



Aktionsplan für die Kreuzkröte im Kanton Freiburg



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

**Service des forêts et de la nature SFN
Amt für Wald und Natur WNA**

Zusammenfassung

Die Kreuzkröte *Epidalea calamita* gehört in der Schweiz und im Kanton Freiburg zu den gefährdetsten Amphibienarten. Ziel des vorliegenden Aktionsplans ist das Formulieren von Schutzmassnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Kreuzkröte im Kanton Freiburg.

Nach einer Übersicht zur früheren und derzeitigen Verbreitung der Art werden die schutzrelevanten Aspekte der Biologie der Kreuzkröte, insbesondere der Habitatansprüche, der Fortpflanzungsbiologie und der Wanderleistungen erläutert. Daraus und aus den bekannten Gefährdungsfaktoren ergeben sich die vorgeschlagenen Schutzmassnahmen.

Seit 1980 wurde die Kreuzkröte im Kanton Freiburg an 124 Gewässern nachgewiesen. Die Anforderungen der Kreuzkröte an Pionierstandorte und temporär wasserführende Laichplätze bringen es mit sich, dass künstliche Kreuzkröten-Gewässer ohne Unterhalt mit der Zeit ihre Eignung verlieren. Viele der ehemaligen Laichgewässer wurden zudem trockengelegt. Andererseits wurden viele neu geschaffene Gewässer besiedelt. Die Bilanz für die letzten 20 Jahre ist jedoch negativ.

Zwischen 2016 und 2020 wurde die Kreuzkröte an 42 Gewässern festgestellt. Diese befinden sich alle in der nördlichen Kantonschälfte und alle unterhalb 820 m ü.M. Nur an 16 % der Gewässer wurden über 30 Kreuzkröten festgestellt. An 33 % der Orte erschienen maximal 5 Alttiere. Zwei Drittel der Laichgewässer befinden sich in Kiesgruben. 28 von 42 Laichgewässern sind von nationaler oder kantonaler Bedeutung.

Viele Alttiere wechseln innerhalb einer Fortpflanzungssaison, aber auch von Jahr zu Jahr das Laichgewässer. Die Entfernung zwischen zwei nacheinander besiedelten Laichgewässern beträgt oft mehrere Hundert Meter, bisweilen über 2 km. Die Wanderleistung der Jungtiere erlaubt es in hindernisarmen Gebieten, dass manche, aber wohl nur wenige Individuen Gewässer in bis über 3 km Entfernung erreichen können. Ein regelmässiger Individuenaustausch findet wohl nur zwischen Laichgewässern in weniger als 2 km Entfernung statt.

Das Verschwinden temporärer Gewässer durch Sommertrockenheit, durch Drainagen, durch das Absenken des Grundwasserspiegels, durch weniger Kiesgruben und Wagenspuren sowie durch die Alterung von bestehenden Gewässern (Verlust früher Sukzessionsstadien) haben im Kanton Freiburg, zusammen mit dem Mangel an grabbaren Böden in Gewässernähe, den stärksten Einfluss auf die Populationen. Daraus ergibt sich, dass vermehrt temporäre Gewässer geschaffen werden müssen, die während mindestens 50 Tagen, besser während 3 Monaten während der Fortpflanzungszeit Wasser führen. Beim Unterhalt bestehender Gewässer muss viel mehr auf die Ansprüche der Kreuzkröte Rücksicht genommen werden. Solche Anstrengungen dienen gleichzeitig auch der Gelbbauchunke und dem Laubfrosch.

Viele der derzeit bestehenden geeigneten Laichgewässer sind voneinander ziemlich isoliert. Eine bessere Vernetzung, insbesondere durch die Schaffung neuer temporärer Laichgewässer drängt sich auf. Die prioritären Regionen, in denen neue Kreuzkröten-Gewässer geschaffen werden müssen, sind auf Karten festgehalten. In erster Linie sollen die Populationen in den prioritären Gebieten anwachsen, d.h. in Gebieten mit bereits bedeutenden Vorkommen sowie in Laichgewässern von nationaler Bedeutung mit Kreuzkröten-Beständen. Die kleineren, isolierteren Vorkommen müssen mit dem jeweils nächsten grösseren Vorkommen vernetzt werden.

Das Augenmerk soll sich dabei nicht nur auf bestehende und künftige Abbaugelände, sondern auch auf das Kulturland, Industrie- und Gewerbeflächen sowie jeweils vorübergehend auf Brachflächen und grosse Baustellen richten. Die Anzahl von Kreuzkröten besiedelter Gewässer soll bis 2030 um mindestens 50 % auf etwa 75 Vorkommen zunehmen, die Anzahl Gewässer mit 50 oder mehr Alttieren soll sich bis dahin verdoppeln, also auf 10 anwachsen.

Inhalt

1. Einleitung und Ziel des Aktionsplans	3
2. Verbreitung und Bestandsentwicklung in der Schweiz.....	4
3. Verbreitung und Bestandssituation im Kanton Freiburg.....	5
3.1 Aktuelle Vorkommen	5
3.2 Frühere Vorkommen.....	8
3.3 Vorkommen in Laichgewässern von nationaler und kantonaler Bedeutung	8
4. Für den Schutz relevante Aspekte der Biologie der Kreuzkröte	11
4.1 Landlebensräume, Tageseinstände und Winterquartiere	11
4.2 Laichgewässer	11
4.3 Fortpflanzungsbiologie	12
4.4 Nahrung	13
4.5 Wanderungen und Jugenddispersion	14
5. Gründe für den Rückgang und Gefährdungsfaktoren	17
6. Schutzmassnahmen	19
7. Nutzungskonflikte	21
8. Umsetzung im Kanton Freiburg	23
8.1 Wirkungsziele für die nächsten 10 Jahre	23
8.2 Priorisierung der Orte und Regionen mit Massnahmenbedarf (Karte 3).....	23
8.3 Information der verschiedenen Akteure und der Bevölkerung	27
9. Wirkungskontrolle und Monitoring	29
9.1 Vorschlag für ein Monitoring der Kreuzkröte im Kanton Freiburg:	30
10. Verwendete Literatur.....	32
Anhang 1: Kreuzkröten-Vorkommen im Kanton Freiburg 1980-2020	34
Anhang 2: Rechtliche Aspekte	39
Anhang 3: Detailkarten der Regionen mit Massnahmenbedarf	40
Anhang 4: Prioritäre Gebiete für den Amhibienschutz im Kanton Freiburg	51

1. Einleitung und Ziel des Aktionsplans

Amphibien zählen weltweit und in der Schweiz zu den gefährdetsten Tiergruppen. In der Schweiz und im Kanton Freiburg gehört die Kreuzkröte *Epidalea calamita* zu den Arten mit dem stärksten Rückgang. Die gemeinhin bekannte markante Abnahme der Feuchtgebiete im 20. Jahrhundert war bei temporären Gewässern ganz besonders ausgeprägt. Bisherige Schutzmassnahmen haben nicht ausgereicht um den fortwährenden Rückgang mancher Arten aufzuhalten. Verstärkte und gezieltere Schutzbemühungen sind notwendig. Von den 14 im Kanton Freiburg vorkommenden Amphibienarten (13 Arten und die *Pelophylax*-Gruppe) gilt die Hälfte als stark gefährdet (Rote Liste - Kategorie "EN"). Der erste Aktionsplan im Kanton Freiburg ist der Kreuzkröte gewidmet. Weitere sollen folgen.

Ziel des vorliegenden Aktionsplans ist das Formulieren von räumlich expliziten Massnahmen zum Erhalt sowie zur Förderung der Kreuzkröte im Kanton Freiburg. Dazu wird zuerst der frühere und derzeitige Status der Kreuzkröte im Kanton Freiburg zusammengefasst (Kap. 3). Eine Zusammenfassung der relevanten Aspekte der Biologie der Kreuzkröte (Kap. 4), insbesondere der Habitatansprüche, der Fortpflanzungsbiologie und der Wanderleistungen soll das Verständnis für die später vorgeschlagenen Massnahmen fördern. Danach werden die realen oder potentiellen Gefährdungen aufgelistet (Kap. 5) und aufgrund einer Beurteilung der Effizienz verschiedener Massnahmen jene, die uns am wirksamsten erscheinen, erläutert und vorgeschlagen (Kap. 6). Schliesslich wird im wichtigsten Kapitel beschrieben und illustriert, wo die Massnahmen im Kanton Freiburg priorisiert erfolgen sollen (Kap. 8.2). Um das Erreichen der festgehaltenen Ziele (Kap. 8.1) zu überprüfen, werden abschliessend eine Wirkungskontrolle und ein Monitoring vorgeschlagen (Kap. 9).

Die Anforderungen der Kreuzkröte an ihre Laichgewässer werden ausführlich dargestellt, die Beschreibung der Schaffung geeigneter Tümpel und Teiche ist jedoch nicht Bestandteil des vorliegenden Dokuments. Auch werden die nötigen Unterhalts- und Aufwertungsmassnahmen für jedes einzelne der bestehenden Kreuzkröten-Gewässer an anderer Stelle festgehalten.

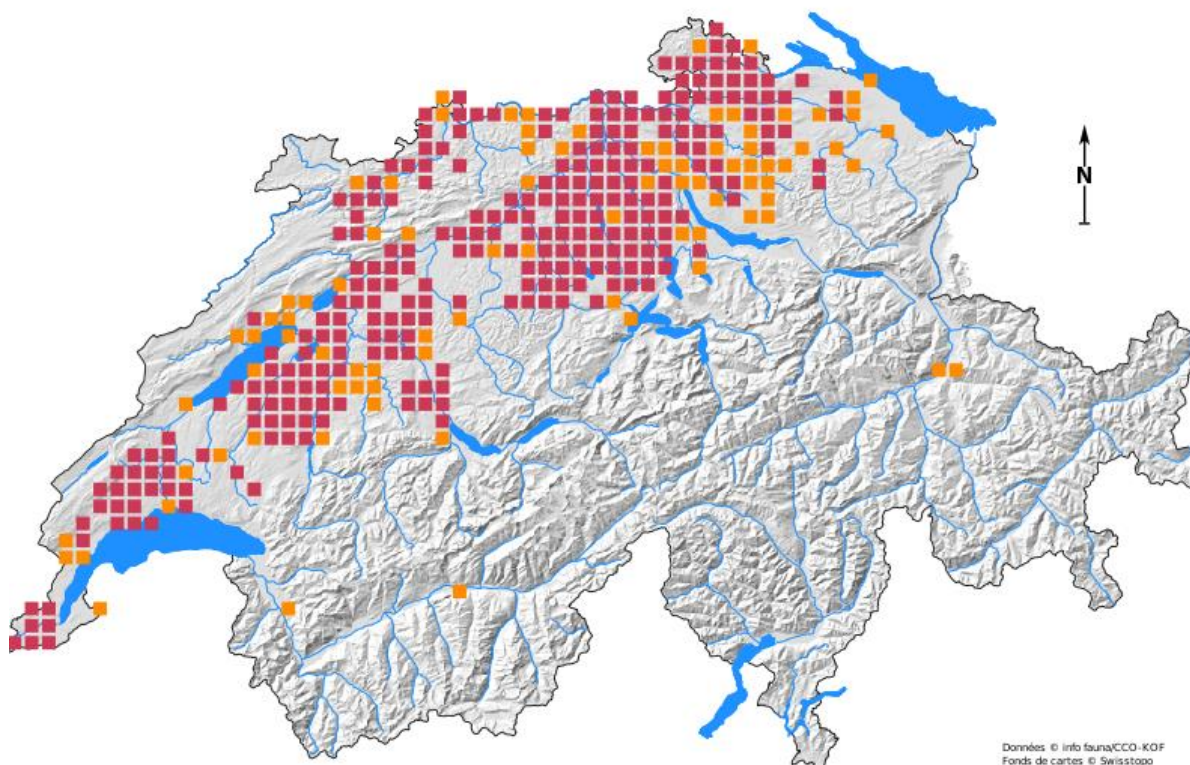
Ich danke den vielen Beobachtern, die ihre Feststellungen von Amphibien und insbesondere von Kreuzkröten der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (Info fauna karch) mitgeteilt haben. Info fauna karch bin ich für die Zurverfügungstellung der Datenbank dankbar. Francesca Cheda und Nicolas Fasel von der Sektion Natur und Landschaft des kantonalen Amtes für Wald- und Natur sowie Silvia Zumbach (Info fauna karch) haben inuchtbaren Diskussionen massgeblich zum vorliegenden Dokument beigetragen. Vincent Sonnenwyl hat mehrere Karten erstellt.

2. Verbreitung und Bestandsentwicklung in der Schweiz

Die Kreuzkröte kommt in der Schweiz in weiten Teilen des Mittellands vor. Sie fehlt aber in den Kantonen Appenzell, Glarus, Schwyz, Uri, Unterwalden, in den Kantonen Wallis, Tessin und Graubünden sowie in vielen Gebieten des Juras. Der am höchsten gelegene Fortpflanzungsort befindet sich auf 815 m Höhe bei Vuisternens-en-Ogoz (FR). Ehemals existierten Vorkommen im Berner Jura auf 915 m und bei Schwarzenburg (BE) auf 880 m.

Sehr viele früher bekannte Vorkommen sind verschwunden. Von etwa 1985 bis 2010 seien rund 60 % der bekannten Vorkommen erloschen. Im Raum Bern hat die Kreuzkröte von etwa 1970 bis 2003 um 30 % abgenommen, wobei 2003 kein Gewässer identisch war mit den Kreuzkröten-Gewässern 30 Jahre zuvor. Dass die Art von Jahr zu Jahr den Fortpflanzungsort ändern kann, wurde in verschiedenen Untersuchungen gezeigt und ist in erster Linie auf die jährlich unterschiedliche Eignung der einzelnen Orte zurückzuführen.

Die Kreuzkröte gilt in der Schweiz als stark gefährdet (Rote Liste - Kategorie *EN*) und gehört zu jenen Arten mit dem stärksten Rückgang, selbst in den Amphibienlaichgebieten von nationaler Bedeutung. Sie wurde in die Liste national prioritärer Arten aufgenommen.



Karte 1: Verbreitung der Kreuzkröte in der Schweiz (© info fauna CSCF & KARCH, swisstopo).

Rot: Daten ab 2000, Orange: Daten vor 2000.

3. Verbreitung und Bestandssituation im Kanton Freiburg

3.1 Aktuelle Vorkommen

In den Jahren 2016 - 2020 wurden an 42 Laichgewässern im Kanton Kreuzkröten festgestellt. Mindestens 24 davon waren in mehreren der fünf Jahren besiedelt (s. Anhang 1). Ein Teil der Gewässer mit nur einem Nachweis wurde allerdings nur in einem Jahr kontrolliert. Der am höchsten gelegene Laichplatz befindet sich bei Vuisternens-en-Ogoz auf 815 m ü.M., die tiefsten Laichgewässer liegen auf 430 m ü.M., was den tiefsten Lagen des Kantons entspricht. Die Vorkommen sind aktuell (2016-2020) auf die nördliche Kantonshälfte beschränkt.

Im Greyerz- und im Vivisbachbezirk fehlt die Art vollständig.

Im Glanebezirk ist derzeit kein besetztes Laichgewässer bekannt. Bis vor einigen Jahren gab es ein Vorkommen in der Grube bei Fuyens, Gemeinde Villaz. An einem weiteren früheren Laichplatz im Glanebezirk, in Vuibroye, Gemeinde Ecublens, wurden in den vergangenen Jahren keine Kreuzkröten mehr festgestellt.

Im Sensebezirk findet man Kreuzkröten heute nur noch in den Kiesgruben um St. Ursen und um Düdingen herum.

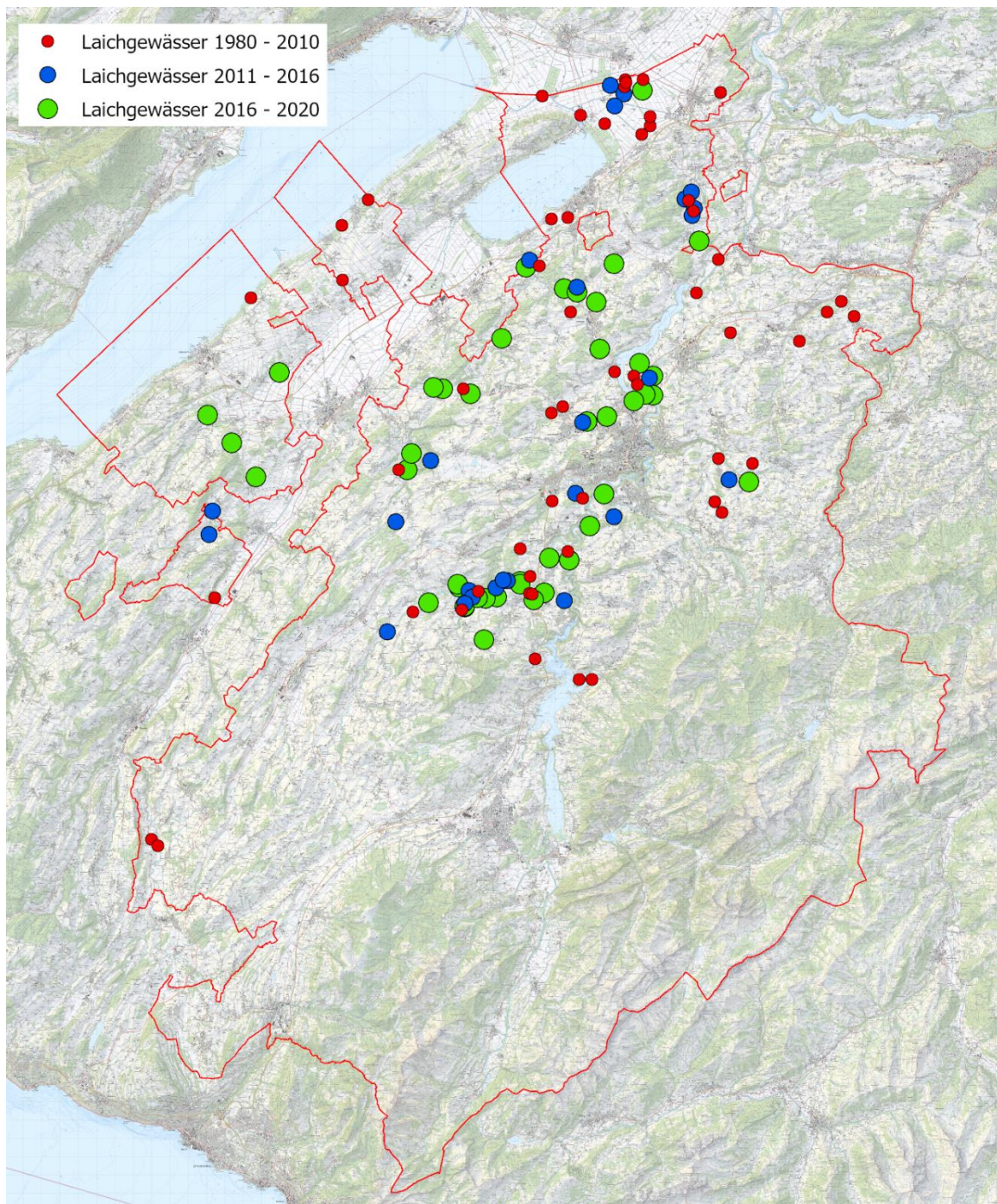
Im Seebezirk sind im Grossen Moos lediglich noch zwei Kanäle besiedelt. In etwas höheren Lagen des Seebezirks kommen Kreuzkröten noch bei Liebistorf, Cressier (nur in einem Jahr), Wallenried, Courtepin, Villaret und Courtion vor.

Die zerstreuten Vorkommen im Broyebezirk befinden sich bei Ménières, bei Granges-de-Vesin, bei Bussy, bei Léchelles sowie in zwei Gruben bei Grandsivaz.

Die bedeutendsten Vorkommen im Kanton befinden sich im Saanebezirk. Mehrere individuenstarke Populationen existieren seit vielen Jahren zwischen Autigny, Farvagny, Rossens und Corpataux. Weitere Laichgewässer liegen am Rand von Gross-Freiburg bei Givisiez und Granges-Paccot. Östlich der Saane sind einzig noch die Grube bei Monténan sowie die künstlich angelegten Gewässer bei la Léchire in Marly besiedelt.

