



Kreuzkröten © Max Renggli

Artenhilfsprogramm Kreuzkröte

Konzept 2018 bis 2027

Dezember 2017

Dienststelle Landwirtschaft und Wald, Abteilung Natur, Jagd und Fischerei

Inhaltsverzeichnis

1	Biologie und grossräumige Bestandessituation.....	3
1.1	Systematik.....	3
1.2	Merkmale.....	3
1.3	Lebensraumansprüche	3
1.4	Kenndaten zur Fortpflanzung.....	5
1.5	Ausbreitung	5
1.6	Globale und nationale Bestandessituation	6
2	Situation im Kanton Luzern	7
2.1	Datengrundlage	7
2.2	Verbreitung und Bestandesentwicklung	7
2.3	Bedeutung und Förderung der Luzerner Population	11
3	Förderkonzept	14
3.1	Ziele des Artenhilfsprogramms und Übersicht zu den Fördermassnahmen	14
3.2	Sinnvolle Fördergebiete.....	16
3.3	Ausgestaltung der Fördergewässer	17
3.4	Betreuung der Fördergewässer	24
3.5	Schliessen von Bearbeitungs- und Kenntnislücken.....	25
4	Umsetzung	27
4.1	Standortsuche	27
4.2	Öffentlichkeitsarbeit	27
4.3	Personelles.....	28
5	Erfolgskontrolle	29
5.1	Umsetzungskontrolle	29
5.2	Wirkungskontrolle	30
5.3	Zielkontrolle	32
6	Finanzen.....	33
7	Literatur	36
	Anhang 1: Protokoll des 1. Workshops Kreuzkröte Kanton Luzern	37
	Anhang 2: Protokoll des 2. Workshops Kreuzkröte Kanton Luzern	42
	Anhang 3: Landschaftsanalyse	47

1 Biologie und grossräumige Bestandessituation

1.1 Systematik

Die Kreuzkröte *Epidalea calamita* (Laurenti 1768; früher: *Bufo calamita*) gehört zur Familie der Echten Kröten *Bufo*. In der Schweiz sind zwei Arten der Familie *Bufo* heimisch, die Erdkröte *Bufo bufo* (Linnaeus 1758) und eben die Kreuzkröte *Epidalea calamita* (Laurenti 1768). Eine dritte Art, die Wechselkröte *Bufo viridis viridis* (Laurenti 1768), ist in der Schweiz ausgestorben.

1.2 Merkmale

Die Kreuzkröte ist, mit einer Körperlänge von 5 bis 7 cm, kleiner als die Erdkröte. Ihr Körper ist gedrungen und die Hinterbeine sind auffällig kurz. Dadurch kann sie kaum springen, sich aber flink wie eine Maus fortbewegen. Die Grundfärbung der Körperoberseite ist bräunlich, beige oder grau mit einer olivfarbenen Marmorierung, die auf den Beinen inselartig ausgeprägt ist (Abbildung 1). Zusätzlich überziehen kleine, flache, rot-orange Warzen die Oberseite. Charakteristisch ist eine feine, gelbe Längslinie auf der Rückenmitte. Ihre Pupille ist waagrecht und die Iris gelblich-grün. Weibchen und Männchen erreichen annähernd die gleiche Grösse. Sie unterscheiden sich jedoch in der Färbung. Weibchen sind auf der Oberseite stärker dunkel grün-oliv gefärbt als Männchen. Im Gegensatz zu den Männchen besitzen die Weibchen eine weissliche Unterseite und keine blau-violette Kehlhaut. Die Kehlhaut kann das Männchen zur fast körperrgrossen Kehlblase aufblähen. Im Frühjahr bilden die Männchen sehr grosse schwarze Brunftschwien auf der Innenseite der ersten drei Finger aus. Nach Einbruch der Dunkelheit ruft das Männchen ein gepresstes "ärr, ärr, ärr". Dabei steht es oft hoch aufgerichtet im seichten Wasser, am Gewässerrand oder an Land. Der Befreiungsruf ist ein kurzes Bellen.



Abbildung 1: Kreuzkröte; © Max Renggli

Die Kaulquappen der Kreuzkröte sind dunkel, oft fast schwarz gefärbt. Sie weisen hinter der Mundöffnung einen hellen Kehlfleck auf. Zudem ist der Flossensaum älterer Kaulquappen auffällig transparent. Mit den beiden letztgenannten Merkmalen lassen sich die Kaulquappen der Kreuzkröte von jenen der Erdkröte unterscheiden.

1.3 Lebensraumsprüche

Die Kreuzkröte ist eine Pionierart. Ihre ursprünglichen Lebensräume sind Flussauen sowie flach auslaufende Seeufer mit spärlicher Ried- und Röhrichtvegetation. Daher ist sie an dynamische

Umgebungen mit vegetationsarmen Rohböden sowie temporär wassergefüllten Bodensenken, Tümpeln und Feuchtstellen angepasst. Im letzten Jahrhundert sind ihre ursprünglichen Lebensräume stark zurückgegangen. Die Kreuzkröte fand jedoch Ersatzlebensräume in vom Mensch geschaffenen Biotopen wie Waffenplätze, Baustellen, Deponie- und Abbaustandorte, sowie überschwemmte Wiesen und Äcker.

1.3.1 Laichgewässer

Die Kreuzkröte bevorzugt temporäre Gewässer mit einer hohen Wassertemperatur. Das Gewässer muss mindestens einmal ausserhalb der Laichzeit trocken fallen. Idealerweise führt das Gewässer von Mitte April bis in den Herbst hinein Wasser, und trocknet danach aus. Dadurch wird die Nahrungskonkurrenz durch frühlaichende Amphibienarten sowie die Präsenz von Fressfeinden minimiert. Die Kreuzkröte erträgt Wassertemperaturen bis zu 45 °C. Sie ist damit wärmetoleranter als andere Amphibien. Hohe Wassertemperaturen bewirken eine schnelle Entwicklung der Kaulquappen. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Kaulquappen ihre Metamorphose abschliessen können, bevor das Gewässer trocken fällt oder von Feinden besiedelt wird. Zur raschen Erwärmung sollte das Laichgewässer eine besonnte Wasserfläche und einen ausgedehnten Flachwasserbereich aufweisen. Zudem müssen im Gewässer Versteckmöglichkeiten für Kaulquappen vorhanden sein; beispielsweise grober Kiesel, Holz, lückige oder geringe, nicht schattenwerfende Vegetation. Damit sich im Gewässer eine Quellpopulation bilden kann, wird eine Gewässergrösse von mindestens 100 m² empfohlen.

1.3.2 Landlebensraum

Die Kreuzkröte bevorzugt als Landlebensraum trocken-warmes Offenland mit vielen Strukturen. Dies findet sie sowohl in Abbau- und Grubenstandorten, als auch im Landwirtschaftsland. Im Landwirtschaftsland nutzt sie jene Gebiete, wo kleine gepflügte und ungepflügte Flächen mosaikartig angeordnet sind. Hier hält sie sich besonders in Wegrandstreifen und in den ersten 20 m einer Anbaufläche auf. Anbauflächen bis maximal 1 ha und streifenförmige Kulturen sind daher ideal für die Kreuzkröte.

Die Kreuzkröte wählt ihren Lebensraum nicht nur nach dem Angebot an Laichplätzen, sondern auch nach dem Angebot an Versteckstrukturen aus. Die adulte Kreuzkröte ist vorwiegend nachtaktiv und zieht sich am Tag in warm-feuchte Unterschlüpfen zurück. Dabei bevorzugt sie Maushöhlen, nutzt aber auch andere bestehende Gänge, selbst gegrabene Erdgänge, kleine Bodensenken und Holzstrukturen. Holzstrukturen dienen nicht nur als Versteck, sondern beherbergen auch Futtertiere wie Springschwänze. Um selber graben zu können benötigt die Kreuzkröte einen lockeren, sandigen oder allenfalls kiesigen Untergrund. Diesen findet sie beispiels-

weise in Ruderalstandorten, mageren Brachen, frisch gepflügten Äckern oder im Wegrandbereich. Die juvenile Kreuzkröte ist tag- und nachtaktiv. Sie muss aufgrund ihrer Physiologie regelmässig zwischen Wasser und feucht-warmen Landsubstraten wechseln. Daher ist sie auf grabbare Böden oder Versteckmöglichkeiten in unmittelbarer Nähe zum Laichgewässer angewiesen. Besonders geeignet ist Moderholz, welches in das Gewässer hinein ragt.

Die Kreuzkröte überwintert im Landwirtschaftsland vorwiegend in tief hinabführenden Mäusegängen an sonnigen, süd- oder westexponierten Böschungen. Entscheidend ist das Mikroklima, sodass bereits kleine Erderhebungen ausreichen können. Die Überwinterungsstandorte sollten idealerweise näher als 600 m, aber maximal 1 km vom Laichgewässer entfernt sein.

1.4 Kenndaten zur Fortpflanzung

Die wichtigsten Kenndaten zur Fortpflanzung der Kreuzkröte sind in der Tabelle 1 beschrieben.

Tabelle 1: Wichtige Kenndaten zur Fortpflanzung der Kreuzkröte.

Eigenschaft	Beschreibung
Geschlechtsreife	Männchen mit 2 Jahren; Weibchen mit 2 bis 3 Jahren
Paarungszeit	von April bis August; oft in drei getrennten Kohorten (Früh-, Mittel- und Spätlaicher), die Eiablage erfolgt, sobald die Wassertemperatur > 12 °C beträgt
Rufaktivität	schwankt in Abhängigkeit der Witterung von Jahr zu Jahr
Laichgrösse	1'000 bis 4'000 Eier pro Laichschnur
Entwicklungszeit der Kaulquapen	3 bis 6 Wochen, ausnahmsweise bis 12 Wochen
Geschlechterverhältnis	ausgeglichen; am Laichplatz Männchen in der Überzahl
maximales Alter	7 bis 9 Jahre

1.5 Ausbreitung

Die Kreuzkröte ist wenig standorttreu. Häufig taucht sie kurzfristig an neuen Gewässern auf, verschwindet aber rasch wieder. Sie wandert bevorzugt auf lückig bewachsenen Böden wie Feldwegen, Bahnböschungen oder mageren Brachen. Wälder und grosse Siedlungen wirken als Barrieren. Die Ausbreitungsdistanz beträgt im Durchschnitt 700 m, im Maximum 5 km. Von grossen Kreuzkröten-Beständen wandern mehr Tiere ab als von kleinen Beständen. Die Wahrscheinlichkeit, dass neu geschaffene Gewässer besiedelt werden, steigt damit mit der Grösse des Kreuzkröten-Bestandes am Nachbargewässer. Analog werden Barrieren in der Umgebung

von grossen Beständen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit überwunden, als jene in der Umgebung von kleinen Beständen. Ausgehend von grossen Beständen werden neue Gewässer, welche bis zu 5 km entfernt liegen, rasch besiedelt. In der Umgebung von kleinen, reproduzierenden Beständen sollten neue Gewässer maximal 2 bis 3 km entfernt angelegt werden.

1.6 Globale und nationale Bestandessituation

1.6.1 Weltweite Bestandessituation

Das Verbreitungsgebiet der Kreuzkröte erstreckt sich von Spanien, Frankreich, Deutschland und Weissrussland bis zu den Baltischen Staaten. Der Alpenbogen bildet die südliche Grenze des Verbreitungsgebiets (Abbildung 2). Die IUCN (International Union for Conservation of Nature) stuft die Kreuzkröte als nicht gefährdet ein (least concern, LC).

1.6.2 Bestandessituation in der Schweiz

In der Schweiz lebt die Kreuzkröte im Mittelland und in Teilen des Juras. Sie bewohnt hauptsächlich Lebensräume unterhalb von 500 m ü. M. (Abbildung 3). Der höchste Nachweis gelang auf 880 m ü. M. im Kanton Freiburg. Der Kreuzkröten-Bestand ging in den letzten Jahrzehnten aufgrund der Zerstörung von Natur- und Sekundärlebensräumen zurück. Einzig in den Kantonen Freiburg, Aargau und Zürich sowie im Berner Seeland war sie bis vor 10 Jahre noch relativ häufig. Seither leidet sie auch dort unter drastischen Bestandeseinbrüchen. Gesamtschweizerisch erlitt die Kreuzkröte gar den stärksten Bestandesrückgang von allen heimischen Amphibienarten. Daher wird sie in der Roten Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz (Schmidt und Zumbach 2005) als stark gefährdet eingestuft (nach IUCN-Kriterien: endangered, EN).

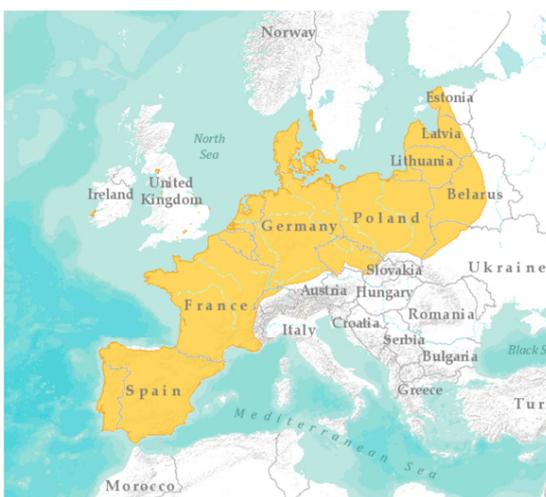


Abbildung 2: Die weltweite Verbreitung der Kreuzkröte (IUCN 2009).

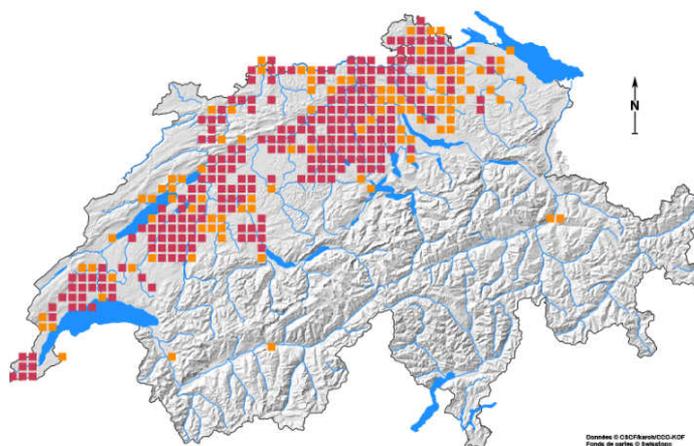


Abbildung 3: Beobachtungen der Kreuzkröte in der Schweiz vor (orange) und ab (rot) dem Jahr 2000 (Karch und swisstopo 2017).

2 Situation im Kanton Luzern

2.1 Datengrundlage

Die vorliegende Arbeit basiert auf Nachweisen, welche der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (karch) – Info Fauna oder der Dienststelle Landwirtschaft und Wald (DS lawa) gemeldet wurden. Seit 2005 sind uns insgesamt rund 520 Meldungen von Kreuzkröten bekannt. In der Datenbank der karch – Info Fauna sind einerseits Einzeldaten von interessierten Beobachtern und Beobachterinnen und andererseits Daten spezieller Untersuchungen (z. B. Wirkungskontrolle der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung, Rote Liste) gespeichert. Die Qualität der Datengrundlage ist daher unterschiedlich. Die hohe Mobilität und der grosse individuelle Aktionsradius der Kreuzkröte machen es zudem schwer, präzise Aussagen über ihre Bestandesdichte zu machen. Diese Einschränkung gilt entsprechend auch für Aussagen über die Individuendichte einzelner Bestände.

2.2 Verbreitung und Bestandesentwicklung

Im Kanton Luzern ist die Kreuzkröte hauptsächlich im Norden verbreitet. Eine auffällige Konzentration von Nachweisen findet sich in der Talebene der Wigger und ihrer Zuflüsse. Auch das Suren- und Seetal sowie das dazwischenliegende Hügelland sind recht gut besiedelt (Abbildung 5). Aktuell sind nur wenige Orte mit grossen (31 - 100 Individuen) bzw. sehr grossen (> 100 Individuen) Rufchören bekannt. Diese liegen meist in Abbau- und Deponiestandorten. Die Mehrheit der Rufchöre ist klein (< 6 Individuen; Einteilung nach Grossenbacher, 1988; Tabelle 2; Abbildung 4).

