



Karsten HORN, Richard PODLOUCKY und Günter HANSBAUER

Das „Artenhilfsprogramm Kreuzotter“ in Bayern

*Unserem viel zu früh verstorbenen Kollegen PD Dr. Wolfgang Völkl (1960–2015),
dem jahrelangen „Motor“ des Kreuzotterschutzes in Bayern, gewidmet*

Die Kreuzotter (*Vipera berus*), einstmals in Bayern weit verbreitet, ist heute stark gefährdet. Im Jahr 2003 startete das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) daher ein „Artenhilfsprogramm (AHP) Kreuzotter“. Dieses begann mit einem Pilotprojekt im Fichtelgebirge und wurde in den Folgejahren mit zahlreichen weiteren Projekten und verschiedenen Akteuren in anderen Landesteilen Bayerns fortgesetzt. Die dabei erarbeiteten Schutzmaßnahmen wurden in Kooperation mit lokal zuständigen Institutionen erfolgreich umgesetzt. Bayernweit wurden bislang über 115 Projekte für die Art durchgeführt, deren wesentliche Zielsetzungen und Ergebnisse in vorliegendem Beitrag zusammenfassend dargestellt sind.

Die Kreuzotter (*Vipera berus* L.; Abbildung 1) war noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Bayern weit verbreitet. Verbreitungsschwerpunkte hatte die Art in der Rhön, den ostbayerischen Mittelgebirgen (Fichtelgebirge, Oberpfälzer Wald, Bayerischer Wald) sowie im Voralpen- und Alpenraum (BLUM 1888; VÖLKL 1986; HECKES et al. 1993; GRUBER et al. 2004). Weitere Vorkommen gab und gibt es im Mittelfränkischen Becken, im südlichen Teil der

Münchener Ebene und im Lechtal. Im Spessart, im Unterbayerischen Hügelland und den Mooren der nördlichen Münchener Ebene sind die Vorkommen der Kreuzotter heute weitgehend verschwunden (Abbildung 2). Aber auch in den verbliebenen Verbreitungszentren im Alpengebiet und einigen Mittelgebirgsregionen sind deutliche Bestandsrückgänge innerhalb der letzten 50 Jahre zu beobachten (VÖLKL & HANSBAUER 2019).

Abbildung 1

Männliche Kreuzotter (*Vipera berus*) beim Sonnenbad am Kanal-damm im Projektgebiet Eibacher Forst (Nürnberg; Foto: Karsten Horn).

Kreuzotter

Artenschutzkartierung

- letztes Nachweisjahr
- 1996 – 2014
 - ◐ 1981 – 1995
 - 1960 – 1980
 - vor 1960

Biotopkartierung

- ▲ Fund

31 Blattschnitt der TK25 (Bsp. 7631)

Fundorte: 3711
Nachweise: 4390
Anzahl belegter Quadranten: 606
Rasterfrequenz: 24,7 %
(Stand Dezember 2014)