Anzahl Alttiere oder Rufer pro Gewässer

Während für einige Gewässer Daten zur Anzahl männlicher Rufe bestehen, ist anderswo lediglich die Anzahl Alttiere erwähnt. Da die Rufaktivität bei der Verwendung eines Lichtstrahls oder bei der Annäherung durch den Beobachter meist minutenlang verstummt, da zudem nicht alle Männchen singen und bei grösseren Populationen nicht jedes Tier in die Hand genommen werden kann um das Geschlecht zu bestimmen, ist an vielen Orten und Abenden die Anzahl der Alttiere und nicht die Anzahl der Männchen oder Rufer der im Feld erhobene Wert. Vor 1990 wurden fast alle Laichgewässer nur sporadisch besucht und in vielen Fällen sind wir für diese Zeit nur über die Präsenz oder Absenz informiert.



Karte 2: Verbreitung der Kreuzkröte im Kanton Freiburg
in den Perioden 1980-2010, 2011-2015 und 2016-2020

Bei den Beobachtungen an 73 Gewässern seit 1990 wurden folgende Häufigkeiten (Maximalzahlen) pro Gewässer festgestellt:

6 Laichgewässer (8 % der 73 Gewässer) mit 50 und mehr Alttieren (die 4 erstgenannten Gewässer bestehen noch):

- Grosse Baustelle Motteyres bei Rossens (140 Alttiere 2020)
- Grube Contramont bei Farvagny (112 Alttiere 2019)
- Grube les Motares bei Estavayer-le-Gibloux (63 Alttiere 2013, rund 50 Alttiere 2015)
- Grube la Tuffière bei Corpataux ("etwa 50 Tiere" 1994)
- Zwei Gruben bei Posat (57 und 51 Alttiere am selben Abend 2002)

6 Orte (8 %) mit 30 bis 49 Alttieren (alle bestehen noch, doch erscheinen an einem seit einigen Jahren keine Kreuzkröten mehr):

- Grube la Léchire bei Marly (49 Alttiere 2003 & 35 Alttiere 2005)
- Überschwemmte Wiese bei les Dailles bei Magnedens (35 Alttiere 2015)
- Industriezone Givisiez (33 Alttiere 2020)
- Teich le Villars bei Posat (33 Alttiere, wovon 18 Säger 2013)
- Hinterm Horn, Galmiz (32 Männchen und 3 Weibchen 2012)
- Grube Monténan bei Arconciel (30 Alttiere 2005)

Somit wurden nur an 12 (16 %) Gewässern über 30 Kreuzkröten festgestellt. An 37 (50 %) Gewässern wurden als Maximalzahlen zwischen 6 und 29 Kreuzkröten gezählt. An 24 (33 %) Gewässern erschienen jeweils zwischen 1 und 5 Kreuzkröten.

Bei den insgesamt 12 Gewässern mit 30 und mehr Alttieren handelte es sich

- 7 x um Kiesgruben (58 %)
- 1 x um eine Baustelle (8 %)
- 1 x um Brachland (8 %)
- 2 x um Teiche (17 %)
- 1 x um überschwemmtes Kulturland (8 %)

Bei den insgesamt 61 Gewässern mit 1 bis 29 Tieren handelte es sich

- 40 x um Kiesgruben (66 %)
- 3 x um Baustellen (5 %)
- 1 x um einen Übungsplatz für Baumaschinisten (2 %)
- 1 x um eine Abfallhalde (2 %)
- 1 x um Brachland (2 %)
- 9 x um Teiche (15 %)
- 3 x um überschwemmtes Kulturland (5 %)
- 3 x Kanäle im Kulturland (5 %)

Zwei Drittel der Laichgewässer befanden sich in Kiesgruben, weitere 15 % in extra für Kreuzkröten und Unken angelegten Teichen. Die relative Häufigkeit der verschiedenen Lebensraumtypen (s. oben) unterscheidet sich bei grösseren (≥ 30 Alttiere) und kleinen (< 30 Alttiere) Populationen nur geringfügig.

3.2 Frühere Vorkommen

Es existieren für den Kanton Freiburg nur sehr wenige Angaben über Vorkommen von Amphibien vor 1950. So sind denn auch für die Kreuzkröte nur wenige Quellen bekannt. Kathariner (1904) erwähnte die Art um 1900 für den Kanton Freiburg ohne Orte zu erwähnen. Piaget & Juvet (1914) nannten ein Vorkommen am Fusse des Vully (Wistenlacher), wobei nicht vermerkt ist, ob sich der Ort im Kanton Freiburg oder im Kanton Waadt befand.

Aus neuerer Zeit erwähnte Grossenbacher (1988) die Kreuzkröte für den Kanton Freiburg. In der westlichen Hälfte kam sie nur verstreut vor, im Osten etwas häufiger. An der Saane fehlte sie schon damals.

Im ersten Inventar der Reptilien und Amphibien des Kantons Freiburg (Berthoud et al. 1990) waren 32 Kreuzkröten-Vorkommen erwähnt. Bei 27 davon handelte es sich um Kiesgruben. Von den 32 Laichgewässern existieren heute nur noch 15. An 6 der noch bestehenden Orte ist die Kreuzkröte verschwunden, d.h. dass lediglich 9 der 32 Kreuzkröten-Populationen aus der Zeit Ende der 1980-er Jahre heute noch bestehen.

Im Sensebezirk ist die Kreuzkröte aus den Gemeinden Alterswil, Schmitten, Tentlingen, Überstorf und Wünnewil-Flamatt verschwunden. Im Seebezirk sind insbesondere die Laichplätze bei Ulmiz sowie rund um den Murtensee und entlang des Broyekanal alle verwaist. Im Broyebezirk sind die Vorkommen in den Gemeinden Cugy und Cheiry erloschen. Im Saanebezirk sind 4 der 5 Vorkommen in der Gemeinde Hauterive verschwunden. Auch in den Gruben rund um den Greyerzersee wurden in den letzten Jahren keine Kreuzkröten mehr gefunden.

Allerdings sind seither viele Laichgewässer neu entstanden und einige von diesen sind bereits schon wieder verschwunden. Von den 42 in den Jahren 2016-2020 besiedelten Gewässern handelte es sich in 4 Fällen um kurzfristig überschwemmte landwirtschaftliche Kulturen, in denen Kreuzkröten erschienen. Von den 38 übrigen Gewässern waren 31 zwischen 1985 und 1990 noch nicht bekannt! Auch dies zeigt, wie schnell geeignete Kreuzkröten-Laichgewässer entstehen und verschwinden.

In der Zeitspanne 2001 - 2010 wurden Kreuzkröten an 51 Laichplätzen, in der Periode 2011 - 2020 an 43 Laichplätzen nachgewiesen (ohne Berücksichtigung der Orte, an denen die Kreuzkröte nur in einem Jahr auftrat). Trotz der Neuschaffung und Aufwertung von Laichplätzen für die Kreuzkröte in den letzten Jahren ist die Bilanz für die letzten 20 Jahre insgesamt negativ.

Seit 1980 wurden Kreuzkröten an insgesamt 124 Gewässern nachgewiesen. Diese sind in Tabellenform im Anhang 1 aufgeführt. Am Ende der Tabelle sind zudem 6 weitere Orte erwähnt, an denen Kreuzkröten abseits, d.h. 2 und mehr Kilometer entfernt von den bekannten Laichgebieten auf Strassen oder in Gärten gefunden wurden. Diese Fundorte können Hinweise auf mögliche weitere, uns nicht bekannte Laichgewässer in Fundnähe geben. Eine gezielte Suche im Umkreis von etwa 1.5 km im Jahr 2022 ist erwünscht. Oder zeugen diese Beobachtungen von einem Dispersionspotential über mehrere Kilometer?

3.3 Vorkommen in Laichgewässern von nationaler und kantonaler Bedeutung

Von den 124 bekannten Kreuzkröten-Laichgewässern aus der Zeitperiode 1980 - 2020 sind 25 von nationaler Bedeutung und 43 von kantonaler Bedeutung (s. Anhang 1). Zumindest diese 68 Gewässer geniessen rechtlichen Schutz (s. Anhang 2) und deren Amphibienbestände müssen erhalten und gefördert werden. Doch nur 10 dieser Laichgewässer von nationaler Bedeutung und nur 18 der Laichgewässer von kantonaler Bedeutung beherbergen heute (2016-2020) noch Kreuzkröten!

Periode:	1980 - 2020	2016 - 2020
Anzahl bekannter Laichgewässer mit Kreuzkröten:	124	42
Besetzte Laichgewässer von nationaler Bedeutung:	25	10
Besetzte Laichgewässer von kantonaler Bedeutung:	43	18
Weitere besetzte, inventarisierte Laichgewässer:	41	10
Pfützen, kurzzeitig überschwemmtes Kulturland:	16	4

In folgenden 10 Laichgewässern von nationaler Bedeutung kamen zwischen 2016 und 2020 noch Kreuzkröten vor:

Laichplatz	Gemeinde	Ort	Koord-X	Koord-Y
FR222	Arconciel	Gravière de Monténan	575876	179365
FR142	Courtepin	Wallenried, Grube	574500	192300
FR218	Courtepin	Villarepos, Overesse	572402	193475
FR147	Düdingen	Chiemi Ost	579350	187550
FR080	Gibloux	Corpataux, Tuffière	573700	177650
FR096	Gibloux	Contramon	570800	175500
FR102	Gibloux	Magnedens, Les Dailles	572096	176362
FR221	Gibloux	Corpataux, Chaney	573400	175750
FR430	Marly	Léchire	576650	181100
FR010	Montagny	Vers les Gours	565940	182440

In folgenden 18 Laichgewässern von kantonaler Bedeutung kamen zwischen 2016 und 2020 noch Kreuzkröten vor:

Laichplatz	Gemeinde	Ort	Koord-X	Koord-Y
FR605	Belmont-Broye	Léchelles, L'Essert	569382	186599
FR509	Düdingen	Räsch, Zileta	578900	186560
FR599	Düdingen	Lengi Weid	578595	188255
FR019	Gibloux	Gravière le Té	567080	175205
FR339	Gibloux	Grenilles, Grand champ	570185	175420
FR340	Gibloux	Farvagny, Les Motteyses	572814	175338
FR341	Gibloux	Boussevent	572093	176213
FR448	Gibloux	Estavayer-le-Gibloux, Les Motares	569065	175005
FR450	Gibloux	Vuisternens-en-Ogoz	570125	173170
FR478	Givisiez	La Faye	576834	185328
FR426	Granges-Paccot	Forum	578300	186200
FR485	Gurmels	Liebistorf, Wannere	581844	194898
FR258	Les Montets	Granges-de-Vesin, Grand Bois	555050	185400
FR303	Ménières	Gravière	557699	182036
FR127	Misery-Courtion	Champ du Bry	571100	189600
FR589	Montagny	Chalet Delé	566177	183339
FR594	Ried bei Kerzers	Agriswilmoos, Sutermoos	578748	203105
FR177	St. Ursen	Grube Gubla, Wolperwil	584550	181780

Insgesamt 10, also fast ein Viertel der aktuell besetzten Gewässer sind weder von nationaler noch von kantonaler Bedeutung. Es handelt sich um folgende Orte:

Laichplatz	Gemeinde	Ort	Koord-X	Koord-Y
FR671	Courtepin	Villaret, Pensier, privater Ententeich	576413	189027
FR081	Gibloux	Corpataux, Vurzy	574764	177513
FR012*	Cugy	Kiesgrube La Côte, Vesin	556385	183907
FR152*	Düdingen	Kiesgrube Grandfeymatta	579323	186506
FR650*	Autigny	Kiesgrube Gayet dessous	568763	176059
Neu*	Autigny	Kiesgrube Gayet dessus	568700	176180
Neu*	Belmont-Broye	Léchelles, Praz, neuer Teich	567865	186855
Neu*	Belmont-Broye	Léchelles, Essinges, neuer Teich	567350	186945
Neu*	Courtepin	Wallenried, Les Loges, neuer Teich	575197	192132
Neu*	Courtepin	Fraumatte, Übungsplatz für Baumaschinisten	576230	191570

Vier dieser Laichgewässer befinden sich in Kiesgruben, einer in einem Kiesgruben-ähnlichen Übungsplatz. Drei der Orte sind neu geschaffene Teiche. Zumindest diese acht Orte* sollten den Status als Laichplätze von kantonaler Bedeutung erlangen.

4. Für den Schutz relevante Aspekte der Biologie der Kreuzkröte

4.1 Landlebensräume, Tageseinstände und Winterquartiere

Kreuzkröten leben vor allem in offenen Biotopen auf sandigem Untergrund, wo sie für die Thermoregulation ideale Bedingungen finden. Die Sommerlebensräume weisen jeweils vegetationsarme Teilflächen und grabbaren Boden auf. Um Tageslicht, Hitze, Kälte, Trockenheit und Prädatoren zu vermeiden, vermögen sich die Kreuzkröten in lockerem, sandigem Boden einzugraben. Sommerliche Tages- oder Trockenheitsquartiere befinden sich 5 cm bis 45 cm unter dem Boden, bevorzugt in feuchtem Boden, oft in Wühlmaus-Höhlen, in Erdspalten oder anderen Hohlräumen oder unter Wurzeln, Steinen, Holzhaufen oder künstlichen Materialien.

Manche Tiere leben ganzjährig im Landwirtschaftsland, insbesondere, wo sie ein kleinflächiges Mosaik mit gepflügten und ungepflügten Flächen (inkl. Wiesen, Weiden und Wegränder) finden.

Frisch metamorphosierte Kreuzkröten sind kleiner als bei anderen Arten. Entsprechend anfällig sind sie gegenüber Austrocknung. Sie sind auf feuchte und warme Substrate angewiesen, in die sie sich eingraben können. Versteckmöglichkeiten und grabbare Böden sind insbesondere in Laichgewässernähe notwendig. Winterquartiere liegen tiefer, teils 1 m bis 2 m unter dem Boden. Kreuzkröten können auch in vorhandenen Hohlraumssystemen überwintern. Typische Überwinterungsorte sind sandige oder andere grabbare Böschungen mit wenig Vegetation. Im Kulturland sind es ungepflügte Flächen. Lehm- und Tonböden sind wenig geeignet. Im Gegensatz zu den anderen Amphibienarten sind Kreuzkröten nicht an Wälder gebunden.

4.2 Laichgewässer

Kreuzkröten haben ihren ursprünglichen Lebensraum, nämlich Auen in nicht regulierten Flusslandschaften sowie andere Pionierstandorte, weitgehend verloren. Die Art besiedelt in der Schweiz und im Kanton Freiburg heute fast ausschliesslich Sekundärhabitats mit hoher Dynamik. Es sind dies vor allem Kies- und Sandgruben, Baustellen, Industriebrachen, Deponien und Militär-Übungsplätze und bisweilen überschwemmtes Kulturland. Auf Äckern und Wiesen kommt es jedoch heute, im Gegensatz zu früher, infolge raschen Austrocknens kaum je zu erfolgreicher Fortpflanzung. Die Laichgewässer befinden sich fast alle in frühen Sukzessionsstadien. Es handelt sich typischerweise um sonnenexponierte und vegetationsarme Klein- und Kleinstgewässer. Bei Aufkommen starker Vegetation verlieren sie infolge Beschattung an Attraktivität. Kurzgewachsene Vegetation im Gewässer hält Kreuzkröten nicht von einer Besiedlung ab. Fast alle Gewässer sind temporär. Wichtig ist in der Nachbarschaft das Vorhandensein von grabbaren Böden oder Versteckmöglichkeiten unter Ablagerungen.

Die meisten Laichgewässer der Kreuzkröte trocknen Ende Sommer oder im Herbst, häufig auch schon früher aus. Die Oberflächen der im Kanton Freiburg festgestellten Laichgewässer umfassten sehr oft weniger als 200 m². Von 53 einzelnen Kreuzkröten-Tümpeln (mit Sängern, Laich oder Kaulquappen) in den Jahren 2019 und 2020 hatten 45 (85 %) eine Oberfläche von weniger als 50 m², 19 (36 %) eine Oberfläche von weniger als 5 m² und 1 eine Fläche von weniger als 1 m². Da jedoch kaum grössere temporäre Gewässer zur Verfügung standen, sagen diese Zahlen nur etwas zur Nutzung, aber nichts über die Bevorzugung von Gewässergrössen aus. In der Tat gibt es (derzeit) nur wenige grössere Gewässer, die im Herbst austrocknen. Kreuzkröten können durchaus grössere Gewässer besiedeln. Ein grösseres Wasservolumen hat den bedeutenden Vorteil, dass sich darin mehr Larven ungestört entwickeln können, d.h. kaum ein Crowding-Effekt auftritt (es wurde gezeigt, dass mehr Wasservolumen pro Larve zu einer kürzeren Entwicklungszeit, zu einer höheren Überlebensrate und zu grösseren Larven bei der Metamorphose führt).

Mehr kleinere oder weniger grössere Laichgewässer?

Benötigt werden mehr grössere temporäre Gewässer. Die Revierabstände zwischen singenden Männchen betragen etwa 1 m. Eine längere Uferlinie bietet Platz für mehr Reviere. Durch das Anbieten mehrerer unterschiedlicher Gewässer anstelle eines einzelnen erhöht man die Wahrscheinlichkeit, dass zumindest ein Teil der Gewässer der Kreuzkröte zusagt und besiedelt wird. Kleinere Gewässer erwärmen sich zudem schneller. Grössere Kaulquappen aus früheren Gelegen hemmen das Wachstum jüngerer Larven und können auch arteigenen Laich fressen. Da Kreuzkröten wohl auch deshalb oft Gewässer ohne oder mit wenigen bereits vorhandenen Larven vorziehen, sind viele Gewässer einer einzigen Wasserstelle vorzuziehen. Sicher ist, dass die Besiedlungswahrscheinlichkeit eines Laichplatzes mit zunehmender Anzahl Gewässer steigt.

Bei Kleingewässern besteht eine erhöhte Austrocknungsgefahr und eine hohe Gefahr für Crowding-Effekte. Diese Punkte sprechen eher für wenige grössere, als viele kleinere Gewässer, insbesondere dann, wenn das Wasser in grösseren Gewässern im Spätsommer oder Herbst abgelassen werden kann.

Ein Verbund von vielen kleineren und einigen grösseren (aber temporären) Laichgewässern dürfte für die Kreuzkröte förderlich sein, wobei ein regelmässiger Unterhalt den Pioniercharakter der Gewässer gewährleisten muss.

Ist nur ein Gewässer vorgesehen, soll dessen Fläche 50 m² oder mehr betragen und im Herbst austrocknen. Anzustreben ist jedoch eine Gewässergruppe und in dieser dürfen einzelne Gewässer kleiner als 10 m² sein, sofern die Austrocknungsgefahr während der Fortpflanzungszeit durch das geringere Wasservolumen nicht zu hoch wird.

Wenn der Pioniercharakter eines Gewässers mit einem entsprechenden Unterhalt aufrechterhalten werden kann und das Gewässer im Herbst austrocknet, darf die Grösse auch 1000 m² betragen.

pH-Analysen an von Kreuzkröten bewohnten Laichgewässern ergaben oft Werte zwischen 6 und 8. Kreuzkröten meiden saure Gewässer zumeist. Kaulquappen entwickeln sich bei pH-Werten zwischen 4 und 6 langsamer als bei höheren Werten, aber auch bei pH 4.0 ist eine Metamorphose möglich. In manchen Kreuzkröten-Laichgewässern wurden gar pH-Werte von 9 gemessen.

Permanente Gewässer mit Fischbesatz und Frühlaichern unter den Amphibien werden von Kreuzkröten gemieden. In der Tat wird Kreuzkrötenlaich oft von den Larven frühlaichender Amphibienarten gefressen, die Larven der Kreuzkröten sind konkurrenzschwächer als jene der anderen mitteleuropäischen Arten und sind zudem physiologisch und ethologisch schlecht vor Prädatoren geschützt. Möglicherweise hängt auch dies mit der Tendenz zusammen, Laichschnüre möglichst in Gewässern abzulegen, in denen noch keine (arteigenen oder artfremden) Kaulquappen vorhanden sind. In Gebieten mit vielen Tümpeln kommt es vor, dass ein Paar, das sich an einem Gewässer gefunden hat, im Amplexus an ein 50 m oder mehr entferntes Gewässer wandert und dort ablaicht.

4.3 Fortpflanzungsbiologie

Einige Männchen erreichen die Geschlechtsreife im Alter von knapp 2 Jahren. Die meisten Männchen und einige Weibchen pflanzen sich im Alter von knapp 3 Jahren, also im 4. Kalenderjahr zum ersten Mal fort. Viele Weibchen legen erst im Alter von 4 Jahren zum ersten Mal Eier. Danach schreiten sowohl Männchen wie Weibchen alljährlich zur Fortpflanzung.