Insgesamt sind die Bestände der Kreuzkröte auf tiefem Niveau stabil. Im Luzerner Reusstal und der Agglomeration Stadt Luzern haben die Nachweise nach 2005 deutlich abgenommen. Demgegenüber scheint sich die Art im Surental auszubreiten (Abbildung 5). In der Luzerner Durchschnittslandschaft sind nur wenig geeignete Fortpflanzungsgewässer vorhanden und grosse Bestände selten. Daher ist die Luzerner Population lokal stark abhängig von den grossen Quellpopulationen in den Abbau- und Deponiestandorten. Negative Veränderungen in diesen Lebensräumen können in der ganzen Region zum Rückgang, wenn nicht sogar zum Aussterben der Art führen; so geschehen im Gebiet Vogelmoos in Littau in den 90er Jahren. Problematisch ist, dass die Aktivitäten in den Abbau- und Deponiestandorten sowie auf Baustellen rascher voran gehen als früher und somit vorhandene Tümpel schneller zerstört werden. Zudem werden vernässte Landwirtschaftsflächen oft drainiert. Insgesamt wird die Kreuzkröte im Kanton Luzern als „verletzlich“ (nach IUCN-Kriterien: vulnerable, VU) eingestuft.

Tabelle 2: Bestände, welche seit 2005 als mittel, gross oder sehr gross taxiert wurden (Einteilung gemäss Grossenbacher 1988). Die letzte Spalte zeigt auf, in welchem Jahr diese Einschätzung letztmals erfolgte. Die Bestände sind auf der Abbildung 4 dargestellt und gemäss erster Spalte nummeriert.

Karten-nummer	Gemeinde	Flurname	Grösse	Habitat	Nachweisjahr
1	Inwil	Grube Pfaffwil	mittel	Abbau- / Deponiestandort	2009
2	Inwil	Unter Utigen	mittel	Abbau- / Deponiestandort	2013
3	Eschenbach	Kiesgrube Ruechlig	mittel	Abbau- / Deponiestandort	2014
4	Ballwil	Grube Süd	gross	Abbau- / Deponiestandort	2014
5	Ballwil	Grube Nord	mittel	Abbau- / Deponiestandort	2014
6	Römerswil	Ronfeld	mittel	Naturschutzgebiet	2016
7	Hochdorf	Ronfeld	mittel	Naturschutzgebiet	2016
8	Hitzkirch	Richensee	mittel	Naturschutzgebiet	2016
9	Beromünster	Gunzwil Sonnehof	mittel	Landwirtschaftsland	2016
10	Beromünster	Gunzwil Moosmatte	gross	Landwirtschaftsland	2017
11	Beromünster	Waldimoos	mittel	Landwirtschaftsland	2016
12	Schenkon	Allmend	mittel	Landwirtschaftsland	2016
13	Sursee	Allmend	mittel	Landwirtschaftsland	2016
14	Geuensee	Bünten, Allmend	mittel	Landwirtschaftsland	2016
15	Geuensee	Zollbach	mittel	Landwirtschaftsland	2016
16	Geuensee	Moos	mittel	Landwirtschaftsland	2016
17	Büron	Eichenmoos	mittel	Landwirtschaftsland	2016
18	Triengen	Kiesgrube Hombrig	gross	Abbau- / Deponiestandort	2012
19	Triengen	Grossfeld	gross	Naturschutzgebiet	2013
20	Triengen	Breiten	mittel	Landwirtschaftsland	2007
21	Ettiswil	Ettiswilermoos	mittel	Landwirtschaftsland	2012
22	Ettiswil	Chuchimoos	mittel	Landwirtschaftsland	2016
23	Ettiswil	Kottwilermoos	mittel	Landwirtschaftsland	2012
24	Ettiswil	Allmend	mittel	Landwirtschaftsland	2012
25	Ettiswil	Reisbecken	mittel	Landwirtschaftsland	2007

Karten-nummer	Gemeinde	Flurname	Grösse	Habitat	Nachweisjahr
26	Grosswangen	Abbaubereich Kigro	mittel	Abbau- / Deponiestandort	2013
27	Grosswangen	Rüezligen	mittel	Landwirtschaftsland	2008
28	Schötz	Naturschutzfläche	mittel	Naturschutzgebiet	2012
29	Schötz	Schötzermoos	gross	Landwirtschaftsland	2014
30	Schötz	Hostris, Erlenmatte	mittel	Landwirtschaftsland	2016
31	Schötz	Mösliweiher, Chrützrain	mittel	Naturschutzgebiet	2015
32	Alberswil	Bläse, Stalden, Burgrain	mittel	Landwirtschaftsland	2017
33	Alberswil	Munimatte	mittel	Landwirtschaftsland	2015
34	Gettnau	Lättloch	gross	Naturschutzgebiet	2013
35	Zell	Tal	mittel	Abbau- / Deponiestandort	2016
36	Zell	Kiesgrube Huebeli	sehr gross	Abbau- / Deponiestandort	2015
37	Zell	Grube Stoos Hüswil	gross	Abbau- / Deponiestandort	2013
38	Altbüron	Lehmgrube Berghof	gross	Abbau- / Deponiestandort	2005

AHP Kreuzkröte

Abbildung 4: Bestände, welche seit 2005 als mittel, gross oder sehr gross taxiert wurden (Karte zur Tabelle 2).

Datum: 05.12.2017

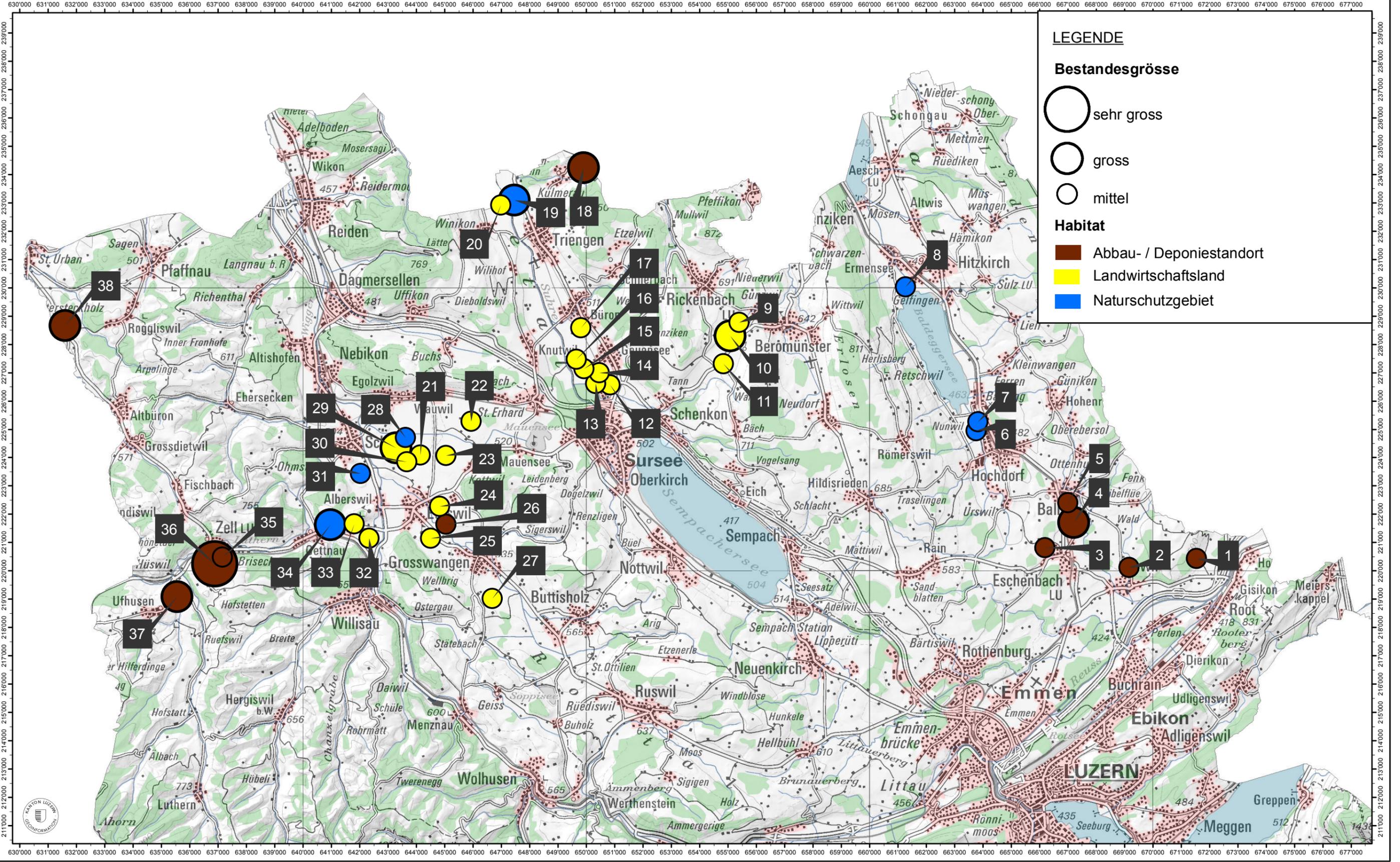
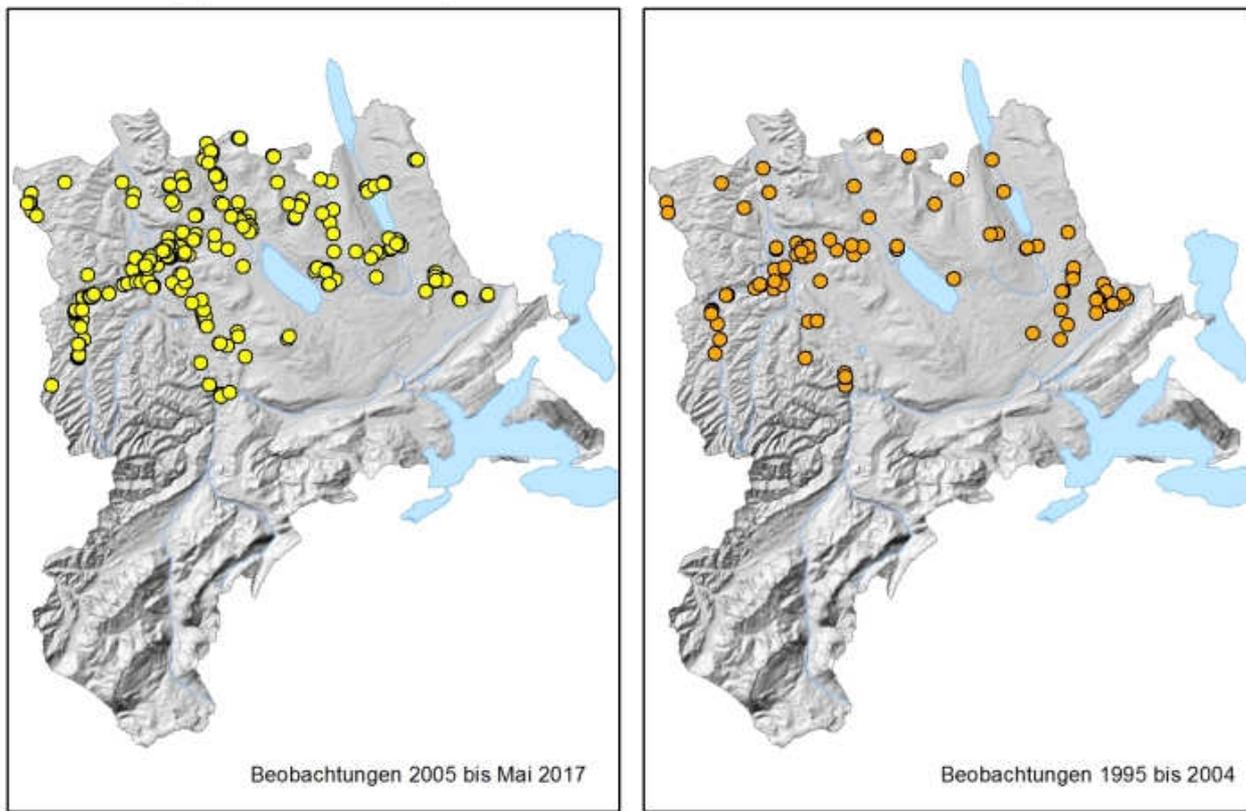


Abbildung 5: Beobachtungen der Kreuzkröte zwischen 2005 und Mai 2017 bzw. 1995 und 2004. © GIS Kanton Luzern und Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (CSCF) bzw. Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (karch)



2.3 Bedeutung und Förderung der Luzerner Population

Die Luzerner Kreuzkröten-Population liegt am Südrand des schweizweiten Verbreitungsgebietes. Trotz dieser peripheren Lage ist sie wichtig für den Arterhalt in der gesamten Schweiz. Mit ihrer Förderung werden auch die Bestände der Nachbarkantone (v. a. Aargau) gestützt und damit die Vernetzung zwischen West- und Ostschweiz gestärkt.

In den Abbau- und Deponiestandorten fördert der Kanton Luzern die Kreuzkröte im Rahmen der ökologischen Begleitplanung. Ausserhalb dieser Standorte bestand bisher kein spezifisches Förderprogramm. Im Rahmen des kantonalen Biotopförderprogramms wurden jedoch in den letzten Jahren diverse Typen von Weihern geschaffen (z. B. Stillgewässer, ablassbare Flutmulden). Der Weihertyp wurde situativ, je nach Ziel- und Leitarten, ausgewählt. Vereinzelt wurden auch Fördergewässer im Sinne von Tabelle 3 im Landwirtschaftsland und in Naturschutzgebieten gebaut (Tabelle 3, Abbildung 6). Diese Fördergewässer sind jedoch komplexer zu managen als Stillgewässer: Das Gewässer muss in einem Pionierzustand gehalten und oft manuell eingestaut und entleert werden. Um die Qualität der Fördergewässer sicherzustellen, ist daher eine enge Begleitung durch eine Fachperson nötig. Dies kann nur im Rahmen eines Artenhilfs-

programms (AHP) sichergestellt werden. Zudem ermöglicht das AHP eine Erfolgskontrolle. Basierend darauf können die Fördermassnahmen optimiert werden.

