachstelle für Naturschutz Kanton Zürich.
- MEIER, E., GLADER, H. und AVERKAMP, R. (2000): Erfolgreiche Wiederansiedlung des Laubfrosches in der Dingdener Heide. LÖBF - Mitteilungen 4/00.
- NOWAK, E. (1981): Wiedereinbürgerung von Tieren. Natur und Landschaft 56 (4): 111-120.
- NOWAK, E. (1981): Tieraussetzungen als Methode des Naturschutzes. Natur und Landschaft 56 (4): 138.
- PASTORS, J. (1995): Ergebnisse zweier Wiederansiedlungsprojekte des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.) in Wuppertal – eine Langzeitstudie. In: GEIGER, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) Ökologie und Artenschutz. Mertensiella. Bonn 6, 163–180.
- PELLET, J. (2005): Conservation of a threatened European tree frog (*Hyla arborea*) metapopulation. Thèse de doctorat ès sciences de la vie, Université de Lausanne.
- SCHLEGEL, J. (2007): Biomonitoring und Erfolgskontrollen Fauna 1. Unterrichtsunterlagen HSW (unveröffentlicht).
- SCHLEGEL, J. (2007):
- TESTER, U. (1990): Artenschützerisch relevante Aspekte zur Ökologie des Laubfroschs (*Hyla arborea* L.)
- TESTER, U. und C. FLORY (1995): Zur Bedeutung des Biotopverbundes beim Schutz des Laubfrosches (*Hyla arborea* L.). In: GEIGER, A. (Hrsg.): Der Laubfrosch (*Hyla arborea* L.) Ökologie und Artenschutz. Mertensiella. Bonn 6, 27-39.
- WEHRLE, M. (2007): Projekt: Wiederansiedlung des Laubfrosches am Lauerzersee. Projektbeschrieb Laubfrosch 22.11.07

WIPRÄCHTIGER, P. und A. BORGULA (1987): Die Amphibien im Kanton Luzern. Naturkundemuseum Luzern.

ZUMBACH, S. (2004): Die Laubfrösche (*Hyla arborea* und *Hyla intermedia*) in der Schweiz – Verbreitung, Gefährdung und Schutz. In: GLANDT D. und A. KRONSHAGE (Hrsg.) (2004): Der Europäische Laubfrosch (*Hyla arborea*) – Biologie – Schutzmassnahmen – Effizienzkontrollen. Supplement der Zeitschrift Feldherpetologie 5. Laurenti-Verlag, Bielefeld, 192 S.

### Internetseiten

[http://www3.lanuv.nrw.de/static/infosysteme/laubfrosch/allgemein/frames/hauptframe\\_03\\_3.htm](http://www3.lanuv.nrw.de/static/infosysteme/laubfrosch/allgemein/frames/hauptframe_03_3.htm) (13.11.07)

[http://www.laubfrosch-hannover.de/lf/lf\\_warum.html](http://www.laubfrosch-hannover.de/lf/lf_warum.html) (13.11.07)

<http://www.nabu.de/> (13.11.07 / 29.01.2008)

[http://www.tbb.ch/files/Arche\\_Noah\\_Jahresbericht\\_05.pdf](http://www.tbb.ch/files/Arche_Noah_Jahresbericht_05.pdf) (29.11.07)

[http://www.tbb.ch/files/archenoah\\_tbb.pdf](http://www.tbb.ch/files/archenoah_tbb.pdf) (29.11.07)

<http://www.bafu.admin.ch/artenvielfalt/01010/01011/01014/index.html?lang=de> (05.12.07)

<http://www.karch.ch/karch/d/amp/ha/hafs2.html> (06.12.07)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/consleg/1992/L/01992L0043-20070101-de.pdf> (15.01.2008)

<http://www.iucnredlist.org> (15.01.2008)

[http://www.karch.ch/karch/d/pro/rolia/media/RoteListe\\_BUWAL\\_KARCH.pdf](http://www.karch.ch/karch/d/pro/rolia/media/RoteListe_BUWAL_KARCH.pdf) (22.01.2008)

### Persönliche Mitteilungen

BRANDT, T. (2007): Dipl.-Biol., Dipl.-Ing., Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer (ÖSSM e.V.)

GALLIKER, T. (2007 / 2008): Präsident der Stiftung Lauerzersee

TESTER, U. (2007): Abteilungsleiter Biotope und Arten, Pro Natura

### Abbildungs-Verzeichnis

Abb. 1: Zwei schematische Darstellungen von Lagebeziehungen innerhalb des Jahreslebensraumes von Laubfröschen (aus GROSSE 1995).

Abb. 2: Modell einer Laubfrosch - Metapopulation (umgrenzt von der gestrichelten Linie).

Abb. 3: Verteilung aquatischer Biotope des Laubfrosches. (Nach THIELCKE 1987 aus GROSSE 1994).

Abb. 4: Das Verbreitungsgebiet von *Hyla arborea* (GLANDT 2004)

Abb. 5: Aktuelle Verbreitung der Laubfrösche in der Schweiz.

Abb. 6: Rückgang des Laubfrosches in der Schweiz.

Abb. 7: Lage des Untersuchungsgebietes Sägel / Lauerzersee. (<http://map.search.ch>)

Abb. 8: Perimeter Moorlandschaft Sägel / Lauerzersee mit den beiden Wiederansiedlungsstandorten (aus WEHRLE 2007)

Abb. 9: Primäres Ansiedlungsgebiet Aazopf (von Meyer Vanessa)

Abb. 10: Sekundäres Ansiedlungsgebiet Röthen im Sägel (von Meyer Vanessa)

Abb. 11: Links: Zwei Kaulquappen mit unterschiedlichem Wachstum (ca. 4 cm und 1.5 cm), Mitte: Beide Aufzuchtbecken, Rechts: Kaulquappe ca. 4 cm gross.

Abb. 12: Laubfrösche während der Aussetzungsaktion (ca. 1.5-3 cm gross). (von Meyer Vanessa)

Abb. 13: Das 0.5 ha grosse Ansiedlungsgebiet beim Eisweiher in Riehen. (Google Earth 2007)

Abb. 14: Die ca. 270 ha grosse Moorlandschaft beim Lauerzersee. (Google Earth 2007)

Abb. 15: Übersichtskarte der Ansiedlungsgebiete beim Lauerzersee mit möglichen Vernetzungen. (Google Earth 2007)

## Tabellen-Verzeichnis

Tabelle 1: Die zusammengefassten Wiederansiedlungsprojekte im Überblick

Tabelle 2: Kurze Übersicht der beiden Ansiedlungsgebiete

Tabelle 3: Vergleich der Ansiedlungsgebiete tabellarisch dargestellt.

## Anhang

A: Wasserqualitäts-Resultate (Excel Tabelle)

B: Wehrle, M. (2007): Projekt: Wiederansiedlung des Laubfrosches am Lauerzersee. Projektbeschreibung Laubfrosch 22.11.07