Im Kanton Freiburg hört man den Gesang der ersten Männchen in manchen Jahren Anfang April (frühestes Datum: 29.3.2021), regelmässig ab Mitte April. Viele Männchen singen noch Ende Juli. Die Eiablage

erfolgt ab der zweiten Aprilhälfte und bis Anfang Juli, manchmal Ende Juli (spätestes Datum im Kanton Freiburg: 28.7.21). Die allerersten Jungkröten verlassen das Wasser Ende Mai, die meisten im Verlauf der Monate Juni und Juli. Manchmal findet man Kaulquappen noch Ende September in den Gewässern (spätestes Datum im Kanton Freiburg: 2.11.2019).

Bei mehreren, vielleicht bei den meisten Populationen scheinen Männchen in zwei (und mehr) verschiedenen Kohorten an den Laichgewässern zu erscheinen, auch wenn ständig Wasser vorhanden ist. Viele Männchen, die schon im April eintreffen, bleiben weniger als 50 Tage am Gewässer. Offenbar wandern viele weitere Männchen erst wesentlich später, nämlich ab Mitte Mai an. Auch für diese dauert die Fortpflanzungsperiode kaum mehr als 50 Tage. In vielen Populationen sind nur wenige Männchen während der ganzen Periode von April bis Juli an der Fortpflanzung beteiligt. Weibchen halten sich höchstens mehrere Tage, manchmal nur eine Nacht an den Gewässern auf.

Die tageszeitliche Aktivität beginnt erst nach Sonnenuntergang, oft etwa 30 Minuten danach. Das Anwandern beginnt bei Minimaltemperaturen von 4°C bis 5°C, die Rufaktivität bei 5.5°C bis 7°C. Starke Chorgesänge hört man ab etwa 13°C und etwa ab einer Stunde nach Sonnenuntergang. Auch bei hohen Temperaturen nimmt die Rufaktivität ein bis zwei Stunden nach Mitternacht ab. Nach Regenfällen, die auf eine längere Trockenphase folgen, kann insbesondere früh in der Saison (April, Anfang Mai) Chorgesang auch bei einer Lufttemperatur von nur 8°C entstehen.

Chorgesang ist aus einer Entfernung von etwa 1 km hörbar. Singen die Kreuzkröten in einer Senke, ist jedoch diese Reichweite stark verringert. Anwandernde Weibchen orientieren sich phonotaktisch und nähern sich dem nächstgelegenen Chor. Auch experimentell verfrachtete Weibchen orientieren sich zum nächsten Chor, während verfrachtete Männchen zu ihrem Gewässer zurückkehren, unabhängig von benachbarten Chören.

Ein Weibchen legt eine bis zu 2 m lange Laichschnur mit meist 1500 bis 5000 Eier ab, wobei grössere Weibchen mehr Eier legen. Die weitaus meisten Weibchen legen eine Laichschnur pro Jahr, wenige legen zweimal pro Jahr. Die Embryonalentwicklung dauert 2 Tage (bei 27°C) bis 8 Tage (6 Tage bei 14°C), die Larvalentwicklung meist 6 bis 8 Wochen (4 bis 12 Wochen). Bei Laborversuchen dauerte die Larvalentwicklung bei 15°C fast 100 Tage, bei 20°C 40-45 Tage und bei 25°C rund 25 Tage. Wassertemperaturen unter 10°C hemmen die Laichaktivität und Larvalentwicklung. Die Embryogenese erfolgt auch unterhalb 15°C, dauert dann allerdings 2-4 Wochen. Laich kann sich noch bei 35°C bis zum Schlüpfstadium entwickeln. Kaulquappen halten sich im Regelfall dort auf, wo die Wassertemperatur im Gewässer am höchsten ist. Für einige Stunden können Kaulquappen Temperaturen nahe 0°C und selbst 40°C ertragen. Kaulquappen sind sowohl nacht- wie tagaktiv.

Die Entwicklung vom Ei zur Jungkröte dauert je nach Wassertemperatur und Nahrungsangebot 5-12 Wochen. Höhere Wassertemperaturen führen zu einem schnelleren Wachstum, welches positiv mit der Überlebensrate der Larven korreliert. Die meisten Jungkröten verlassen ein Gewässer innerhalb etwa einer Woche, bleiben aber noch für mindestens 2 Wochen in der unmittelbaren Umgebung.

Ein Gewässer muss für eine erfolgreiche Fortpflanzung mindestens während 50 Tagen Wasser führen. Damit sich mehrere Kohorten fortpflanzen können, bedarf es Wasser von April bis mindestens August.

Bei einer Studie erreichten nur 0.3 % der gelegten Eier die Metamorphose und nur 0.03 % das Adultstadium. Jedoch ist gerade die Überlebensrate der Jungtiere wichtig für die Populationsdynamik.

4.4 Nahrung

Die Kaulquappen von Kreuzkröten ernähren sich vorwiegend von Algen, von Detritus, von arteigenem Laich sowie von Tierkadavern. Larven können mehrwöchige Hungerperioden überstehen, sind dabei aber in ihrem Wachstum stark eingeschränkt. Für frisch metamorphosierte Kreuzkröten sind Milben die

Hauptnahrung, doch werden mit zunehmendem Alter Insekten als Beutetiere immer wichtiger. Adulttiere nehmen fast alle Wirbellose als Nahrung auf, die aufgrund der Grösse bewältigt werden können. Manche Insekten wie Wespen, Kohlweisslingsraupen und Kartoffelkäfer werden aktiv gemieden. Die Bedeutung von Nahrungsknappheit auf die Überlebensrate von Alt- und Jungtieren, insbesondere im Vergleich mit anderen Mortalitätsfaktoren, ist ungenügend bekannt.

Kreuzkröten als Beute

Kreuzkröten-Eier werden von Pilzen, von den Larven verschiedener Amphibienarten, inkl. arteigenen Kaulquappen, sowie von Stockenten gefressen. Faden- und Teichmolche scheinen die Eier zu meiden.

Kaulquappen können zur Beute von verschiedenen Insekten und Insektenlarven, von Egel, von verschiedenen Fischarten, von verschiedenen Vögeln sowie von Kammmolchen und Kammmolchlarven werden. Die Inhaltsstoffe der Kaulquappenhaut scheinen einen gewissen Schutz gegen Faden-, Teich- und Bergmolche zu bieten.

Juvenile und adulte Kreuzkröten werden von Ringelnattern, verschiedenen Vogelarten, Ratten, Igel, sowie Marderartigen gefressen.

4.5 Wanderungen und Jugenddispersion

Manche Männchen bleiben während der Fortpflanzungszeit tage- und wochenlang am selben Gewässer. Andere entfernen sich täglich bis zu 150 m auf der Suche nach weiteren Gewässern. Viele Männchen rufen von Jahr zu Jahr am selben Gewässer, vorausgesetzt es enthält Wasser, während andere sich in einigen Hundert Metern Entfernung zum vorjährigen Laichgewässer ansiedeln. Der Anteil ortstreuer Männchen variiert von Region zu Region sowie von Jahr zu Jahr.

Im Sommerhalbjahr beträgt der Aktionsradius der meisten Männchen einige Hundert Meter, bei einigen jedoch über 1 km. Weibchen streifen weiter umher; einige können zwischen Mai und Oktober Strecken von über 2 km zurücklegen. In einer Nacht können sowohl Männchen wie Weibchen 300 m, seltener bis 500 m zurücklegen. Ein Teil der Männchen scheint nach Regenfällen ungerichtet umherzuwandern auf der Suche nach neu entstandenen Kleingewässern. In einer Studie befanden sich am Ende der Fortpflanzungszeit 95 % der Tiere im Umkreis von 700 m um die Laichgewässer. Zwischen zwei Trockenperioden, können Kreuzkröten ihre Aktivitäten stark einschränken und regungslos im Boden vergraben den nächsten Regen abwarten.

Jungtiere verlassen in den ersten vier Wochen nach der Metamorphose die nähere Umgebung des Geburtsgewässers, wobei manche Tiere in einer Nacht über 100 m zurücklegen können. Bei der Wanderung werden offene Böden bevorzugt. Das Abwandern der umgewandelten Jungkröten vom Laichgewässer hängt stark von Niederschlägen ab und kann sowohl tagsüber wie nachts erfolgen. Im Laufe der nächsten Wochen werden sie immer nachtaktiver.

Oft wird intensiv genutztes Landwirtschaftsgebiet durchwandert. Im Herbst suchen Kreuzkröten frostsichere Winterquartiere auf, die häufig weniger als 100 m vom Sommerhabitat entfernt liegen. Winterquartiere können über 1 km vom Laichgewässer entfernt liegen. Aufgrund der Wanderleistung und des Umherstreifens der Jungtiere und Weibchen gehen manche Autoren davon aus, dass Laichgebiete bis zu Distanzen von 5 km noch als miteinander verbunden gelten im Sinne einer Metapopulation. Andere Autoren schlagen als maximale Entfernung zwischen benachbarten lokalen Teilpopulationen 2250 m vor um einen Austausch zu gewährleisten. Natürlich hängt die Besiedlungswahrscheinlichkeit eines Gebiets auch von der Grösse der nächstgelegenen Populationen ab.

Laut manchen Herpetologen sind Wälder ein Ausbreitungshindernis.

Molekularbiologische Methoden deuteten auf einen Genfluss bis über 20 km hin, bei grossen regionalen Differenzen. Der Unterschied zwischen genetischen Analysen und feldherpetologischen Befunden liegt darin begründet, dass erstere einen Individuenaustausch über einen Zeitraum von mehreren Generationen, letztere aber über einen Zeitraum von ein oder zwei Jahren nachweisen.

In einem Fall führte Inzucht und geringere Heterozygotie einer sehr stark isolierten Population zu geringerem Wachstum und einer geringeren Überlebensrate der Larven, wobei allerdings nicht bekannt ist, ab welchem Mass an Isolation oder Inzucht dieser Effekt auftritt.

Im Kanton Freiburg erschienen Kreuzkröten an vier neu entstandenen Gewässern, die 2.5, 2.5, 3.5 und 4.5 km vom den nächsten bekannten Vorkommen entfernt lagen. Zudem gelangen einige Funde von Einzeltieren an Land oder von einzelnen Sängern in Entfernungen von 2-3 km zu den nächsten bekannten Laichgewässern.

Wir schlagen zur Vernetzung von bestehenden Populationen das Schaffen von neuen geeigneten Gewässern in Entfernungen von weniger als 2 km, maximal 3 km vor.

Alter

Verschiedene Studien konnten maximale Alter von 7 bis 9 Jahre nachweisen. Der Altersrekord liegt bei freilebenden Kreuzkröten bei 17 Jahren. In Gefangenschaft erreichten zwei Tiere 22 bzw. 24 Jahre, eines mindestens 26 Jahre. Das Durchschnittsalter liegt natürlich wesentlich niedriger und kann von Ort zu Ort und innerhalb einer Population auch von Jahr zu Jahr stark variieren. Die Mortalitätsrate während der aquatischen Entwicklung wird auf 95 % bis 99.7 % geschätzt, jene von Jungtieren auf 80-90 %, jene von Adulten auf 50-60 %.



Abb. 1 Laichschnur

Abb. 3 Jungkröte nach Metamorphose

Abb. 5 Laichgewässer in Kiesgrube

Abb. 7 Kleines Laichgewässer auf Brachland

Abb. 2 Kaulquappe

Abb. 4 Singendes Männchen

Abb. 6: Ablasser Teich

Abb. 8: Kreuzkröte in überschwemmter Wiese

5. Gründe für den Rückgang und Gefährdungsfaktoren

Durch die Begradigung von Fliessgewässern, die Absenkung des Grundwasserspiegels sowie Drainagen wurden die ursprünglichen Lebensräume der Kreuzkröte zerstört. Aber auch in den übrigen Gebieten hat sich die Bedrohungslage in den letzten 20 Jahren verschärft. Nachfolgend werden die verschiedenen Gefährdungsfaktoren aufgeführt und erläutert.

Verschwinden temporärer Gewässer durch

- Drainagen von Wiesen
- zu sporadischem Vorhandensein von Tümpeln in Kiesgruben
- weniger Kies- und Sandgruben
- weniger Wagenspuren
- Aufheben von Truppenübungsplätzen

Alterung von bestehenden Gewässern, Verlust früher Sukzessionsstadien

Viele neu geschaffene Gewässer sind als Laichplätze für die Kreuzkröte nur in den Anfangsjahren zweckmässig, da das Aufkommen von zu dichter Vegetation in und am Gewässer sowie die Zunahme an Räubern und Konkurrenten in permanenten Gewässern die Eignung für Kreuzkröten stark verringern.

Sommertrockenheit und zu sporadisches Wasserführen von Laichgewässern

Kreuzkröten besiedeln mit Vorliebe seichte, sonnenexponierte Teiche und Tümpeln, also genau jene Gewässer, die am stärksten unter der Abnahme an Sommerniederschlägen leiden. In der Tat hat die Niederschlagsmenge zwischen Mai und August in den letzten Jahren unterhalb 800 m ü.M. abgenommen (und wird laut aller Prognosen auch in Zukunft weiterhin abnehmen), was sich vielerorts sichtbar im zu frühen Austrocknen vieler Laichgewässer äussert.

Fischbesatz

In fast sämtlichen Gewässern mit Kreuzkrötenvorkommen gäbe es natürlicherweise keine Fische. Im Kanton Freiburg wird aber regelmässig illegaler Fischbesatz in Teichen und gar in Tümpeln festgestellt. Fische fressen sowohl Laich wie Larven der Kreuzkröten.

Biozide, insbesondere Pflanzenschutzmittel

Pestizide und andere Umweltgifte aller Art können sowohl die Überlebensrate von Alttieren, wie das Wachstum von Larven und den Fortpflanzungserfolg negativ beeinflussen. Sie können einerseits zu Nahrungsmangel führen, andererseits sich direkt auf Verhalten, Entwicklung und Mortalität der Kreuzkröten auswirken, zumal die Haut der Amphibien verglichen mit anderen Wirbeltieren sehr durchlässig ist. Oftmals wird der Effekt eines Pflanzenschutzmittels bei gleichzeitiger Anwendung anderer Wirkstoffe oder durch andere Stressfaktoren verstärkt. In der Tat zeigen verschiedene Forschungsergebnisse, dass Pestizide für Amphibien wesentlich gefährlicher sind, als dies die standardisierten Toxizitätstests glauben lassen.

Die Empfindlichkeit von Amphibien in Gewässern gegenüber Pflanzenschutzmitteln scheint ähnlich derjenigen von Fischen und aquatischen Insekten zu sein. Dass Pestizide Amphibien auch auf dem Land stark beeinträchtigen können, ist bekannt, doch kaum untersucht.

Dünger

Dünger kann in verschiedenen Formen sowohl in den Gewässern (Larven) wie an Land (Adulttiere) die Mortalität erhöhen. Düngemittel wirken sich nachweislich auf die meisten europäischen Amphibien aus, so auch auf die Kreuzkröte. Z.B. führt Ammonium-Nitrat zu einer Verlangsamung der Larvenentwicklung

der Kreuzkröte sowie zu Verformungen. Bereits eine Konzentration von 25 mg NO₃/l wirkt sich auf die Mortalität aus. Bei Untersuchungen an anderen Arten wirkten sich bereits 10 mg/l aus. Gegenüber hohen Ammoniumkonzentrationen sind Kreuzkröten erstaunlich tolerant. Der Ammoniumgehalt kann auf über 2 mg/l ansteigen, ohne die Entwicklung negativ zu beeinflussen.

Das Ausbringen von Kalkammonsalpeter (Mischung aus Ammoniumnitrat und Kalziumkarbonat) oder Phosphor-Kali-Dünger aufs Feld können kurz darauf den Tod vieler wandernder Amphibien verschiedener Arten bewirken. Z.B. führt eine Konzentration von Kalkammonsalpeter von 80 kg/ha zu Verätzungen bei verschiedenen Amphibienarten. Ob davon auch Kreuzkröten betroffen sind, ist unseres Wissens nicht bekannt.

Bei früh laichenden Amphibien, deren Anwanderung zum Laichgewässer man zeitlich und örtlich ungefähr abschätzen kann, ist eine verzögerte Anwendung von Dünger auf den Wanderwegen denkbar und in manchen Fällen auch zumutbar. Diese Massnahme wird im Kanton Freiburg bereits mancherorts nach Absprache mit dem Landnutzer angewendet [Massnahme Typ 16]. Da die Anwanderung von Kreuzkröten sowohl räumlich wie zeitlich schwieriger vorauszusehen ist als bei den frühlaichenden Amphibienarten, wird der Verzicht von Dünger in Granulatform hier nicht als Fördermassnahme vorgeschlagen.

Eingeschleppte Krankheiten

Die Chytridiomykose, eine Amphibienkrankheit, die durch den Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis* hervorgerufen wird, wurde in der Schweiz auch bei der Kreuzkröte nachgewiesen, doch blieben Massensterben bei Kreuzkröten bisher aus. Weltweit gilt die Krankheit als bedeutende Gefahr für Amphibien. Der Pilz zersetzt Horn in der Amphibienhaut. Die Infektion erfolgt über Sporen im Wasser und über direkten Hautkontakt. Als wichtigste Massnahme gegen die Ausbreitung des Pilzes gilt das Vermeiden des Transports von Sporen (und Wasserorganismen) durch Herpetologen von einem Gewässer zum nächsten. Material (z.B. Stiefel, Netze), das in verschiedenen Gewässern verwendet wird, soll zwischen den Besuchen von Gewässern ausgetauscht werden, oder muss jeweils desinfiziert (Javel-Wasser, 70 %-iger Alkohol oder Virkon S) oder zwischen zwei Besuchen an verschiedenen Tagen völlig ausgetrocknet werden.

Von anderen bekannten Krankheitserregern scheint derzeit keine populationsrelevante Gefahr für Kreuzkröten auszugehen.

Erhöhte UV-B-Strahlung

Dass heute mehr UV-B-Strahlung den Erdboden erreicht und dass diese Strahlung Amphibien-Embryonen schädigen kann, steht ausser Zweifel. Die Bedeutung der UV-B-Strahlung für den Rückgang von Amphibien wird jedoch in Frage gestellt oder relativiert, da der Effekt dieser Strahlung stark von der Wassertiefe, von der Wassertrübung, von der Höhenlage und von der Art abhängt. Es gibt zudem einige Hinweise darauf, dass andere Faktoren für die Entwicklung der Amphibienbestände viel bedeutender sind. Da dieser Gefährdungsfaktor im Rahmen von Anstrengungen im Kanton kaum beeinflusst werden kann, wird er nachfolgend nicht weiter erwähnt.

Fehlen an geeignetem Landlebensraum

Nicht nur neu geschaffene Laichgewässer, sondern auch deren unmittelbare Umgebung, insbesondere vegetationsarme, grabbare Böden, können bei fehlendem Unterhalt innerhalb weniger Jahre an Eignung verlieren. Die Anforderung der Kreuzkröte an ihren Landlebensraum ist im Kap. 4.1 beschrieben. Welche Bedeutung Hecken, Waldränder, Ufervegetation und Kleinstrukturen wie Ast- und Steinhaufen und andere Verstecke für die Ausbreitung der Kreuzkröte und für den Austausch zwischen Teil-Populationen haben, ist ungenügend bekannt. Sicher ist, dass Kreuzkröten auch intensiv genutztes Landwirtschaftsland durchwandern und den Randbereich von Anbauflächen bewohnen können.

Wir gehen davon aus, dass die drei ersten aufgeführten Gefährdungsfaktoren, das Fehlen von grossen temporären Gewässern sowie lokal der Mangel an grabbaren Böden in Gewässernähe im Kanton Freiburg den stärksten Einfluss auf die Populationen haben. Es sind dies auch die Ursachen, die nachweislich zum Verschwinden von lokalen Populationen geführt haben.

6. Schutzmassnahmen

Aus dem vorausgegangenen Kapitel lässt sich ableiten, dass der Schutz der Kreuzkröte in erster Linie über Massnahmen in den folgenden drei Bereichen erfolgen muss:

- verstärkte Anstrengungen beim Unterhalt von bestehenden, a priori geeigneten Laichgewässern;
- vermehrte Schaffung von temporären Gewässern, insbesondere von grösseren;
- Vernetzung der bestehenden bedeutenden Laichgewässer mittels Anlage weiterer Gewässer und einer verbesserten ökologischen Infrastruktur auch bei Landhabitaten, insbesondere entlang von Bachufern, Bahnböschungen und mancherorts Strassenböschungen.