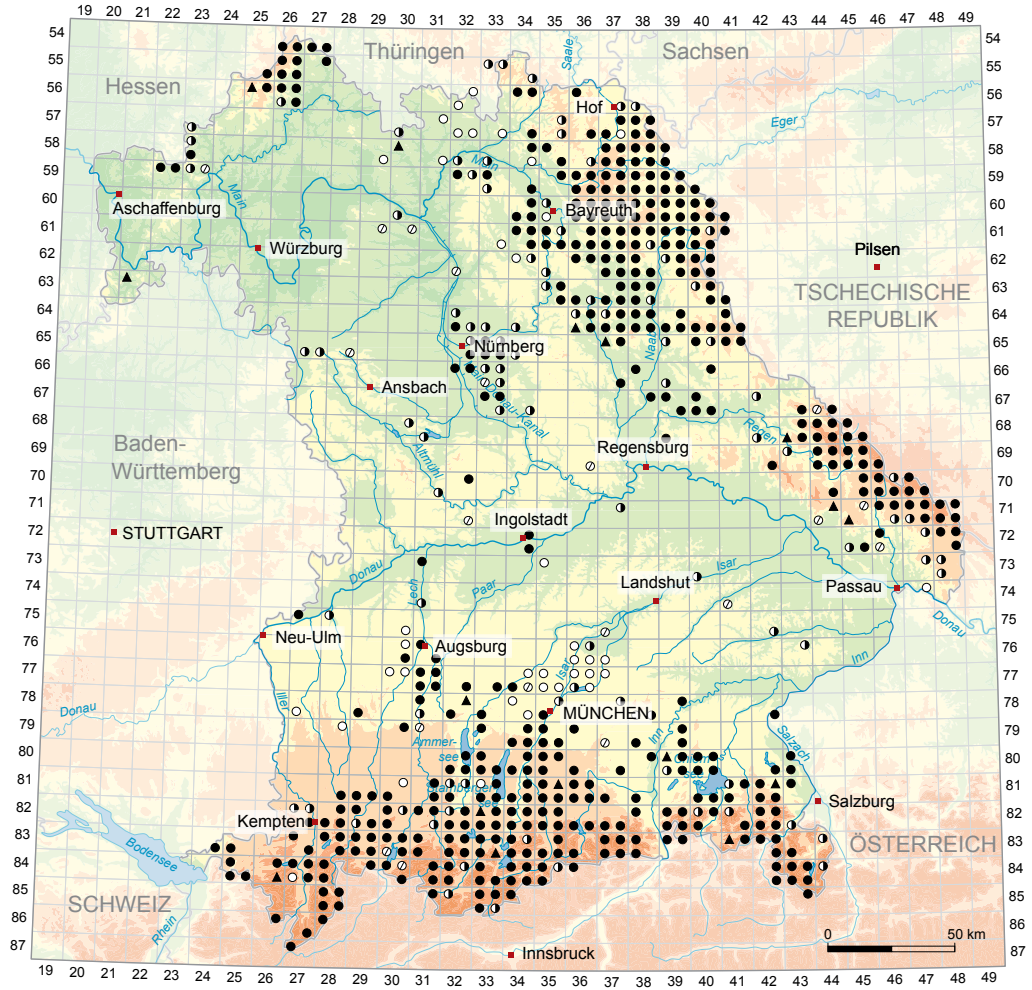


Abbildung 2

Frühere und aktuelle Verbreitung der Kreuzotter (*Vipera berus*) in Bayern auf der Basis von Mess-tischblatt-Quadranten (aus VÖLKL & HANSBAUER 2019, leicht verändert).

Der Rückgang und das gebietsweise Aussterben der Kreuzotter ist auf den Verlust ihrer Lebensräume zurückzuführen, insbesondere infolge der intensivierten Landnutzung nach Ende des Zweiten Weltkrieges (GRUBER et al. 2004; VÖLKL & HANSBAUER 2019). Neben der Entwässerung und Kultivierung zahlreicher Moorgebiete, insbesondere im Voralpenraum und nördlich von München (KAULE et al. 1979; HECKES et al. 1993), sind das Verschwinden von Magerstandorten aufgrund von Eutrophierung durch die Landwirtschaft, der Wegfall kleinflächiger Strukturen und Landschaftselemente durch Flurbereinigungen, die Verbuschung und Wiederbewaldung infolge der Aufgabe traditioneller Nutzungsformen sowie Aufforstungen von Lichtungen und Waldwiesen als wesentliche Gründe zu nennen (vergleiche SCHIEMENZ et al. 1996; VÖLKL 1997; VÖLKL & THIESMEIER 2002; KÜHNEL et al. 2009; VÖLKL & HANSBAUER 2019). So sind beispielsweise reich strukturierte und landwirtschaftlich nur extensiv genutzte Talzüge, die der Kreuzotter und vielen anderen bedrohten Arten Lebensraum bieten, selbst in vielen Mittelgebirgsregionen selten geworden (Abbildung 3).

