

Praxismerkblatt Artenschutz
Kreuzkröte *Epidalea calamita*

Herausgegeben von

karch Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz

Passage Maximilien-de-Meuron 6

CH-2000 Neuenburg

Autoren

Murielle Mermoud, Silvia Zumbach

Adrian Aebischer, Tom Leu, Mario Lippuner, Benedikt Schmidt

Fotos

Kurt Grossenbacher (KG), Andreas Jaun (AJ), Mario Lippuner (ML),
Beatrice Lüscher (BL), Andreas Meyer (AM), Thomas Riebli (TR), Jan
Ryser (JR), Benedikt Schmidt (BS), Christian Sieber (CS)

Bezugsquelle

karch, Passage Maximilien-de-Meuron 6, CH-2000 Neuenburg

Tel. 032 725 72 07

Fax 032 725 70 29

info@karch.ch

www.karch.ch

2010

Fassung vom 2.12.2010

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung Kreuzkröte

1.1 Lebensweise	4
1.2 Lebensraum	4
1.3 Verbreitung	4
1.4 Gefährdung	6
1.5 Schutz	6

2. Massnahmen

2.1 Erhaltungs- und Fördermassnahmen	8
2.2 Vorgehen	8
2.3 Übersichtstabelle Massnahmen zugunsten Kreuzkröte	9

3. Umsetzung der Massnahmen

3.1 Abbaugelände	12
3.2 Wasserbau	14
3.3 Landwirtschaft	16
3.4 Siedlungsraum	17

4. Praxisbeispiel

4.1 Kreuzkrötenförderung in Wohlen BE	18
---------------------------------------	----

5. Literaturverzeichnis

5.1 Gesetzliche Grundlagen, Normen und Leitfäden	19
5.2 Ausgewählte Literatur	20

Anhang

Planungshilfe zum Bau von Amphibiengewässern

1. Einführung Kreuzkröte

1.1 Lebensweise Die Kreuzkröte kann im natürlichen Lebensraum 7–9 Jahre alt werden. Sie ist nach 2–3 Jahren geschlechtsreif, wobei sie sich meist nur ein- bis zweimal fortpflanzt. Sie ist ein ausgesprochener Pionier und besonders an dynamische, sich verändernde Lebensräume mit vegetationsarmen Rohböden und zeitweise wassergefüllten Bodensenken, Tümpeln und Feuchtstellen angepasst. Durch ihre Wanderfreude kann sie neu entstandene Laichgewässer bis mehrere Kilometer Entfernung rasch besiedeln. Für die Besiedlung neuer Lebensräume sind vorwiegend Jungtiere verantwortlich.

Die Kreuzkröte ist auf seichte, trockenfallende und damit feindarme Pioniergewässer spezialisiert. Die Eier und Kaulquappen der Kreuzkröte sind wärmetoleranter als die anderer Arten und dadurch sehr gut an die charakteristische, rasche Erwärmung der Gewässer angepasst. In trockenen Perioden können allerdings die Eier und Kaulquappen vertrocknen, wenn das Gewässer zu früh trockenfällt. Durch die lange Fortpflanzungsperiode von April bis August, die hohe Zahl an Nachkommen (1000–4000 Eier) und die rasche Entwicklungszeit der Kaulquappen (4–6 Wochen, ausnahmsweise bis 12 Wochen) wird das Risiko beim Abbläichen etwas verringert. Zudem ist der Konkurrenz- und Prädationsdruck an diesen Pionierstandorten relativ gering, da durch Störung entstandene Flächen mit temporären Wasserstellen in diesem Stadium für die meisten anderen Tier- oder Pflanzenarten noch nicht attraktiv sind respektive noch nicht entdeckt wurden. Sobald diese Pionierstandorte zuwachsen, werden sie für die Kreuzkröte unattraktiv.

1.2 Lebensraum Die ursprünglichen Lebensräume der Kreuzkröte finden sich in Flussauen (v. a. Kies- und Sand-

bänke mit Tümpeln im Umlagerungsbereich unkorrigierter Flüsse) und in flach auslaufenden Seeufern mit spärlicher Ried- und Röhrichtvegetation. Aufgrund des Rückgangs dieser Lebensräume ist die Kreuzkröte gezwungen, auf vom Menschen geschaffene Lebensräume auszuweichen. Ein Grossteil der Kreuzkröten lebt heute in Kiesgruben, zum Teil auch auf Waffenplätzen oder gelegentlich in Sand- und Lehmgruben, Steinbrüchen, Deponien sowie auf Bausstellen, überschwemmten Wiesen und Äckern.

Das Charakteristische des Kreuzkröten-Lebensraumes sind die immer wieder aufs Neue entstehenden, temporär wasserführenden, flachen, vegetationsarmen Tümpel sowie überschwemmte Flächen an Seeufern, welche der Kreuzkröte als hervorragende Laichgewässer dienen. Die Gewässer sind einige wenige bis mehrere hundert Quadratmeter gross und weisen häufig Rohboden auf. Sonnenexponierte Lagen sind wegen der raschen Erwärmung des Wassers wichtig. Neben Laichgewässern nutzt die Kreuzkröte auch Land- und Winterlebensraum sowie Wanderkorridore. Der Land- und Winterlebensraum besteht aus trocken-warmem Offenland, meist mit lockerem, sandigem oder kiesigem Untergrund, wie zum Beispiel Ruderalstandorte oder Brachen. Tagsüber halten sich Kreuzkröten in Unterschlüpfen wie unter grossen Steinen, Totholz, Holz- und Steinhäufen oder in teilweise selbst gegrabenen Erdgängen auf. Mehrere Quadratmeter grosse Holzhaufen sind in natürlichen Auen ein bevorzugtes Versteck. Die Anlage grosser Holzhaufen ist auch in Sekundärlebensräumen eine gute Methode, den Wert des Landlebensraums zu erhöhen.

1.3 Verbreitung Die heutige Verbreitung der Kreuzkröte in der Schweiz liegt im Mittelland bis gegen 700 m.ü.M. (Abb. 1) In den letzten 25 Jahren hat die Kreuzkröte dramatische Bestandeseinbussen erlitten: 60 % der bekannten



2



3



4



5



6



7

Abb. 2 Die Kreuzkröte ist von gedrungener Gestalt und gehört mit 5–7 cm Körpergrösse zu den mittelgrossen Froschlurchen. Ihre Oberseite ist dunkelbraun bis olivgrün marmoriert. Die Unterseite ist schmutzig-weiss bis hellgrau und kann dunkel gefleckt sein. Im Unterschied zur Erdkröte ist die Iris der Kreuzkröte gelblich-grün und nicht orange. (BL)

Abb. 3 Die Männchen der Kreuzkröte lassen ihre lautstarken „Ärrr-ärrr“ Rufe oft vom Gewässerrand ertönen. Weibchen werden von den weithin hörbaren Rufen der Männchen an ihr Laichgewässer gelockt und bleiben im Gegensatz zu den Männchen meist nur wenige Tage am Gewässer. (JR)

Abb. 4 Anhand der fast immer vorhandenen, hellgelben Rückenlinie ist die Kreuzkröte gut erkennbar. Die Kreuzkröte hat verhältnismässig kurze Beine, wodurch sie sich mausähnlich fortbewegen kann und dabei erstaunlich schnell ist. (AM)

Abb. 5 Verpaarte Kreuzkröten können von April bis August beobachtet werden. (JR)

Abb. 6 Die Kreuzkröte legt nach der Paarung einfache Laichschnüre auf dem Gewässerboden ab oder spannt sie lose zwischen Vegetation auf. Ein Kreuzkrötenweibchen kann 1000–4000 Eier produzieren, welche sich in nur 4–6 Wochen, teilweise in 12 Wochen, zu jungen Kröten entwickeln können. Damit ist sie gut an sich verändernde, nicht permanent bestehende Laichgewässer angepasst. (ML)

Abb. 7 Kreuzkrötenkaulquappen sind insgesamt dunkel – oft fast schwarz – gefärbt. Der Flossensaum ist bei älteren Kaulquappen auffällig transparent, dies im Gegensatz zur Kaulquappe der Erdkröte. Bei älteren Larven findet sich direkt hinter der Mundöffnung auf der Bauchseite meist ein auffälliger, heller Kehlfleck. (ML)

Vorkommen sind erloschen.