Das Vorkommen von und die Besiedlungswahrscheinlichkeit durch Kreuzkröten in einer Gegend hängt vom Vorhandensein geeigneter Gewässer (und Landlebensräume), von der Präsenz anderer Teilpopulationen in wenigen Kilometern Entfernung sowie von den Niederschlägen ab. Regenfälle sind nicht unmittelbar beeinflussbar. Um die Kreuzkröte in einer Region langfristig zu erhalten, bedarf es deshalb der Schaffung und des Schutzes von Lebensräumen mit genügend Dynamik. Massnahmen umfassen daher einerseits den Erhalt und die Wiederherstellung von Primärlebensräumen (Überschwemmungsflächen, insbesondere in Flussauen, seltener an flach auslaufenden Seeufern), andererseits den Erhalt und die Schaffung von Sekundärlebensräumen (Kies- und Sandgruben, Baustellen, überschwemmtes Kulturland, extra neu geschaffene Tümpel-Gruppen). Kiesgruben alleine reichen für den Erhalt der Bestände nicht aus. Neue Fördermassnahmen auch ausserhalb von Gruben sind notwendig, unter Berücksichtigung der vier wichtigsten Faktoren Gewässeraustrocknung im Herbst, Rohböden, Besonnung und vor allem genügend Wasser während der Fortpflanzungszeit.

Im Kanton Freiburg sind keine primären Vorkommen mehr bekannt und die Schaffung von neuen, für Kreuzkröten geeignete überschwemmten Gebieten entlang von Flüssen und Bächen ist höchstens sehr lokal möglich. Mit Fluss- und Bachrevitalisierungen konnten bisher nur in sehr wenigen Fällen geeignete Kreuzkröten-Lebensräume geschaffen werden. Oft genügt der Platz nicht, geeignete Gewässer müssen fischfrei sein, zudem ist im Rahmen von Revitalisierungen das Schaffen von Gewässern, die einerseits im Spätsommer oder Herbst austrocknen, im Frühjahr und Frühsommer aber während mindestens 2-3 Monaten Wasser führen, schwierig.

Da alle derzeit bekannten Vorkommen durch den Mensch geschaffen wurden und nur durch ständige Neueingriffe erhalten werden können, müssen Schutzbemühungen hier ansetzen.

Auch jegliche neu geschaffene Gewässer und Gewässergruppen bedürfen eines regelmässigen Unterhalts, denn sie verlieren ohne eine künstlich geschaffene Dynamik ihre Eignung für Kreuzkröten.

Temporäre Gewässer können durch die Überschwemmung von Muldenlagen nach Regenfällen entstehen, doch führen solche Gewässer in unserem Gebiet, auch infolge des Drainagesystems, jeweils nur wenige Tage Wasser. Erfolg versprechender sind die Schaffung von Tümpeln mit natürlichen Wasserstandschwankungen im Grundwasserbereich oder der Bau von Teichen mit künstlichem Ablasssystem. In beiden Fällen ist der Wasserstand oder die Dauer der Wasserführung von der Niederschlagsmenge abhängig. Um sicherzustellen, dass auch in trockeneren Jahre die Gewässer während

mindestens 2 Monaten Wasser führen, dass sie aber in regenreichen Jahren im Herbst austrocknen, empfiehlt es sich, an jedem Ort, sofern genügend Platz vorhanden, jeweils mehrere Gewässer mit verschiedenen Tiefen anzulegen.

Die Eignung des Landhabitats kann erhöht werden, wenn bei Mangel an grabbarem Material Sand (Korngrösse < 4 mm) als zusätzliches Substrat hergebracht wird.

Bei überschwemmten Wiesen kann eine Mahd Anfang Mai die Eignung des Gewässers für Kreuzkröten erhöhen.

Schaffung neuer Laichgewässer

Die Anforderungen der Kreuzkröte an ihre Laichgewässer wurden weiter oben zusammengefasst (Kap. 4.2). Die starke Abnahme solcher Gewässer in Kombination mit zunehmender Sommertrockenheit erfordert die Schaffung von neuen künstlichen Gewässern. Auf die Beschreibung der Errichtung von speziell für Kreuzkröten geeignete Tümpel und Teiche wird hier verzichtet. Folgende Dokumente enthalten detaillierte Anleitungen für die Schaffung solcher Laichgewässer:

- ProNatura (2014): Temporäre Gewässer für gefährdete Amphibien schaffen. Leitfaden für die Praxis. Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz 35.
- Mermod, M., Zumbach, S. (2010): Praxismerkblatt Artenschutz: Kreuzkröte *Bufo calamita*. Karch, Neuenburg.
- Lippuner, M. (2013): Neue Methoden zur Förderung der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und deren Anwendung in der Schweiz. Zeitschrift für Feldherpetologie 20: 155-169.

Wo im Kanton Freiburg die erwähnten Schutzmassnahmen zuerst umgesetzt werden sollen, ist im Kap. 8.2 erläutert.

Umsiedeln und Ansiedeln

Das Um- oder Ansiedeln von Kreuzkröten-Laich oder -Kaulquappen kann funktionieren, soll aber höchstens als Ausnahme zur Anwendung kommen und ist bewilligungspflichtig. Wir gehen davon aus, dass die aufgezeigten Massnahmen genügen um die vorhandenen Populationen zu erhalten und um aktuelle Verbreitungslücken in ehemals besiedelten Gebieten zu schliessen. Ob umgesiedelten Tieren die neuen Gewässer passen, ist nicht im Voraus bekannt. Da der neue Ort von den Kreuzkröten ja nicht selber besiedelt wurde, würde man bei einer Umsiedlung mit hoher Wahrscheinlichkeit eine isolierte Population schaffen oder Tiere (oder Eier oder Larven) in ein Gebiet bringen, das nicht geeignet ist. Wandern hingegen Tiere spontan an neuen Gewässern ein, hat man die Gewissheit, dass der neue Ort den Tieren gefällt und nicht von anderen Laichplätzen isoliert ist. Notwendige (aber noch nicht hinreichende) Bedingungen für eine allfällige Wiederansiedlung sind: a) der Ort ist geeignet als längerfristiger Laichplatz und Landlebensraum für Kreuzkröten; b) die Wahrscheinlichkeit, dass der Ort von Kreuzkröten selber besiedelt wird, ist äusserst gering; c) die Herkunftspopulation darf nicht geschwächt werden; d) das Verschieben von Larven oder Eiern muss zeitlich begrenzt bleiben, d.h. die Population muss nach einer gewissen Zeit selbsterhaltend sein; e) für das Projekt sollen klare Ziele formuliert werden, damit von vornherein klar ist, wann mit Aussetzungen aufgehört wird.

Andere Arten, die von Schutzmassnahmen für Kreuzkröten profitieren

Im Kanton Freiburg existieren nur sehr wenige Kleingewässer, an denen die Kreuzkröte als einzige Amphibienart auftritt. Regelmässig treten folgende drei Arten in denselben Gewässern auf: Bergmolch (*Ichtyosaura alpestris*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Grünfrösche (*Pelophylax sp.*). Bisweilen wurden auch folgende weitere Amphibienarten an Kreuzkröten-Laichplätzen festgestellt: Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*), Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Laubfrosch (*Hyla arborea*) und Grasfrosch (*Rana temporaria*). Selten fand man zudem den Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*) im selben Gewässer. Mit neuen Kreuzkröten-Laichgewässern sollen insbesondere auch die Unke sowie der Laubfrosch gefördert werden.

Da typische Kreuzkrötengewässer im Spätsommer austrocknen, wird immer wieder die Frage gestellt, ob dies nicht ein Problem für Libellen darstelle, da ja viele Libellenarten ein mehrjähriges Larvenstadium durchlaufen, d.h. sich in Gewässern, die nur während einigen Monaten Wasser enthalten, nicht entwickeln können. Es gibt jedoch mehrere Libellenarten, insbesondere auch hochgradig gefährdete, die wie die Kreuzkröte das zeitweise Austrocknen von Gewässern nicht nur ertragen, sondern darauf angewiesen sind.

7. Nutzungskonflikte

Dem Mangel an geeigneten Laichgewässern und lockerem Boden kann vor allem in Kiesgruben sowie im Landwirtschaftsland entgegengewirkt werden. Temporäres Brachland, aber auch grössere Baustellen, z.B. in Industriezonen, können zeitweise ebenfalls geeigneten Lebensraum für Kreuzkröten bieten. Aber gerade in Abbaugebieten, im Kulturland und auf Baugeländen stehen andere Interessen im Vordergrund.

Laufende Abbaustellen

In Kiesgruben sind Bodenbewegungen und die beabsichtigte oder unbeabsichtigte Schaffung von Tümpeln durch grosse Maschinen für Amphibien notwendig, doch wirken Tümpel, die zu früh austrocknen oder zugeschüttet werden, als Todesfalle für Kreuzkröten und andere Amphibien. Das Gewährleisten von Tümpeln, die während den Monaten April bis September, mindestens aber bis Ende Juli dauerhaft Wasser enthalten, soll im Rahmen der Bewilligungsverfahren für neue Kiesgruben und Betriebsverlängerungen durch das kantonale Amt für Wald und Natur als Bedingung gefordert werden. Ein Anteil der Wasserfläche in der Grösse von mindestens 1 % der Abbaufäche kann als Basis dienen. Kurzfristig kann auch eine Diskussion mit den Abbauverantwortlichen zu einer Schonung von bestehenden Tümpeln führen. Die Gewässer in Gruben können sich während der Abbautätigkeit als "Wanderbiotope" innerhalb des Abbaugebiets von Jahr zu Jahr verschieben. Regelmässige Bodenbewegungen sind unerlässlich für den Erhalt von Gruben als Laichplätze von gefährdeten Amphibienarten. An der Peripherie von Abbaugebieten kann das Anlegen von Betonweihern eine effiziente Fördermassnahme darstellen.

Baustellen und Brachflächen

Oftmals siedeln sich Kreuzkröten in Industrie- und Gewerbebezonen auf Brachflächen und grossflächigen Baustellen an, da dort kurzfristig geeignete Laichgewässer und Landhabitate entstehen. Insbesondere bei mehrjährigen Bauvorhaben können Diskussionen mit den Projektverantwortlichen den temporären Erhalt von entstandenen Kleingewässern bewirken. Bei Baugesuchen, die grössere Flächen in den prioritären Kreuzkröten-Gebieten betreffen (s. Anhang 3), ist erwünscht, dass das Amt für Wald und Natur das Gesuch zur Begutachtung erhält. Idealerweise sollte für die gesamte Bauphase das Gewährleisten von Tümpeln während den Monaten April bis September gefordert werden, die jedoch jährlich ändern können. Das temporäre Auslegen von Folien kann die Schaffung von geeigneten Gewässern für die Dauer von ein oder zwei Jahren fördern. Beim Zerstören von Kreuzkrötenvorkommen in der Bauzone sollten in der weiteren

Umgebung für neue Laichgewässer und geeignete Landhabitats gesorgt werden. Die neuen Laichgewässer sollen dabei in den prioritären Zonen zu liegen kommen (s. Kap. 8.2 und Anhang 3).

Landwirtschaft

Kreuzkröten können sich in vernässten Weiden, überschwemmten Wiesen, Kulturen und Fahrspuren sowie in Tümpeln fortpflanzen, sofern die Gewässer genügend lange, d.h. mindestens 50 Tage, besser 3 Monate oder mehr, Wasser enthalten. Solche temporären Laichgewässer führen im Kulturland zu einer Ertragsverminderung und/oder Mehraufwand. Es bestehen aber verschiedene Möglichkeiten den Ernteausfall und die zusätzliche Arbeit zu entschädigen:

- Die Kreuzkröte kann als Zielart in Vernetzungsprojekte einbezogen werden. Die hierfür geeignetsten Regionen sind im Kap. 8.2 und im Anhang 3 ersichtlich.
- Zeitweise unter Wasser stehende Flächen wie Wassergräben und Tümpel können als Biodiversitätsförderflächen an die erforderlichen 7 % der Betriebsfläche angerechnet werden. Temporär überschwemmte Wiesen und Weiden (ohne Flächen-Obergrenze) müssen mindestens einmal im Jahr durch Mahd oder Beweidung bewirtschaftet werden. Streueflächen, die als Biodiversitätsfördermassnahme angerechnet werden, müssen mindestens einmal in drei Jahren gemäht werden. Damit permanente Teiche noch als landwirtschaftliche Nutzfläche zählen, darf ihre Fläche höchstens 1 % der Gesamtfläche ausmachen. Unproduktive Kleinstrukturen entlang von Fliessgewässern zählen bis zu einer Obergrenze von 20 % der entsprechenden Wiesen- oder Weidefläche noch als landwirtschaftliche Nutzfläche.
- Werden die erwähnten Flächen-Obergrenzen überschritten, können Landbesitzer in manchen Fällen von Naturschutz-Beiträgen (Verträge gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz) profitieren. Naturschutz-Gelder können auch für spezielle Unterhaltmassnahmen dieser Gewässer entrichtet werden.
- Verschiedene Biodiversitätsförderflächen wie Teiche und Tümpel mit einer Minimalfläche von 4 Quadratmetern sowie Wassergräben sind im IP-Suisse - Punktesystem punkteberechtigt.

Die Mahd von Wiesen mit einem Balkenmäher ist wesentlich amphibienfreundlicher als Kreisel- und Schlegelmäher. Durch eine Schnitthöhe von mindestens 12 cm können Verluste ebenfalls vermindert werden.

An belasteten Standorten und in den Grundwasserschutzzonen S1 (siehe öffentlich einsehbare Karten auf <https://map.geo.fr.ch>, Thema "Umwelt", Kapitel "Belastete Standorte" und "Gewässerschutzkarte") können keine Gewässer geschaffen werden, in Grundwasserschutzzonen S2 nur mit einer Spezialbewilligung des Amtes für Umwelt (unter gewissen Bedingungen, z.B. wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann und Boden und Deckschicht über dem Grundwasser nicht nachteilig verändert werden).

8. Umsetzung im Kanton Freiburg

8.1 Wirkungsziele für die nächsten 10 Jahre

a) Minimalziele (bei Nichterreichen bleibt nicht einmal der derzeitige Bestand erhalten)

Die Gesamtzahl an Laichplätzen und die Anzahl Gewässer mit mindestens 50 Alttieren nehmen nicht ab.

Sowohl in der Periode 2001-2010 wie während der Zeitdauer 2011-2020 wurden jeweils etwa 50 Gewässer mit Kreuzkrötenvorkommen registriert. Seit 2015 wurden lediglich 5 Orte mit über 30 Alttieren bekannt.

In jedem Jahr sollen somit mindestens 50 Kreuzkröten-Gewässer und mindestens 5 Orte mit über 30 (gleichzeitig feststellbaren) Alttieren bestehen.

b) Notwendige Ziele

Die Anzahl Laichgewässer soll in 10 Jahren um mindestens 50 % zunehmen, die Anzahl Gewässer mit über 50 Alttieren soll sich mindestens verdoppeln.

Bis 2030 sollen somit mindestens 75 Kreuzkröten-Vorkommen bestehen, wobei an mindestens 10 Orten Populationen mit über (gleichzeitig feststellbaren) 50 Alttieren entstehen sollen.

Welche Populationsgrösse notwendig ist um ein langfristiges Überleben der Population zu garantieren, ist nicht bekannt. Sicher steigt die Überlebenswahrscheinlichkeit mit zunehmender Anzahl Individuen. Bei verschiedenen Wirbeltiergruppen wurden als Minimalbestände 100 bis 200 Tiere postuliert. Die reelle Zahl hängt insbesondere auch von der Häufigkeit des Austausches zwischen Populationen ab. Auch aus diesem Grund erscheint uns das Festlegen eines Wertes bei der Kreuzkröte nicht sinnvoll.

Die unter a) und b) erwähnten Ziele sind kreuzkrötenspezifisch, messbar, umsetzbar, zeitlich festgelegt und ihr Erreichen überprüfbar.

c) Vernetzung

Die grösseren Populationen sollen durch Massnahmen weiter vergrössert werden. Die grossen Populationen sollen gleichzeitig durch Schaffung von kleineren Gewässern besser vernetzt werden. Bestehende isolierte Vorkommen sollen mit anderen Vorkommen vernetzt werden. Der im Rahmen der kantonalen Biodiversitätsstrategie vorgesehene Ausbau der ökologischen Infrastruktur kommt dabei grosse Bedeutung zu.

8.2 Priorisierung der Orte und Regionen mit Massnahmenbedarf (Karte 3)

1) In erster Linie gilt es, in den wenigen Regionen mit grösseren Populationen (grüne Flächen auf der Karte 3) diese zu erhalten und zu fördern. Es sind dies

- das Gebiet zwischen Estavayer-le-Gibloux, Autigny, Posat, Magnedens, Corpataux (Tuffière sowie Vurzy) und Farvagny;
- die Gruben östlich der Saane bei Monténan (Arconciel) und bei la Léchire (Marly).

Drei weitere Gebiete mit ehemals grossen Populationen befinden sich

- in Düdingen zwischen der Grandfeybrücke, Chiemi und Alberwil;
- im Industriegebiet zwischen Givisiez und Granges-Paccot (Forum);
- im Grubenareal und weiteren Gewässern nordwestlich von Wallenried.

2) Folgende kleine Bestände mit ehemals zahlreicheren kleinen Teil-Populationen (orange Flächen auf der Karte 3) sollen gefördert werden:

- zwischen Liebistorf und Ulmiz;
- im Grossen Moos zwischen Bellechasse und Agriswilmoos und mit der Population bei Müntschemier (BE) verbunden werden.

3) Folgende isolierte Vorkommen (rote Flächen auf der Karte 3) sollten mit grösseren Beständen vernetzt werden:

- St. Ursen mit den Vorkommen in Düdingen;
- Villaret, Courtion und Cressier mit den Vorkommen bei Wallenried und Granges-Paccot und Ausdehnung bis Villarepos;
- Fuyens (Villaz) und Vuisternens-en-Ogoz mit den Vorkommen bei Estavayer-le-Gibloux;
- die drei Vorkommen in den Gruben bei Ménières und Granges-de-Vesin (Grand Bois) und bei Bussy untereinander;
- die wiedererweckte Population bei Léchelles soll entlang des Chandon mit Courtion und Villarepos sowie südwestwärts mit den Populationen in Montagny vernetzt werden.

Dazu sollen von den grossen Populationen ausgehend insbesondere in Richtung der anderen Populationen neue geeignete Gewässer geschaffen und unterhalten werden.

4) Der kleine erloschene Bestand bei Vuibroye, Ecublens, liegt sehr isoliert. Die nächsten Vorkommen liegen (oder lagen?) bei Ecoteaux (VD) und Maracon (VD), 7 bis 8 km entfernt. Längerfristig ist eine Vernetzung der Broye entlang über Moudon (VD) und Lucens (VD) bis Granges-près-Marnand (VD) in Betracht zu ziehen; zwischen Lucens und Granges-près-Marnand bestanden in den 1980-er Jahren kleine Vorkommen.

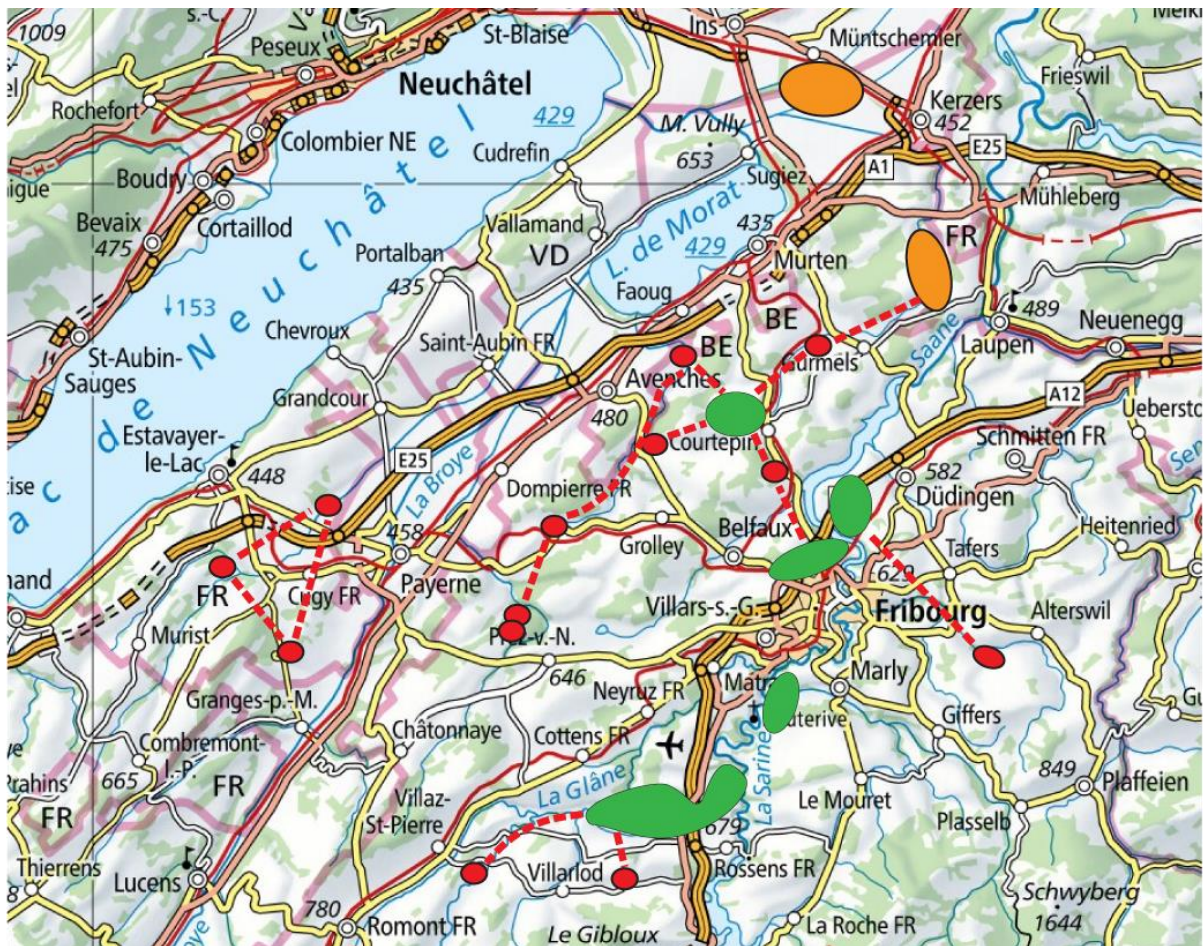
5) An den folgenden Laichplätzen von nationaler Bedeutung wurden zwischen 2016 und 2020 Kreuzkröten nachgewiesen. Hier sollen Massnahmen gewährleisten, dass die Populationen erhalten bleiben: Monténan (FR147, Arconciel), Grube Wallenried (FR142, Courtepin), Overesse (FR218, Villarepos, Courtepin), Chiemi (FR147, Düdingen), Tuffière (FR080, Corpataux), Contramon (FR096, Farvagny), Les Dailles (FR102, Magnedens), Chaney (FR221, Corpataux), Léchire (FR430, Marly), Vers-les-Cours (FR010, Montagny).