Auch der naturschutzfachlich positiv zu bewertende Wandel in der Forstwirtschaft – weg von Kahlschlägen hin zu Einzelstammnutzung – sowie der Waldumbau in Misch- beziehungsweise Laubwald gefährdet die Bestände. Der Kreuzotter stehen so mancherorts kaum noch für längere Zeit bestehende „Lichtinseln“ innerhalb sonst geschlossener Waldbestände zur Verfügung. Neu entstehende Freiflächen, wie zum Beispiel Windwürfe, werden von ihr nur sehr langsam besiedelt, aber meist zeitnah wieder aufgeforstet (VÖLKL & THIESMEIER 2002). Flächen mit vom Menschen zugelassenen dynamischen Prozessen, die den Habitatansprüchen der Kreuzotter entgegenkommen (Abbildung 4), finden sich heute nur noch in Nationalparks (SCHERZINGER & VÖLKL 2004) oder in den Alpen.

Straßen fordern vor allem bei den saisonalen Wanderungen viele Todesopfer, zerschneiden die Lebensräume und können einzelne Kreuzotterpopulationen isolieren, sodass ein genetischer Austausch zwischen diesen nicht mehr möglich ist. Hinzu kommen klimatische Veränderungen, die sich bei kleinen und isolierten Beständen



besonders drastisch auswirken dürften (PODLOUCKY et al. 2005). Auch massive Vorkommen von Wildschweinen können als Prädatoren Kreuzotterbestände bedrohen (VÖLKL et al. 2004).

Aus den genannten Gründen ist die Kreuzotter heute sowohl in Bayern als auch deutschlandweit eine der am stärksten bedrohten Reptilienarten. Ihre Bestände nehmen seit Jahrzehnten kontinuierlich ab. Individuenreichere und mittelfristig überlebensfähige Populationen existieren nur noch in einem kleinen Teil des einstigen Verbreitungsgebietes, sodass die Art bundes- und bayernweit als „stark gefährdet“ (Rote Liste [RL]-Kategorie 2) eingestuft wird (KÜHNEL et al. 2009; HANSBAUER et al. 2019).

1. Projekte des „AHP Kreuzotter“ und Schwerpunkte

Um diesem nach wie vor anhaltenden Trend entgegenzuwirken und aufgrund der Verantwortung Bayerns für den Erhalt der Art in Deutschland (GRUBER et al. 2004; VÖLKL & HANSBAUER 2019), wurde im Jahr 2003 vom Bayerischen Landesamt für Umwelt das „Artenhilfsprogramm (AHP) Kreuzotter“ initiiert, das mit einem Pilotprojekt im Fichtelgebirge gestartet wurde (VÖLKL 2004; VÖLKL et al. 2005, 2007, 2011). Die Kreuzotter stellt in Nordostbayern eine Leitart für lichte Waldränder und Freiflächen im Wald dar, sodass ein Schutzkonzept für diese Art auch der gesamten Biozönose von lichten Wald-

strukturen in den zwergstrauchreichen Koniferenwäldern der ostbayerischen Mittelgebirge zugutekommt (VÖLKL 2013c). In den Folgejahren kamen zahlreiche weitere Teilprojekte in anderen Regionen Bayerns und unterschiedlichen Lebensräumen hinzu (Abbildung 5). Durch eine gezielte Optimierung ihrer noch vorhandenen Lebensräume und durch eine verbesserte Akzeptanz in der Bevölkerung, wurden wirksame Schutzmaßnahmen für die Kreuzotter erarbeitet und in Kooperation mit den regional zuständigen Naturschutzbehörden, Forstbetrieben der Bayerischen Staatsforsten, Landschaftspflegeverbänden, Naturparks, Naturschutzverbänden und vereinzelt auch privaten Grundeigentümern umgesetzt. In den 17 Jahren seit Beginn des AHP wurden auf diese Weise zahlreiche Lebensräume der bayerischen Kernvorkommen der Kreuzotter, aber auch einige Habitate der in höchstem Maße schutzbedürftigen Reliktbestände, verbessert.

2. Methoden

Bei den meisten von Dr. Wolfgang Völkl durchgeführten Untersuchungen wurde folgende Methode angewandt:

Die Auswahl der Untersuchungsflächen orientierte sich in der Regel an den bekannten Kreuzotternachweisen, die in der Artenschutzkartierung und der Biotopkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt dokumentiert sind.

Abbildung 3

Reich strukturierter Talzug im Naturschutzgebiet (NSG) Spessartwiesen mit nur extensiver landwirtschaftlicher Nutzung als einer der letzten Lebensräume der Kreuzotter im bayerischen Spessart (Foto: Richard Podloucky).