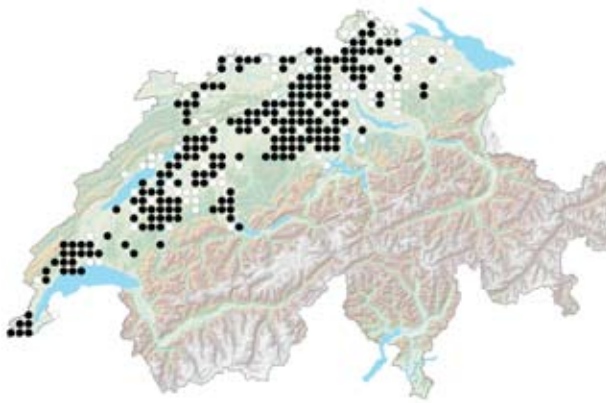


Abb. 1 Verbreitungskarte der Kreuzkröte in der Schweiz (○ letzter Nachweis vor 2000; ● Nachweis im Zeitraum 2000–2010 bestätigt).

1.4 Gefährdung Die Kreuzkröte ist auf der Roten Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz (2005) als *stark gefährdet* (endangered EN, nach IUCN-Kriterien) eingestuft. Die Ursachen für den Rückgang der Kreuzkröte liegen im fast vollständigen Verlust der natürlichen Lebensräume (Primärlebensräume), welche sich in den Flussauen nicht regulierter Fließgewässer und an unregulierten Seeufern befanden. Die Kreuzkröte ist mittlerweile auf ein Angebot an vom Menschen geschaffenen, temporären Gewässern angewiesen. Diese enorm wichtigen Sekundärlebensräume verzeichnen einen grossen Rückgang. Dieser beruht auf der Nutzungsaufgabe mit anschliessender Rekultivierung von Abbaugeländen respektive einer Intensivierung des Abbaus, aber auch auf landwirtschaftlichen Bodenverbesserungen wie Auffüllen von Bodensenken oder Eindämmung von Überflutungsflächen.

Eine wichtige Gefährdungsursache für die Kreuzkröte ist, dass temporäre Tümpel und überflutete Wiesen gar nicht als essentielle Laichgewässer erkannt werden. Das

Vorhandensein geeigneter Laichgewässer, namentlich von seichten, vegetationsarmen Pioniertümpeln und Überschwemmungsflächen sowie offener, vegetationsarmer Jagdflächen, sind für die Kreuzkröte limitierende Faktoren. Eine weitere Gefährdung besteht in der zunehmenden Isolation der einzelnen Vorkommen.

1.5 Schutz Die Kreuzkröte ist in der Schweiz durch das Natur- und Heimatschutzgesetz und dessen Verordnung geschützt (Art 18 NHG 1966, Art 20 NHV 1991). Die Laichgebiete von nationaler Bedeutung stehen unter zusätzlichem Schutz (AlgV 2001). Wird ein Laichgewässer der Kreuzkröte beeinträchtigt, muss für die Wiederherstellung oder für angemessenen Ersatz gesorgt werden. Auch auf internationaler Ebene ist die Kreuzkröte streng geschützt (Berner Konvention Anhang II, Flora-Fauna-Habitat Richtlinie Anhang IV).

Die Kreuzkröte ist wanderfreudig und an dynamische, sich verändernde Lebensräume angepasst. Sie besiedelt offene Pionierstandorte mit temporären Gewässern, welche heute vor allem anthropogenen Ursprungs sind (Gruben, überflutetes Kulturland). Die Kreuzkröte ist durch Lebensraumverlust gefährdet. In der Schweiz sind die Kreuzkröte und ihre Laichgewässer gesetzlich geschützt.



8



9



10



11



12



13

Abb. 8 Die ursprünglichen Lebensräume der Kreuzkröte in der Schweiz fanden sich vermutlich schwerpunktmässig in Flussauen. Die unkorrigierten Flüsse sorgten früher für die nötige Dynamik, welche der Kreuzkröte Pionierlebensräume zur Verfügung stellt. Im Umlagerungsbereich des Flusses blieben nach Hochwasser Tümpel zwischen Kies- und Sandbänken zurück. Schwemmholtzansammlungen boten geeigneten Unterschlupf. Heute gibt es in tieferen Lagen der Schweiz keine natürlich funktionierenden, grossflächigen Auenlandschaften mehr, Pionierlebensräume entstehen kaum mehr auf natürlichem Wege. Die Abbildung zeigt eine der letzten noch natürlich funktionierenden Auenlandschaften Mitteleuropas am Tagliamento in Norditalien. (ML)

Abb. 9 Kiesgruben bilden heute die wichtigsten Lebensräume für die Kreuzkröte, wobei der Abbaubetrieb für die nötige Dynamik sorgt. Dabei entstehen vegetationslose Tümpel als Laichgewässer und kahle, offene Bodenstellen als Landlebensraum und Jagdgebiet. (JR)

Abb. 10 Werden auf staunassem Untergrund Mulden angelegt, können diese der Kreuzkröte als gutes Laichgewässer dienen. Idealerweise trocknen diese Mulden ausserhalb der Fortpflanzungszeit (zwischen September und März) gelegentlich aus. (BL)

Abb. 11 In der Kulturlandschaft bilden überschwemmte Wiesen und Äcker geeignete Laichgewässer für die Kreuzkröte. (AJ)

Abb. 12 Pionierstandorte sind vegetationsarm und ihre Gewässer trocknen ab und zu aus. Diese Gewässer haben den Vorteil, dass sie kaum Fressfeinde (vor allem Insekten, deren Larven und Molche) für die Eier und Kaulquappen aufweisen. (AJ)

Abb. 13 Offene Landschaften mit einem Angebot an flachen, temporär wasserführenden Tümpeln auf tonreichem Untergrund, ruderalen Flächen und Versteckstrukturen wie Steinhäufen, Hecken und Krautsäumen sind wichtige Elemente des Kreuzkröten-Lebensraumes. Damit diese Lebensräume mit der Zeit nicht zuwachsen, müssen sie durch Pflegeeingriffe periodisch in diese Anfangsstadien zurückversetzt werden. Dieser Lebensraum ist auch für Laubfrosch und Gelbbauchunke attraktiv. (ML)

2. Massnahmen

2.1 Erhaltungs- und Fördermassnahmen Basierend auf dem Gefährdungsgrad und der Verantwortung der Schweiz für die Erhaltung wurde die Kreuzkröte in die Liste national prioritärer Arten aufgenommen (www.cscf.ch). Aus Sicht des Bundes gilt es, diese Arten primär zu schützen.

In anthropogenen Lebensräumen, wie z.B. Gruben, ist die Weiterführung einer Nutzung wichtig, weil dadurch die Dynamik und somit Lebensräume in Anfangs-Sukzessionsstadien erhalten bleiben. Bei Nutzungsaufgabe müssen neue Laichgewässer mit relativ hohem Arbeitsaufwand unterhalten werden, da nicht gepflegte Gewässer im Laufe weniger Jahre ihren Pioniercharakter verlieren und für Kreuzkröten ungeeignet werden. Die alleinige Ausscheidung von Schutzgebieten ist für den Erhalt der Kreuzkröte nicht ausreichend. Als langfristiges Ziel zum Erhalt und Förderung der Kreuzkröte kommt der Förderung intakter Flussauen und Überschwemmungsebenen essentielle Bedeutung zu.