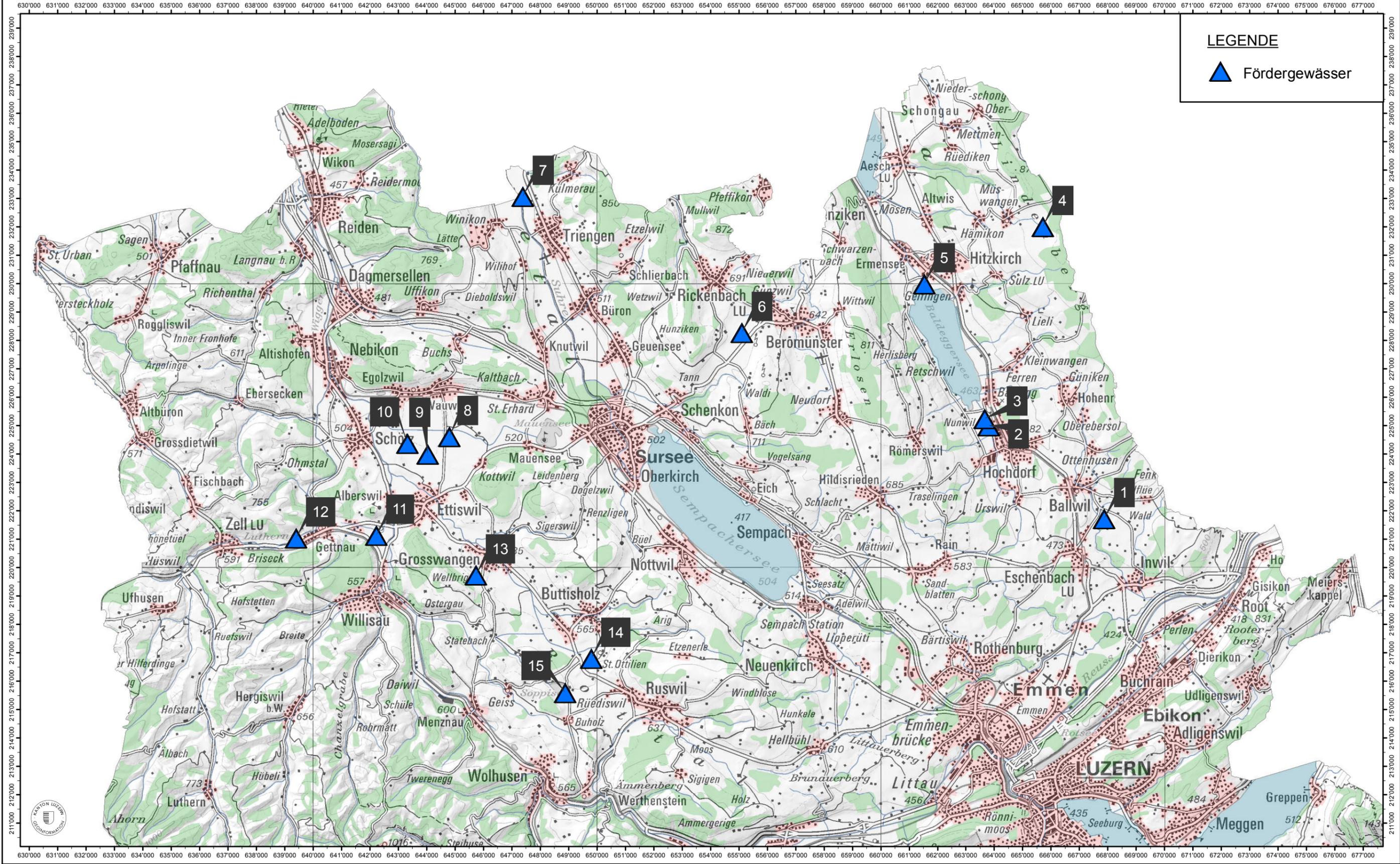
Tabelle 3: Bekannte Fördergewässer im Landwirtschaftsland und in Naturschutzgebieten (Stand April 2017). Alle Gewässer sind temporär wasserführend und grösser als 100 m². Flutmulden im Sinne des AHP Kreuzkröte sind ablassbare, bewachsene Vertiefungen ohne künstliche Abdichtung. Ein Tümpel ist ein temporäres Gewässer ohne künstliche Abdichtung und ohne Abfluss (siehe auch Kapitel 3.3.2). Die Gewässer sind auf der Abbildung 6 dargestellt und gemäss erster Spalte nummeriert.

Karten-nummer	Gemeinde	Flurname	Typ	Baujahr
1	Ballwil	alte ARA	Betonweiher	2016
2	Römerswil	Ronfeld	Flutmulde	2003
3	Hochdorf	Ronfeld	Flutmulde	2011
4	Hitzkirch	Holz matt	Flutmulde	2014
5	Hitzkirch	Moos	Tümpel	2011
6	Beromünster	Moosmatte	Flutmulde	2015
7	Triengen	Grossfeld	Folienweiher	2011
8	Ettiswil	Kottwilermoos	Folienweiher	2007 / 2015
9	Ettiswil	Ettiswilermoos	Tümpel	2000
10	Schötz	Schötzermoos	Flutmulde	2004
11	Alberswil	Staldenmoos	Flutmulde	2016
12	Gettnau	Ried	Folienweiher	2014
13	Grosswangen	Cholbenmoos	Flutmulde	2016
14	Buttisholz	Stalten	Flutmulde	2015
15	Buttisholz	Soppensee	Tümpel	2014

AHP Kreuzkröte

Abbildung 6: Bekannte Fördergewässer im Sinne des AHP Kreuzkröte (Karte zur Tabelle 3).

Datum: 05.12.2017



3 Förderkonzept

3.1 Ziele des Artenhilfsprogramms und Übersicht zu den Fördermassnahmen

3.1.1 Wirkungsziele

Es entstehen neue Quellpopulationen. Dies führt zu einem vermehrten Austausch zwischen den einzelnen Beständen und damit auch zur Stärkung der Luzerner Population.

3.1.2 Fördermassnahmen des Artenhilfsprogramms in der Übersicht

Die Luzerner Population ist lokal abhängig von Quellpopulationen in den Abbau- und Deponiestandorten. Diese Quellpopulationen sind räumlich stark begrenzt und durch die menschlichen Aktivitäten potentiell negativen Veränderungen unterworfen. Damit die Kreuzkröte langfristig überleben kann, sind Fördermassnahmen ausserhalb dieser Gebiete, insbesondere im Landwirtschaftsland, nötig. Dort wird das Wachstum der Kreuzkröten-Bestände limitiert durch das Angebot an Laichplätzen sowie an gewässernahe Strukturen für die Jungtiere. Aktuelle Studien und Erfahrungen zeigen, dass Kreuzkröten gerne in überfluteten Wiesen ablaichen (Schweizer 2016, Karch 2012) und landwirtschaftlich genutzte Flächen besiedeln (Frei et al. 2016, Schweizer 2014). Daher fokussiert sich das AHP Kreuzkröte auf folgende Massnahmen:

- Bezeichnung von Gebieten in denen die Förderung sinnvoll ist (Kapitel 3.2)
- Bau und Pflege neuer Fördergewässer (Kapitel 3.3)
- Erstellen von gewässernahen Strukturen für Jungtiere (Kapitel 3.3)
- Betreuung der Fördergewässer (Kapitel 3.4)
- Schliessen von wichtigen Bearbeitungs- und Kenntnislücken (Kapitel 3.5)

Fördergewässer im Sinne dieses AHP können folgende temporär wasserführende Gewässer sein: ablassbare Flutmulden ohne künstliche Abdichtung, natürliche Tümpel oder ablassbare Folien- und Betonweiher. Andere künstliche Abdichtungen (z. B. Lehm, Pressschlamm, Bentonit) können bei temporärer Wasserführung undicht werden und sind daher für Gewässer zur Förderung der Kreuzkröte weniger geeignet. Die Umgebung der Fördergewässer wird extensiv bewirtschaftet und mit Kleinstrukturen insbesondere Wurzelstöcken oder Steinhäufen ergänzt. Fachpersonen und lokale Betreuungspersonen managen das Einstauregime, erheben den Kreuzkröten-Bestand, überprüfen den Pflegeplan und pflegen den Kontakt zu den Bewirtschaftenden. Zudem werden für das Gelingen des AHP wichtige Bearbeitungs- und Kenntnislücken geschlossen. In diesem Zusammenhang werden unter anderem in zwei Gebieten Kreuzkrötenbestände kartiert.

3.1.3 Diskussion weiterer Fördermassnahmen

Vernetzung in der Landschaftsmatrix

Basierend auf aktuellen Studien, gehen wir davon aus, dass die Luzerner Population genetisch zusammenhängend ist (Surental: Frei 2016, Kanton Zürich: Müller 2016). Daher verzichtet das AHP Kreuzkröte auf die Optimierung der Vernetzung innerhalb der Landschaftsmatrix. Der Bau von kleineren Gewässerkomplexen (< 100 m², z. B. Stahlwannen oder verdichtete Fahrspuren) erfolgt somit in der Regel nicht im Rahmen des AHP Kreuzkröte. Mit dem Bau von Fördergewässern im Rahmen des AHP wird aber nicht nur der jeweilige Bestand gestärkt, sondern auch die Vernetzung in der Landschaftsmatrix erhöht.

Erstellen von Strukturen für die Überwinterung

Kreuzkröten bevorzugen zur Überwinterung sonnenexponierte Böschungen in erhöhter Lage. Wir gehen davon aus, dass adulte Kreuzkröten in der Luzerner Durchschnittslandschaft in erreichbarer Distanz eine geeignete Böschung oder einen geeigneten Hangfuss finden können (siehe auch für Surental: Schweizer 2014). Zudem deuten auch die zerstreuten Nachweise darauf hin, dass die Überwinterungsstrukturen nicht limitierend wirken. Das AHP Kreuzkröte fokussiert daher nicht auf die Schaffung neuer Überwinterungsplätze für Adulttiere, kann aber durchaus bei lokalem Bedarf kleinere, frostfreie Überwinterungsstrukturen erstellen.

Erstellen von Strukturen in der grossräumigen Umgebung der Laichgewässer

Kreuzkröten haben sehr spezifische Ansprüche an ihren Landlebensraum. Häufig entfernen sie sich mehrere hundert Meter von ihrem Laichgewässer. Aus finanziellen Gründen und meist fehlender Bereitschaft der Eigentümer ist es kaum möglich die grossräumige Umgebung der Laichgewässer zielgerichtet zu gestalten und zu bewirtschaften. Die grossräumige Umgebung eines potentiellen Gewässerstandorts wird jedoch bei der Wahl der Zielart und des Gewässertyps einbezogen.

3.1.4 Umsetzungsziele

- An mindestens 12 Standorten entstehen Fördergewässer im Landwirtschaftsland.
- Die Umgebung der Gewässer ist ideal für die Jungtiere der Kreuzkröte. Das heisst:
 - Pro Fördergewässer sind mindestens zwei Kleinstrukturen wie Wurzelstöcke, Ast- oder Steinhaufen in unmittelbarer Gewässernähe (< 10 m) vorhanden. Die Strukturen können auch in das Gewässer hineinragen.

- Entlang des Ufers ist bis Anfangs September stellenweise hohe Vegetation vorhanden.
- Alle neu erstellten Fördergewässer werden gemäss Kapitel 3.4 betreut.
- Für das Gelingen des AHP wichtige Bearbeitungs- und Kenntnislücken werden, soweit es die personellen und finanziellen Ressourcen erlauben, geschlossen. In den Gebieten „unteres Wiggertal“ und „Sempach – Rain – Eschenbach“ werden innerhalb der ersten drei Projektjahre die Kreuzkrötenbestände kartiert.

3.2 Sinnvolle Fördergebiete

Als sinnvolles Fördergebiet wird jener Perimeter bezeichnet, in welchem eine spontane Besiedlung neuer Gewässer erwartet wird, typische Habitate für die Kreuzkröte vorhanden sind (z. B. offene Landschaft, < 700 m ü. M.) sowie Quellpopulationen und / oder wichtige Vernetzungsachsen gestärkt oder geschaffen werden. Der Perimeter stellt eine Vereinfachung der Wirklichkeit dar. Er dient als Arbeitshilfe zur vereinfachten Kommunikation. Im Rahmen des AHP Kreuzkröte sollen innerhalb der sinnvollen Fördergebiete wo immer möglich Fördergewässer für die Kreuzkröte gebaut werden. Bei jedem Gewässergesuch wird jedoch weiterhin der Standort analysiert und basierend darauf die Zielart und der Gewässertyp festgelegt. Falls aufgrund der lokalen Bedingungen kein Fördergewässer für die Kreuzkröte möglich oder zweckmässig ist, wird eine andere Zielart gewählt.

Die sinnvollen Fördergebiete wurden mittels einer Landschaftsanalyse ermittelt. Dabei wurden die Faktoren Bestandesgrösse, Barrieren, Vernetzungselemente und das Gelände einbezogen. Die ersten drei Faktoren beeinflussen die Ausbreitungsdistanz (engl.: dispersal) eines Kreuzkröten-Bestandes. Von grossen Kreuzkröten-Beständen wandern mehr Tiere ab als von kleinen Beständen, sodass die Neubesiedlung entfernter Gewässer wahrscheinlicher ist. Vereinfacht gesagt weisen grössere Bestände eine grössere Ausbreitungsdistanz auf als kleinere Bestände. Ausgedehnte Wald- und Siedlungsflächen bilden Barrieren, welche die Ausbreitungsdistanz verkleinern. Im Gegensatz dazu können Vernetzungselemente wie Eisenbahnlinien die Ausbreitungsdistanz erhöhen. Das Gelände erlaubt Rückschlüsse auf das Förderpotential des Gebietes. Talebenen als typische Habitate der Kreuzkröte sind für den Bau von Fördergewässern besser geeignet, als Hänge in erhöhter Lage.

Die Analyse erfolgte in ArcMap 10.2 (ESRI, Redlands, CA, USA). Die Wald- und Siedlungsflächen sowie das Eisenbahnnetz und die Autobahn wurden aus der Vektorkarte 1:25'000 (VECTOR25; Daten Geoinformation Kanton Luzern) entnommen. Das Gelände wurde durch das Digitale Höhenmodell im 5 m Raster dargestellt (DHM25; Daten Geoinformation Kanton Lu-

zern). Die Grundlage für die Bestandesgrössen bildeten die Kreuzkröten-Nachweise von 2005 bis Frühjahr 2017, welche der Dienststelle Landwirtschaft und Wald (DS lawa) oder der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz – Info Fauna (karch; Daten bezogen am 24.02.2017) gemeldet wurden (Tabelle 2). Bei rund der Hälfte der Nachweise war jedoch die Bestandesgrösse unbekannt. Es hätte sich um einzelne Kreuzkröten in der Landschaftsmatrix oder um reproduzierende Bestände an einem Laichgewässer handeln können. Daher wählten wir in einem ersten Schritt eine restriktive Ausbreitungsdistanz von 1.5 km. Alle Kreuzkröten-Nachweise wurden um diese Distanz gepuffert. In einem zweiten Schritt wurden die bekannten Bestandesgrössen und der Lebensraum, insbesondere Barrieren und Vernetzungselemente, einbezogen. Bei mittleren bis sehr grossen Beständen reicht der Perimeter für die sinnvollen Fördergebiete in der Regel über den 1.5 km Puffer hinaus. Bei Barrieren wurde der Perimeter verkleinert. Zudem wurde anhand der Meereshöhe, der Lokalkenntnissen und des Waldanteils beurteilt, ob es sich um ein typisches Kreuzkrötenhabitat und / oder eine wichtige Vernetzungsachse handelt. Schliesslich wurde der Perimeter für die sinnvollen Fördergebiete von Hand gezogen. Die einzelnen Überlegungen zu den jeweiligen Regionen sind im Anhang 3 aufgelistet. Anschliessend wurde der Perimeter digitalisiert (Abbildung 7; Anhang 3).