*Die sieben unter 1), 2) und 5) erwähnten Gebiete, d.h. die Regionen mit derzeit oder ehemals grossen Populationen, gelten als die **prioritären Gebiete** für die Kreuzkröte.*

6) Vor allem an folgenden Laichgewässern von nationaler Bedeutung, aus denen die Kreuzkröten in den letzten 10 Jahren verschwunden sind, aber die ja bereits einen Schutzperimeter haben, sollen Teile der Flächen für die Kreuzkröte aufgewertet werden: Galmisgrube (FR181, Düdingen), Vuibroye (FR276, Ecublens), Les Cases (FR115, Rossens) sowie die drei Gebiete im Seeland: Hinter dem Horn (FR451, Galmiz), Pré-au-Boeuf (FR224, Mont Vully), Krümli (FR411, Ried bei Kerzers).

7) Vor allem in den folgenden 7 Laichgewässern von kantonaler Bedeutung, aus denen die Kreuzkröten in den letzten 10 Jahren verschwunden sind, sollen künftige Unterhaltmassnahmen insbesondere auf die Förderung der Kreuzkröte abzielen: Gravière des Baumes (FR007, Léchelles), Golf Wallenried (FR407, Courtepin), Longes Rayes (FR522, Courtepin), Fuyens (FR403, Villaz), Galmfeld sowie Galmatt N und W (FR488, FR452, FR486, Ulmiz).

Die rund 40 aktuellen Kreuzkröten Laichgewässer sollen vorgängig hinsichtlich des Massnahmenbedarfs beurteilt werden, sofern dies nicht bereits 2020 oder 2021 erfolgt ist.



Karte 3: Priorisierung der Orte und Regionen mit Massnahmenbedarf (siehe Detailpläne im Anhang 3)

Grüne Flächen: prioritäre Gebiete mit grösseren Populationen

Orange Flächen: prioritäre Gebiete mit ehemals jeweils mehreren Teilpopulationen, heute aber nur noch wenigen Individuen

Rote Flächen: isolierte kleinere Populationen

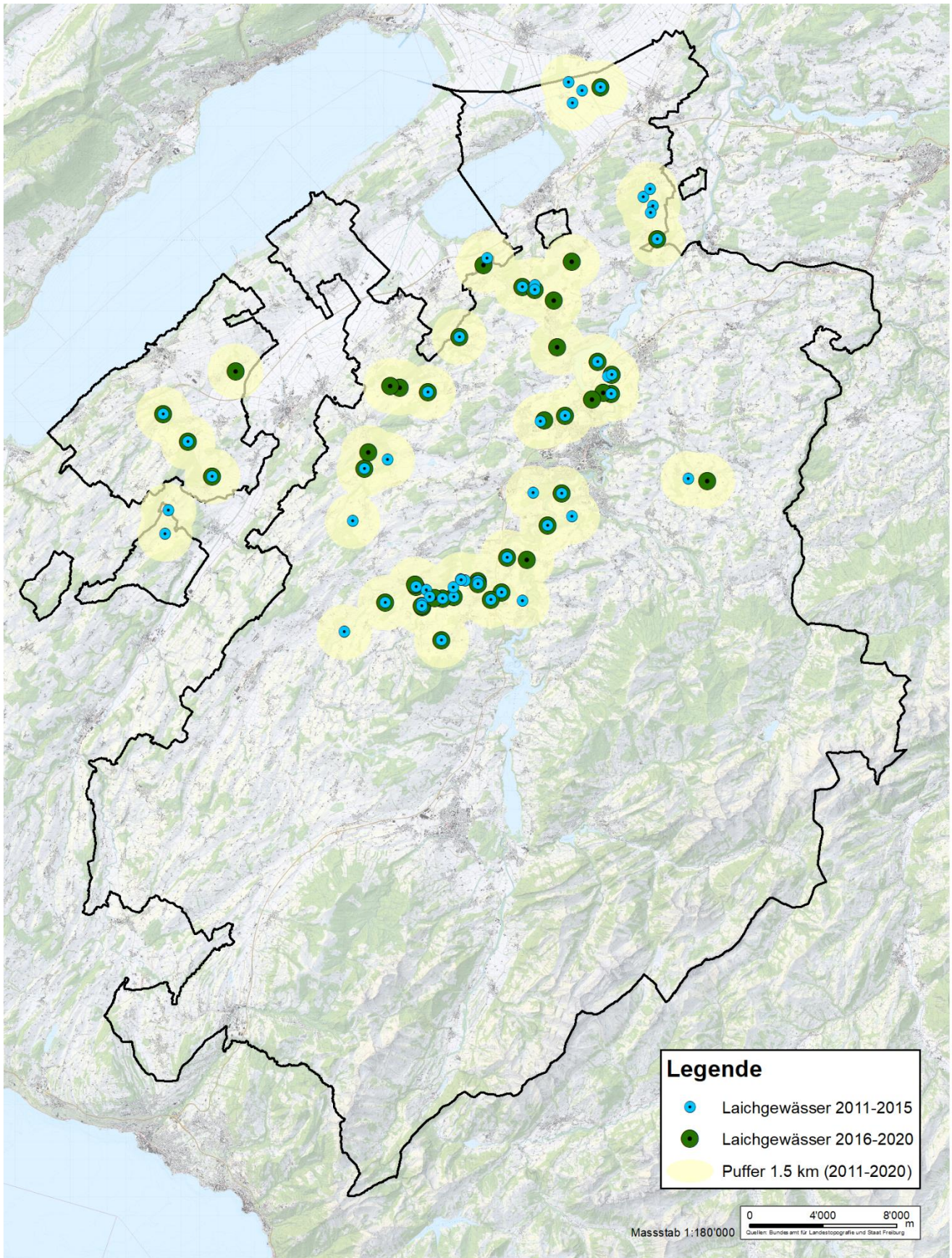
Rote Striche: erforderliche Vernetzung; Gebiete mit Massnahmenbedarf (s. Kap. 8.2)

Ein GIS-Projekt, das die aktuellen Kreuzkröten-Vorkommen, alle inventarisierten Laichgewässer, die Abbaugelände, die prioritären Sektoren sowie die Informationen der Karten im Anhang 3 enthält, ist bei der Sektion Natur und Landschaft des Amtes für Wald und Natur erhältlich.

Synergien mit dem Schutz anderer gefährdeter Amphibienarten

Auf der karch-Karte im Anhang 4 sind die prioritären Gebiete für den Amphibienschutz im Kanton wiedergegeben. Massgebend für die Bedeutung einer Region ist dabei die Anzahl bedrohter Amphibienarten im Gebiet. Interessanterweise findet man in den auf der Karte 3 festgehaltenen prioritären Gebieten für die Kreuzkröte zusätzlich jeweils auch zwischen zwei und vier weitere bedrohte Amphibienarten. Auch die auf der Karte 3 vorgeschlagenen Vernetzungstreifen beherbergen jeweils mindestens zwei weitere bedrohte Arten. Massnahmen für die Kreuzkröte werden in diesen Gebieten somit auch weiteren Amphibien, insbesondere auch der Gelbbauchunke und dem Laubfrosch zugutekommen.

Die Karte 4 auf der nachfolgenden Seite zeigt die Flächen mit Radien von 1.5 km rund um die Kreuzkröten-Vorkommen (seit 2011). Die beiden Autobahnen A1 und A12 sowie grössere Waldmassive sind als Hindernisse nicht eingetragen. Ausgehend von einem potentiellen Individuen-Austausch zwischen bestehenden Teil-Populationen über 3 km erweisen sich insbesondere die Vorkommen südlich und östlich von Estavayer-le-Lac, jene im Grossen Moos sowie jene bei St. Ursen im Sensebezirk als zu isoliert.



Karte 4: Kreuzkröten-Vorkommen im Kanton Freiburg in den letzten 10 Jahren sowie Pufferzonen mit einem Radius von 1.5 km rund um die Vorkommen.

8.3 Information der verschiedenen Akteure und der Bevölkerung

Fast alle Leute sind sich der Bedeutung von Gartenweihern und permanenten Teichen mit Seerosen und Schilf für Fauna und Flora bewusst. Pioniergewässer mit sandigem Umschwung sowie Tümpel im Brachland erwecken bei vielen Menschen jedoch eher den Eindruck einer unvollendeten Baustelle. Kleingewässer in Kiesgruben werden als notwendiges vorübergehendes Übel und überschwemmtes Landwirtschaftsgebiet sowie Karrwege als schlecht unterhaltene Flächen wahrgenommen. Die Wichtigkeit temporärer Gewässer für Amphibien und andere Tiere ist nur einem winzigen Bevölkerungskreis bekannt. Eine gezielte und regelmässige Information ist insbesondere für folgende Akteure notwendig, mit denen bei jeder Gelegenheit auch die Diskussion gesucht werden soll:

- Kiesgrubenbetreiber sowie Bau- und Raumplanungsamt

Vor allem anlässlich von Beratungen direkt in den Gruben, z.B. im Rahmen von Bewilligungsverfahren für Erweiterungen, soll auf die Bedeutung der Gewässer mit Pioniercharakter hingewiesen werden. Dabei soll erwähnt werden, dass Baggerschaufeln und das Verschieben von Gewässern innerhalb der Grube nicht Probleme, sondern Fördermassnahmen sind, sofern alljährlich Gewässer von April bis September bestehen bleiben.

- Landwirte, Biologen von Vernetzungsprojekten, Amt für Landwirtschaft

Es soll vermehrt auf die Bedeutung von temporären Gewässern im Kulturland für Pionierarten wie die Kreuzkröte und die Gelbbauchunke aufmerksam gemacht werden. Landbesitzer und -pächter sollen über die verschiedenen Entschädigungs-Möglichkeiten informiert werden.

- Politiker, insbesondere (aber nicht nur) in Gemeinden, sowie Planungsbüros

Auf Gemeinde- und Bezirksebene wird in den Anfangsphasen von grösseren Projekten oftmals eine Befragung der Bevölkerung durchgeführt. Dies ist eine der Phasen, in denen als Projektbestandteil oder als Kompensationsmassnahme mehr temporäre Kleingewässer gefordert werden können.

Im Rahmen der Beratungen der Gemeinden zu Inventaren von lokaler Bedeutung soll auf die Wichtigkeit temporärer Gewässer hingewiesen werden. In der Vollzugshilfe zum Gesetz und zum Reglement über den Natur- und Landschaftsschutz ist das Vorgehen beim Erstellen eines Vorinventars (z.B. kleiner Stillgewässer, inklusive Amphibienlaichgebiete) durch die Gemeinde erläutert.

Da Naturschutz auch Gemeindeaufgabe ist, ist erwünscht, dass sich alle Gemeinden immer wieder die Frage stellen, wo Möglichkeiten für die Schaffung von neuen Kleingewässern bestehen.

Eine unmittelbare Konsequenz der Klimaveränderung, insbesondere von geringeren Niederschlägen im späten Frühjahr und Sommer, ist das zu frühe Austrocknen von Kleingewässern im Sommer. Das Schaffen solcher Kleingewässer, idealerweise an Orten, an denen die Wasserzufuhr gesichert ist, gehört zu den Massnahmen des Klimaplanes, die mit geringem Aufwand einen schnellen Erfolg garantieren.

Am Rand von Ortschaften besteht oft ein Potential für eine Anlage mit dynamischen Kleingewässern und einer Umgebung mit Pioniercharakter.

- weitere spezialisierte Büros im Bereich der Umwelt

Im Rahmen von Kompensationsmassnahmen werden sehr häufig permanente Gewässer vorgeschlagen, die nur wenig Unterhalt erfordern. Da aber gerade die seltenen Amphibienarten wie Kreuzkröte, Gelbbauchunke und Laubfrösche, eher von ständig veränderten Kleingewässer-Landschaften profitieren, muss beim Formulieren der Bedingungen für Kompensationsmassnahmen immer auch der längerfristige Unterhalt gesichert und festgehalten werden.

- Bevölkerung

Speziell nach Abschluss eines Projekts, bei dem neue Kleingewässer für Kreuzkröten geschaffen wurden, ist in vielen Fällen eine Exkursion mit der Bevölkerung, idealerweise zusammen mit der Gemeinde, angebracht. In solchen Rahmen sind Gemeinden zudem oft dankbar für das Verfassen eines kurzen Texts für das Informationsorgan der Gemeinde. Die stärksten Eindrücke hinterlassen Exkursionen, insbesondere wenn dabei die Tiere gezeigt werden können.

Einmal jährlich, z.B. anlässlich eines grösseren Projekts im Kanton, soll für die Tages- und Wochenzeitungen im Kanton Freiburg ein Artikel zur Bedeutung von temporären Gewässern geschrieben werden, eventuell im Rahmen einer Information zu Amphibien allgemein oder zu anderen aquatischen Tieren.

An vielen neu geschaffenen Laichgewässern, in deren unmittelbaren Nähe ein Weg vorbeiführt, werden Info-Tafeln angebracht, die darauf hinweisen, dass gerade bedrohte Amphibienarten temporärer Gewässer bedürfen, und dass das Freilassen von Fischen (und anderen Tieren) für den Schutz der standortgerechten Fauna ein Problem und zudem illegal ist.

Gefordert bei all diesen Massnahmen sind insbesondere die Sektion Natur und Landschaft, der oder die Karch-RegionalvertreterIn, Berater von Landwirten und Kiesgrubenbetreibern, andere im Umweltbereich tätige Büros und Naturschutzorganisationen sowie lokale Vereine.

9. Wirkungskontrolle und Monitoring

Es soll überprüft werden, ob die für Kreuzkröten neu angelegten oder aufgewerteten bestehenden Laichgewässer von der Kreuzkröte angenommen werden, ob bestehende Vorkommen sich halten können und ob die im Kap. 8.1 formulierten Ziele erreicht werden. Basis hierfür ist die Kontrolle der Anwesenheit und der Fortpflanzung der Kreuzkröten in den Gewässern.

Eine Quantifizierung der Überlebensrate von Alt- oder Jungtieren oder der Wander- und Dispersionsleistungen der Tiere kann nicht im Rahmen einer Wirkungskontrolle erfolgen, wäre aber als Forschungsprojekt zu begrüssen.

Um den Erfolg von umgesetzten Massnahmen zu kontrollieren, bedarf es

- a) an bestehenden, aber aufgewerteten Laichgewässern eines Vorher-Nachher-Vergleichs;
- b) an neuen Gewässern eine Überprüfung ihrer Besiedlung durch Kreuzkröten;
- c) bezogen auf Regionen oder auf den ganzen Kanton nach 5 und nach 10 Jahren einen Soll-Ist-Vergleich, was natürlich eine vorausgehende Zielformulierung voraussetzt (s. Kap. 8.1).

Messgrössen für einzelne Laichgewässer oder -gewässergruppen sind:

- Anzahl singende Männchen
- Anzahl anwesende Alttiere
- Anzahl Laichschnüre
- Anzahl Kaulquappen (halbquantitativ)
- Anzahl Jungtiere, die gerade die Gewässer verlassen (halbquantitativ)
- längerfristig: Zu- oder Abnahme am Gewässer oder an der Gewässergruppe

Messgrössen für Regionen oder den Kanton (Zielkontrolle):

- Anzahl für die Kreuzkröte neu geschaffener Gewässer und Anzahl bestehender Gewässer mit Fördermassnahmen für die Kreuzkröte
- Anzahl besiedelter Laichplätze mit mindestens 50 Alttieren
- Anzahl besiedelter Gewässer
- Zu- oder Abnahme der Anzahl besiedelter Gewässer
- Mittlere Entfernung zwischen besiedelten Gewässern, d.h. die Fundortdichte

Die Auswahl der Methoden für das Erfassen von Amphibien hängt von der Art und der Fragestellung ab. Während an einem Laichort sowohl Alttiere wie Gelege und Larven relativ einfach nachgewiesen werden können, ist eine Schätzung des Bestands, des Fortpflanzungserfolgs und selbst des Bestandstrends mit vielen Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten verbunden. Dabei spielt gerade die Jugendsterblichkeit für die Populationsentwicklung eine grosse Rolle. Andererseits zeigen viele Beispiele, dass auch in Gebieten mit mehreren Jahren ohne Fortpflanzung, bei plötzlichem Vorhandensein von geeigneten Laichplätzen Kreuzkröten an diesen wieder erscheinen können. Wir wissen nicht, ob dies auf die Langlebigkeit der Art oder auf ein unterschätztes Wanderverhalten zurückzuführen ist.

Dass die Anzahl rufender Männchen kein sehr guter Index für die Populationsgrösse ist, wurde in mehreren Studien gezeigt. Die Rufaktivität wird durch Niederschläge, Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Wind und Datum beeinflusst. In einer Population wurde gezeigt, dass 6 Besuche nötig sind, um 95 % sicher zu sein, dass die Art abwesend ist. Da vorausgegangene Regenfälle die Singwahrscheinlichkeit stark erhöhen, kann durch die Auswahl geeigneter Kontrollabende die Anzahl Besuche verringert werden. Drei Besuche waren in der waadtländer Population nötig um 95 % sicher zu sein, dass man Laich, Larven oder Jungtiere nicht übersieht. In einer anderen Studie lag die Entdeckungswahrscheinlichkeit von Kreuzkröten pro Gewässer-Besuch zwischen 60 % und über 80 %. Die Wahrscheinlichkeit für einen Nachweis ist im Mai wesentlich höher als im Juni oder Juli.

Singende Männchen sind oft der einfachste Hinweis auf die *Anwesenheit* der Art. Die Anzahl festgestellter (singender) Männchen ist jedoch kein sehr guter Index für die Bestandsgrösse, da erstens nie alle Männchen singen und zweitens bei Kreuzkröten nie alle Männchen gleichzeitig an den Gewässern erscheinen (s. Kap. 4.3). Da in den meisten Fällen nicht die Bestandsgrösse sondern der mittelfristige Populationstrend interessiert, kann das Zählen der sichtbaren Adulttiere an geeigneten Abenden zwischen dem 20. April und dem 20. Mai dennoch einen brauchbaren, da von Jahr zu Jahr vergleichbaren Index für die Populationsgrösse geben.

Die Anzahl Laichschnüre kann auch tagsüber und unabhängig von der Witterung ermittelt werden. Aufgrund der kurzen Dauer der Embryonalentwicklung sind Laichschnüre nach der Ablage jedoch nur wenige Tage sichtbar.

Neben der akustischen Suche (singende Männchen) und Sichtzählungen von Alttieren, Larven und Gelegen bei geeigneter Jahreszeit und Witterung können auch die Suche von Alt- und Jungtieren in Landverstecken oder das Auslegen künstlicher Verstecke (z.B. Schaltafeln, Well-Eternit oder ähnliches) zur Anwendung kommen.