Übersicht der „AHP Kreuzotter“-Projekte in Bayern

Die nachfolgende Liste enthält die Projekte, die dem LfU bekannt sind:

- In den Jahren 2005 und 2006 wurde das AHP Kreuzotter zunächst auf Nordostbayern ausgedehnt. So wurden der Rehauer und Manteler Forst im Regierungsbezirk Oberpfalz mit einem Schwerpunkt auf offene Talzüge und Teiche sowie Sandkieferrwälder bearbeitet (VÖLKL 2005). Im Lindenhardter Forst und im Limmersdorfer Forst (Regierungsbezirk Oberfranken) lag der Fokus auf Waldlichtungen sowie Wald- und Wegrändern (VÖLKL 2006).
- Im Jahr 2005 erfolgten Artenhilfsmaßnahmen im Biosphärenreservat Rhön (NICOLAY 2005), dabei stand die Biotopoptimierung im Vordergrund.
- Im Jahr 2007 wurde das AHP auf das Allgäuer Voralpenland (VÖLKL 2007a; VÖLKL & ROHRMOSER 2009, 2012) sowie in den Jahren 2008 bis 2012 auf ausgewählte Gebiete im oberbayerischen Voralpenland (VÖLKL 2008b, 2009a, 2010b, 2010c, 2012a–f) ausgeweitet, um typische voralpine Lebensräume wie Hoch- und Niedermoore, Flussauen und verschiedene Waldtypen in die Maßnahmenplanung einzubeziehen.
- Ab dem Jahr 2007 hat die Regierung von Niederbayern mit einem Schwerpunkt auf den Bayerischen Wald die Kreuzotter untersuchen lassen (Landkreise Regen, Freyung-Grafenau und Passau; VÖLKL 2007b, 2008c, 2011a, 2012g, 2013b; LEIBL & VÖLKL 2009).
- Vom Landkreis Tirschenreuth wurden in mehreren Teilgebieten Artenhilfsprogramme veranlasst (VÖLKL 2007d, 2009c, 2010f, 2010g).
- Intensiv bearbeitet wurde der Naturpark Steinwald (VÖLKL 2009b, 2010e, 2011b, 2012i, 2014).
- Im Regierungsbezirk Oberpfalz wurde 2010 erfolgreich eine Nachsuche im Landkreis Regensburg durchgeführt (VÖLKL 2010d). In weiteren Projekten in der Oberpfalz erfassten die Auftragnehmer den Bestand und erstellten ein Konzept, um die Kreuzotter im Landkreis Amberg-Weilburg (SIMMETH 2010), im Landkreis Schwandorf (VÖLKL 2011c) und im Kainzbachtal bei Tännesberg (VÖLKL 2007c) zu erhalten und zu fördern.
- In den Jahren 2010 bis 2012 wurden weitere Fragestellungen bearbeitet, die in den bisherigen Teilprojekten des „AHP Kreuzotter“ bislang keine Berücksichtigung gefunden haben: Wie stellt sich die Verbreitungs- und Bestandssituation der Art in höheren Lagen der Bayerischen Alpen dar (VÖLKL 2010b, 2012a, c, d, e, f)?
- Welche Bedeutung können die Randbereiche von Verkehrswegen für die Kreuzotter, aber auch für weitere Reptilienarten haben (VÖLKL 2010b, c)?
- Von den Forstbetrieben Fichtelberg und Selb wurden verschiedene Moorrenaturierungen als Schutzmaßnahme für Kreuzotter und andere Leitarten durchgeführt und wissenschaftlich begleitet (VÖLKL 2012h, 2013e; VÖLKL et al. 2012).
- Möglichkeiten zu einer großräumigen Vernetzung von Kreuzotterpopulationen wurden im Verbundprojekt Leitzachtal untersucht (VÖLKL 2012b).
- 2013 wurde das AHP auf die Landkreise Schwandorf und Cham ausgedehnt, mit Schwerpunkten auf ein großes Teichgebiet, Abbauflächen, einen ehemaligen Standortübungsplatz sowie Rodungsinseln und Schachten im Bayerischen Wald (VÖLKL 2013a).
- Im Eibacher Forst im Nürnberger Stadtgebiet (Mittelfranken) wurde im Jahr 2013 mit einem Artenhilfsprogramm für die Kreuzotter begonnen (HORN & PODLOUCKY 2014), welches bis heute mit einem Monitoring begleitet wird (HORN 2017, 2018, 2019).
- 2014 folgte dann mit finanziellen Mitteln des „Aktionsprogramms bayerische Artenvielfalt“ eine Umsetzung von insgesamt 40 Maßnahmen zur Förderung der Kreuzotter und anderer Reptilienarten in neun oberbayerischen Landkreisen (LEMP et al. 2014).
- Weitere Projekte folgten im bayerischen Teil des Spessarts (SALOMON 2016; SIEGENTHALER 2016; PODLOUCKY 2017) sowie in einem Teilgebiet der bayerischen Rhön (BABINIUK 2017, 2018a, b).
- Eine Kartierung und die Erarbeitung von Schutzmaßnahmen wurde in den Jahren 2017 bis 2019 auf Flächen im Naturpark Augsburg (westliche Wälder) durchgeführt (DÜRR 2017; DÜRR & HANSBAUER 2019).