3.3 Ausgestaltung der Fördergewässer

3.3.1 Kleinräumige Standortwahl

Die kleinräumige Standortwahl ist für eine erfolgreiche Förderung der Kreuzkröte sehr wichtig. Folgende Bedingungen sind ideal:

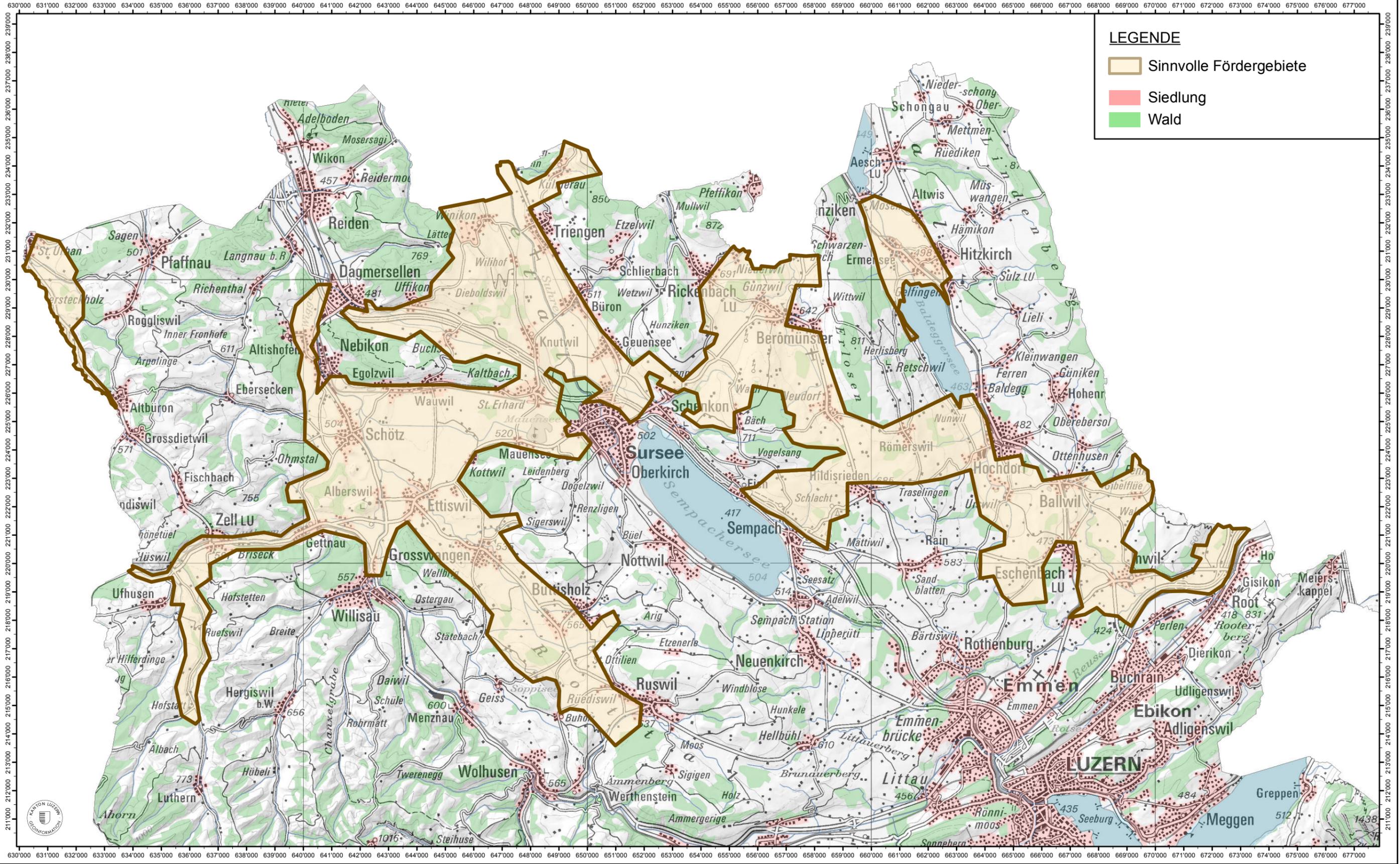
- An der entsprechenden Stelle entsteht im Frühling oft Staunässe.
- Die Umgebung ist ein kleinflächiges Mosaik aus gepflügten und ungepflügten Feldern.
- Potentielle Vernetzungsachsen sind vorhanden; z. B. Feldwege, Bahntrassen, Randbereiche von Kulturen.
- Die Umgebung ist offen. Es sind wenige Wald- und Siedlungsflächen sowie keine stark befahrenen Strassen vorhanden.
- Der Standort befindet sich ausserhalb botanisch wertvoller Flächen.

Der Standort des geplanten Fördergewässers ist in jedem Fall zu beurteilen. Falls der Standort als ungenügend bezeichnet wird, soll eine andere Zielart gewählt oder auf den Bau des Gewässers verzichtet werden.

AHP Kreuzkröte

Abbildung 7: Sinnvolle Fördergebiete

Datum: 05.12.2017



LEGENDE

- Sinnvolle Fördergebiete
- Siedlung
- Wald



3.3.2 Bau und Unterhalt eines Fördergewässers

Als Fördergewässer eignen sich ablassbare Flutmulden, ablassbare Folien- und Betonweiher sowie temporär wasserführende Tümpel. Die Wasserfläche des Gewässers oder des Gewässerkomplexes soll zur effizienten Förderung mindestens 100 m² betragen. Kleinere Gewässer oder Gewässerkomplexe werden nur in gut begründeten Ausnahmefällen im Rahmen des AHP erstellt.

Flutmulden

Im Rahmen des AHP Kreuzkröte sollen primär Flutmulden im Landwirtschaftsland gebaut werden. Eine Flutmulde im Sinne dieses AHP ist eine künstlich erstellte, bewachsene, temporär wasserführende Vertiefung (Abbildung 8 und 9). In dieser Form bildet die Flutmulde eine temporär überschwemmte Wiesen- bzw. Streufläche nach. Beim Bau wird das Gelände abhumusiert und dahingehend modelliert, dass die Mulde gemäht werden kann. Zudem werden Drainagestränge, ein Schacht, eine Ablassvorrichtung sowie, falls möglich eine Zuleitung eingebaut. Die Flutmulde soll regelmässig, mindestens jeden Herbst, als Extensiv- oder Streuwiese gemäht werden. Zum Zeitpunkt des Einstauens sollte die Vegetation der Flutmulde als Versteckmöglichkeit für Kaulquappen vorhanden sein, aber nicht über die Wasserfläche ragen und diese beschatten. Bei Bedarf soll daher die Flutmulde auch vor dem Einstau gemäht werden. Falls genügend Fläche vorhanden ist, sollen mehrere, grosse Flutmulden gebaut werden. Damit wird das Management einfacher und flexibler, weil die Mulden auch abwechselnd eingestaut werden können (siehe auch Kapitel 3.3.3).

Flutmulden sind aufgrund der Vegetation und des nicht absolut dichten Untergrunds anfällig auf frühzeitiges Austrocknen. Damit eignen sie sich nur in Gebieten mit schweren, skelettarmen Böden und reichlich Niederschlag zur Förderung der Kreuzkröte. Im Kanton Luzern sind diese Bedingungen grossflächig erfüllt.

- 1 Grundablass Schacht 50 x 50; perforiert; mit Drainagerohr durch Schacht hindurch mit Böllpackung
- 2 Drainagerohr DN 100 mit Böllpackung, oberflächlich, ca 30 cm tief inkl. Rohr
- 3 Ablauf geschlossen zu Stauschacht, DN 100
- 4 Stauschacht mit Schlammstammier (160 x 100/ Red. auf 60 mit Konus) mit Staurohr ; Betondeckel befahrbar 5 to
- 5 Abfluss in Vorfluter mit bestehender Leitung

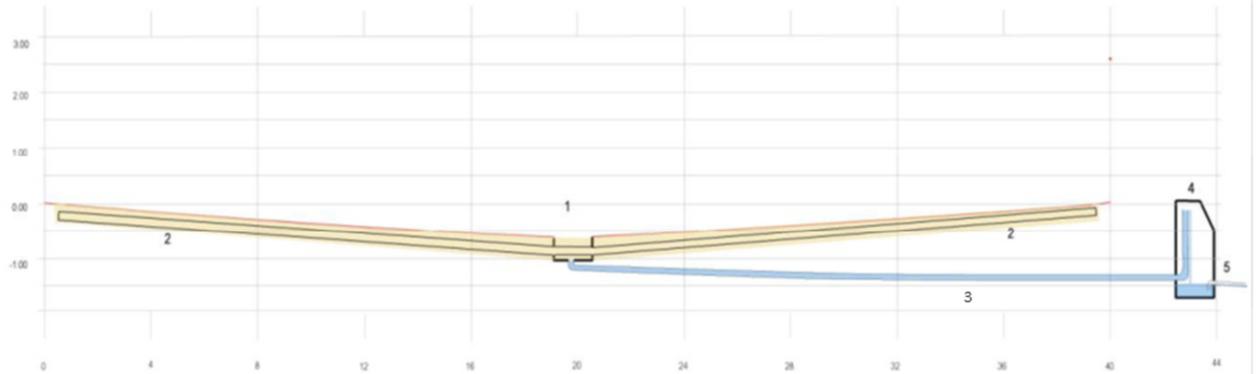


Abbildung 8: Querschnitt einer Flutmulde ohne Zuleitung



Abbildung 9: Foto einer bereits erstellten Flutmulde zur Förderung der Kreuzkröte. Das Foto erfolgte ein Jahr nach der Fertigstellung, kurz vor dem Einstauen.

Folien- und Betonweiher, Tümpel

Ablassbare Folien- und Betonweiher stellen eine Alternative zu den Flutmulden dar. Falls möglich sollte eine Zuleitung gebaut werden, damit die Kaulquappen im Sommer vor dem Austrocknen bewahrt werden können. Die Abdeckung ist so zu gestalten, dass das Gewässer möglichst lange vegetationslos bleibt (z. B. gewaschener Kies). Die Pflege erfolgt alle zwei bis vier Jahre zwischen Mitte Oktober und Anfang Februar. Ebenfalls geeignet sind Tümpel im Bereich von natürlichen Grundwasserschwankungen. Dabei wird lediglich das Gelände modelliert, Zulauf- und Ablassvorrichtungen werden nicht eingebaut.

Alle Fördergewässer sollen möglichst besonnt sein. Daher sollten Rohrkolben, Schilf und Gehölz bekämpft bzw. regelmässig geschnitten werden. Zudem werden beim Bau eines Fördergewässers die Aspekte der Tabelle 4 beachtet.

Tabelle 4: Aspekte, welche beim Bau von Fördergewässer zu beachten sind.

Aspekt	Ausgestaltung
Grösse	möglichst gross, mindestens 100 m ²
Anzahl Gewässer	Geringes Platzangebot: Ein grosses Gewässer ist mehreren Kleinen vorzuziehen. Grosses Platzangebot: Mehrere Gewässer sind einem Grossen vorzuziehen (flexibles Management).
Ufer	flach
Tiefe	grosser Flachwasserbereich, aber auch tiefe Stellen (i.d. R. 40 bis 120 cm)
Zuleitung	Zuleitung, damit die Kaulquappen im Sommer vor dem Austrocknen bewahrt werden können. z. B. per Solarpumpe, Schieber in Fliessgewässer oder bestehender Drainageleitung
Ablass	Ablassvorrichtung für Regelung des Wasserpegels Drainage und Ablauf amphibienfreundlich gestalten Ablass gross dimensionieren, damit die Leitungen zu Beginn der Entleerung mit hohem Druck gespült werden können Ablass regulierbar, damit Entleerung so eingestellt werden kann, dass Vorfluter nicht zu stark erwärmt wird
Versteckmöglichkeiten im Gewässer	Flutmulden und Tümpel: z. B. Sickerbölli, Moderholz und niedrige Vegetation Beton- und Folienweiher: z. B. Kies, Schotter und Moderholz
Ansaat	Flutmulden und Tümpel: je nach Bodentyp mit Direktbegrünung oder geeigneter Samenmischung möglich, allenfalls nach erstmaligem Einstauen nachsäen Ziel: stabiler Untergrund für Mahd

3.3.3 Einstauregime

Idealerweise führt das Fördergewässer von Mitte April bis in den Herbst hinein Wasser. Damit wird die Nahrungskonkurrenz und der Frassdruck, insbesondere durch Frühlaicher, Wasserfrösche und Libellen-Larven, minimiert und allen drei Kreuzkröten-Kohorten die Möglichkeit zum Ablaichen gegeben. Bei Beton- und Folienweiher kann das Gewässer durchaus bis in den Spätherbst eingestaut bleiben. Im Gegensatz dazu werden Flutmulden etwa Ende August entleert um die Mahd zu ermöglichen und eine geschlossene Vegetationsdecke zu erhalten. Eine geschlossene Wiesen- oder Streuvegetation ist wichtig, damit die Flutmulde schonend gemäht werden kann. Weitere Abweichungen vom beschriebenen Einstauregime sind, insbesondere bei folgenden Situationen, möglich:

- Falls die Mulde im Herbst ungenügend abtrocknet, kann sie früher (z. B. Ende Juli) geleert werden.
- Falls sich die Vegetation ungenügend entwickelt, kann die Mulde wenige Jahre trocken gelegt werden. Falls mehrere Flutmulden am gleichen Standort vorhanden sind, können diese jährlich abwechselnd eingestaut werden.
- Falls sich die Mulde nur sehr langsam füllt und keine Zuleitung vorhanden ist, kann der Ablauf auch bereits im März verschlossen werden.
- Vor dem erstmaligen Einstauen muss die Vegetationsdecke geschlossen sein. Dadurch wird die Entwicklung einer Wiesen- oder Streuvegetation gefördert und das Abschwemmen von Boden in die Drainagen vermindert.

Die Entwicklung der Vegetation sowie die Dauer des Füllens und Abtrocknens sind unter anderem abhängig vom jeweiligen Standort und dem Gewässer (z. B. Boden, Exposition, Gewässergrösse). Insgesamt muss ein Kompromiss zwischen dem idealen Einstauregime für die Kreuzkröte und jenem für die Vegetation gefunden werden. Dazu sind relativ wenige Erfahrungen vorhanden. Eine enge Betreuung der Flutmulden mit situativer Anpassung des Einstauregimes ist daher unerlässlich (Kapitel 3.4).

3.3.4 Ausgestaltung und Pflege der Gewässer-Umgebung

Die direkte Umgebung der Gewässer soll primär nach den Bedürfnissen der Kreuzkröte bewirtschaftet werden. Adulte Kreuzkröten sind grundsätzlich nachtaktiv. An heissen Sommertagen befinden sie sich unter dem Boden. An warmen Frühlingstagen erwärmen sie sich jedoch teilweise an der Bodenoberfläche. Juvenile Kreuzkröten sind tag- und nachtaktiv. Bei heissem Wetter suchen sie warm-feuchte Verstecke auf. Die Wahrscheinlichkeit Kreuzkröten zu vermähen oder zu erdrücken ist somit tagsüber bei trocken-warmen Bedingungen am geringsten.

Diese Sommertage eignen sich zur Bewirtschaftung der Gewässer-Umgebung am besten. Die Schnitthöhe ist dann unbedeutend. Wird zu einem anderen Zeitpunkt gemäht wird eine Schnitthöhe von mindestens 10 cm empfohlen. Adulte Kreuzkröten brauchen einerseits offene Flächen zur Jagd, andererseits benötigen sie bei heissem Wetter warm-feuchte Verstecke in Gewässernähe. Letzteres ist ebenfalls wesentlich für die Jungkröten. Daher sollte bis zum 1. September hohe und niedrige Vegetation am Ufer vorhanden sein. Zudem sollten Kleinstrukturen wie Asthaufen angelegt werden (Tabelle 5). Bei Bedarf können die Kleinstrukturen als Überwinterungsplatz für spätaussteigende Metamorphlinge gestaltet werden. Idealerweise beobachtet eine Fach- oder Betreuungsperson das Nutzungsregime und dessen Auswirkungen auf die Kreuzkröten und die Vegetation (Kapitel 3.4). Basierend darauf kann die Nutzung mit einem Naturschutzvertrag situativ angepasst werden.

Tabelle 5: Ausgestaltung von zusätzlichen Strukturen.

Struktur	Ausgestaltung	zu beachten
Holz	Moderholz, idealerweise in das Gewässer hineinragend Asthaufen gehacktes Schnittgut	
Steinhaufen	80 % des Material mit Korngrösse 20 bis 40 cm	rasche Erwärmung wirkt sich auf Umgebung aus
Sandlinse	ungewaschener Sand mit 0 - 2 mm Korngrösse insgesamt 50 m ³ ca. 120 bis 190 cm tief, teilweise unterhalb Bodenniveau Drainage	unterhaltsintensiv oft standortfremdes Material
Lückige Vegetation	Boden abhumusieren Unterboden ausbringen	
Grabfähige Böschung	süd- oder westexponierte aus Muldenaushub und allenfalls Sand Sandiger Boden ist grabbarer als tonhaltiger und kiesiger Boden	Überprüfung des Tongehalts mittels Fingerprobe.
Überwinterung in Stein- und Asthaufen	ca. 8 m x 4 m x 1 m (L x B x H), mindestens 70 cm unter Boden Steinhaufen können auch mit Sand aufgefüllt werden Drainage	

Bezüglich Beweidung existieren wenige Erfahrungen. Bei zielgerichteter Ausführung dürfte sie aber durchaus zweckmässig sein.