9.1 Vorschlag für ein Monitoring der Kreuzkröte im Kanton Freiburg:

- a) an bestehenden bekannten Kreuzkröten-Gewässern
- b) an neu für die Kreuzkröte geschaffenen Gewässern
- c) in allen Kies-Abbaugebieten des Kantons unterhalb 900 m ü.M. (Liste verfügbar beim kantonalen Bau- und Raumplanungsamt BRPA; siehe auch unter <https://map.geo.fr.ch> → Geologie → Materialabbau → Materialabbau und Deponien)

Derzeit (2020) sind die folgenden gut 40 Gruben noch im Abbau, wovon 21 mit Kreuzkrötenvorkommen zwischen 2016 und 2020 (**blau** in der nachfolgenden Liste):

Seebezirk:

Wanneren, Liebistorf
Grube Wallenried
Overesse, Villarepos

Broyebezirk:

Combettes, Vallon
Sur le Mont, Ménières
La Côte, Granges-de-Vesin
Tour de la Molière, Murist
(Granges des Tierdes, Cheiry)
Poya, Cousset
Chalet Delé, Montagny
Russille, Grandsivaz

Glanebezirk:

Montet (Glâne)
L'Abergement, Rue
Drognens, Fin d'Avau
Combetta, Massonnens
Fuyens, Villaz

Greyerzbezirk:

Verchaux, Villarvolard
Pontet, Corbières
Cheseau Leverat, La Roche
Villaret, La Roche
Joux des Ponts, Sâles

Vivisbachbezirk:

La Maraîche, Châtel-St-Denis

Saanebezirk:

Forum, Granges-Paccot
Châtillon, Hauterive
Chésalles, Marly
Monténan, Arconciel
La Cua, Arconciel
Pra Maubert, Treyvaux
Vurzy, Corpataux
Tuffières, Corpataux
Chaney, Corpataux
Grands Champs, Farvagny
Grand Champ, Grenilles
Motares-Montaney, Estavayer-le-Gibloux
Gayet, Autigny
Le Té, Gibloux

Sensebezirk:

Lengi Weid, Düdingen
Chiemifläche, Düdingen
Grandfeymatta, Düdingen
Steinlera, Düdingen
Obertswil, Tentlingen
Wolperwil, St. Ursen
Beniwil, Alterswil

- Kontrollen der bekannten Kreuzkrötenvorkommen alle zwei Jahre (je die Hälfte, also rund 20 Gewässer pro Jahr). Zeitaufwand: maximal 1 Stunde pro Ort pro Kontrolle inklusive Anfahrt, bei drei Kontrollen pro Jahr ergibt dies maximal 60 Stunden pro Jahr. Bei nicht mehr existierenden oder trockenen Orten verringert sich der zeitliche Aufwand.
 - drei Kontrollen pro Laichplatz jährlich, einmal um den 25. April herum, einmal um den 10. Mai herum und einmal Ende Mai oder Anfang Juni.
 - Berücksichtigung der Witterung: Begehungen nur bei ≥ 12 °C (Temperatur nach Sonnenuntergang) und nur nach Regenfällen, idealerweise *nach* Kälte- oder Trockenperioden
 - Beginn eine Stunde nach Sonnenuntergang bis spätestens 1 Uhr nachts.
- Die etwa 3 pro Jahr neu geschaffenen Kreuzkröten-Gewässern werden mit derselben Methode kontrolliert. Zeitlicher Aufwand: 9 Stunden pro Jahr.
- Einmalige Kontrolle der rund 20 Abbaugebiete, in denen keine Kreuzkrötenvorkommen bekannt sind (siehe vorausgegangene Tabelle) im Jahr 2022. Zeitaufwand: 45 Minuten pro Gebiet inklusive Anfahrt, einmalig 15 Stunden.

Die Kontrolle erfolgt akustisch anhand singender Männchen sowie visuell (mit starker Lampe) anhand sichtbarer Alttiere, Laichschnüre und Kaulquappen sowie allenfalls frisch metamorphosierter Jungtiere. In trüben Gewässern wird mit einem Kescher nach Larven gesucht.

Sämtliche Beobachtungen, auch erfolglose Nachsuchen sowie Beobachtungen anderer Amphibienarten, werden in die Datenbank der Karch/CSCF übertragen, z.B. über die Applikation Webfauna oder auch über die Webseite webfauna.ch. Beobachtungen über stark negative Veränderungen an den Laichgewässern werden direkt der Sektion Natur und Landschaft des Amts für Wald und Natur mitgeteilt. Bei der Kontrolle von mehreren Laichplätzen am selben Abend werden die Hygieneregeln streng beachtet um das Ausbreiten von allenfalls vorhandener Pathogene zu vermeiden.

10. Verwendete Literatur

- Aldrich, A.P. (2009): **Empfindlichkeit von Amphibien gegenüber Pflanzenschutzmitteln.** AgrarForschung 16 (11/12): 466-471.
- Beebee, T.J.C. & Buckley, J. (2014): **Relating spawn counts to the dynamics of British natterjack toad (*Bufo calamita*) populations.** Herpetological Journal 24: 25-30.
- Bergamini, A., Ginzler, C., Schmidt, B.R., Bedolla, A., Boch, S., Ecker, K., Graf, U., Kuchler, H., Kuchler, M., Dosch, O., & Holderegger, R. (2019): **Zustand und Entwicklung der Biotope von nationaler Bedeutung: Resultate 2011-2017 der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz.** WSL Berichte 85.
- Berthoud G., Bex J., Monney J.-C. (1990): **Les reptiles et les batraciens du canton de Fribourg.** Musée d'histoire naturelle, Fribourg.
- BUWAL (Hrsg.)(2002): **Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung. Vollzugshilfe.** BUWAL, Bern.
- EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (2018): **Scientific Opinion on the state of the science on pesticide risk assessment for amphibians and reptiles.** EFSA Journal 2018 (16/2).
- Egea-Serrano, A., Relyea, R.A., Tejedo, M. & Torralva, M. (2012): **Understanding of the impact of chemicals on amphibians: a meta-analytic review.** Ecology and Evolution 2 (7): 1382-1397.
- Grossenbacher, K. (1988): **Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz.** Documenta faunistica helvetiae 7. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.
- Grossenbacher, K. (1994): **Verbreitung und Status der Kreuzkröte in der Schweiz.** Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 14: 35-38. Sonderheft zur Fachtagung "Biologie und Ökologie der Kreuzkröte" vom 12./13.2.1994 in Halle.
- Kathariner L. (1904): **Zur Faunistik der Westschweiz (Amphibien und Reptilien des Kantons Freiburg).** Zoologischer Anzeiger 27 (12/13): 421-423.
- Laufer, H. & Sowig, P. (2007): **Kreuzkröte *Bufo calamita*.** In: Laufer, H., Firtz, K. & Sowig, P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- Lenuweit, U. (2009): **Beeinträchtigung von Amphibien durch Düngemittel - ein Überblick.** Rana 10: 14-25.
- Lippuner, M. (2013): **Lebensraumanalyse für die Kreuzkröte (*Bufo calamita*).** Zeitschrift für Feldherpetologie 20: 145-154.
- Lippuner, M. (2013): **Neue Methoden zur Förderung der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und deren Anwendung in der Schweiz.** Zeitschrift für Feldherpetologie 20: 155-169.
- Mann, R.M., Hyne, R.V., Choung, C.B., Wilson, S.P. (2009): **Amphibians and agricultural chemicals: review of the risks in a complex environment.** Environmental Pollution 157: 2903-2927.
- Mermod, M., Zumbach, S. (2010): **Praxismerkblatt Artenschutz: Kreuzkröte *Bufo calamita*.** Karch, Neuenburg.
- Meyer, A. Zumbach, S., Schmidt, B. & Monney, J.-C. (2009): **Auf Schlangenspuren und Krötenpfaden. Amphibien und Reptilien der Schweiz.** Haupt Verlag, Bern.
- Ortiz, M.E., Marco, A., Saiz, N. & Lizana, M. (2004): **Impact of ammonium nitrate on growth and survival of six European amphibians.** Archives of Environmental Contamination and Toxicology 47: 234-239.
- Pellet, J. & Schmidt, B. R. (2005): **Monitoring distributions using call surveys: estimating site occupancy, detection probabilities and inferring absence.** Biological Conservation 123: 27-35.
- Petrovan, S.O. & Schmidt B.R. (2019): **Neglected juveniles; a call for integrating all amphibian life states in assessments of mitigation success (and how to do it).** Biological Conservation 236: 252-260.
- Piaget J. & Juvet G. (1914): **Catalogue des batraciens du canton de Neuchâtel.** Bulletin de la Société neuchâtoise des sciences naturelles 40: 172-186.

- Schmidt, B.R. (2006): **Der globale Rückgang der Amphibien: Welche Rolle spielt UV-B?** Zeitschrift für Feldherpetologie 13: 13-22.
- Schmidt, B.R. (2007): **Prädatoren, Parasiten und Geduld: Neue Erkenntnisse zur Wirkung von Pestiziden auf Amphibien.** Zeitschrift für Feldherpetologie 14: 1-8.
- Schmidt, B.R., Zumbach, S., Tobler, U. & Lippuner, M. (2015): **Amphibien brauchen temporäre Gewässer.** Zeitschrift für Feldherpetologie 22: 137-150.
- Schneeweiss, N., Schneeweiss, U. (1999): **Gefährdung von Amphibien durch mineralische Düngung.** Rana, Sonderheft 3: 59-66.
- Schweizer, E. (2017): **Kreuzkröten leben auch in landwirtschaftlichen Nutzflächen.** Fauna Focus 33: 1-12.
- Siffert, O. (2020): **The relationship between habitats and amphibian populations in amphibian breeding sites of national importance.** Master thesis, University of Neuchâtel.
- Sinsch, U. (1998): **Biologie und Ökologie der Kreuzkröte.** Laurenti Verlag, Bochum.
- Sinsch, U. (2009): ***Bufo calamita* Laurenti, 1768 - Kreuzkröte.** In: Grossenbacher, K. (Hrsg): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 5/II: 337-411. Aula Verlag, Wiebelsheim.
- Sinsch, U. (2017): **Wie weit wandern Amphibien? Verhaltensbiologische und genetische Schätzung der Konnektivität zwischen Lokalpopulationen.** Zeitschrift für Feldherpetologie 24: 1-18.
- Sinsch, U., Lehmann, H. & Geiger, A. (2006): **Zur potenziellen und realisierten Lebenserwartung von Kreuzkröten (*Bufo calamita*).** Zeitschrift für Feldherpetologie 13: 101-112.
- Sinsch, U., Oromi, N., Miaud, C., Denton, J. & Sanuy, D. (2012): **Connectivity of local amphibian populations: modelling the migratory capacity of radio-tracked natterjack toads.** Animal Conservation 15: 388-396.
- Weber, T. (2015): **The effect of density on the performance of larval and juvenile toads: implications for ponds constructed for amphibian conservation.** Master thesis, University of Zurich.

Anhang 2: Rechtliche Aspekte

Die Kreuzkröte und alle anderen einheimischen Amphibienarten sind in der Schweiz geschützt (Bundesverordnung über den Natur- und Heimatschutz **NHV** vom 16.1.1991 (Stand 1.6.2017), Art. 20, Absatz 2 sowie Anhang 3). Weder Alttiere noch ihre Eier und Larven dürfen getötet, verletzt oder gefangen werden. *SR 451.1*

Dem Aussterben einheimischer Tierarten ist durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume entgegenzuwirken (Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz **NHG** vom 1.7.1966 (Stand 1.4.2020), Art. 18, Absatz 1). *SR 451*

In Auengebieten von nationaler Bedeutung muss die auentypische Tierwelt erhalten und gefördert werden (Bundesverordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (**Auenverordnung**) vom 28.10.1992 (Stand 1.11.2017), Art. 4). *451.31*

Die Laichgebiete von nationaler Bedeutung sind geschützt (Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung **AlgV** vom 15.6.2001 (Stand 1.11.2017), Art. 6). Ihre Qualität und Eignung als Amphibienlaichgebiete sind zu erhalten. *SR 451.34*

Gemäss Vollzugshilfe (BUWAL 2020) hat der Unterhalt in diesen Gebieten zum Ziel, optimale Fortpflanzungs- und Lebensbedingungen zu schaffen. Besonders zu fördern sind die seltenen und gefährdeten Amphibien, jene mit besonderen Ansprüchen an die Laichgewässer, die für den Biototyp charakteristischen Amphibien sowie sehr grosse Populationen. Das Inventar entbindet nicht von der Pflicht, gemäss NHG alle Laichplätze zu erhalten und fördern und neue zu schaffen.

Amphibienlaichgebiete von kantonaler Bedeutung sind geschützt (kantonales Reglement über den Natur- und Landschaftsschutz **NatR** vom 27.5.2014 (Stand 1.4.2019), Art. 11 & 47) und kantonales Gesetz über den Natur- und Landschaftsschutz **NatG** vom 12.9.2012 (Stand 1.7.2015), Art. 8 & 10). *721.0.11 & 721.0.1*. Die Liste der Amphibienlaichgebiete von kantonaler Bedeutung findet sich im Anhang 1 zum NatR. Deren Amphibienpopulationen müssen erhalten und entwickelt werden (NatR, Art. 11b).

Staat und Gemeinden sorgen in intensiv genutzten Gebieten für einen angemessenen ökologischen Ausgleich, um isolierte Biotope miteinander zu verbinden (kantonales Gesetz über den Natur- und Landschaftsschutz **NatG** vom 12.9.2012 (Stand 1.7.2015), Art. 23, Absatz 1). *721.0.1*

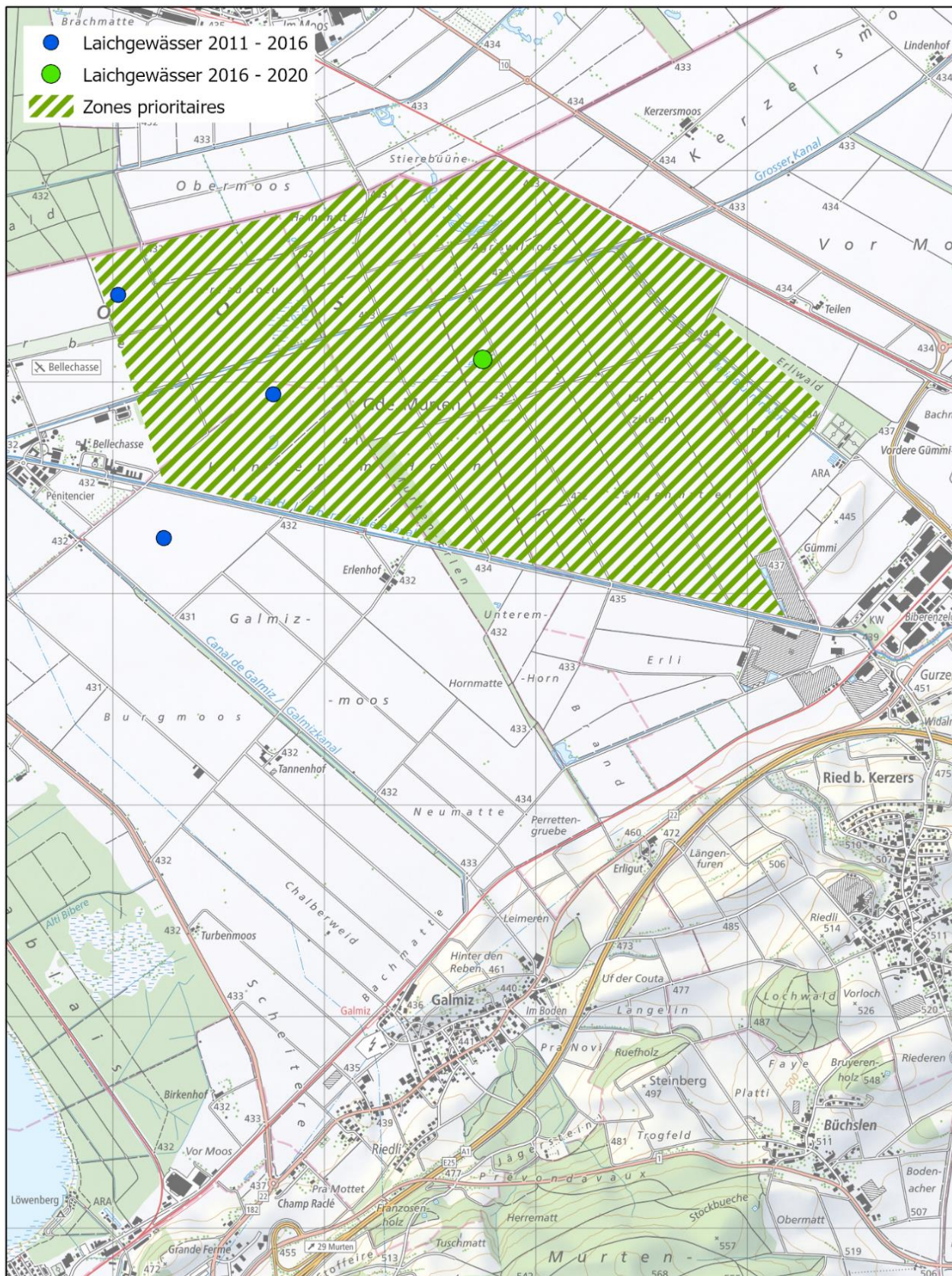
Die Gemeinden bezeichnen die Objekte von *lokaler* Bedeutung und stellen über ihren Ortsplan sicher, dass diese Objekte geschützt und gepflegt werden (**NatG**, Art. 34, Absatz 1).

Die Grundwasserschutzzonen S1 und S2 wurden definiert um eine Verschmutzung des Grundwassers zu verhindern (Gewässerschutzgesetz **GSchG**, Art. 20). *814.20*. In der Zone S1 ist kein Gewässerbau möglich, in der Zone S2 nur unter gewissen Bedingungen. Im Kanton Freiburg sind die Schutzzonen auf der Gewässerschutzkarte einsehbar. Siehe <https://map.geo.fr.ch>, Thema "Umwelt", Kapitel "Gewässerschutzkarte".

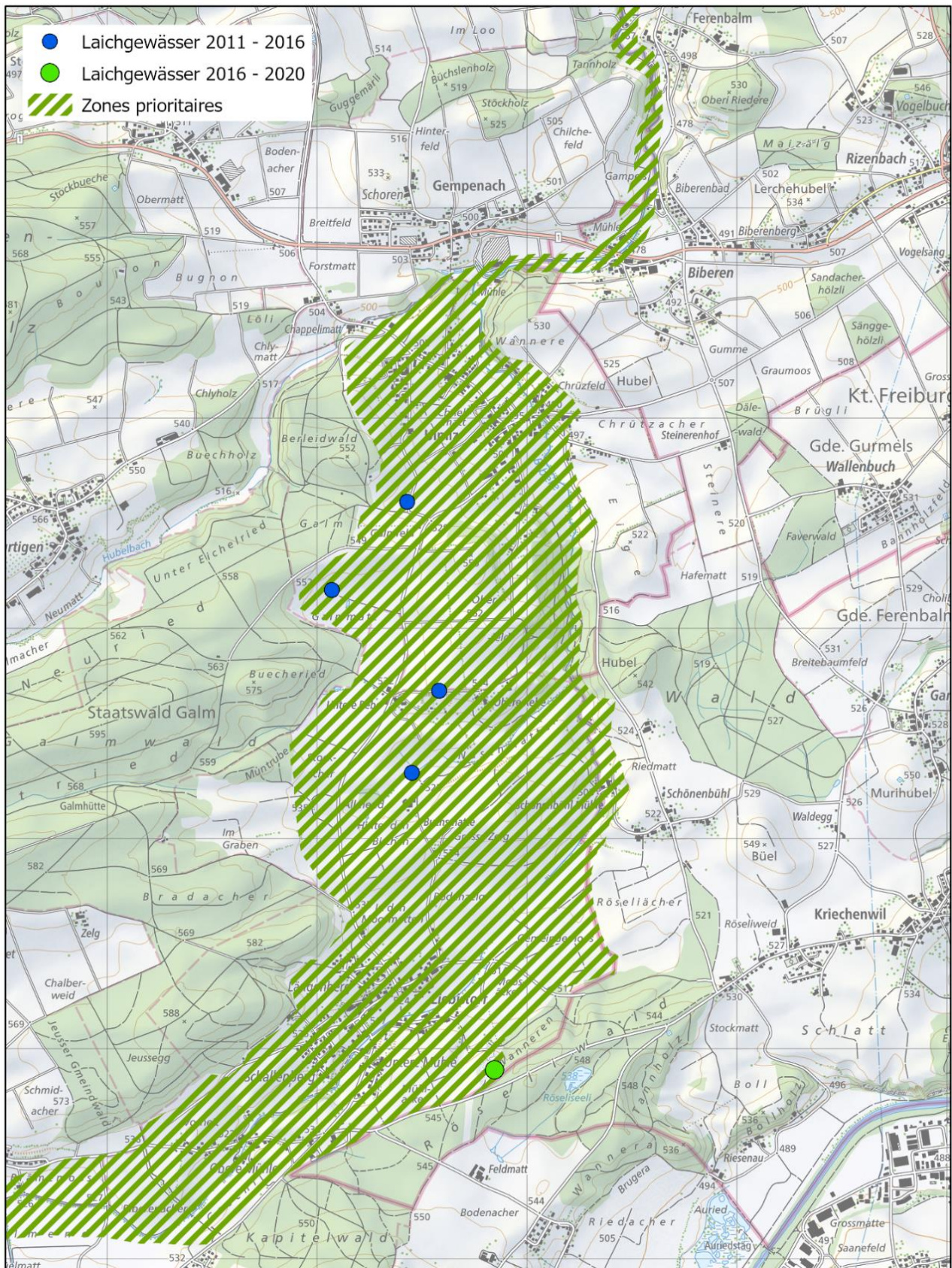
Kleinstrukturen auf landwirtschaftlicher Nutzfläche sind in folgenden Fällen zu Beiträgen berechtigt (Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft **DZV** vom 23.10.13 (Stand 1.1.2021), Art. 35). *910.13*: unproduktive Kleinstrukturen auf extensiv genutzten Weiden bis zu einem Anteil von höchstens 20 Prozent an der Weidefläche sowie unproduktive Kleinstrukturen entlang von Fliessgewässern auf Streueflächen, Uferwiesen und extensiv genutzten Wiesen bis zu einem Anteil von höchstens 20 Prozent der Fläche.