Außerdem sollten in den jeweiligen Projektgebieten Maßnahmen zum Schutz der Kreuzotter gut umsetzbar sein. Anhand von Luftbildern wurden geeignete Kartierflächen ausgewählt und bei der Feldarbeit präzisiert.

2.1 Bestandserhebung

In jedem Projektgebiet wurden bei geeigneten Witterungsbedingungen typische Habitatstrukturen mit potenziellen Liegeplätzen der Kreuzotter abgesucht. Dabei wurde besonders auf süd-exponierte oder windgeschützte Flächen geachtet, die vor allem bei kühleren Temperaturen im Frühjahr und Herbst von den Tieren bevorzugt aufgesucht werden.

Zusätzlich wurden auch im jeweiligen Gebiet vorhandene Verstecke (Totholz, große Rindenstücke, Bleche und so weiter) auf Reptilien kontrolliert. Künstliche Verstecke („Schlangensbretter“, „-bleche“ und „-matten“) wurden nur vereinzelt eingesetzt, da diese ohne längeren zeitlichen Vorlauf von der Kreuzotter nach bisherigen Erfahrungen nur mäßig bis fast gar nicht angenommen werden (BLANKE 2006; MUTZ & GLANDT 2004; HACHTEL et al. 2009).

In den LfU-Projekten wurden die angetroffenen Kreuzottern soweit möglich gefangen, vermessen und die Kopfschilder fotografiert, um Einzelexemplare bei Wiederfängen unterscheiden und die Bestandsgröße einschätzen zu können. Vereinzelt wurde Blut entnommen, um die Genotypen zu bestimmen. In anderen Projekten wurden die Tiere in der Regel nicht gefangen. In allen Fällen erfolgte eine Einteilung in Größen- beziehungsweise Altersklassen (adult, subadult, vorjähriges beziehungsweise diesjähriges Jungtier), um die Altersstruktur zu ermitteln. Ferner wurden, soweit möglich, Geschlecht, reproduktiver Status sowie weitere individuelle Merkmale jedes Tieres notiert. Im Eibacher Forst wurden die Schlangen mittels wetterfester Akryl- oder Plakafarbe markiert, die bis zur nächsten Häutung erhalten bleibt, um damit Doppelzählungen von Individuen zu vermeiden.

Je nach Zielsetzung und Größe des Untersuchungsgebietes schwankt die Erfassungsdauer je Durchgang zwischen unter einer Stunde und mehreren Stunden. In LfU-Projekten wurden die Einzelflächen in der Regel zweimal, fallweise jedoch bis zu viermal je Erfassungsjahr besucht. Im Projektgebiet Eibacher Forst fanden allerdings deutlich mehr Begehungen statt. Insbesondere für Aussagen zu Bestandsgröße, -situation, traditionell genutzten Schlüsselhabitaten (Winterquartier,

Frühjahrs-, Herbstsonnen-, Paarungs-, Brutplatz) und darauf aufbauend für konkrete Maßnahmenplanungen für die Kreuzotter, sollten im Optimalfall mindestens 10 Begehungen, verteilt auf eine gesamte Aktivitätsperiode, durchgeführt werden (BLANKE 2006; HORN & PODLOUCKY 2014; PODLOUCKY 2017). Bei allen Kreuzotterbeobachtungen wurde auch der Biotoptyp am Fundort festgehalten.