Bei allen Arbeiten ist darauf zu achten, dass grabbarer Boden nicht verdichtet wird. Böschungen, die als Winterquartier benutzt werden, sollten eine lückige Vegetation aufweisen. Weiter ist das Schnittgut zwingend abzuführen oder zu Haufen aufzuschichten, damit der Boden besonnt wird.

3.4 Betreuung der Fördergewässer

Das Einstauregime sowie die landwirtschaftliche Nutzung der Fördergewässer und deren Umgebung sind diffizil. In der Regel sollte daher das Management neu erstellter Kreuzkröten Gewässer in den ersten drei Jahren durch eine Fachperson justiert werden. Die Fachperson dient in dieser Initialphase auch als Bindeglied zwischen der kantonalen Fachstelle und dem Bewirtschafter. Die Aufgaben der Fachperson sind insbesondere:

- Bestandeskontrolle der Kreuzkröte
- Justierung des Einstauregimes
- Monitoring der Vegetation und des Wasserstandes im Jahresverlauf
- Entwickeln eines geeigneten Pflegeplans und Überprüfung desselben
- Kontakt und Informationsfluss zum Bewirtschafter, zum Eigentümer und zu den Behörden
- Rapportierung gegenüber der DS Iawa

Nach oder anstelle einer Betreuung durch eine Fachperson kann eine lokale Betreuungsperson die Fördergewässer begleiten. Idealerweise kennt die Person die lokalen Gegebenheiten und der Erhalt der Kreuzkröte liegt ihr am Herzen. Die Betreuungsperson wird in die anfallenden Aufgaben eingeführt und periodisch weitergebildet. Sie erhält ein symbolisches Honorar durch den Kanton. Ihre Aufgaben sind unter anderem:

- Bestandeskontrolle der Kreuzkröte
- Einstauen und Ablassen des Fördergewässers
- Zustandsüberwachung des Gewässers und dessen Umgebung
- Kontakt und Informationsfluss zur lokalen Bevölkerung, zum Bewirtschafter, zum Eigentümer und zu den Behörden
- Erstellen eines Jahresberichts zuhanden der DS Iawa

3.5 Schliessen von Bearbeitungs- und Kenntnislücken

Bearbeitungs- und Kenntnislücken, welche für das Gelingen des AHP bedeutsam sind, sollen geschlossen werden.

3.5.1 Gezielte Kartierung

Die Datengrundlage zur Verbreitung der Kreuzkröte im Kanton Luzern ist heterogen (Kapitel 2.1). Eine Vollkartierung des Kantons Luzern wäre sinnvoll, die nötigen personellen und finanziellen Ressourcen fehlen jedoch. Im Rahmen des AHP Kreuzkröte sollen einzelne Gebiete kartiert werden. Aktuell drängen sich zwei Gebiete auf: das untere Wiggertal sowie der Raum Sempach – Rain – Eschenbach. In diesen Gebieten liegen wenige Informationen zur Verbreitung der Kreuzkröte vor. Aktuelle Vorkommen sind aber realistisch und könnten zu einer wesentlichen Anpassung des Förderperimeters führen. Die zwei Gebiete sollen daher im Verlauf der ersten drei Projektjahre kartiert werden.

In einem ersten Schritt werden Fachpersonen nach potentiellen Gewässern befragt (Vernetzungsprojekte, ehemalige Abbaustandorte, Naturschutzmassnahmen etc.). Danach wird basierend auf den aktuellen und potentiellen Vorkommen der Kreuzkröte eine Wegstrecke zur Kartierung festgelegt. Die Wegstrecke soll mit einem Fahrzeug abgefahren werden können und das jeweilige Gebiet abdecken. Die Kartierung umfasst zwei Fahrten im Mai. Bekannte Gewässer werden gezielt besucht. Dazwischen wird der Raum an vordefinierten Standorten nach Rufern „abgehört“. Die Kartierung wird idealerweise nach Regenfällen an warmen Abenden durchgeführt. Die Anzahl Rufer und falls möglich die Anzahl Laichschnüre, Kaulquappen, und Adulttiere werden notiert.

Bei Bedarf können weitere Gebiete im Verlaufe der Projektphase kartiert werden.

3.5.2 Weitere Bearbeitungs- und Kenntnislücken

Bau, Pflege und Einstauregime

Erfahrungen bezüglich Bau, Pflege und Management der verschiedenen Fördergewässer werden dokumentiert und analysiert. In diesem Zusammenhang wurden bereits zwei Workshops mit Fachpersonen und Interessierten durchgeführt. Die Protokolle der Workshops sind im Anhang 1 und 2 zu finden.

Ermittlung potentieller Gewässerstandorte

Falls zu wenige Gesuche für den Bau von Gewässer an die DS lawa herangetragen werden, könnte eruiert werden, ob und wie mit technischen Mitteln (z. B. Geoinformationssystem) potentielle Gewässerstandorte gefunden werden könnten.

Ökologie der Kreuzkröte

Grundlagenarbeiten, die Kenntnislücken im Zusammenhang mit kritischen Populationsparametern (z. B. Nahrungsgrundlage, Überwinterungsquartiere) schliessen sollen, sind im Rahmen des AHP aus finanziellen und zeitlichen Gründen nicht möglich. Mögliche Forschungsthemen werden bei Universitäten, Fachhochschulen und Forschungsstationen eingebracht. Allfällige Praktika-, Matura- und Diplomarbeiten in diesem Bereich werden unterstützt und allenfalls initiiert.

4 Umsetzung

4.1 Standortsuche

Die DS lawa ist darauf angewiesen, dass Gesuche für den Bau von Gewässern an sie herangebracht werden. Um die Bekanntheit des Projekts zu erhöhen, informiert die DS lawa die Landwirte und Landwirtinnen mittels verschiedener Kanäle über das AHP Kreuzkröte: z. B. Newsletter Landwirtschaft, Vernetzungsprojekte und Landwirtschaftsbeauftragte. Zudem wird die Kreuzkröte bei Neukonzipierungen von Vernetzungsprojekten innerhalb der sinnvollen Fördergebiete, als Zielart einbezogen. Des Weiteren können Umweltschutzverbände und Naturschutzvereine über das Projekt informiert werden. Die DS lawa kann in speziellen Situationen, z. B. bei bestehenden Nassstellen, auf die Bewirtschafter zugehen.

4.2 Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit gliedert sich in folgende Teilbereiche:

4.2.1 Bewirtschafter und Eigentümer von Fördergewässer

Die DS lawa informiert die Direktbetroffenen im Vorfeld eines Gewässerbaus über die Verbreitung und Ökologie der Kreuzkröte sowie die Fördermassnahmen. Zudem werden sie laufend über die Entwicklung der Kreuzkröten-Bestände und anderen Veränderungen an ihrem Fördergewässer informiert.

4.2.2 Landwirte und Landwirtinnen

Die Luzerner Landwirte werden über den Newsletter Landwirtschaft der DS lawa, die Vernetzungsprojekte und die Landwirtschaftsbeauftragten über das AHP Kreuzkröte informiert.

4.2.3 Ökobüros, Umweltschutzverbände und Naturschutzvereine

Ökobüros, Umweltschutzverbände und lokale Naturschutzvereine werden situativ über das AHP Kreuzkröte informiert. Dadurch wird das Programm bei Feldbiologen und in der interessierten Bevölkerung bekannter sowie die Wahrscheinlichkeit von Gewässer-Gesuchen an die DS lawa erhöht. Zudem können potentielle Betreuungspersonen erreicht werden.

4.2.4 Personal der DS lawa

Die Mitarbeitenden der Abteilung Natur, Jagd und Fischerei sowie der Abteilung Landwirtschaft, Fachbereich Natürliche Ressourcen kommen häufig in Kontakt mit Bewirtschaftern, Gemeinde-

behörden und Erholungssuchenden. Daher nehmen sie eine wichtige Rolle in der Öffentlichkeitsarbeit ein. Sie werden regelmässig über den Stand der Arbeiten sowie Erfolge bzw. Misserfolge informiert.

4.2.5 Information der Öffentlichkeit

Lokalmedien und Agrar-Medien sollen periodisch über die Erfolge des AHP Kreuzkröte und einzelne Aufwertungsprojekte informiert werden. Situationsbezogen kann auch eine breit angelegte Informationskampagne über das AHP Kreuzkröte gestartet werden.

4.3 Personelles

Die Projektleitung des AHP Kreuzkröte liegt bei der Abteilung Natur, Jagd und Fischerei (Abt. NJF) der DS lawa. Für andere Aufgaben kann die DS lawa Dritte hinzuziehen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Personelle Organisation des AHP Kreuzkröte

Aufgabe	Ausführung		
	DS lawa, Abt. NJF	externe Fachperson	diverse Personen
Projektleitung, Öffentlichkeitsarbeit, juristische Massnahmen, Datenverwaltung	x		
Projektmanagement, Grundlagenarbeiten	x	x	
Planung und Baubegleitung neuer Gewässer		x	
Betreuung durch Fachperson (Justierung des Gewässermanagements)		x	
Betreuung durch Lokalperson			x
Koordination, Integration der Massnahmen in Bewirtschaftungsverträge, Vernetzungsprojekte und bestehende Pflegekonzepte	x		
Kartierung von Kreuzkrötenbeständen		x	

4.4 Dauer

Das AHP dauert zehn Jahre (2018 bis 2027). Nach fünf Jahren wird eine Standortbeurteilung (Zwischenbericht) durchgeführt. Aufgrund dessen kann die DS lawa das Programm justieren oder nach fachlicher Begründung abbrechen. Nach zehn Jahren wird eine Bilanz gezogen und eine allfällige Weiterführung diskutiert. Übergeordnete Rahmenbedingungen, insbesondere finanzielle und politische, können zu einem frühzeitigen Abbruch oder zu Anpassungen des AHP Kreuzkröte führen.

5 Erfolgskontrolle

Das AHP ist einer Erfolgskontrolle zu unterziehen. Die Erfolgskontrolle umfasst eine Umsetzungs-, Wirkungs- und Zielkontrolle (Tabelle 7). Aufgrund der Erfolgskontrolle wird nach 10 Jahren Bilanz gezogen und entschieden, ob und mit welchen Massnahmen das AHP weitergeführt wird.

Tabelle 7: Übersicht zur Erfolgskontrolle

Art der Erfolgskontrolle	Themenbereich	Zeitpunkt Datenerhebung	Zeitpunkt Auswertung
Umsetzungs- kontrolle	Bau von Fördergewässer	laufend	2022, 2027
	Bewirtschaftung und Gestaltung der Umgebung der Fördergewässer	laufend	2022, 2027
	Betreuung der Gewässer	laufend	2022, 2027
	Schliessen von Bearbeitungs- und Kenntnislücken	laufend	2022, 2027
Wirkungs- kontrolle	Bestandesentwicklung bei neuen Fördergewässern	laufend	2022, 2027
	Entwicklung des lokalen Kreuzkröten-Bestandes	-	(2022), 2027
	Austausch zwischen Beständen	-	(2022), 2027
Ziel- kontrolle	Entwicklung der Luzerner Population	-	(2022), 2027
	Ziele des AHP	-	(2022), 2027
	Perimeter „sinnvolle Fördergebiete“	-	(2022), 2027

5.1 Umsetzungskontrolle

Die Umsetzungskontrolle erfolgt laufend durch die Dokumentation der folgenden Massnahmen: Bau von Fördergewässern, Bewirtschaftung und Gestaltung der Gewässerumgebung, Betreuung der Fördergewässer sowie Schliessen von Bearbeitungs- und Kenntnislücken.

5.2 Wirkungskontrolle

Die Wirkungskontrolle würde idealerweise auf mehreren Raumskalen erfolgen. Aufgrund personeller und finanzieller Ressourcen beschränkt sie sich jedoch auf die kleinste Skala – das Fördergewässer.

5.2.1 Bestandeskontrolle bei neuen Fördergewässern

Die Bestandeskontrolle erfolgt jährlich im Rahmen der Betreuung. Im 5. und 10. Jahr des AHP werden daraus Rückschlüsse auf die Eignung des Gewässers und die Bestandesentwicklung gezogen. Zudem wird analysiert, ob es sich um eine Quellpopulation handelt.

Erfassung der Bestandesgrösse

Die Bestandesgrösse wird zu jenem Zeitpunkt erfasst, an dem sich die meisten Kreuzkröten am Gewässer aufhalten. Dies ist während der Laichzeit der ersten Kohorte der Fall. Die adulten Kreuzkröten werden sowohl am neu geschaffenen Gewässer, als auch an Gewässern im Umkreis von 500 m gezählt (Tabelle 8). Begründung: Eine Kreuzkröte wandert in einer Nacht bis zu 500 m. Die Zahl der Adulttiere an einem Gewässer ist daher eine Momentaufnahme. Der Aktivitätsschwerpunkt der Kröten kann sich von Nacht zu Nacht bzw. Jahr zu Jahr verschieben.

Tabelle 8: Parameter zur Erfassung der Bestandesgrösse

Parameter	Beschreibung
Zählwert	weibliche und männliche Adulttiere
Zeitpunkt	zwei warme Abende im Mai; idealerweise nach Regenfällen
Habitate	Flurwege, Gewässerufer und Gebiet im Umkreis von 10 m um das Gewässer abschreiten
Gebiete	1. neu gebautes Fördergewässer 2. alle Gewässer im Umkreis von 500 m zum neuen Fördergewässer

Erfassung des Fortpflanzungserfolgs

Jedes Jahr wird notiert, ob im Fördergewässer Reproduktion stattgefunden hat und ob Metamorphlinge ausgestiegen sind (Tabelle 9). Die Anzahl Laichschnüre, Kaulquappen und Meta-

morphlinge wird nicht notiert, da diese Zahlen bei zwei Erfassungen pro Jahr kaum aussagekräftig sind.

Tabelle 9: Parameter zur Erfassung des Fortpflanzungserfolgs

Parameter	Beschreibung
Zählwert	Laichschnüre oder Kaulquappen: ja / nein Metamorphlinge: ja / nein
Zeitpunkt	eine Tagbegehung im Mai nach dem Aktivitätshöhepunkt der Adulttiere eine zweite Tagbegehung, sobald Metamorphlinge aus der ersten Kohorte erwartet werden
Habitat	Gewässer bzw. Gewässerufer und Gebiet im Umkreis von 10 m um das Gewässer
Gebiete	neu gebautes Fördergewässer

Bewertung der Bestandesgrösse und -entwicklung

Eine Quellpopulation im Sinne des AHP Kreuzkröte bezeichnet einen Bestand mit ≥ 50 Rufern und nachgewiesener Fortpflanzung. Zur Beurteilung der Bestandesentwicklung wird der Bestand jährlich in die Klassen nach Grossenbacher (1988) eingeteilt.

5.2.2 Entwicklung des lokalen Kreuzkröten-Bestandes

Die Kreuzkröte weist als Pionierart ein spezielles Netz aus Metapopulationen auf. Das Netz besteht aus Quell- und Senkpopulationen. Innerhalb dieses Netzes sind das Aussterben und die Neubesiedlung häufig. Die Wirkungskontrolle für den Kreuzkrötenbestand müsste sich daher auf die Metapopulationsebene beziehen. Im Rahmen des AHP wird jedoch aus folgenden Gründen darauf verzichtet:

- Das Abgrenzen von Metapopulationen ist schwierig und damit mit einer relativ hohen Unsicherheit behaftet.
- Auf die Metapopulation wirken diverse Umwelteinflüsse ein, welche kaum erfasst und in der Analyse nicht miteinbezogen werden können.
- Die personellen und finanziellen Mitteln der DS lawa sind beschränkt.