2.2 Vorgehen Der Schutz und die Förderung bedrohter Amphibienarten erfolgt nach Prioritäten. Primär müssen die langjährig bestehenden, grossen Vorkommen mit guter Reproduktion (sogenannte Quellpopulationen) durch Regeneration, Aufwertung und Neuschaffung von Gewässern und Landlebensräumen erhalten werden. Nach Sicherstellung dieser Quellpopulationen folgt die Neuschaffung von Laichgewässern in deren Umkreis von mehreren hundert Metern bis wenigen Kilometern. Diese Laichgewässer dienen dem Austausch mit anderen Vorkommen. Sind die grossen Vorkommen und ihre Vernetzung sichergestellt, wird die Förderung und Vernetzung kleiner Vorkommen angegangen.

Um abzuschätzen, ob in einem Gebiet Massnahmen zur Förderung der Kreuzkröte sinnvoll sind, sind als Grundlage die Verbreitungskarten mit dem aktuellen Kenntnisstand empfohlen (ersichtlich unter www.karch.ch). Diese Karten zeigen die aktuelle Verbreitung, lassen jedoch keine Rückschlüsse auf die Populationsgrösse oder -entwicklung zu. Grundsätzlich für Fördermassnahmen geeignet sind die grün markierten Bereiche. Hier soll abgeklärt werden, ob und welche Massnahmen möglich sind. Die höchsten Erfolge für eine natürliche Besiedlung der Gewässer dürften innerhalb der roten Kreise zu erwarten sein. Der gelbe Bereich ist aktuell nicht mehr besiedelt oder es fehlen genaue Kenntnisse. Erfolgchancen von Fördermassnahmen sind hier geringer als im grünen Bereich. Für eine weitere Beratung bei Planung und Umsetzung der Massnahmen steht Ihnen die karch und ihre regionale Vertretung gerne zur Verfügung!

Lokale Massnahmen können auf Eigeninitiative der betroffenen Akteure realisiert werden. Regionale Massnahmen und Projekte werden mit Vorteil in einem Aktionsplan auf kantonaler Ebene festgelegt und aufeinander abgestimmt. In einem Aktionsplan sind die aktuelle Bestandessituation und -entwicklung, die geplanten Erhaltungs- und Fördermassnahmen mit konkreter Zielformulierung (Populationsgrössen, Anzahl geeigneter Gewässer pro Standort und Teilregion), die Umsetzung und eine Erfolgskontrolle enthalten. Ergänzende Projekte wie z.B. landwirtschaftliche Vernetzungsprojekte sollen einbezogen werden. Das Vorgehen für eine Erfolgskontrolle (halbquantitative Bestandserhebung) ist in der Vollzugshilfe zum Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete nationaler Bedeutung (S. 42–44) beschrieben.

2.3 Übersichtstabelle Massnahmen zugunsten Kreuzkröte

Die Umsetzung dieser Massnahmen ist im Kapitel 3 für verschiedene Themenbereiche spezifischer erläutert. Die nachfolgenden Angaben sind Vorschläge und sollen jeweils der örtlichen Gegebenheit angepasst werden.

Erstellen neuer Laichgewässer				
☞ Baubewilligung für Gewässererstellung bei Gemeindeverwaltung abklären ☞ Altlasten-Kataster konsultieren ☞ Grundwasserschutzzonen abklären und Standort vor Ort besprechen (kein Gewässerbau in Schutzzonen S1-S2 möglich)				
Kreuzkrötengewässer sind:	Dimension Kreuzkrötengewässer:	Standortwahl:	Landlebensraum:	
» Seicht, sich rasch erwärmend, periodisch trockenfallend oder ablassbar, durchgehend wasserführend während mind. 6–8 Wochen zwischen April und August » Überflutete Wiesen bis vegetationslose Gewässer » Grössere Flachwasserzonen » Fischfrei	» Grösse: mind. 10 m² (wenn weitere Gewässer vorhanden sind; ansonsten wesentlich grösseres Gewässer) » Tiefe: ca. 10–40 cm	» In erreichbarer Distanz zu bestehendem Vorkommen (500 m bis max. 3–4 km) und zu Landlebensraum » Sonnig » Bevorzugt Standorte mit natürlichem Gewässerpotential (staunasse Stellen, natürliche Wasserspeisung). Begehung vor Ort und ev. Konsultation Vegetationskarten. Vorsicht bei biologisch wertvollen Standorten!	» Vegetationsarme oder lückig bewachsene Flächen in Nähe des Laichgewässers wie Brachen, naturnahe Gartenbeete, Rohbodenstandorte etc. » Unterschlüpfe für Tagesaufenthalt und Winterruhe: grabbare, sandige und besonnte Böschungen, Stein-, Holz-, Asthaufen, Totholz, Wurzelstöcke, Steinplatten, Hecken etc.	
Umsetzungsmöglichkeiten				
Überflutete Wiese Flache Bodensenken in staunassen Wiesen oder Weiden und Kulturland vertiefen. Mit Bagger Material abtragen. Danach Bodensenke durch Befahren mit Bagger oder Pneufahrzeug verdichten. Die Wasserführung kann durch Anpassen der Gewässerumgebung, welche ein Zusammenfliessen des Oberflächenwassers begünstigt, oder durch ein Ausstreichen und Verdichten der Mulden optimiert werden. Das Gewässer kann auch durch Nutzung vorhandener Stauvorrichtungen (Drainagen, Abzugsgraben) eingestaut werden. Eventuell kann der Boden auch ohne Materialabtrag verdichtet werden, sofern genügend Wasser zurückgehalten wird. Das Wasser soll etwa zwischen April und August für mindestens 6–8 Wochen 10–25 cm hoch stehen. ☞ Pufferzone um Gewässer als Schutz vor Dünger- und Pflanzenschutzmittel Eintrag anlegen (mindestens 6 m, idealerweise 50 m) Auch geeignet für: Laubfrosch, Kamm- und Teichmolch, Gelbbauchunke (siehe entsprechende Praxismerkblätter)				

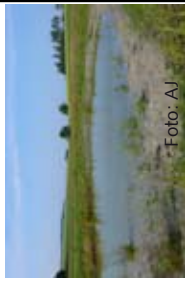


Foto: AJ

Gewässer mit künstlicher Abdichtung

Mulden von etwa 30 cm Tiefe mit Bagger ausheben und künstlich abdichten. Der Einbau einer Ablassvorrichtung in die künstliche Abdichtung hat sich sehr bewährt und ist für Kreuzkrötengewässer zwingend notwendig. So können die Gewässer bei Bedarf jährlich ab Spätsommer für einige Wochen bis Monate durchgehend entleert und ab März wieder aufgestaut werden.

☞ Zur künstlichen Abdichtung eignen sich verschiedene Materialien. Gute Erfahrungen bestehen mit Folien- und Betonweihern, letztere ermöglichen eine maschinelle Pflege. Zur Reduktion des Vegetationswachstums zur Erleichterung der Pflege von Folienweiher können diese z.B. mit Betonplatten ausgelegt werden. Weiterführende Hinweise sind der Broschüre „Weiherbau“ zu entnehmen (zu beziehen bei der karch).