Erhebung der Nahrungstiere

Für die Jungtiere der Kreuzotter sind junge Eidechsen und Amphibien die bevorzugten Nahrungstiere. Da dies ein kritischer Faktor für den Bestand sein kann, wurden regelmäßig auch Wald- und Zauneidechsen kartiert und die Laichballen von Braunfröschen gezählt. Die übrigen Arten der Herpetofauna wurden ebenfalls notiert (Präsenz/Absenz).

Befragung von Ortskundigen

Bei den Freilanduntersuchungen wurden Gespräche mit ortskundigen Personen wie Landwirten oder Forstbediensteten geführt, um Hinweise auf Kreuzotterbeobachtungen zu bekommen und auch um Informationen über die frühere Bestandssituation in den Untersuchungsgebieten zu erhalten. Regelmäßig erbrachten auch örtliche Informationsveranstaltungen weitere Hinweise. In Zusammenarbeit mit den Unteren Naturschutzbehörden wurden in Pressemitteilungen über die Lokalpresse dazu aufgerufen, Fundmeldungen im jeweiligen Landkreis zu melden.

Öffentlichkeitsarbeit

Begleitend wurden in den jeweils betroffenen Landkreisen Pressemitteilungen herausgegeben und öffentliche Vorträge über die Kreuzotter gehalten. Im Eibacher Forst wurden auch Informationstafeln errichtet (Abbildung 6). Damit soll vor allem das Verständnis für die noch immer von vielen Menschen als bedrohlich angesehene Kreuzotter gefördert und für die Umsetzung von Schutzmaßnahmen für die Art geworben werden. Zusätzlich wurde das „AHP Kreuzotter“ in mehreren Fachartikeln vorgestellt (VÖLKL et al. 2005, 2007, 2011; LEIBL & VÖLKL 2009) und auf der Homepage des LfU durch Informationen und Broschüren beworben (VÖLKL & HANSBAUER 2010; BLECKMANN & HANSBAUER 2016; URL 1).

2.2 Ergebnisauswertung

Aus den erhobenen Daten können bei ausreichender Probengröße folgende Aussagen abgeleitet werden:



Abbildung 4

Reich strukturierte Sukzessionsfläche nach Borkenkäfer-Kalamität und anschließendem Windwurf als Lebensraum der Kreuzotter im Nationalpark Bayerischer Wald (Foto: Karsten Horn).

Lebensraum und Populationsdaten

- Bevorzugte Habitatwahl aus der Verteilung der Kreuzotternachweise (Lichtung, Waldrand, Moor, Streuwiese, Wegrand, Hecke und andere)
- Ermittlung der Schlüsselhabitats: potenzielle Winterquartiere, Frühjahrssonnenplätze und Brutplätze
- Größenklassenverteilung und Beobachtungen trächtiger Weibchen: daraus sind Rückschlüsse auf den Altersaufbau und die Reproduktivität möglich
- Geschlechterverhältnis
- Nahrungssituation für Jungtiere: Anzahl und Verteilung von Waldeidechse, Zauneidechse, Grasfrosch und gegebenenfalls weiterer relevanter Arten

Bewertung der Kreuzottervorkommen und Gefährdungsursachen

- Bestandsentwicklung über Freilandhebungen und Abgleich mit Literaturdaten
- Bewertung der aktuellen Nachweisdichten: Aus den erhobenen Daten können Aussagen zur Nachweishäufigkeit (Anzahl Tiere pro Stunde) mit anderen Gebieten verglichen werden (sofern Erfassungsmethoden vergleichbar)
- Zustand und Qualität der Lebensräume
- Isolationsgrad des Bestandes

Maßnahmenvorschläge

In den Projektberichten werden allgemeine Empfehlungen formuliert, um die Kreuzotterbestände zu sichern und zu fördern. So sollen etwa lichte Waldbereiche sowie breite Wegränder und Waldwiesen erhalten und entwickelt und Kleingewässer angelegt werden (Umsetzung nach Möglichkeit durch das Vertragsnaturschutzprogramm). Zusätzlich werden auch flächenscharfe Vorschläge für Einzelmaßnahmen gemacht mit einer Darstellung in Luftbild oder Karte; jeweils mit genauer Beschreibung der Maßnahme, Begründung und Angaben zu gegebenenfalls erforderlicher Folgepflege.