5.2.3 Austausch zwischen Beständen

Im Rahmen des AHP Kreuzkröte sind nicht genügend personelle und finanzielle Ressourcen vorhanden um die Auswirkungen der Fördermassnahmen auf den (genetischen) Austausch zwischen einzelnen Beständen zu untersuchen. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass der Austausch zwischen Beständen zunimmt, sofern die Bestandesgrössen ansteigen. Wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich würden begrüsst.

5.2.4 Entwicklung der Luzerner Population

Um die Wirkung der Fördermassnahmen auf die Luzerner Population zu beurteilen, wäre eine Vollkartierung des Kantons notwendig. Dies ist aus personellen und finanziellen Gründen nicht möglich. Die Auswirkungen müssen daher anhand der karch – Info Fauna Daten abgeschätzt werden. Da es sich dabei um Zufallsbeobachtungen handelt, ist die Beurteilung sehr schwierig. Wissenschaftliche Arbeiten könnten allenfalls helfen diese Frage zu beantworten.

5.3 Zielkontrolle

Die Zielkontrolle erfolgt qualitativ im 10. und soweit möglich bereits im 5. Jahr des AHP. Sie umfasst die im Kapitel 3.1 genannten Ziele des AHP sowie die Zweckmässigkeit des definierten Fördergebietes.

6 Finanzen

Die Fördergewässer werden im Rahmen des kantonalen Biotopförderprogramms Stillgewässer erstellt und finanziert. Die Pflege der Gewässer erfolgt über das Pflegekonto - analog zu jener anderer Amphibiengewässer. Die Bau- und Pflegekosten (rund 600'000 CHF) würden auch ohne das AHP Kreuzkröte anfallen. Im Gegensatz dazu werden die Betreuung, die Erfolgskontrolle und die Schliessung von Bearbeitungs- und Kenntnislücken über zusätzliche Gelder finanziert (rund 170'000 CHF). Der jährliche interne Aufwand für das AHP beträgt rund 10 Arbeitstage. Ein Viertel davon würde auch ohne AHP anfallen. Die Gesamtkosten und der Aufwand des AHP sind unter anderem abhängig von der Anzahl Gewässergesuche, der Gewässergrössen, dem Betreuungsaufwand und den zu beantwortenden Kenntnislücken. Sie sind daher als grobe Schätzung zu verstehen (Tabelle 10).

Zusätzlich zu den genannten Naturschutzgeldern, fallen bei der DS lawa Auszahlungen gemäss der Direktzahlungsverordnung¹ an. Flutmulden und Tümpel im Grundwassereinfluss, welche regelmässig als Extensiv- oder Streuwiese gemäht werden können, verbleiben in der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Auf diesen Flächen können die Bewirtschafter Beiträge gemäss der Direktzahlungsverordnung¹ und dem Natur- und Heimatschutzgesetz² beziehen. Im Gegensatz dazu erfolgt die Pflege von Folien- und Betonweiher vollständig über Naturschutzgelder.

¹ Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV) vom 23. Oktober 2013, SR 910.12

² Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451

Tabelle 10: Geschätzter Aufwand und geschätzte Kosten (ohne DZV) für das 10-jährige AHP Kreuzkröte

Arbeitsbereich	Aufwand intern (h)	Lotteriegelder (Biopförderung; CHF)	Pflegekonto (CHF)	Aufträge an Dritte (CHF)	Option Stiftung (CHF)
Bau und Unterhalt der Gewässer / -umgebung					
Analyse des möglichen Standorts, Fördermassnahmen initiieren und dokumentieren	150				
Bau Gewässer und Kleinstrukturen ¹		500'000			x
Koordination Pflege, Vertragswesen	70				
Pflege der Gewässer und der Umgebung ²			35'000		
Betreuung der Gewässer					
Koordination Betreuung	100				
Betreuung durch Fachperson ³				90'000	
Betreuung durch Lokalperson ⁴			40'000		
Schliessen von Beobachtung- und Kenntnislücken					
Kartierungen Kreuzkröte	50			10'000	
Analyse von Erfahrungen im Bau und Unterhalt von Fördergewässer	50			5'000	
Initiieren und Unterstützen von Forschungsarbeiten	50			5'000	
Eruierung von potentieller Gewässerstandorten mithilfe technischer Mittel	50			5'000	
Erfolgskontrolle					
Erfolgskontrolle und Analyse nach 5 bzw. 10 Jahren AHP (Wirkungskontrolle der Bestandesentwicklung an neuen Fördergewässern unter „Betreuung der Gewässer“)	80			10'000	
Weiteres					
Projektleitung, -management, Datenverwaltung, Auszahlungen, Koordination mit externen Kostenträgern und Öffentlichkeitsarbeit	220				
Unvorhergesehenes	110	50'000	5'000	10'000	
Total	930	550'000	85'000	135'000	

Folgende Annahmen wurden zu Tabelle 8 getroffen:

¹ Bau Gewässer und Kleinstrukturen

- 12 Standorte mit neuen Gewässern
- zwei Kleinstrukturen pro Fördergewässer

² Pflege der Gewässer und der Umgebung

- Wir gehen davon aus, dass primär Flutmulden und Tümpel gebaut werden. Die Berechnung für die Pflegekosten erfolgt daher für diese Gewässertypen.
- Pflege der Gewässer
 - Gewässergrösse: 6 Aren
 - faunistische Qualität: 10 CHF / Jahr und Are
 - Abgeltungsbeitrag: 5 CHF / Jahr und Are
 - Bezahlung der 12 neuen Gewässer im Schnitt über 7 Jahre
 - Bezahlung 5 bestehender Gewässer über 10 Jahre
- Pflege der Gewässerumgebung
 - Extensiv- oder Streuwiese: 40 Are pro Standort
 - Einige Umgebungen der Fördergewässer erreichen zu Beginn die Qualität nach DZV nicht, es wird daher der Abgeltungsbeitrag ausbezahlt. Zudem werden Erschwernisstufen und Spezialmassnahmen abgegolten. Diese Abgeltungen ergeben einen geschätzten Durchschnitt von 4 CHF / Jahr und Are
 - Bezahlung der 12 neuen Gewässer im Schnitt über 7 Jahre
 - Bezahlung 5 bestehender Gewässer über 10 Jahre

³ Betreuung durch Fachperson (Justierung)

- 12 neue und 5 bestehende Standorte
- 2'000 CHF / Jahr und Standort
- im Durchschnitt Betreuung über zwei Jahre

⁴ Betreuung durch Lokalperson:

- 400 CHF / Jahr und Standort
- Betreuung der 12 neuen Gewässer im Schnitt über 5 Jahre
- Betreuung der 5 bestehenden Gewässer im Schnitt über 8 Jahre

⁵ Wirkungskontrolle: lokale Bestandesentwicklung:

- 12 neue Gewässer
- Kontrolle vor dem Bau und zweimal nach dem Bau
- pro Kontrolle zwei Besuche à 500 CHF

7 Literatur

- ESRI Environmental Systems Research Institute (2012). ArcMap 10.1., ESRI, Redlands.
- Frei M., Csencsics D., Brodbeck S., Schweizer E., Bühler Ch., Gugerli F. und J. Bolliger (2016). Combining landscape genetics, radio-tracking and long-term monitoring to derive management implications for natterjack toads (*Epidalea calamita*) in agricultural landscapes. *Journal for Nature Conservation* 32, 22-34.
- Grossenbacher K. (1988). Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Documenta Faunistica Helvetiae 7. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel, vergriffen. Populationsgrößen auch zu finden unter:
http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Amphibien_div./Populationsgr_Amphibien_DE.pdf
- IUCN (2009). The IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List of threatened species. *Epidalea calamita*. Bezogen am 01.03.2017 von <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=54598>.
- karch (2012). Zusammenfassung der Diskussionsrunde des Kreuzkröten-Workshops der karch. Bern.
- karch und swisstopo (2017). Verbreitungskarte von *Epidalea calamita*. Bezogen am 01.03.2017 von <https://lepus.unine.ch/cartto/index.php?nuesp=70114&rivieres=on&lacs=on&hillsh=on&data=on&year=2000>.
- Lippuner M. (2013). Neue Methoden zur Förderung der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und deren Anwendung in der Schweiz. *CSZeitschrift für Feldherpetologie* 20: 155-169.
- Müller R. P. (2016). Genetic assessment of translocations. A case study of two endangered amphibians. Master thesis, University of Zurich and WSL.
- Schmidt B. und S. Zumbach (2005). Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz - Amphibien. Vollzug Umwelt. BUWA und karch.
- Schweizer E. (2014). Raumnutzung der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) im Ackerbaugebiet. Bachelorarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil.
- Schweizer E. (2016). Aktionsprogramm Riedförderung. Grenchner Witi 2011 – 2015. Erfolgskontrolle der Zielarten Laubfrosch und Kreuzkröte. Im Auftrag des Amts für Raumplanung Kanton Solothurn.

Anhang 1: Protokoll des 1. Workshops Kreuzkröte Kanton Luzern

Datum: 8. September 2016
Grundlage: Bericht "Die Kreuzkröte als potentielle Zielart in einem Artenhilfsprogramm"
Anwesende: Christoph Bühler, Esther Schweizer, Marie-Louise Kieffer, Silvia Zumbach, Roger Hodel, Manfred Steffen, Pius Häfliger, Matthias Merki, Jörg Gensch, Priska Ineichen
Inputs zum Protokoll: Mario Lippuner

Vorbemerkung: Der Begriff „Population“ wird nicht konsequent verwendet.

1. Abgrenzung Landschaftskammern

Der Projektperimeter soll in mehrere Landschaftskammern unterteilt werden. Innerhalb der Landschaftskammern sollen neue Laichgewässer entstehen. Eine Landschaftskammer umfasst damit jene Fläche in der Umgebung einer bestehenden Population, auf der eine spontane Besiedlung neuer Gewässer zu erwarten ist. Die Landschaftskammern sind eine Arbeitshilfe.

Hauptaussagen

- > Die Abgrenzung der Landschaftskammern soll pragmatisch erfolgen. Beachtet werden Wälder, grosse Siedlungen und Hügelzüge als mögliche Barrieren sowie die Ausbreitungsdistanz der aktuellen Population. Barrieren und Ausbreitungsdistanz werden in Abhängigkeit zu den bestehenden Populationsgrössen und Bodenverhältnissen beachtet.
- > Ausbreitungsdistanzen¹:
 - > grosse Population: etwa 5 km, auf lehmigen Böden bis 10 km
 - > kleine, reproduzierende Population: max. 2 bis 3 km
 - > Sehr kleine Populationen streuen evtl. gar nicht.
 - > Grubenpopulationen streuen häufig weniger weit, als Populationen im Landwirtschaftsland.
 - > Durchlässigkeit der Landschaft (Präsenz von Barrieren, Dichte der Vegetation) sowie Rate und Stärke der Fortpflanzung beachten.
- > Vernetzungselemente:
 - > Randstrukturen mit wenig Bewuchs: Bahntrassen, Flurwege, Strassen, besonnte Böschungen, Ackersäume, brache Äcker, evtl. auch Brücken über Fliessgewässer
- > Barrieren:
 - > Wälder, grosse, zusammenhängende Siedlungsbereiche, Hügelzüge
 - > Grosse Populationen weisen einen hohen Ausbreitungsdruck auf. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass "Barrieren" überwunden werden. Daher sollten grosse Populationen geschaffen werden.
 - > Vernetzungselemente können die Barrierewirkung von Wäldern entschärfen:
 - > Waldstrassen
 - > Siedlungen können auch als mässig starke Barrieren bezeichnet werden, weil sie grosse offene Flächen beinhalten.

¹ Distanz, über welche aufgrund der normalen Raumaktivität der Tiere eine spontane Besiedlung innerhalb von ein bis zwei Jahren erwartet werden darf. Nicht gemeint sind maximale Wanderleistungen als Ausnahmeerscheinung.

Weitere Aussagen

- > Landwirtschaftsland wird netzartig, entlang der Randstrukturen, genutzt. Zentrale Bereiche von Ackerparzellen werden selten aufgesucht.
- > Kreuzkröten (KK) meiden Wälder vermutlich aufgrund der geringeren Bodentemperatur (Regulierungsmöglichkeit der Körpertemperatur ist dort eingeschränkt).
- > Die KK können sich auf Umtriebsweiden, Brachen, frisch angesäten Kunstwiesen oder Kurzrasenweiden bzw. Rasen schnell fortbewegen. Daher können diese Elemente ebenfalls als Vernetzungselemente dienen. Allerdings meiden KK grosse monotone Flächen und bewegen sich vorwiegend entlang deren Ränder.
- > Brachen stellen auf nährstoffreichen Böden kein speziell günstiges Vernetzungselement dar, da die Vegetation sehr dicht steht. Auf skelettreichen Böden können sie als Vernetzungssachse dienen. Kleinflächige Brachen und Ackerkulturen schaffen aber immer wertvolle Randbereiche und Landlebensräume.
- > Im Siedlungsgebiet können Vernetzungselemente relativ einfach geschaffen werden: Gewässer auf unbefestigten Parkplätzen und in Industriegebieten anlegen; Retentionsbecken umgestalten etc.).
- > In den Gruben-Populationen ist der Ausbreitungsdruck meist gering. Gründe könnten sein: i) extremer Crowding-Effekt in den kleinen Tümpeln, ii) KK ziehen Gruben oft dem Landwirtschaftsland vor, iii) Grubenhabitats sind von hoher Qualität und sind lange nicht gesättigt. Die tatsächliche Streuung (Ausbreitungsdistanz) ist abhängig vom Reproduktionserfolg, vom Sättigungsgrad an Kreuzkröten in der Grube und vom Zustand der Grube sowie der Umgebung.
- > Viele KK-Vorkommen sind heute aufgrund des zu geringen Laichgewässerangebots sehr klein (wenige Rufer). Die Individuenzahl wächst daher ungenügend und eine Ausbreitung der Tiere findet kaum statt. Aus populationsgenetischer Sicht besteht aber wahrscheinlich noch kein Problem. Einzelne Ausbreitungsereignisse genügen, um die genetische Vielfalt sicherzustellen und Inzuchtdepression zu verhindern. Erfahrungsgemäss erfolgt der genetische Austausch in der Regel über weite Distanzen (bis 25 km; MA Ramon Müller).

2. Schaffung von Laichgewässern im Landwirtschaftsgebiet (Flutmulden)

Im Rahmen des Artenhilfsprogrammes sollen Flutmulden im Landwirtschaftsland entstehen. Die Flutmulden bleiben weiterhin in der landwirtschaftlichen Nutzfläche und sollen als extensive Wiese oder Streuefläche gemäss DZV angemeldet werden können. Die Flutmulden bilden damit temporär überschwemmte Landwirtschaftsflächen nach. Das Ziel ist eine durchgehende Vegetationsdecke, die normal befahren und bewirtschaftet werden kann. Die Flutmulden werden daher erst eingestaut, sobald die Vegetation ausreichend entwickelt ist.

Hauptaussagen Einstauregime und Pflege

- > Das Einstau- und Pflegeregime darf durchaus situativ variiert werden. Erfahrungen sammeln und Regime entsprechend anpassen. Flutmulde darf durchaus ein, zwei Jahre trocken sein, falls danach eine Saison mit sehr günstigen Laichbedingungen folgt.
 - > Kompromiss zwischen Einhalten des für die KK (und andere Arten) und des für die Vegetation idealen Einstauregimes. Um die Qualität der Gewässer langfristig zu gewährleisten, ist die rationelle Pflege durch einen Landwirt (maschinelle Mähbarkeit der Vegetation) eine Voraussetzung.
 - > Entwässerung und Vegetationsdichte vom Boden abhängig. Torfböden sind eher problematischer als Lehmböden.