Auch geeignet für: Gelbbauchunke, Laubfrosch, Teichmolch, ev. auch Kammolch (siehe entsprechende Praxismerkblätter)

☞ Skizzen zum Bau von Foliengewässern mit Ablassvorrichtung:

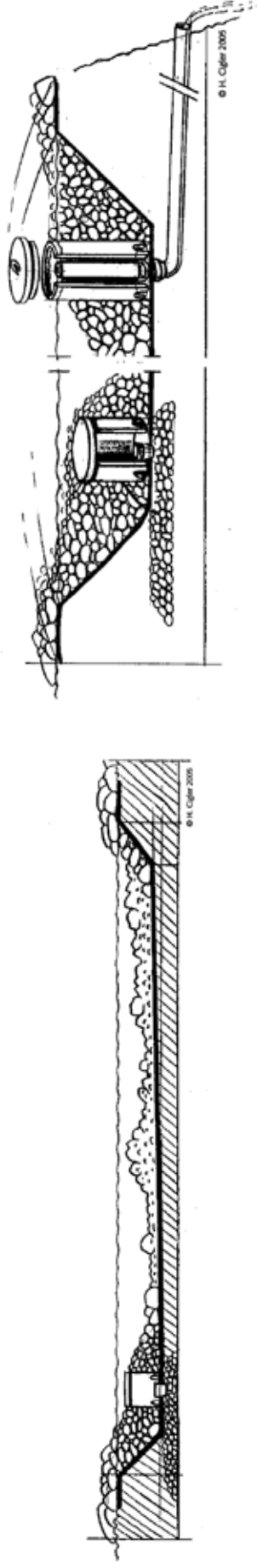


Foto: JML

Verdichten vernässter Bodenstellen

Auf staunassem, lehmigem oder durch Fahrzeuge gepresstem, feuchten Untergrund können Tümpel durch Verdichten angelegt werden. Durch Befahren bei feuchten Bodenverhältnissen mit Pneufahrzeugen (Traktor, Forstmaschine, Bagger, ev. Stampfer, Vibrationsplatte etc.) wird der Boden verdichtet. Bei Bedarf nach längerem Trockenfallen wieder befahren. Je nach Situation vorgängig zu Vernässung neigende Bodensenken, Mulden oder Gräben austiefen. Eine zusätzliche Abdichtung mit Lehm ist bei grösseren Gewässern oder überfluteten Senken aufgrund der unsicheren Abdichtung nach dem Austrocknen und der relativ hohen Anlagekosten nicht empfehlenswert.

Auch geeignet für: Gelbbauchunke (siehe entsprechendes Praxismerkblatt)



Foto: JR

Unterhalt Laichgewässer und Landlebensraum	
	Zeitraum Pflegeeingriff: In der Regel alle 2–6 Jahre zwischen 15. Oktober und 1. Februar (Ausnahmen je nach vorhandenem Artenspektrum möglich). Die Pflegemassnahmen sind je nach Gewässergrösse, Stärke des Pflanzenbewuchses, Standort etc. anzupassen. In einer Gewässergruppe Pflegeeingriffe nicht in allen Gewässern gleichzeitig vornehmen, sondern einige Gewässer oder Teilbereiche als Refugien stehen lassen » Pioniertümpel erhalten: Vegetation nach dem Abtrocknen des Gewässers mähen. In grossen Pioniertümpeln kann die Vegetation maschinell mit Traktor und Mähkornb gemäht und gleichzeitig entfernt werden. In stärker verwachsenen Gewässern Vegetationsschicht mit Wurzelwerk alle ca. 6 Jahre mit Bagger entfernen. In der Regel Aushubmaterial abführen oder allenfalls mit Astmaterial als Kleinstruktur anlegen. Laub und eingeschwemmtes Feinmaterial nach Bedarf bei Austrocknung entfernen. » Kontrolle Wasserführung: Wenn trockengefallene Gewässer mit verdichtetem oder staunassem Boden auch nach intensiven Regenfällen kein Wasser mehr zurückhalten, neue Bodenverdichtung schaffen (durch erneutes Befahren mit Pneufahrzeugen oder mit Stampfer/Vibrationsplatten). Durch Bodenverdichtung können auch einige neue Gewässer in unmittelbarer Nähe eines nicht mehr dichten Gewässers angelegt werden. Bei zu tief angelegten Gewässern, welche nie austrocknen, muss der Gewässerboden durch Auffüllen auf das richtige Niveau angehoben werden (nährstoffarmer Unterboden oder Wandkies verwenden). Gewässer mit Ablassvorrichtung sollen jährlich zwischen Herbst und Winter für einige Wochen abgelassen werden. » Landlebensraum offen halten: Umgebung der Pioniertümpel nach Bedarf mähen oder beweiden und ab Herbst entbuschen oder ausholzen. Auch überflutete Wiesen können im Idealfall nach dem Abtrocknen als extensive Wiese oder Weide genutzt werden (Mahd mit Balkenmäher und Schnitthöhe mind. 12 cm). Keine Mähgutaufbereiter einsetzen (Verluste an Jungtieren der Amphibien!). » Anlage von Asthaufen, insbesondere in strukturarmen Lebensräumen.
Vernetzung	
	Mehrere temporäre Gewässer idealerweise im Abstand von ungefähr 500 m bis max. 3–4 km zwischen bekannten Vorkommen anlegen. Günstige Vernetzungselemente sind z.B. Feuchtwiesen, Wassergräben, Äcker, Ruderal- und Trockenstandorte etc. Intensive, dichtwachsende Wiesen und feuchtere Wälder scheinen gemieden zu werden.

3. Umsetzung der Massnahmen

3.1 Abbaugebiet Sowohl Kiesgruben als auch Sand- und Tongruben und Steinbrüche bilden dank ihrer Abbautätigkeit wichtige Ersatzstandorte für die Kreuzkröte. In Abhängigkeit der Abbau- und Deponietätigkeit verschieben sich viele Laichgewässer jährlich bis mehrjährig. Es entstehen Wanderbiotope mit Pioniercharakter. Abbaugelände erweisen sich als optimale Lebensräume für Kreuzkröte, Gelbbauchunke, Geburtshelferkröte und Laubfrosch, solange genügend geeignete Gewässer in nicht allzu intensiv genutzten Bereichen bereitstehen. Für den Schutz der Kreuzkröte ist die dauerhafte Ausscheidung eines Gewässers auf einem nicht mehr genutzten Areal in der Regel nicht ausreichend, da hier die Dynamik und damit die frühen Sukzessionsstadien verloren gehen. Eine Vielzahl an Gewässern ist wichtig. Die folgenden Massnahmen können sowohl in Sand-, Ton- und Kiesgruben, Steinbrüchen, als auch auf Werkhöfen, Lagerplätzen, grossen Baustellen sowie auf Waffenplätzen mit offenem, unbefestigtem Boden ausgeführt werden.

Details zur Laichgewässererstellung und zum Unterhalt von Laichgewässern und Landlebensraum sind der **Übersichtstabelle** (S. 9) zu entnehmen. Nachfolgend einige Tipps im Abbaugelände:

- » **Wanderbiotope** in Form von Tümpelgruppen anlegen. Hierfür Tümpelbereiche ausscheiden, welche von März bis September wenig befahren werden, z.B. entlang von genutzten Pisten, unter Böschungen mit Hangdruck oder entlang von Förderbändern. Wanderbiotope können natürliche Feuchtstellen, Entwässerungs- oder Quellrinnsale oder Teile des Sedimentationsbeckens sein oder durch das Befahren mit schweren Maschinen auf verdichtetem Boden (s. auch S. 10) geschaffen werden. (Abb. 14, 15, 18)

☞ Insbesondere in Phasen, wo wenig Tümpel im Rahmen der gewerblichen Nutzung entstehen oder wenn neue Etappen im Abbau erfolgen, kann es für die Erhaltung der Kreuzkröte notwendig sein, Gewässer absichtlich anzulegen. Vor der Laichzeit mit betriebsinternen Maschinen mehrere Gewässer an geeigneten Standorten ausheben und durch Befahren verdichten oder künstlich abgedichtete Gewässer mit Ablassvorrichtung (S. 10) in bereits abgebauten Bereichen anlegen. (Abb. 16, 17, 19)

☞ Wanderbiotope können nach einigen Jahren – im Extremfall auch schon im nächsten Jahr – an anderen Stellen ausgeschieden werden. Es ist darauf zu achten, dass stets genügend Gewässer vorhanden sind und dass bestehende Amphibienlaichgewässer von März bis September nicht zugeschüttet werden. Grundsätzlich sollten mindestens 2 Saisons vor der Aufhebung ausreichend Ersatzgewässer und Landlebensräume in nächster Nähe angelegt werden.