Diese Vorschläge werden dann vor Ort mit den zuständigen Behörden, Forstbetrieben und Verbänden besprochen und gegebenenfalls angepasst. Sie sollten insbesondere mit der Bewirtschaftung der Flächen vereinbar sein und so die Nutzungsinteressen der Eigentümer und Pächter wahren, um eine Akzeptanz für die Umsetzung zu finden.

3. Maßnahmen des „AHP Kreuzotter“

Die in den einzelnen Projekten des „AHP Kreuzotter“ vorgeschlagenen Maßnahmen zielen in aller Regel auf die Verbesserung oder Neuschaf-

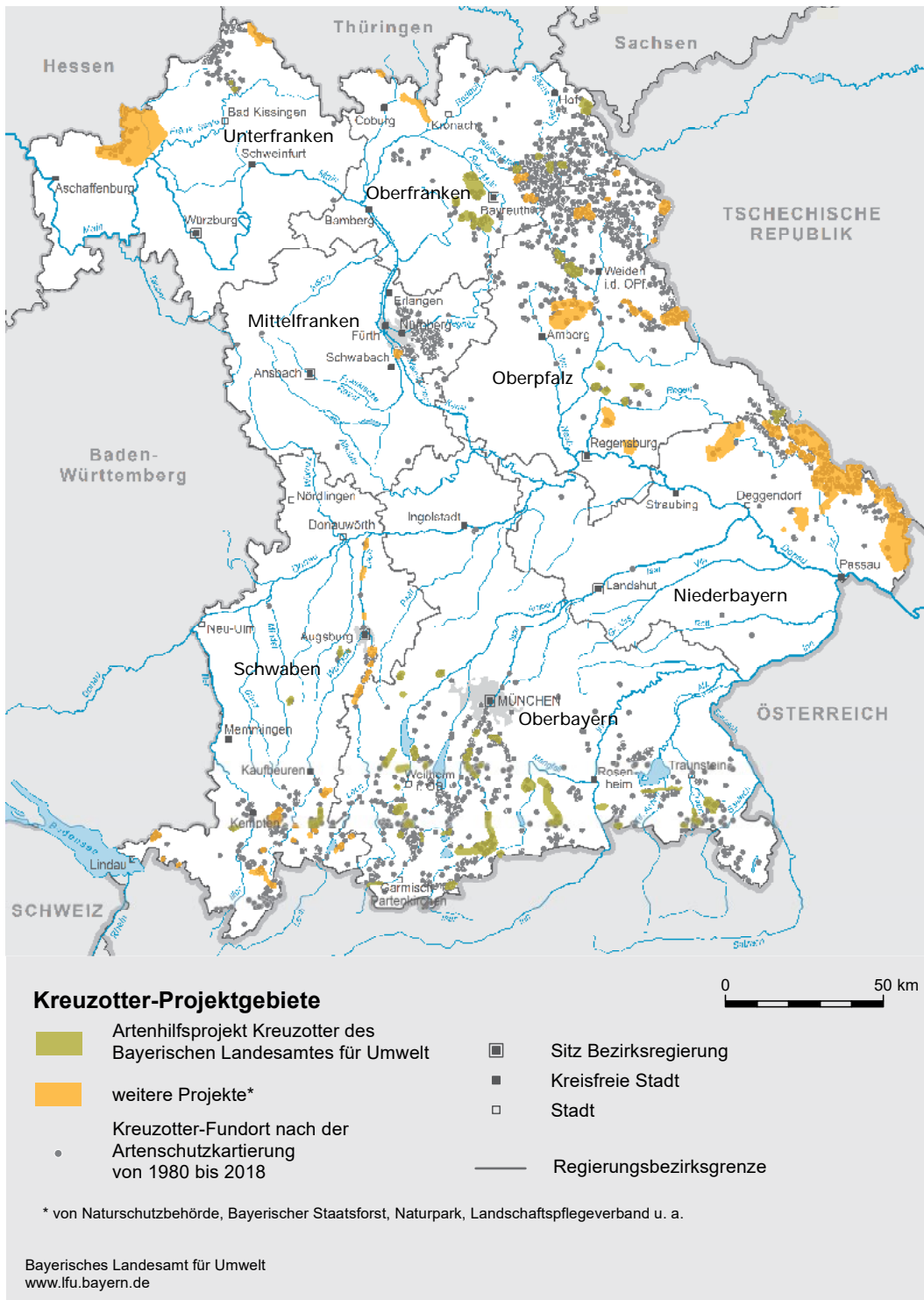


Abbildung 5
Übersicht der Projektgebiete des „Artenhilfsprogramms Kreuzotter“ in Bayern. Die grauen Punkte zeigen Kreuzotternachweise aus dem Zeitraum 1980 bis 2018.

fung von Habitatstrukturen sowie die Vernetzung bestehender Kreuzotterlebensräume. Die einzelnen Maßnahmen sind in den Einzelberichten zum AHP ausführlich beschrieben, einschließlich der jeweiligen Zielsetzung und der gegebenenfalls erforderlichen Folgepflege.

3.1 Kernlebensräume im Wald und Offenland:

- Förderung von lichten Nadelwäldern (Abbildung 7)

- Anlage von gebuchteten und strukturreichen Waldrändern (Abbildung 7)
- Berücksichtigung des Kreuzotterschutzes bei Sturmschäden und Borkenkäferbefall; keine flächendeckende Aufforstung in Kreuzottergebieten, sondern Teilbereiche der natürlichen Sukzession überlassen
- Verzicht auf den Einsatz von Rodentiziden in Waldlebensräumen der Kreuzotter (Hauptnahrung Mäuse!)



Abbildung 6
Informationstafel zur Kreuzotter im Projektgebiet Eibacher Forst (Nürnberg; Foto: Richard Podloucky).

- Liegenlassen von Totholz