- > Datum des Einstauens stark davon abhängig, wie schnell sich die Flutmulde füllt bzw. wie die Flutmulde gefüllt werden kann.
- > Die Flutmulden sollten sich nicht vor Mitte April mit Wasser füllen. Dadurch wird die Konkurrenz durch frühlaichenden Amphibien (v.a. Grasfrosch und Erdkröte) verhindert. Die KK passen sich dem Einstauregime an.
- > Saubere Entwässerung und gutes Abtrocknen des Bodens wichtig, damit die Mahd möglich ist. Ausprobieren wie früh das Wasser abgelassen werden muss, damit der Boden rechtzeitig austrocknen kann (wieder abhängig vom Bodentyp, Grösse und Profil der Gewässer). Falls zielführend für Zustand der Vegetation, kann dies bereits Ende Juli erfolgen. Für die KK wäre eine Entwässerung Ende August idealer, da sie oft im Juli und bis in den August hinein ablaichen. Ein frühes Entwässern macht die Gewässer aber uninteressanter für Grünfrösche. Eventuell bei der Beurteilung weitere Arten miteinbeziehen.
- > Die Herbstmahd sollte erst mehrere Tagen oder Wochen nach dem Ablassen erfolgen. Der Boden muss richtig abgetrocknet sein, das Wetter warm. Dies reduziert die Wahrscheinlichkeit von kleinen KK in der Vegetation. Die Mahd erfolgt auf einer Höhe von ca. 12 cm. Ohne Restflächen.
- > Eine allfällige Mahd vor dem Einstau sollte bevorzugt auf der Höhe von ca. 12 cm erfolgen (Reptilien, Amphibien etc.). Falls Erfahrungen zeigen, dass tieferer Schnitt für die zielführende Vegetationsdecke nötig ist, könnte dies ebenfalls vertretbar sein. Die Auswirkungen auf die jungen KK und die Vegetation müssen in diesem Fall genau beobachtet werden.

Hauptaussagen Standort und Grösse

- > Laichgewässer sollen primär in Landschaftskammern erstellt werden, wo mittlere Populationen vorhanden sind oder wo eine ganze Teilpopulation von einer sofortigen Stützung abhängig ist.
- > Um Source-Populationen aufzubauen sollten Laichgewässer gross sein (Grösse gegen oben offen). Esther Schweizer fand in einer Wasserfläche von 1'000 m² 140 Rufer. Auch Silvia Zumbach plädierte für Gewässer dieser Grössenordnung. Im Kt. Aargau gibt es zwar über 100 KK-Vorkommen, doch nur etwa 10% davon haben 30 Rufer oder mehr. Bei rund 50% sind es nur 1 bis 5 Rufer. Temporäre Flachgewässer mit 1000 m² oder mehr gibt es praktisch keine. Der kantonale Trend der Anzahl Vorkommen war bis vor kurzem negativ.
- > Bevorzugt ein grosses, anstatt mehrere kleine Gewässer bauen.
- > Gewässer dort anlegen, wo in der Umgebung Randstrukturen vorhanden sind (Feldwege, besonnte Böschungen, Ackerflächen; siehe auch Kapitel Umgebung der Laichgewässer). Je weniger zusätzliche Kleinstrukturen angelegt werden müssen, desto geringer der Unterhalt. Kleinstrukturen im Landlebensraum nötig.

Weitere Aussagen

- > Flutmulden im Landwirtschaftsland stellen eine gute Möglichkeit zur Förderung der Kreuzkröte dar.
- > In natürlichen Flutmulden bilden Binsen und anderes mit der Zeit gute Versteckstrukturen für Kaulquappen. Da dies im vorliegenden Projekt unerwünscht ist, sollten Versteckstrukturen in der Flutmulde angelegt werden (z. B. Stammholz).
- > Für die KK ist es besser, wenn das Gewässer lückig bewachsen ist (Deckung für Jungtiere). Eine dichte Vegetation verbessert jedoch in der Regel die Befahrbarkeit.

- > Die Tiefe der Gewässer sollte an der tiefsten Stelle rund 40 cm betragen. Je tiefer die Flutmulde, desto mehr Handlungsfreiheit bezüglich Wassertiefe entsteht durch das Einstauregime. Jedoch bevorzugen Grünfrösche die tiefen Gewässer. Mario Lippuner empfiehlt daher die Flutmulde nicht tiefer als 40 cm auszuheben.
- > Flache Ufer: Konkurrenz durch Grünfrösche wird reduziert. Die Tiere werden beim Austrocknen zum tiefsten Punkt "hingeleitet". Steile Ufer und eine relativ flache Sohle hätten den Vorteil, dass ein grosses Wasservolumen auf relativ geringer Fläche erreicht werden könnte.
- > Bisenlage und Vegetation ziehen Wasser → schnelleres Austrocknen.
- > Je nach Beton können kleine KK durch die Hydrophilie des Betons absterben. Problem besteht wahrscheinlich nur bei Neuanlagen, nach einigen Jahren sollte Beton gesättigt sein. Erfahrungen zur Betonqualität fehlen aktuell noch. Vor allem bei glatt abgezogenen Betonwannen beobachtet. Beton mit Sand und Kies überschütten oder mit Wandex ausschlämmen.
- > Roger: In den neu gebauten Flutmulden in Beromünster hatte es weniger KK in der grossen (40 x 40 m) als in den zwei kleinen (20 x 20 m) Flutmulden. In der grossen Flutmulde hatte es Stockenten und andere Prädatoren. Silvia meinte, dass Prädation in den stark bewachsenen Flutmulden kein Problem sein sollte. → Bevorzugung der kleinen Flutmulden muss aus einem anderen Grund erfolgt sein.
- > Beweidung durchaus eine Option, aber wenige Erfahrungen vorhanden.
- > Sehr kleine Gewässer (10 - 300 m²) eignen sich hauptsächlich zur Vernetzung.
- > Sensibilisierung und / oder Anreiz der Landwirtschaft, dass Drainagen nicht sofort repariert werden.

3. Umgebung der Laichgewässer

Hauptaussagen

- > Für KK sind Holzstrukturen, offene Bodenflächen (z. B. Feldweg, Acker) und besonnte Böschungen ideal.
 - > Holzstrukturen: Moderholz, insbesondere in das Gewässer hineinragendes, ist besser als reine Asthaufen. Achtung: Kann Nährstoffeintrag in Gewässer bewirken.
 - > Offene Bodenflächen: Feldweg und Acker; anderweitige Offenhaltung nur mit relativ hohem Unterhaltsaufwand möglich (z. B. Grubbern)
 - > Besonnte Böschungen: grabbares Substrat, geringe Höhen reichen aus (z. B. Kartoffelfeld, Wegböschung), süd- oder westexponiert
- > Sofern Umgebung bereits strukturreich ist, sind nicht zwingend weitere Strukturen nötig. Fettwiese mit 1 Feldweg und einigen Wurzelstöcken reicht aber nicht. Ackerränder sind sehr wichtig.
- > Das Mikroklima ist entscheidend. → Verschiedenes anbieten, auch kleine Strukturen (z. B. Anhäufungen im Kartoffelanbau) wertvoll
- > Überwinterung:
 - > Überwinterung in Mäusehöhlen an sonnigen Böschungen → Überwinterungsorte müssen erreichbar sein (Distanz und Barrieren beachten; möglichst < 1 km).
 - > Überwinterung könnte va. bei Jungtieren ein kritischer Punkt sein, da sie spät aussteigen. → Überwinterungsstruktur muss in unmittelbarer Umgebung zum Gewässer sein. Grabbarer Boden wichtig.

Weitere Aussagen

- > Mit Materialien, welche vor Ort vorhanden sind, arbeiten.
- > KK graben sich gerne in leicht bewachsene Erdschüttungen ein. Erdhaufen oder Humusdeposits zum Beispiel werden als Tagesverstecke angenommen.
→ Grabenpflege: Aushub evtl. über eine gewisse Zeit liegen lassen
- > Bestehende Strukturen verbessern (z. B. Besonnung gewährleisten)
- > Sandlinse: Mario Lippuner empfiehlt gewaschener Sand (0 - 3 oder 0 - 4 mm). Dieser bleibt grabbar (verkrustet nicht), wird gut genutzt und wächst nur langsam ein. Sandlinse sowohl als Winter- wie auch als Tageslebensraum gestalten (tief und hoch). Eine Untersuchung zeigt, dass sich KK im Winter bis 1.9 m tief eingraben. Sobald Linse leicht bewachsen ist, ist sie ideal. Problematik: Unterhalt, standortfremdes Material
- > Adult und Jungtiere können sehr steil klettern.

Anhang 2: Protokoll des 2. Workshops Kreuzkröte Kanton Luzern

Sitzung vom	18.10.2017
Ort	Dienststelle Landwirtschaft und Wald, Sursee
Teilnehmende	Esther Schweizer, Schweizer Lebensraum für Wildtiere Christoph Bühler, Hintermann und Weber Silvia Zumbach, karch Marie-Louise Kieffer, Regionalvertretung karch Roger Hodel, Landschaftsarchitektur Pius Häfliger, Arbeitsgemeinschaft Natur und Landschaft Gerhard Vonwil, Kanton AG Françoise Schmit, Kanton AG Philipp Schuppli, Creanatira (Pro Natura Aargau) Jörg Gensch, DS Landwirtschaft und Wald Priska Ineichen, DS Landwirtschaft und Wald
Protokollführung	Priska Ineichen (041 349 74 66)
Rückmeldungen zum Protokoll	Jonas Lüthy, Kanton SO

2. Workshop zur Förderung der Kreuzkröte im Kanton Luzern – Diskussion des Konzeptentwurfs

Fördergebiete

- **Hügelzüge** mit offenen Flächen sind **keine Barrieren**, aber als Fördergebiete eher ungeeignet.
- Die Ausbreitungsdistanz der Kreuzkröte beträgt oft über 1.5 km. Somit ist das **Vernetzungspotential** vermutlich **höher**, als es durch den Perimeter des sinnvollen Fördergebietes abgebildet wird. Die 1.5 km wurden gewählt um jenen Einzeltieren, die mit hoher Wahrscheinlichkeit schon „gestreute“ Tiere sind, gerecht zu werden. Diese streuen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr und pflanzen sich auch nicht fort.

Fördergewässer, insbesondere Flutmulden

Hauptaussagen

- Flutmulden sind aufgrund der Vegetation und des nicht absolut dichten Untergrunds anfällig auf frühzeitiges Austrocknen.
- Tiefe des Gewässers: Die Kreuzkröte braucht genügend **Flachwasserbereiche. Tiefe Stellen (auch > 1 m)** erhöhen das Wasservolumen und reduzieren damit die Gefahr, dass das Gewässer im Sommer trocken fällt. Die Tiefe wird jedoch durch folgende Faktoren limitiert:
 - Grundwasserspiegel: Das Gewässer muss im Winter trocken fallen.
 - Abfluss: Das Wasser muss beim Leeren der Mulde abfliessen. Der Muldenabfluss darf also nicht der tiefste Punkt im Gebiet sein.
 - Mähbarkeit: Die Mulde muss maschinell mähbar sein.
- Zuleitung: Eine **Zuleitung** sollte **standardmässig vorgesehen** werden.
 - Der Hauptzweck der Zuleitung ist nicht das rasche Füllen im Frühling. Im Frühling kommen die Kreuzkröten sowieso erst zum Vorschein, sobald es regnet.
 - Mit einer Zuleitung können aber im Sommer die Kaulquappen vor dem Austrocknen bewahrt werden. Dies ist besonders in jenen Regionen wichtig, wo die Kreuzkrötenbestände klein sind. Zu bedenken ist, dass die Sommertrockenheit tendenziell zunehmen wird.

- Folienweiher: Mähen und Beweidung heikel, aber bei grosser Überschüttung allenfalls möglich.
- Standortsuche: Geeignete Standorte entstehen auch dort, wo Drainagen nicht mehr unterhalten werden (können).

Weitere Aussagen

- Eine mögliche Einspeisung in landwirtschaftliche Drainagen bedingt einen vorgeschalteten Schlammfänger.
- Im Bereich des Ablasses könnte eine zusätzliche Senke modelliert werden, in der bei Trockenheit länger Wasser zurückbleibt. Diese Senke ist aber schwierig zu bewirtschaften und es könnte sich rasch hohe Vegetation und Schilf bilden.
- Eine Zuleitung hat gegenüber dem Zuführen von Wasser (z. B. mittels Druckfass) grosse Vorteile. Ist der Boden um die Mulde trocken, ist die Versickerung gross. Das Wasser zuzuführen ist dann kaum praktikabel. Bei längeren Trockenphasen ist daher eine anhaltende Zuleitung einfacher.
- Bentonitmatten: Unter den Anwesenden wird diskutiert inwiefern Bentonitmatten auch bei Temporärgewässern zum Einsatz kommen könnten bzw. welche Erfahrungen sie in diesem Bereich bereits gemacht haben. Fazit: Bentonitmatten wären unter folgenden Bedingungen eine Alternative zur Folie:
 - hohe Überschüttung
 - skelettarmer, schwerer Boden (Gleyboden)
 - Bekämpfung von Schilf und Weiden

Zu beachten ist, dass der Aushub für Gewässer mit Bentonitmatten grösser sein muss, als für Folien. Dies, weil die Bentonitmatten höher überschüttet werden müssen als die Folien. Anmerkung Jonas Lüthy: Für eine maschinelle Bodenbearbeitung (grubbern) soll die Überdeckung mit Substrat min. 30 cm, besser 50 cm mächtig sein. Vorteil von Bentonit: Ist „selbstheilend“, d.h. kleinere Verletzungen dichten sich selbst ab.

- Amphibiengewässer können auch durch das Zurückhalten der Fliessgewässer mittels Erdwallen erstellt werden (vgl. Karpfenteiche Luzerner Hinterland). Diese Anlagen sind jedoch komplizierter im Bewilligungsverfahren und kommen daher für das Artenhilfsprogramm (AHP) weniger in Frage.
- Kreuzkröten nehmen auch gerne Entwässerungsgräben entlang von Äckern an.

Pflege der Fördergewässer

Die Flutmulden sollen so stark bewachsen sein, dass die Mulden befahrbar sind. Die Vegetationszusammensetzung soll jener einer Extensiv- oder Streuwiese ähneln.

Hauptaussagen

- **Bewuchsdichte** in der Flutmulde: Vermutlich bevorzugt die Kreuzkröte lückige Vegetation. **Erfahrungen** sind jedoch **wenige** vorhanden.
- Möchte die **Vegetation zurückgedrängt** werden, sollte das Gewässer mehrmals eingestaut und entleert werden. Dadurch wird eine „**Kampfzone**“ geschaffen, in der weder die trockenliebenden Arten, noch die feuchtliebenden Arten Überhand nehmen. Zudem sollte möglichst **tief gemäht** werden.

Weitere Aussagen

- Idealerweise würden die Mulden auch im Sommer gemäht, sobald diese trocken fallen. Dies drängt Schilf zurück. Zudem entwickeln sich die Kaulquappen rascher, je tiefer die Vegetation ist. Dies ist jedoch sehr aufwändig und wohl kaum umsetzbar mit den Landwirten.
- Eine Herbstweide ist bei geeigneten Bodenverhältnissen möglich.
- Bei einer ganzjährigen Beweidung müsste die Weidetierart, die Bestossungszeit und Tierdichte sorgfältig bestimmt werden. Denn die Auswirkungen der Beweidung auf den Fortpflanzungserfolg sind unterschiedlich. Hinsichtlich des Landlebensraums ziehen die Kreuzkröten die Umtriebsweide der extensiven Wiese vor (in sandigen und gleyigen Böden). Speziell betreffend Wasserbüffel merken die Teilnehmenden auch negative Erfahrungen an. Wasserbüffel können die Gewässer und feuchte Bodenstellen aufwühlen, sodass diese kaum mehr gemäht werden können. Zudem könnten Drainagen verstopft werden.
- Anmerkung Jonas Lüthy: Auch relativ dichte, überflutete Mähwiesen werden angenommen sowie teilweise verschilfte Mulden. Sehr attraktiv sind auch überflutete Ackerkulturen wie Raps, Weizen und Zuckerrübe. Diese trocknen in der Regel jedoch frühzeitig aus.
- Anmerkung Jonas Lüthy: In Solothurn ist das Ziel entweder ein Nanocyperion (Zwergbinsenflur), welches in der Landwirtschaft als Streuefläche angemeldet wird oder aber eine Streuwiese. Für die Erhaltung einer Zwergbinsenflur muss die Fläche regelmässig im März oder Oktober gegrubbert werden. Dies schwächt den Bewuchs mit Schilf, Rohrkolben und Weiden. Dafür sollte die Abdichtung min. 30 cm mit Substrat überdeckt sein.