- » **Leistungsvereinbarung** mit naturschutzfachlichen Massnahmen und Zielen zwischen zuständiger Bewilligungsbehörde und Abbaubetrieb oder Auflagen für Betriebsphase (gemäss Vollzugshilfe „Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung“). Bei Zonenplanänderungen und Abbau-, Deponie- und Rekultivierungsplanungen Lebensraumansprüche der Kreuzkröte berücksichtigen.
- » Auflagen können in eine **Zertifizierung** integriert werden (z.B. durch die „Stiftung Natur und Wirtschaft“).
- » Einrichtung einer **naturschutzfachlichen Begleitung** für fachkundige Beratung während Abbau und Deponie empfohlen (z.B. NGO, regionale karch-Vertretung, FSKB, Stiftung Landschaft und Kies).



Abb. 14 Durch häufiges Befahren von unbefestigtem Boden mit schweren Fahrzeugen entstehen flache, vegetationsarme, temporäre Gewässer. Gleichzeitig wird auch ein zu starkes Aufkommen von dichter Vegetation verhindert. Auf dem Waffenplatz Thun werden diese Gewässer während der Laichzeit mit grossen Steinen gekennzeichnet, damit sie in dieser Zeit nicht durchfahren werden. (TR)

Abb. 15 Auf Baustellen entstehen manchmal temporäre Gewässer, welche von der Kreuzkröte rasch als Laichgewässer angenommen werden. Das temporäre Gewässer im Bild wurde im Rahmen von Bauarbeiten bei einer Bachrenaturierung gezielt für die Kreuzkröte angelegt. (BL)

Abb. 16 Erstellung eines ablassbaren Weihers mit Folie und einer Schicht Wandkies im bereits abgebauten Bereich eines Abbaugebietes. Es soll Kies mit möglichst geringem lehmigen Anteil verwendet werden, damit das Gewässer möglichst lange nährstoff- und vegetationsarm bleibt. Um den Bewuchs gering zu halten, kann eine nur ca. 5 cm (statt üblicherweise 10-30 cm) dicke Schicht Wandkies eingebracht werden. In diesem Fall muss die Folie aber beidseits mit einem starken Vlies (idealerweise mit 500-800 g/m²) bedeckt werden. (ML) (ML)

Abb. 17 Im bereits abgebauten Bereich einer Grube ist ein flacher, sonniger Betonteich angelegt, welcher eine maschinelle Pflege erlaubt. (KG)

Abb. 18 In Abbaugebieten können Wanderbiotope zum Beispiel unterhalb von Förderbändern und entlang von Wegen angelegt werden, wodurch der Betrieb kaum gestört wird. (BL)

Abb. 19 Neu erstellter, ablassbarer Flachweiher, welcher mit Folie abgedichtet und mit wenig Wandkies überdeckt ist. Geröll auf dem Gewässergrund sowie am Gewässerrand dient Kaulquappen bzw. Jungtieren als Schutz vor Fressfeinden. Versteckstrukturen werden in Form einer in den Untergrund eingebauten Steinpackung angeboten (rechts im Bild). Das Gewässer ist an seiner tiefsten Stelle 30 cm tief und es liegt jeweils von Herbst bis April trocken. Damit das Gewässer und der Landlebensraum ausreichend besonnt werden, ist ein regelmässiger Rückschnitt der Schatten werfenden Gehölze notwendig. (ML)

Akteure: Grubenbetreiber und Maschinisten, Waffenplatz-, Baustellen-, Werkhofbetreiber, Naturschutzfachstelle, Bewilligungsbehörde, NGO, Fachverband Schweizerische Kies- und Betonindustrie (FSKB), Grundeigentümer

3.2 Wasserbau Die ursprünglichen Lebensräume der Kreuzkröte sind Überschwemmungsflächen (Kiesschwemmebenen) in Flussauen im Tiefland. Günstige Kreuzkrötengewässer entstehen nach Hochwasser direkt im Umlagerungsbereich des Flusses zwischen Kies- und Sandbänken. (Abb. 20, 21) Da eine umfassende und grossflächige Revitalisierung solcher Flüsse in der Schweiz selten möglich ist, können durch Renaturierungsmassnahmen Grundwasser gespeiste Senken sowie Tümpel auf staunassem Untergrund entlang des Fliessgewässers geschaffen werden. Diese müssen regelmässig unterhalten werden. Der Wasserstand dieser Gewässer schwankt mit dem Grundwasserspiegel und lässt die Gewässer bei niedrigem Wasserstand austrocknen.

Details zur Laichgewässererstellung und zum Unterhalt von Laichgewässern und Landlebensraum sind der **Übersichtstabelle** (S. 9) zu entnehmen. Nachfolgend einige Tipps im Wasserbau:

- » **Renaturierung von Flüssen:** Ermöglichen der Gewässer- und Geschiebedynamik von Flüssen im Tiefland mit genügend breitem Umlagerungsbereich, sodass grosse, flache Tümpel entstehen können.

☞ Steht die erforderliche Breite für einen dynamischen Fluss nicht mehr zur Verfügung, gezielt Gewässer zur Kreuzkrötenförderung ausserhalb des jährlichen Hoch-

wasserbereichs anlegen und unterhalten. Es können Grundwasser gespeiste Tümpel sowie Überschwemmungsflächen entlang des Flusses angelegt werden. Bei gleichzeitigen Hochwasserschutzmassnahmen liegen diese Gewässer hinter dem Schutzdamm, wodurch das Einschwemmen von Fischen bei Hochwasser vermieden wird (fischfreie Gewässer). Aufgrund der fehlenden Hochwasserdynamik des Flusses benötigen diese Gewässer regelmässigen Unterhalt, damit sie in einem Anfangs-Sukzessionsstadium erhalten bleiben.

- » In **Wasserrückhaltebecken** temporäre, flache Gewässer anlegen, die für mindestens 8 Wochen bis einige Monate zwischen April und August durchgehend Wasser führen. Die Gestaltung und Art der Gewässerabdichtung ist situationsabhängig und muss jeweils vor Ort abgeklärt werden.
- » Auch künstlich angelegte und bewirtschaftete **Geschiebesammler** mit dauerhaft gewährleistetem Ein- und Ausstieg für Amphibien können besonnte, vom Hauptgerinne separierte Flachwasserbereiche generieren. Ausräumung des Beckens vorzugsweise im Herbst. Dabei Geschiebe nicht vollständig entnehmen, damit flache Gewässer entstehen. Ausstiege für Kleintiere sind durch Rampen oder Natursteinmauern zu gewährleisten.
- » Bei Unterhalt und **Erneuerung von Bachverbauungen** kann Gelegenheit ergriffen werden, an geeigneten Standorten neben dem Bach Gewässer neu anzulegen oder zu erneuern.
- » **Biber** als Lebensraumgestalter gewähren lassen.