Anhang 3: Detailkarten der Regionen mit Massnahmenbedarf

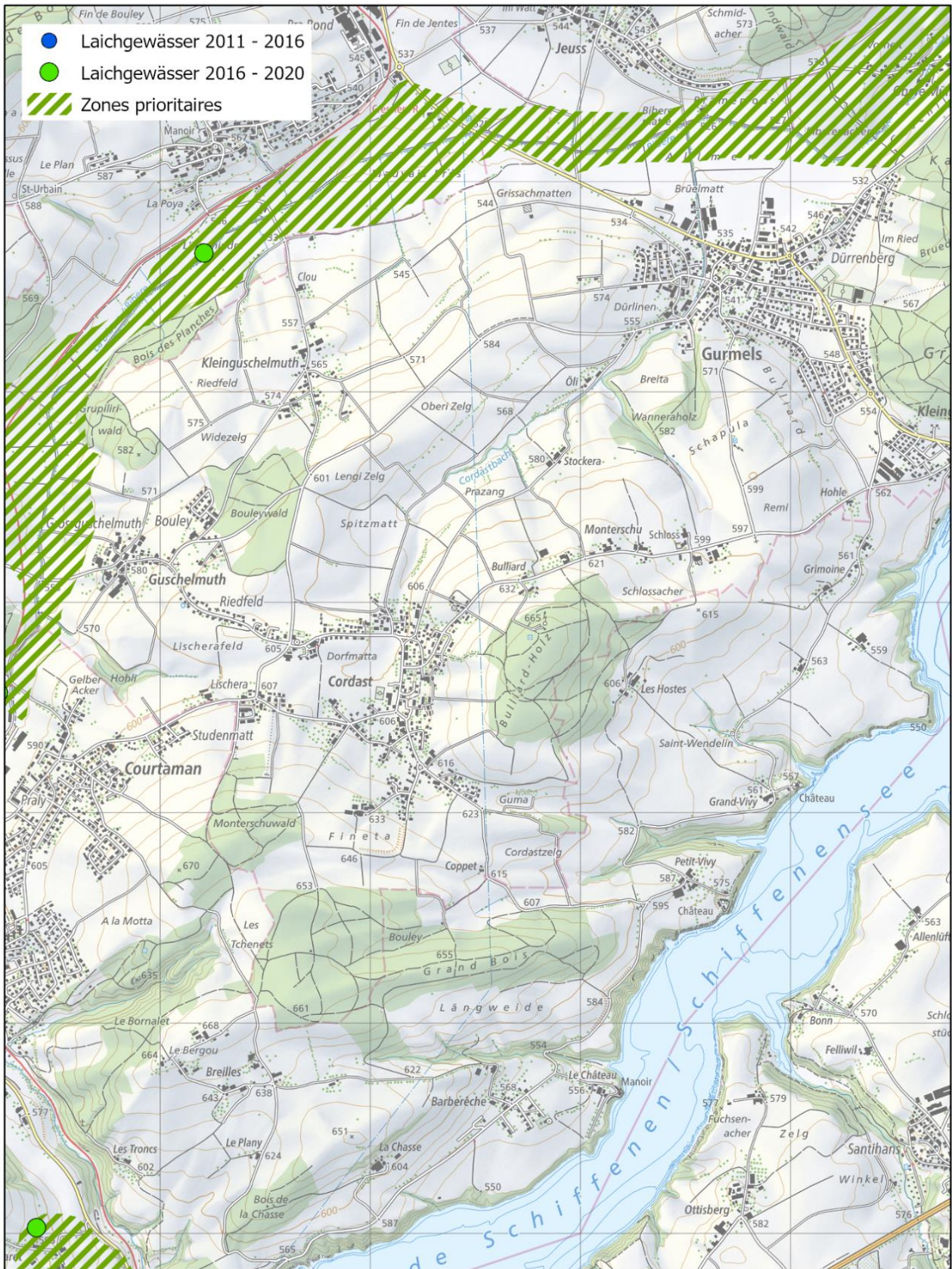
Bellechasse-Kerzers



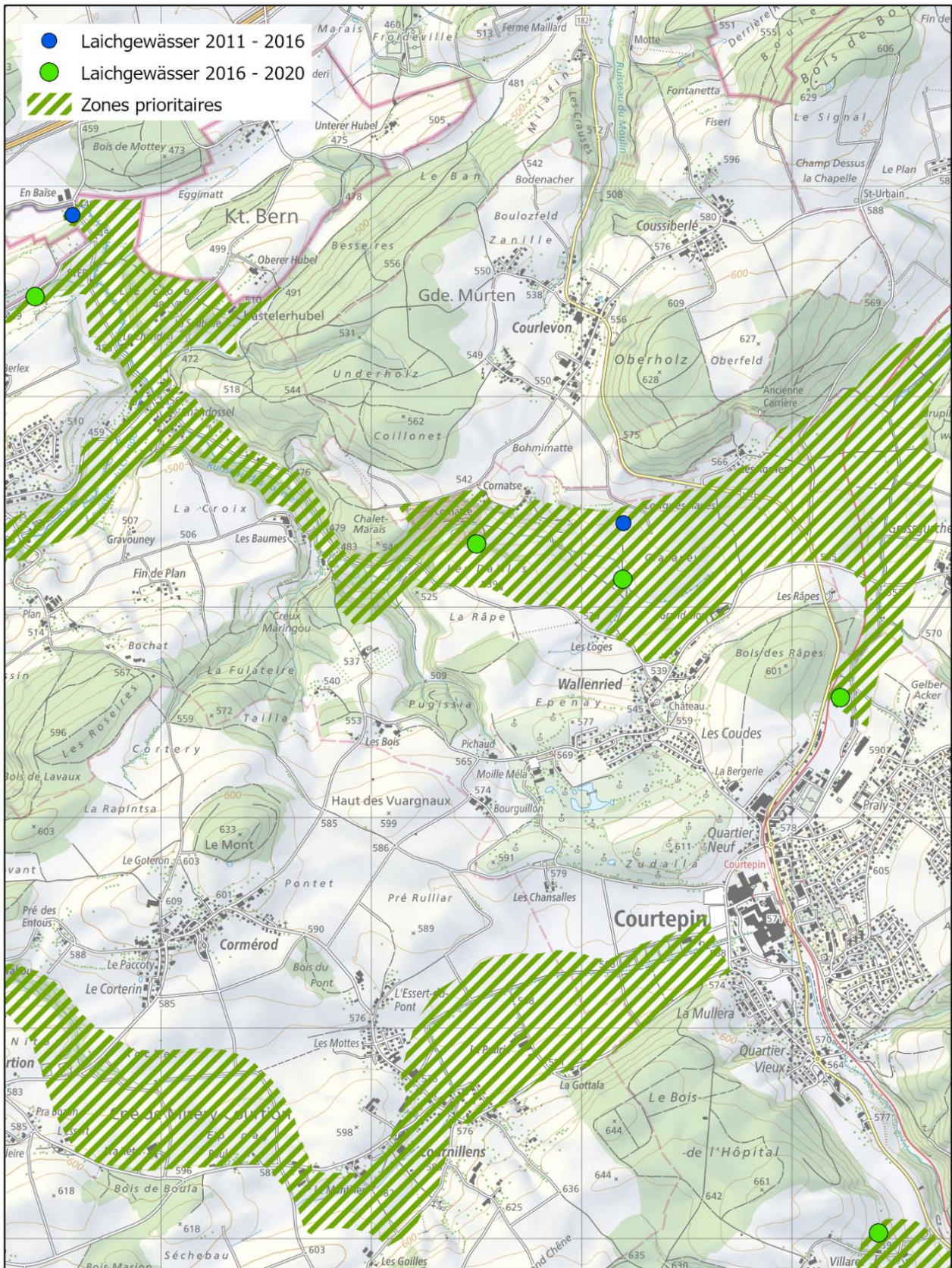
Gempenach – Ulmiz - Liebistorf - Gurmels



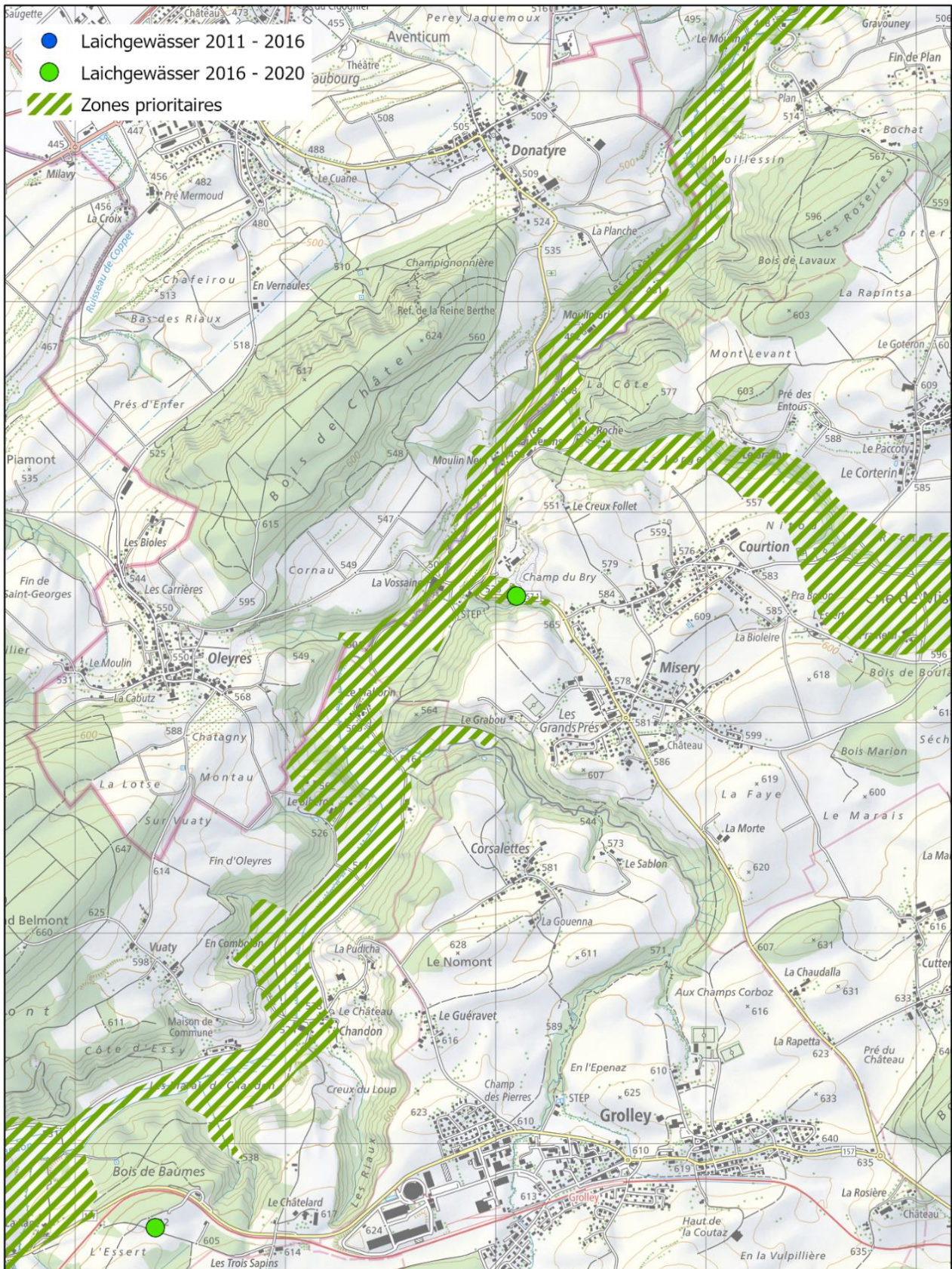
Gurmels – Guschelmuth - Courtaman



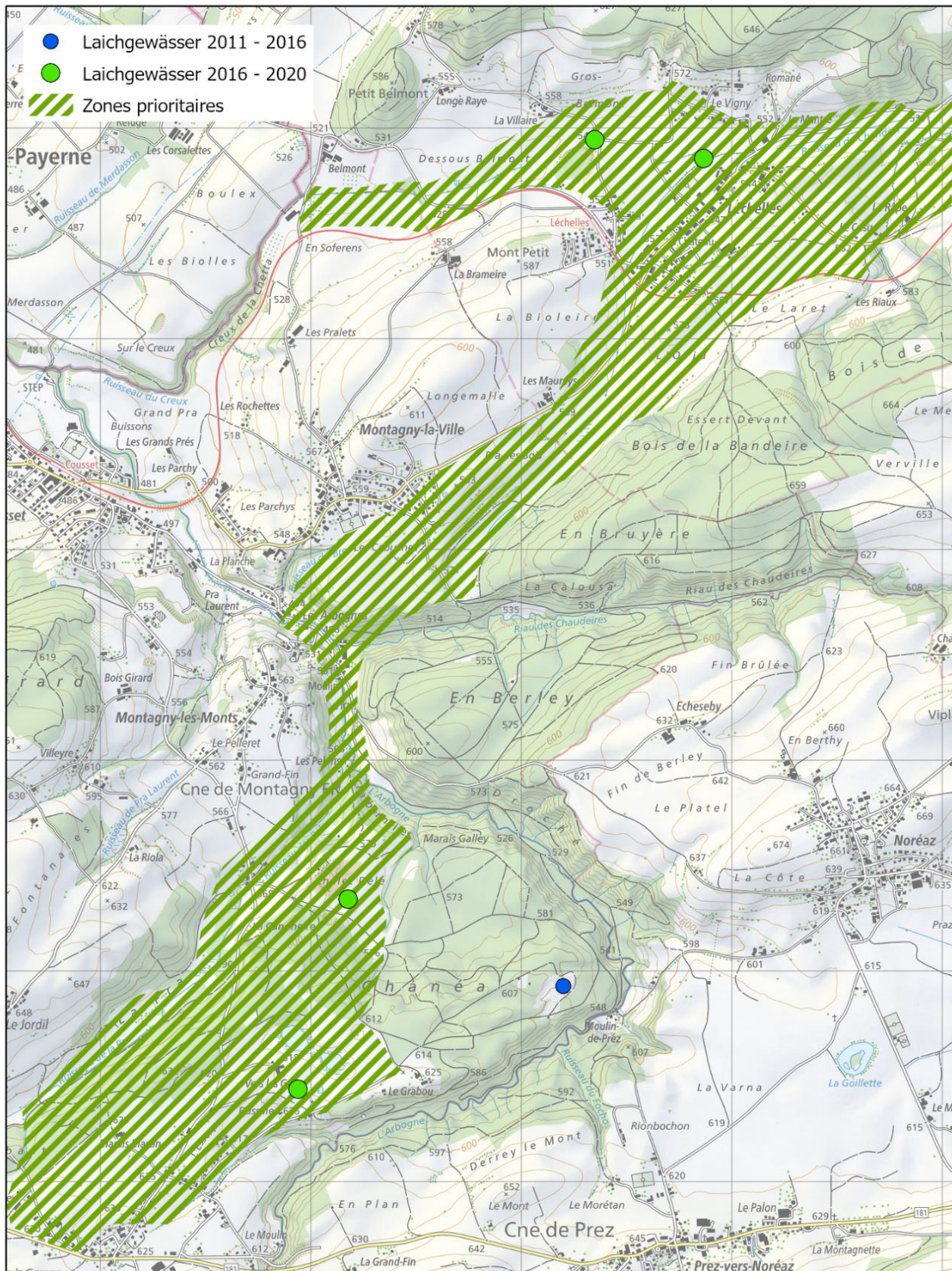
Courtaman – Wallenried – Villarepos & Courtepin - Misery