Umgebungspflege der Fördergewässer

Hauptaussage

- Bei **heissem Heuwetter am Tag** mähen.
- Immer eine **Restfläche am Gewässer** stehen lassen.
- Schnitthöhe unwichtig, falls zum richtigen Zeitpunkt gemäht wird

Weitere Aussagen

- Jungtiere
 - nacht- und tagaktiv
 - Die Jungtiere bleiben 2 bis 3 Wochen in der Nähe des Gewässers. Danach sind sie in denselben Gebieten zu finden wie die Adulttiere.
- Adulttiere
 - Nutzen meist Randstrukturen von Wegen, Gewässern, Äckern etc.
 - nachtaktiv
 - In der Wiese tagsüber meist unter dem Boden.
 - Aber im Frühling, sobald die Lufttemperatur wärmer ist als die Bodentemperatur, auch tagsüber unter Grasbüscheln zu finden.
 - An heissen und trockenen Sommertagen unter dem Boden.
 - Ziehen nach 10 Tagen Ruhezeit weg und sind dann bis 1 km vom Gewässer entfernt.
- Schnitt Mitte Mai: Gut für Jungtiere, aber für Adulttiere sehr problematisch → Schnitt an heissen und trockenen Sommertagen bevorzugen.

Kleinstrukturen

- Kleinstrukturen an den Gewässern dienen besonders den Jungtieren und speziell jenen, die spät aussteigen und somit kaum längere Distanzen zu einem Überwinterungsort zurücklegen können. Besonders Sandlinsen **in Gewässernähe** sind gute **Überwinterungsstandorte für Spätaussteiger**.

- Kreuzkröten suchen westexponierte Böschungen in erhöhten Lagen zur Überwinterung. Dafür laufen sie bis zu einem Kilometer. Diese Strukturen sind in der Regel nicht limitierend. Geeignete Böschungen müssen nicht gross sein.
- Diskussion Eigenschaften des Sandes: Anwesende bevorzugen ungewaschener Sand mit Korngrösse 0 bis 2 mm. Beim ungewaschenen Sand, fällt die von der Kreuzkröte gegrabene Höhle nicht zusammen und der Sand speichert Feuchtigkeit. Diese Korngrösse ist jedoch selten standardmässig erhältlich.

Wirkungskontrolle

Die Wirkungskontrolle soll folgende zwei Fragen beantworten:

1. Stellt sich beim neu erstellten Gewässer eine **Quellpopulation** ein?
2. Ist die **Fortpflanzung** in den gebauten Fördergewässern möglich?
 - a. Laichen die Kreuzkröten ab?
 - b. Steigen Juvenile aus?

Zu 1.: Diese Frage lässt sich am einfachsten mit dem Zählen von Adulttieren beantworten.

- Was wird gezählt? Es werden sowohl die Rufer, als auch die gesichteten **Adulttiere gezählt (Weibchen und Männchen)**. Dazu wird das Gewässer abgeschritten. Zudem werden auch Adulttiere im Umkreis von 10 m um das Gewässer gesucht. In diesem Bereich befinden sich oft weitere – nicht rufende – Männchen. Auch nahe gelegene Flurwege sollen abgesucht werden.
- Wann wird gezählt? Es wird zu jenem Zeitpunkt gezählt, an dem die Aktivität am höchsten ist. Dies ist im Mai der Fall. Das Gewässer und die Gewässerumgebung werden daher an **zwei geeigneten Abenden im Mai** abgesucht.
- Wo wird gezählt? Besondere Kreuzkröten liefen in einer Nacht bis zu 500 Meter (Luftlinie; Untersuchung im Suhrental AG, Schweizer 2014). Die Zahl der Adulttiere an einem Gewässer ist daher eine Momentaufnahme. Der Aktivitätsschwerpunkt der Kröten kann sich von Nacht zu Nacht bzw. Jahr zu Jahr verschieben. Daher müssen **alle Fortpflanzungsgewässer im Umkreis von mindestens 500 m** einbezogen werden.
- Ab wann kann von einer **Quellpopulation** gesprochen werden? Diese Frage ist schwierig zu beantworten. Eine starke Quellpopulation hat mehr als 200 Tiere. Für unsere Flutmulden ist jedoch ein Bestand mit **50 Individuen** realistisch. Ein Bestand dieser Grösse strahlt bereits relativ stark in die Landschaft aus. Eine Quellpopulation im Sinne des AHP Kreuzkröte ist somit ein Bestand mit mindestens 50 Individuen, welcher sich fortpflanzt.

Zu 2.: Aus den Laichschnüren schlüpfen innerhalb weniger Tage die Kaulquappen. Die Entwicklungszeit der Kaulquappen ist abhängig von den Lebensraumbedingungen. Es ist daher schwierig die Laichschnüre und Kaulquappen zu zählen und diese Zahlen über mehrere Jahre zu vergleichen. Die 2. Frage wird daher mit „**ja**“ oder „**nein**“ beantwortet. Dafür braucht es mindestens eine Begehung nach dem Aktivitätshoch im **Mai** sowie eine Begehung **Anfangs Juli**. Bei der Julibegehung besteht ein spezielles Augenmerk auf juvenilen Kreuzkröten, die sich am Gewässer oder in der Gewässerumgebung befinden.

Weitere Statements

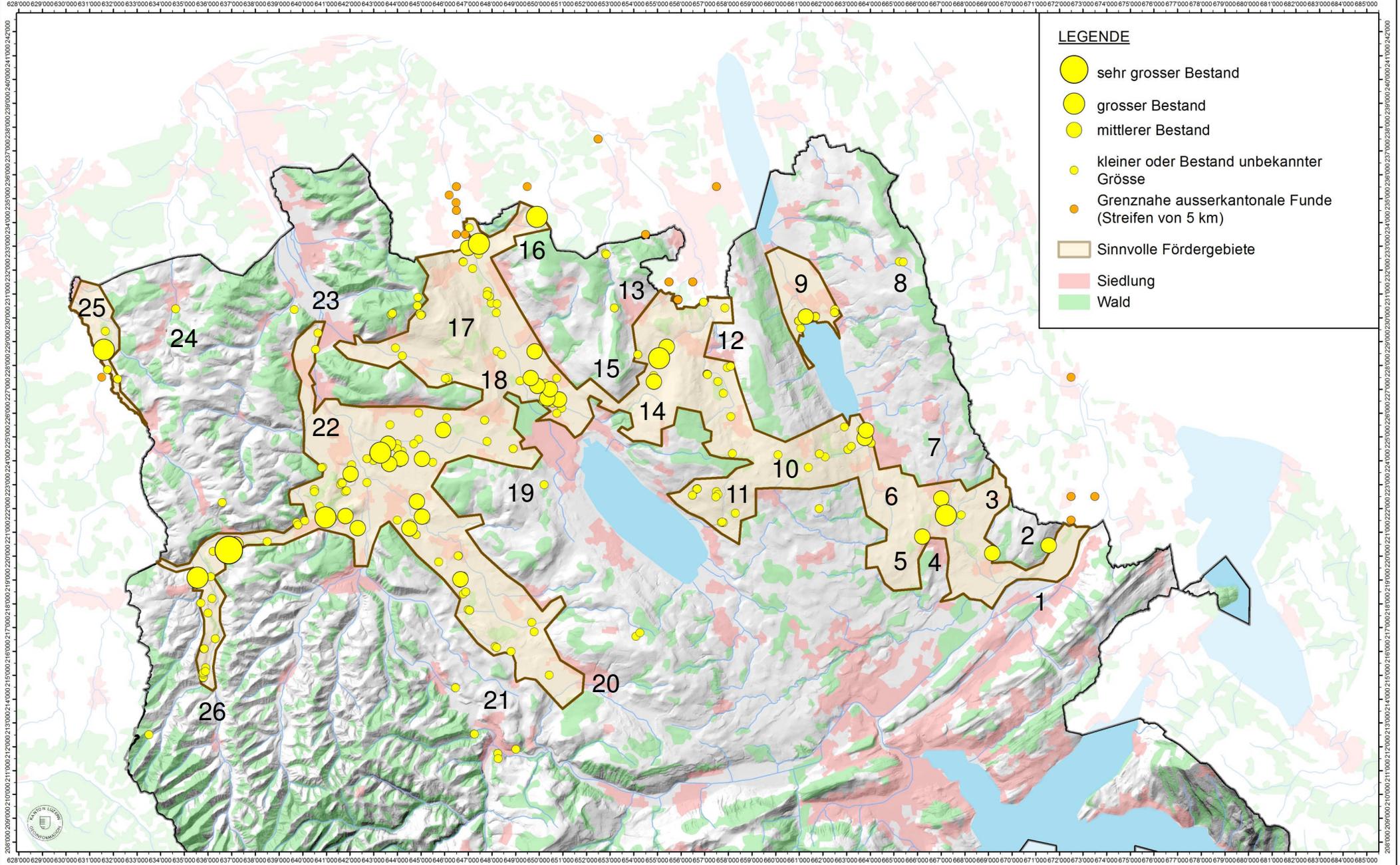
- Die Höhenverbreitung ist vermutlich abhängig von der Bodenbeschaffenheit. Wo es Böden mit hohem Wasserspeichervermögen hat, sind die Kreuzkröten auch in höheren Lagen.
- Der Begriff Flutmulde wurde in der Vergangenheit nicht einheitlich definiert. Erich Kessler benannte damit Gewässer im Schwankungsbereich des Grundwassers. Diese Gewässer

- fürten von Frühling bis Herbst Wasser und fielen danach trocken. Es ist daher wichtig zu erläutern, was unter „Flutmulde“ im Sinne des Artenhilfsprogramm (AHP) verstanden wird.
- Flutmulden im Sinne des AHP sind nur möglich, weil der Kanton Luzern viele dichte und schwere Böden mit wenig Skelett aufweist und viel Niederschlag erhält. Dieser Punkt soll im Konzept noch ergänzt werden.
 - Eine kleine Population streut nicht weniger weit, sondern weniger wahrscheinlich. Formulierungen im Konzept überdenken und anpassen.
 - Die Gewässereignung anhand der Anzahl Laichschnüre und Kaulquappen zu bewerten ist schwierig. Denn in Gewässern, in denen die Kaulquappen eine lange Entwicklungszeit haben, sehen wir die Kaulquappen länger als in Gewässer, in denen die Entwicklungszeit kurz ist. Für verlässliche Daten wäre daher ein sehr dichtes Beobachtungsnetz (< 3 Wochen) nötig.
 - Populationsgrösse im ursprünglichen Lebensraum: In Osteuropa sind mehrere Hundert Tiere in einer überschwemmten Wiese vorhanden. Die Populationen der Schwemmebenen waren daher vermutlich sehr gross.
 - Die Art reagiert rasch. Werden geeignete Bedingungen geschaffen, kann der Bestand – sofern Kreuzkröten in der Umgebung vorhanden sind – am Fortpflanzungsgewässer stark zunehmen.
 - Die Grösse der Metamorphlinge ist nicht nur abhängig von der Entwicklungsdauer, sondern vermutlich auch vom Nahrungsangebot, dem Crowding Effekt und weiteren Faktoren.
 - Im Kanton Bern ist es relativ einfach Freiwillige für die Mitarbeit im Amphibienschutz zu finden. Meist sind es Kursabgänger der Karch.

Anhang 3: Landschaftsanalyse

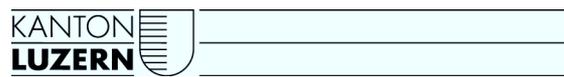
Tabelle: Beschreibung zur nachfolgender Karte; Die Grenze des sinnvollen Fördergebietes wurde aufgrund von Barrieren und Vernetzungselementen sowie den Bestandesgrössen gezogen (Kapitel 3.2). In einigen Gebieten, bildeten diese Faktoren keine eindeutige Grenze für die sinnvollen Fördergebiete. Die Tabelle begründet die gewählte Grenze in diesen Gebieten.

Kartennummer	Begründung für Grenze des sinnvollen Fördergebietes
1	Grenze Reuss, Reuss bildet eine Barriere, östlich der Reuss keine Nachweise
2	durch Wald und relativ steile Hänge isoliert
3	flaches Gebiet, Besiedlung durch mittlere und grosse Bestände aus den Gruben Ballwil realistisch
4	Siedlungen und Wälder bilden eine Barriere zu diesem Gebiet
5	offenes Gelände, Besiedlung durch mittleren Bestand in Eschenbach realistisch
6	offenes Gelände mit wichtiger Vernetzungsfunktion, umgeben von grossen und mittleren Beständen in Ballwil und Hochdorf
7	Siedlungen und Wälder bilden eine Barriere zu diesem Gebiet
8	isolierte Nachweise ohne Vernetzungsfunktion, keine Bestätigung der Nachweise im Jahr 2017
9	Siedlungen, Wald und Hügelzüge ermöglichen in erster Linie eine Ausbreitung der mittleren Beständen nach Norden
10	Korridor mit wichtiger Vernetzungsfunktion ohne Quellpopulation, nach Norden durch steiles Tobel begrenzt, im Süden durch Ausbreitungsdistanz des mittleren Bestandes in Hochdorf begrenzt
11	besiedeltes Gebiet ohne Quellpopulation (geringe Ausbreitungsdistanz), Autobahn bildet südwestliche Grenze
12	Siedlung und relativ steiles, bewaldetes Bachtobel bilden eine Barriere
13	periphere Nachweise in einer relativ schmalen Talsohle, kaum Vernetzungsfunktion
14	flaches und offenes Gebiet, Besiedlung durch mittlere und grosse Bestände aus Beromünster realistisch
15	möglicher Vernetzungskorridor zwischen dem mittleren Bestand in Sursee und den mittleren und grossen Beständen in Beromünster
16	Vernetzungskorridor zwischen Surental und grossem Bestand in der Kiesgrube Hombrig
17	Hügelgebiet, Austausch zwischen Beständen im Chrützbberg und dem Surental realistisch
18	wichtiger Vernetzungskorridor, trotz spärlicher Besiedlung
19	peripherer Nachweis ohne Vernetzungsfunktion
20	peripheres Gebiet, keine bekannten mittleren bis sehr grossen Beständen in der Umgebung (geringe Ausbreitungsdistanz), Siedlung und Wald bilden Barriere
21	periphere Nachweise mit keiner Vernetzungsfunktion und kaum Ausbreitungsmöglichkeiten
22	Besiedlung durch mittlere bis grosse Bestände aus der Wauwilerebene realistisch, Vernetzung ins untere Wiggertal
23	keine bekannten mittleren bis sehr grossen Beständen in der Umgebung (geringe Ausbreitungsdistanz) und daher Siedlungsgürtel von Dagmersellen kaum überwindbar
24	peripherer Nachweis
25	geeignete Lebensraumbedingungen in der Talsohle der Rot
26	wichtige Quellpopulationen in Abbau- und Deponiestandorten



LEGENDE

- sehr grosser Bestand
- grosser Bestand
- mittlerer Bestand
- kleiner oder Bestand unbekannter Grösse
- Grenznahe ausserkantonale Funde (Streifen von 5 km)
- Sinnvolle Fördergebiete
- Siedlung
- Wald



Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Landwirtschaft und Wald (lawa)

Centralstrasse 33

Postfach

6210 Sursee

Telefon 041 349 74 00

Telefax 041 349 74 09

lawa@lu.ch

www.lawa.lu.ch