Akteure: Hochwasser-/Gewässerschutz, Naturschutzfachstelle, Tiefbauamt, Fischerei, Raumplanung, Ökobüro, NGO, Naturschutzverein, Landwirt (öAF neben Gewässer), Schwellenkorporation, Grundeigentümer



Abb. 20 Bei Flüssen mit genügend grossem, funktionierendem Umlagerungsbereich können nach Hochwassern Tümpel, Kies- und Sandbänke sowie Schwemmholtansammlungen zurück bleiben. Die frisch entstandenen Tümpel ermöglichen eine erfolgreiche Reproduktion, die kaum bewachsenen Kies- und Sandbänke eignen sich für die Jagd. Das Bild zeigt einen Primärlebensraum in Norditalien (Tagliamento). (BS)

Abb. 21 Nach Hochwasser zurückbleibender Tümpel mit Schwemmholt. Das Schwemmholt bietet Unterschlupf für Kreuzkröten und ihre Beutetiere. Auch in Sekundärlebensräumen können grosse Holzhaufen angelegt werden, um der Kreuzkröte Unterschlupfmöglichkeiten anzubieten. (ML)

Abb. 22 Auf der Fläche einer ehemaligen Kiesgrube wird der Landlebensraum neben einem Kreuzkröten-Laichgewässer alle paar Jahre mit der Egge bearbeitet, um ein vollständiges und dichtes Zuwachsen des Landlebensraumes zu verhindern. (BL)

Abb. 23 Wenn überschwemmte Äcker sowie Wiesen genügend lange Wasser führen, bilden sie auf Landwirtschaftsland die wichtigsten Laichgewässer für die Kreuzkröte. (BS)

Abb. 24 Auf einem staunassen Acker auf lehmigem Untergrund und mit schlecht funktionierender Drainage wird eine 0.4–0.6 m tiefe Mulde ausgehoben und mit einer überflutungstoleranten Grasmischung angesät. Diese temporär überflutete, extensive Wiese dient der Kreuzkröte als gutes Laichgewässer. Ab Spätsommer bis Winter fällt die Wiese trocken. (AJ)

Abb. 25 Auf einer staunassen, wenig produktiven Wiese auf lehmigem und verdichtetem Untergrund ist ein flaches Gewässer für die Kreuzkröte ausgehoben. (CS)

3.3 Landwirtschaft Auf Landwirtschaftsland können der Kreuzkröte mit überfluteten Wiesen, extensiv genutzten, vernässten Weidestellen und Streueflächen Laichgewässer angeboten werden. Auch das Ackerbaugebiet kann der Kreuzkröte als Lebensraum dienen, sofern ausreichend pestizidfreie Gebiete sowie Unterschlupfmöglichkeiten vorhanden sind. Da Äcker meist nur ein geringes Nahrungsangebot aufweisen, sind hier insbesondere Asthaufen sowie allenfalls zusätzliche Strukturen wie Säume auf Ackerflächen oder Steinhaufen sehr wichtige Elemente.

Die Umsetzung der Massnahmen soll mit den „Umweltzielen Landwirtschaft“ gefördert werden, in welchen die Kreuzkröte als Leitart aufgeführt ist. Offene Wasserflächen und mehrheitlich unter Wasser stehende Flächen auf der Betriebsfläche sind anrechenbar an die ökologische Ausgleichsfläche (öAF-Typ „Wassergraben, Tümpel, Teich“ oder allenfalls als „Weitere ökologische Ausgleichsflächen“). Für Gewässerflächen ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche sind kantonale oder kommunale Naturschutzverträge möglich. Im IP-Suisse Punktesystem sind spezifische und aufwändige Naturschutzmassnahmen, welche bedrohte Zielarten oder spezielle Lebensräume (Biotope, Trockenmauern) fördern, punkteberechtigt (bis 3 Punkte). Auch die Strukturvielfalt (z.B. Ruderalflächen, Steinhaufen) auf öA-Flächen führt zu Punkten.

Anorganische Dünger, Gülle und Pflanzenschutzmittel führen bei Amphibien zu Verätzungen und Vergiftungen, welche meist tödlich enden. Ihr Einsatz in potentiellen Landlebensräumen und Gewässerumgebung zu vermeiden. Eine Pufferzone um das Gewässer ist deshalb sinnvoll (mindestens 6 m, idealerweise 50 m).

Details zur Laichgewässererstellung und zum Unterhalt von Laichgewässern und Landlebensraum sind der **Übersichtstabelle** (S. 9) zu entnehmen. Nachfolgend einige Tipps in der Landwirtschaft:

☞ **Überflutete Wiese** (S. 9)

Kulturland ohne Drainagesystem. In zu Vernässung neigenden Wiesen und wenig produktiven Äckern (auf lehmigem Untergrund) flache Senken ausheben oder verdichten, sodass Regenwasser genügend lange zurückbehalten wird. (Abb. 25)

Kulturland mit Drainagesystem. Extensive Wiesen und wenig produktive Äcker mittels Einstauen einer vorhandenen Drainage überfluten (eventuell Bodensenke zusätzlich durch Materialaushub vertiefen). Die Fläche kann permanent durch fixen Verschluss eines Drainagerohres oder temporär anhand eines kontrollierbaren Ablasses überflutet werden. Vorgängig Verlauf des Drainagesystems abklären. Wenn nötig, zusätzlich Wasser durch Einleiten anderer Drainagerohre zuführen, sofern nicht stark nährstoffhaltig. Ideale Standorte sind dort, wo Drainagen defekt sind oder nicht mehr gut funktionieren. (Abb. 23)

☞ Allenfalls kann die Fläche weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden (z.B. als extensive Wiese oder Weide). Hierfür die auszuhebende Senke eher grossflächig und flach anlegen und steile Ufer vermeiden, damit maschinelle Befahrbarkeit nach Abtrocknen gewährleistet ist. Zur Mahd Balkenmäher verwenden (wesentlich tierfreundlicher als Kreisel- oder Schlegelmäher). Durch eine grössere Schnitthöhe (mind. 12 cm), eine geringe Nutzungshäufigkeit (1–2 Schnitte pro Jahr) und den Verzicht auf Mähgutaufbereiter können Verluste an Jungtieren vermindert werden. Sofern möglich ist der Schnittzeitpunkt zudem nicht während des Landgan-

ges der Jungkröten (in der Regel ab Ende Juni/Juli) zu wählen, andernfalls kann ein Teilbereich stehen gelassen werden.

☞ Rückbau temporärer Gewässer auf Kulturland nach einigen Jahren möglich. Dafür Aushub in Gewässernähe z.B. als Böschung anlegen.

- » **Gewässer durch verdichtete Bodenstellen** (S. 10). Insbesondere auf unbefestigtem Hofareal und Wegen können durch häufiges Befahren von unbefestigtem Boden temporäre Gewässer angelegt werden.
- » Natürlicherweise zu Vernässung neigende **Senken in Wiesen und Ackerflächen** nicht auffüllen.
- » **Landlebensraum** durch Mahd oder extensive Beweidung eher vegetationsarm halten. Zur Erhaltung von Ruderalstandorten können kiesige Flächen regelmässig alle 2-5 Jahre geeggt werden. (Abb. 22)
- » Einbezug der Kreuzkröte als **Leitart** in **Landschaftsentwicklungskonzept** (LEK) und/oder **Vernetzungsprojekt** (ÖQV).

Akteure: Landwirt, Grundeigentümer, Bewirtschafter, zuständige Fachstelle (Naturschutz, Landwirtschaft), NGO, Naturschutzverein, Gemeinde

3.4 Siedlungsraum Durch ihre spezifischen Ansprüche an dynamische Lebensräume, insbesondere an flache, kahle Gewässer und offene, ruderale Landlebensräume, ist die Kreuzkröte in typischen Gartenbiotopen kaum anzutreffen. In flachen Betonweiher, welche zum Beispiel in öffentlichen Anlagen am Siedlungsrand erstellt sind, kann sie aber durchaus vorkommen. Der Schutz und die Förderung der Kreuzkröte und ihres Lebensraumes bedürfen des Engagements von Behörden ebenso wie von Naturschutzvereinen und Privatpersonen.