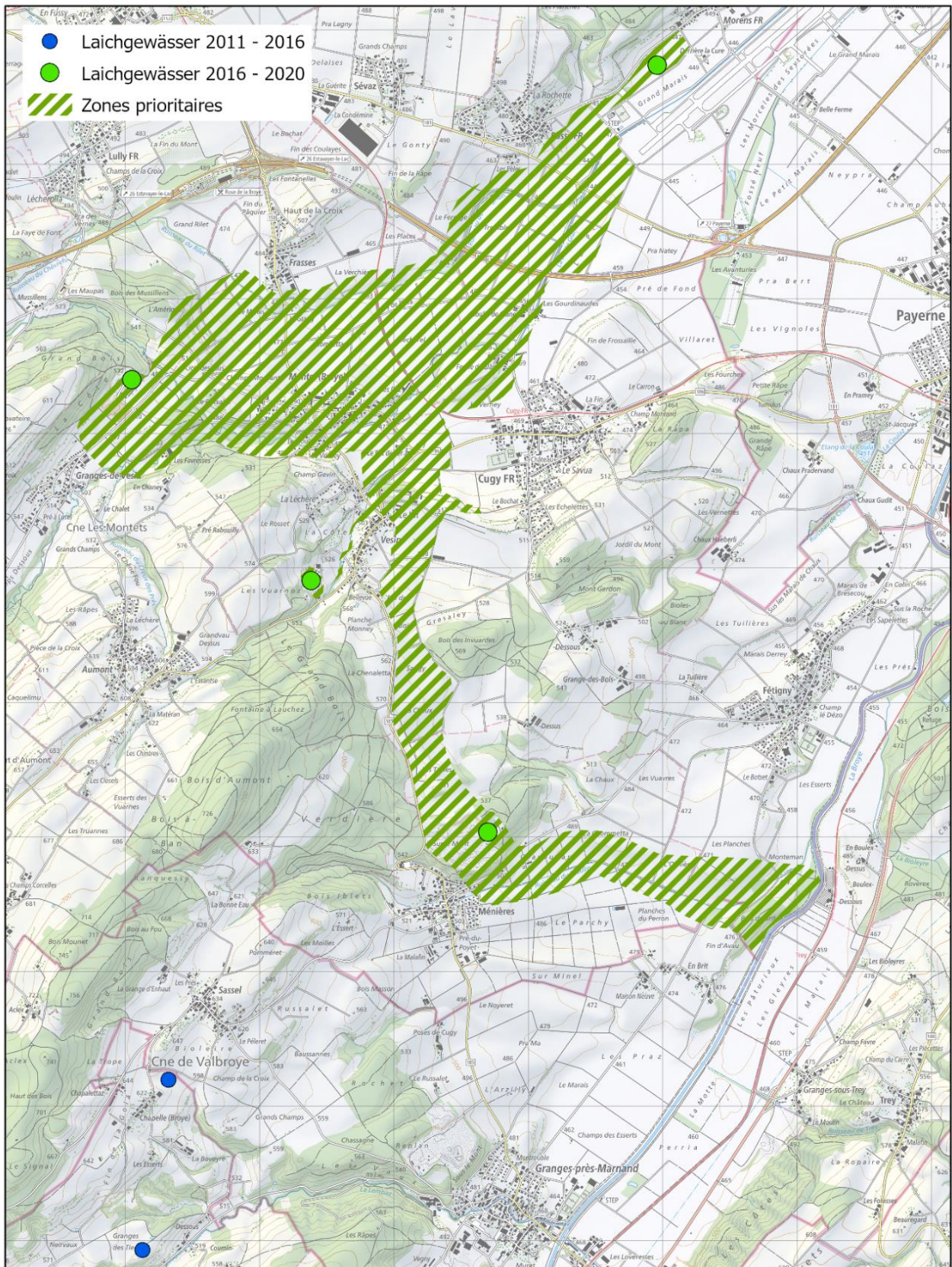
Villarepos – Chandon



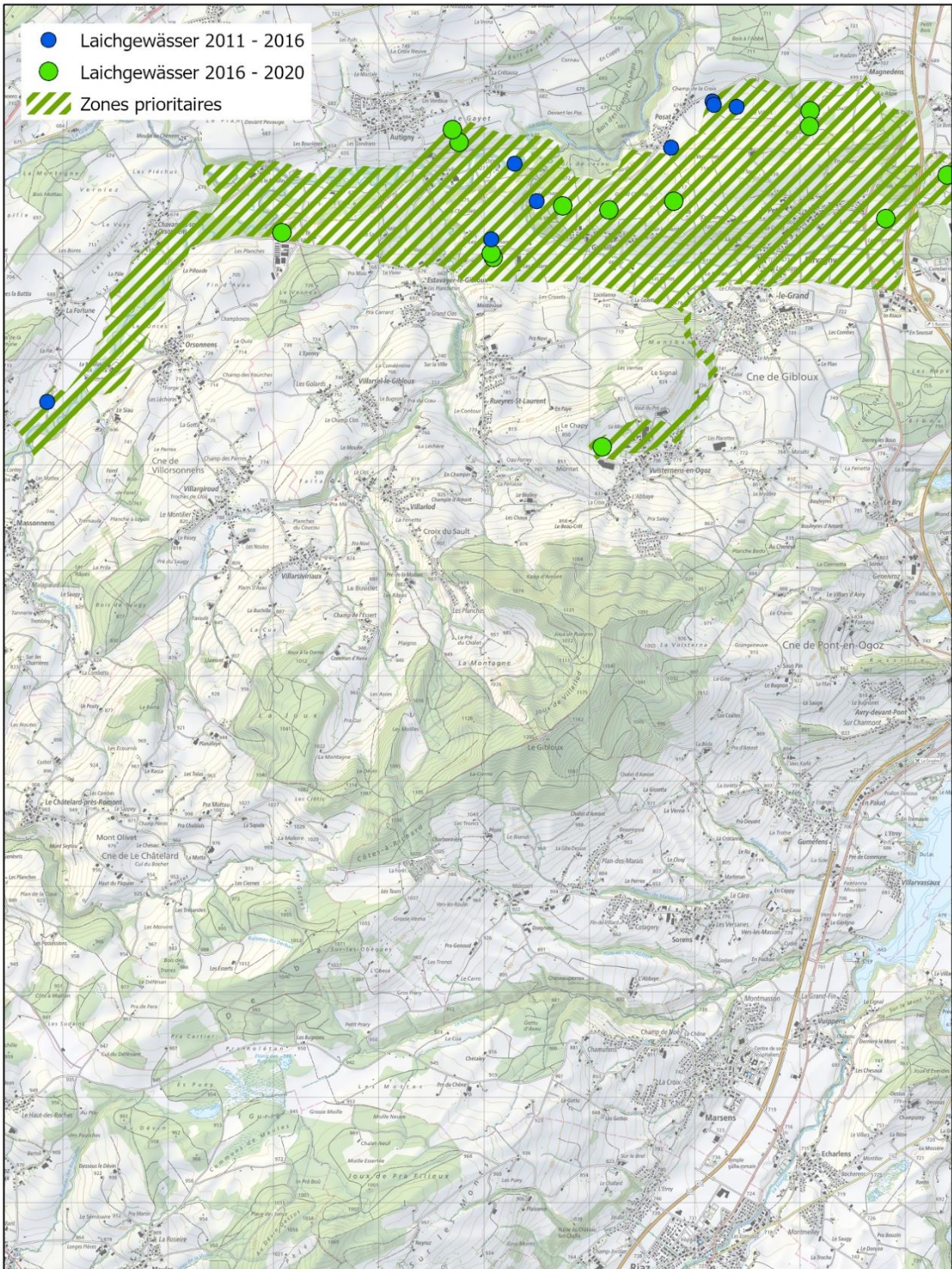
Chandon – Montagny - Grandsivaz



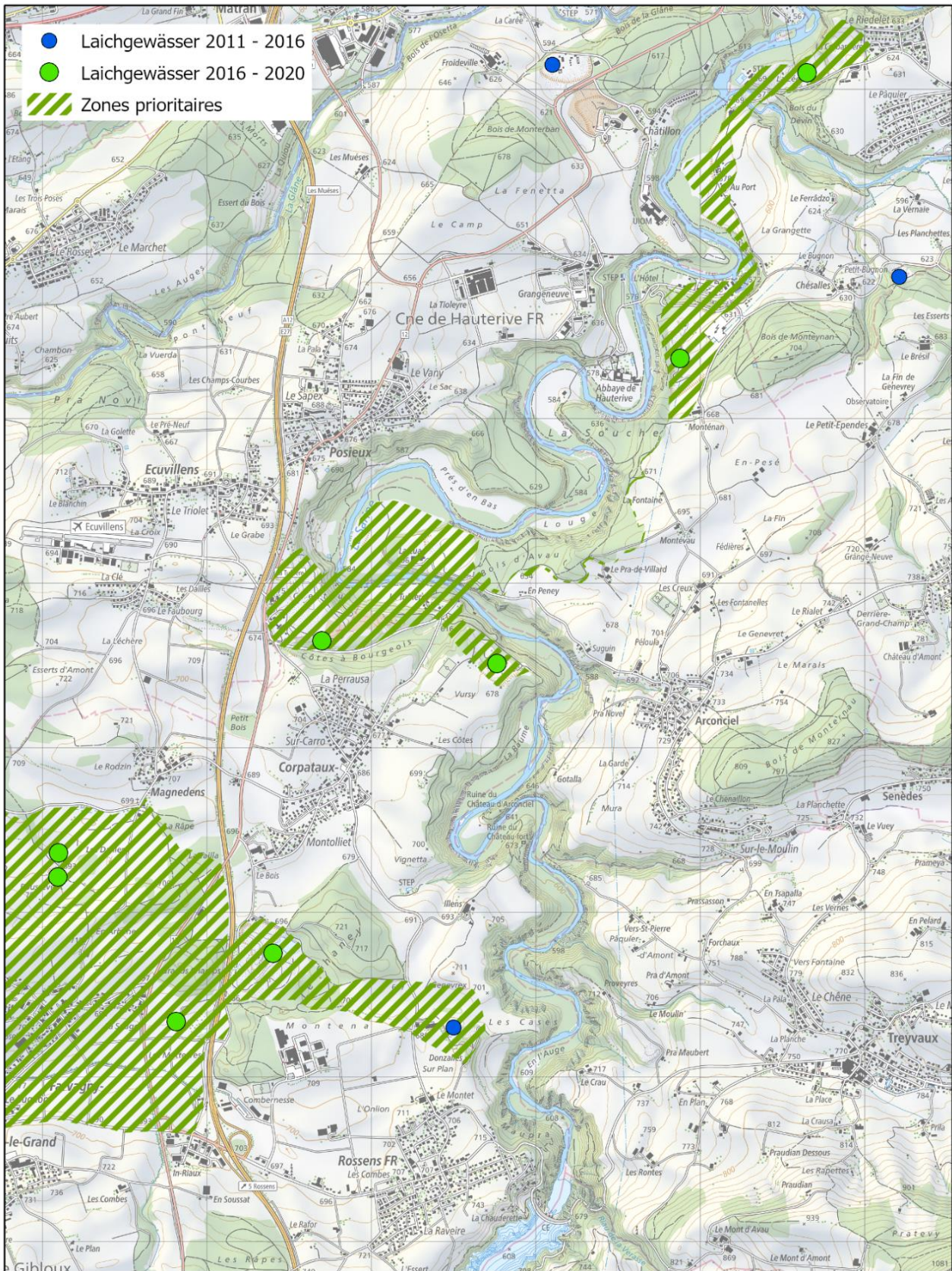
Morens – Bussy – Granges-de-Vesin - Mènières



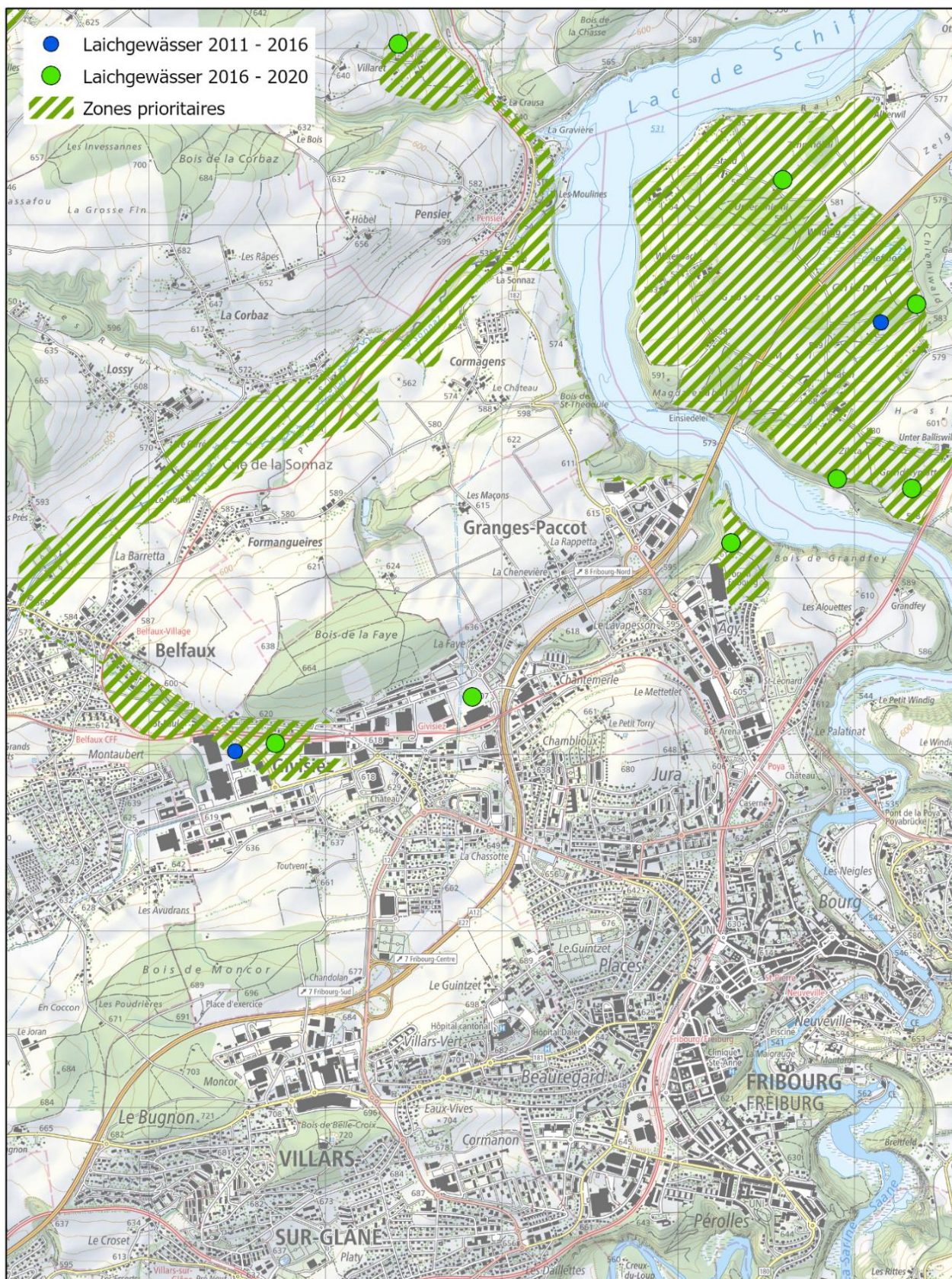
Fuyens – Autigny – Corpataux & Vuisternens-en-Ogoz



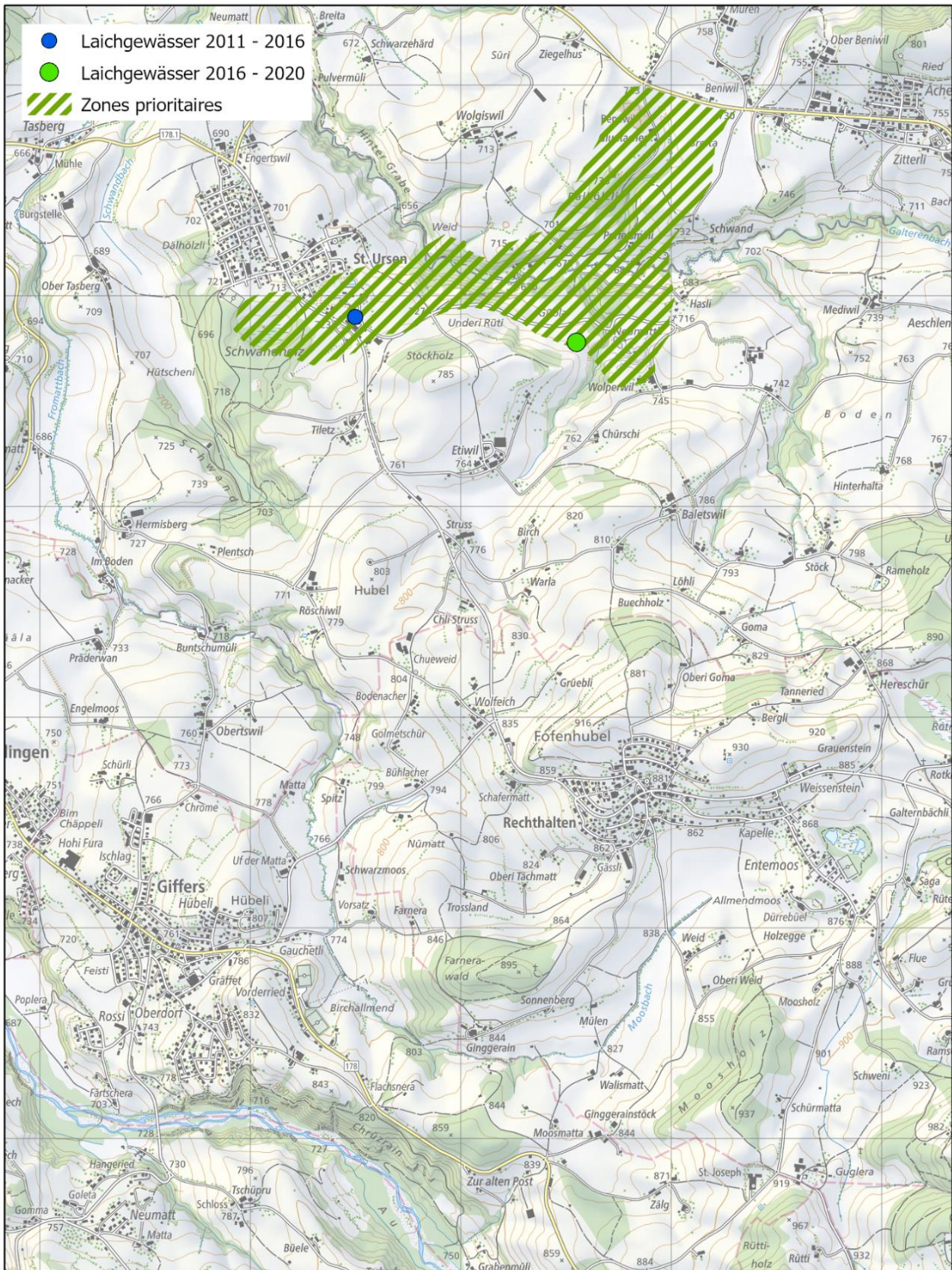
Marly – Monténan & Cua – Corpataux & Rossens - Farvagny



Courtepin – Pensier – Belfaux – Granges-Paccot & Düdingen



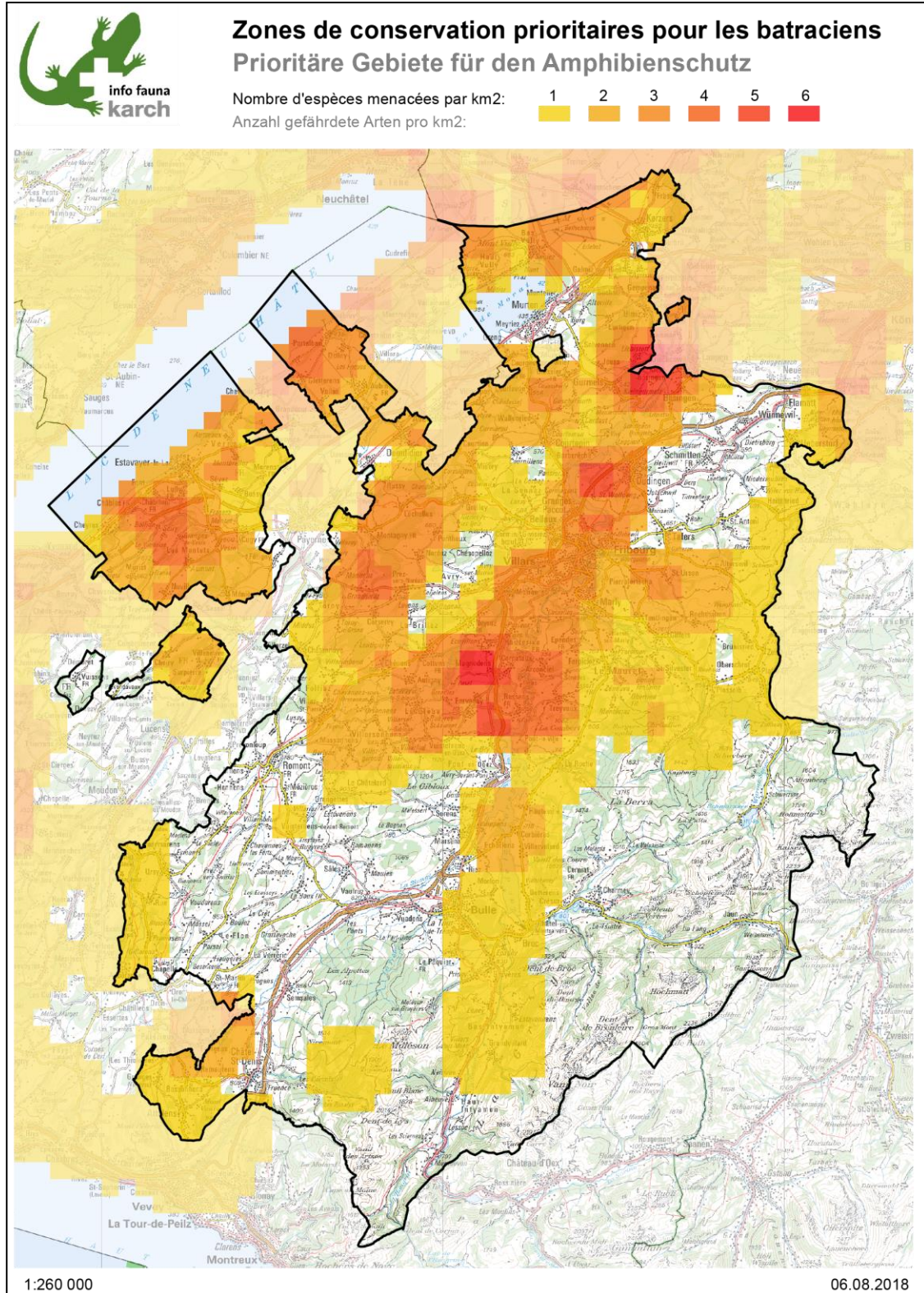
St. Ursen – Wolperwil – Alterswil



Anhang 4: Prioritäre Gebiete für den Amhibienschutz im Kanton Freiburg

Zu den gefährdeten Arten gehören: Kammmolch, Teichmolch, Geburtshelferkröte, Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Laubfrosch, Springfrosch. (Quelle: info fauna karch)

Siehe Kommentar im Kap. 8.2, Seite 25).



Text

—

Adrian Aebischer, KARCH-Regionalvertretung Freiburg

Fotos

—

Adrian Aebischer

Auskünfte

—

Amt für Wald und Natur (WNA)

Sektion Natur und Landschaft

Route du Mont Carmel 5, 1762 Givisiez

T +26 305 23 43

sfn@fr.ch , www.fr.ch/wna

Juli 2022