Details zur Laichgewässererstellung und zum Unterhalt von Laichgewässern und Landlebensraum sind der **Übersichtstabelle** (S. 9) zu entnehmen. Nachfolgend einige Tipps im Siedlungsraum:

- » **Möglichkeiten der Gewässererstellung** für die Kreuzkröte auf Gemeindegebiet anregen oder abklären. Temporäre Pioniergewässer können unter Umständen ohne grossen Mehraufwand oder mit entsprechender Planung auf kommunalen Werkhöfen, Lagerplätzen, Kompostieranlagen und Freizeitanlagen neu angelegt und unterhalten werden.
- » **Information** der zuständigen Fachstelle in der Gemeinde, Landeigentümer und Bewirtschafter über die Lebensraumansprüche der Kreuzkröte und die Dringlichkeit des Erhalts, Aufwertung und Neuschaffung von Laichgewässern. Hinweise auf mögliche Aufwertung und Neuschaffung von Laichgewässern und Landlebensräumen.
- » Durchführen von **Aufwertungsmassnahmen** und Pflegeaktionen zum Erhalt der Gewässer und Landlebensräume.

Akteure: Naturschutzverein, Privatperson, Gemeinde, NGO, Ökobüro, Werkhof, Grundeigentümer

4. Praxisbeispiel

4.1 Kreuzkrötenförderung in Wohlen BE

Ausgangslage In der Gemeinde Wohlen BE bestehen zwei wichtige Vorkommen der Kreuzkröte, welche in gut 3 km Luftdistanz voneinander entfernt liegen. Am westlichen Standort bei Illiswil halten sich die Kreuzkröten an eigens für sie geschaffenen Tümpeln (drei Tümpel zu etwa 25 m², 50 cm tief). Am östlichen Standort auf der Grossweid bei Oberdettigen kommt die Kreuzkröte auf einer periodisch vernässten Wiese natürlichen Ursprungs vor. Um diese beiden Vorkommen zu fördern, wird nach einem neuen Standort zur Laichgewässererstellung gesucht.

Ergriffene Massnahmen (2007-2008) Im Umkreis der Grossweid bei Oberdettigen wurde nach einem vernässten Acker gesucht. Im Runimoos wurde ein vernässter, unproduktiver Acker mit lehmigem Untergrund und schlecht funktionierender Drainage ausfindig gemacht und die mögliche Umnutzung wurde mit dem zuständigen Landwirt besprochen. Im Frühjahr 2007 wurde in diesem Acker ein Versuchstümpel angelegt und der Verlauf des Wasserstandes wurde beobachtet. Der Acker war durchaus geeignet für temporär wasserführende Gewässer, sodass im Herbst zwei Senken von etwa 20 a und ca. 60 cm Tiefe auf einem Areal von 150 a ausgehoben wurden. Das ausgehobene Material wurde für einen allfällig späteren Rückbau an den Randbereichen angebösch. Die frisch abhumusierten Randbereiche des Laichgewässers wurden mit einer überflutungstoleranten Grasmischung angesät (*Agrostis stolonifera*, *A. gigantea*, *A. tenuis*, *Festuca rubra rubra*, *Phalaris arundinacea*). Die bereits bestehende, periodisch vernässte Wiese auf der Grossweid besteht hauptsächlich aus Geknieten Fuchsschwanz *Alopecurus geniculatus*, welcher ebenfalls überflutungstolerant ist und sich vorzüglich für eine Wiesennutzung mit spätem Schnitt eignet. Bei

der Anlage weiterer, temporär überfluteter Wiesen für die Kreuzkröte könnte eine Schnittgutübertragung von dieser Wiese sinnvoll sein. Am Standort in Illiswil sind Unterhaltsmassnahmen aufgrund des sich stark ausbreitenden Rohrkolbens notwendig, welche manuell durch den lokalen Naturschutzverein oder maschinell alle 5–10 Jahre ausgeführt werden.

Erfolgskontrolle Die Zahl der rufenden Männchen während der Fortpflanzungszeit wurde nicht systematisch erhoben und unterliegt jährlichen Schwankungen. Bei genügend Wasser wurden 2009 an beiden Standorten gegen 100 rufende Männchen gezählt.

Interessenskonflikte und Lösungen Dank der guten Zusammenarbeit zwischen Landwirten, der Gemeinde und initiativen Privatpersonen konnten die Bedürfnisse des Amphibienschutzes und der Landwirtschaft in Gesprächen und einer gemeinsamen Begehung geklärt werden. Die beiden vernässten Senken im Runimoos führen beim Landwirt zu einem Ertragsausfall. Durch einen 6 Jahre dauernden Vertrag zwischen der Gemeinde und dem Landwirt wird dem Ertragsausfall und dem Aufwand für fachgerechten Unterhalt der Laichgewässer Rechnung getragen (Entschädigung 20 Fr./a). In der Vereinbarung sind die Bewirtschaftungsauflagen (extensive Wiese gemäss ÖQV) und die Kostenübernahme durch die Gemeinde bei einem allfälligen Rückbau der Gewässer festgehalten.



Abb. 26 Die beiden ausgehobenen Gewässer im Runimoos in einem wenig produktiven Acker auf lehmigem Untergrund. (AJ)

5. Literaturverzeichnis

5.1 Gesetzliche Grundlagen, Normen und Leitfäden

Gesetze und Verordnungen

- » Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG), SR 451, 1966.
- » Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz; GSchG), SR 814.20, 1991.
- » Bundesgesetz über den Wasserbau, SR 721.100, 1991.
- » Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV), SR 451.1, 1991.
- » Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete-Verordnung; AlgV), SR 451.34, 2001.
- » Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Auenverordnung), SR 451.31, 1992.

Vollzugshilfen und Leitfäden

- » Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung, Vollzugshilfe, Vollzug Umwelt, BUWAL, 2002.
- » Handbuch NFA im Umweltbereich, Reihe Umwelt-Vollzug, BAFU, 2008/2012.
- » Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Amphibien, Vollzug Umwelt, BAFU, 2005.
- » Waldprogramm Schweiz (WAP-CH) Handlungsprogramm 2004–2015. Schriftenreihe Umwelt Nr. 363, BAFU, 2004.
- » Vollzugshilfe zur Auenverordnung, Vollzug Umwelt, BUWAL, 1995.
- » Wegleitung für den ökologischen Ausgleich auf dem Landwirtschaftsbetrieb, AGRIDEA, 2008.

5.2 Ausgewählte Literatur

- » Aktionsplan Kreuzkröte. Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2004. www.naturschutz.zh.ch
- » Auf Schlangenspuren und Krötenpfaden. A. Meyer, S. Zumbach, B. Schmidt, J.-C. Monney. karch/Haupt Verlag, 2009.
- » Kleinstrukturen-Praxismerkblatt 7: Pfützen und Tümpel, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz.
- » Mähtechnik und Artenvielfalt. Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL), 2003.
- » Neue Herausforderungen und Wege im Amphibien-schutz. B. Schmidt & S. Zumbach, Wildbiologie 4/37, Juni 2010.
- » Praxishilfe zur Aufwertung und Neuschaffung von Laichgewässern für Amphibien. Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2009.
- » Unsere Amphibien. P. Brodmann und K. Grossenbacher. Naturhistorisches Museum Basel, 1994. (Bestimmungsschlüssel, zu beziehen bei der karch)
- » Weiherbau. karch.
- » Wie baut und pflegt man Pioniertümpel? Sektion Natur und Landschaft, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau. Milan 2009.
- » www.naturtipps.com

Anhang: Planungshilfe zum Bau von Amphibiengewässern

Nachfolgende Kostenangaben zum Bau von Amphibienweiern beruhen auf Erfahrungswerten der Karch. Da jeder Standort ein Einzelfall ist, müssen die Kosten stets individuell berechnet werden! Die Zusammenstellung soll als Planungshilfe dienen, bei welcher jeweils die benötigten Etappen zusammengestellt und eventuell mit zusätzlichen Etappen ergänzt werden können.

	Mögliche Etappen im Bau von Amphibiengewässern	Aufwandschätzung	Mögliche Ansprechpartner	<i>Beispiel 1: Staubasser Standort 30*40 m, 1-1.5 m maximale Tiefe</i>	<i>Beispiel 2: 2 Folienweiher im Wald 11*7.5m, 0.6-0.8m maximale Tiefe 5*7m, 0.6-0.8m maximale Tiefe</i>
Planungsphase	Standortabklärung: » Begehung vor Ort » Abklären des natürlichen Gewässerpotentials » Abklärung Grundeigentümer (ev. Landerwerb/-entschädigung) » Abklären Grundwasserschutzzonen und Altlastenkataster » Abklärung Zielarten (allenfalls weitere Zielarten, s. auch Karten- und Listen-Server unter www.cscf.ch) » Wenn nötig, Baggerschlitz oder Piezometer » Regelung des späteren Unterhalts	Arbeitsaufwand ca. 4-20 (-50) h Piezometer: ca. 500 Fr. Baggerschlitz: ca. 50-300 Fr.	Lokalkenner (Landwirt, Förster, etc.), Fachperson Amphibien	22 h zu 120 Fr./h = 2'640 Fr.	5 h zu 125 Fr./h = 625 Fr.
	Abklären, ob Baubewilligungsverfahren notwendig		Bewilligungsbehörde (z.B. Gemeinde)	-	<i>Baubewilligung nicht erforderlich</i>
Gewässerbau	Falls notwendig: Baubewilligungsverfahren durchführen	Arbeitsaufwand: 5-10 h 50-1000 Fr. pro Bewilligung		-	-
	Organisation des Gewässerbaus » Offerten einholen » Umsetzungszeitpunkt abklären » Anordnung der Massnahmen mit Beteiligten besprechen/festhalten » Information betroffener Stellen über Baubeginn		Baufirma / Landschaftsgärtner etc. Grundeigentümer, Bewirtschafter, allenfalls zuständige Behörden	<i>Organisation in obengenanntem Betrag enthalten</i>	<i>Organisation in obengenanntem Betrag enthalten</i>
	Geländevorbereitung für Zufahrt und Materialzwischenlager (z.B. Mähen, Auslichten, Wurzelstöcke entfernen etc. und ev. Holzhaufen anlegen) Allenfalls vorbereiten Baupiste	Arbeitsaufwand: 0-40h	Baufirma, Landwirt, Förster / Forstunternehmen, Bewirtschafter, u.a.	<i>Wurzelstöcke mit Bagger (16 t) entfernen:</i> 17 h zu 160 Fr./h + 260 für weitere Arbeiten = 2'974 Fr.	<i>Ausholzen (150 m²):</i> = 2'000 Fr.
	An-/Abtransport Maschinen vor Ort	Pauschale: 100-1000 Fr.	Baufirma / Landwirt	1'100 Fr.	480 Fr.
	Aushub: Humus abtragen, anschliessend Aushub Unterboden und Geländemodellierung	Arbeitsaufwand von Untergrund, Hanglage, Maschinen und Zugänglichkeit abhängig; etwa 5-20 h für Gewässer von 50-80 m² Bagger (1.5-2t): ~50 Fr./h Bagger (8-12 t): ~145 Fr./h Schreitbagger: ~150-165 Fr./h (jeweils inkl. Maschinist)	Baufirma	<i>Mit Bagger (16 t) Mulde ausheben. Palisaden zum Einstauen anbringen.</i> 20.5 h zu 160 Fr./h + 420 Fr. für weitere Arbeiten = 3'707 Fr.	<i>18 h Arbeit ohne Bagger zu 80 Fr. + 7.5 h Bagger (11 t) zu 135 Fr./h + 478 Fr. für weitere Arbeiten</i> = 2'930 Fr.

Gewässerbau	Abtransport Material: Humus: durch Landwirt abgeholt oder in Deponie abführen Unterboden: zur Geländemodellierung vor Ort, Wiederverwertung des Rohstoffs oder Abtransport in Deponie. Im Auenbereich: abklären, ob ausgehobener Flussskies in Fluss zurückgegeben werden kann	Transportkosten Aushub: ca. 20 -25 Fr./m ³ Deponiekosten (abhängig vom Material): ca. 5-45 Fr./m ³	Baufirma / Landwirt	<i>Aushub vor Ort deponieren (im Betrag oben inbegriffen)</i>	<i>Aushub vor Ort deponieren (im Betrag oben inbegriffen)</i>
	Abdichtung Material Ankauf	Lehm: 20-25 Fr./m ³ inkl. Lieferung (z.T. kostenlos, z.T. bis 40 Fr./m ³) Pressschlamm: kann oft kostenlos bei Kieswerken bezogen werden Folie: 20-27 Fr./m ² (+ Vlies 2.5 Fr./m ²) Beton: ca. 200-260 Fr./m ³ (inkl. Zementschlemme und Armierungsnetz)	Baufirma / Abbaustelle, Folienhersteller etc.	<i>keine Abdichtung notwendig (Wasser wird zusätzlich mit Palisaden eingestaut)</i>	<i>Folie 1.1 mm: 131 m² zu 22.50 Fr./m² = 2'947 Fr.</i>
	Einbau einer Vorrichtung, um das Gewässer abzulassen	Variabel, ca. bis 2500-3000 Fr.	Baufirma / Landschaftsgärtner.	<i>Einbau einer Ablassvorrichtung (Abflussrohr und Überlauf). 5.5 h Baggararbeit zu 160 Fr./h + 6.5 h Arbeit ohne Baggar zu 65 Fr. + 1260 Fr. für Material und Fertigstellung des Gewässers = 2'630 Fr.</i>	-
	Überdeckung der Abdichtung (10-30 cm):	Wandkies: 22-35 Fr./m ³ Rundkies: 40-50 Fr./m ³ Gewaschener Sand: 40-65 Fr./m ³ (Auf moorigem Untergrund kein Kies zuführen, nährstoffarmer Oberboden verwenden)	Baufirma / Abbaustelle, Landschaftsgärtner etc.	-	<i>Wandkies (10-15 cm dicke Schicht): 8 m³ zu 120 Fr./m³ = 960 Fr. (inkl. Arbeit)</i>
	Landlebensraum: Allenfalls Material Ankauf	Sand, Bollensteine: 60 Fr./m ³ , etc.	Baufirma / Landschaftsgärtner, Landwirt, Förster etc.	-	-
	Arbeitsaufwand Transport und Einbau der Abdichtungsmaterialien:	Arbeitsaufwand für Einbau Folie: 4-20h Arbeitsaufwand andere Materialien: individuell abzuklären Transportkosten Material variabel: z.B. ca. 20-40 Fr./m ³ für Beton Dumper/Kipper für Pressschlamm, Lehm etc.: 80-320 Fr./h je nach Grösse	Baufirma / Landschaftsgärtner etc.	-	<i>Einbau Folie 4.5 h zu 65 Fr./h + 380 Fr. für Fertigstellung des Gewässers = 650 Fr.</i>
	Baubegleitung: (abhängig von Grösse, Dauer, Erfahrung Bauführer)	Arbeitsaufwand: 4-35 h	Fachperson Amphibien	<i>12 h zu 120 Fr./h = 1'440 Fr.</i>	<i>7 h zu 125 Fr./h + Spesen = 875 Fr.</i>
	Erfolgskontrolle	Arbeitsaufwand: 5-20 h pro Standort/Jahr	Fachperson Amphibien		
				Total 14'491 Fr. exkl. MwSt.	Total 11'467 Fr. exkl. MwSt.