- Neuanlage von Kleingewässern im Wald sowie Extensivierung bestehender Teiche zur Förderung von Amphibien als potenzielle Beutetiere
- Freihalten/Freistellen von Waldwiesen, Waldwegen und -schneisen
- Statt Mulchen möglichst Mähen, dabei den Bodenabstand möglichst hoch einstellen (mindestens 15 cm)
- Intensive Schwarzwildbejagung
- Erhalt von Hecken und Säumen entlang von Feldwegen
- Freistellen und anschließendes Offenhalten von Steinriegeln in der Feldflur

3.2 Moorstandorte:

- Erhalt der offenen Moorstandorte einschließlich ihrer nicht renaturierbaren Degenerationsstadien
- Erhalt des Grünlandes im Umfeld der Moorstandorte
- Auflichtung feuchter Waldbestände auf Moorstandorten
- Moorrenaturierung durch Wiedervernässung (Abbildung 8)
- Erhalt der Strukturvielfalt in Streuwiesen (Gebüschinseln, Einzelbäume, kompakte Zwergstrauchbestände)

3.3 Fließgewässer

- Erhalt der Dynamik natürlicher alpiner Flüsse (Schotterflächen, Totholzansammlungen)
- Optimierung der Strukturen entlang von Flüssen (besonnte Uferabschnitte, unbewirtschaftete Grünlandstreifen mit entsprechenden Kleinstrukturen)
- Flussrenaturierungen zur Wiederherstellung einer natürlichen Dynamik

3.4 Sonderstandorte

- Auf die Bedürfnisse der Reptilien angepasste Unterhaltung offener Standorte unter Stromleitungstrassen (Abbildung 9)
- Verzicht auf Rekultivierung, stattdessen Offenhalten von ehemaligen Abbaustellen
- Sperrung von Forststraßen mit Schranken in Kreuzotter-Kernlebensräumen, um unbefugtes Befahren zu verhindern; stärkere Kontrolle oder Einschränkung des Fahrverkehrs auf für den öffentlichen Verkehr eingeschränkten oder gesperrten Fahrwegen im Wald sowie an Waldrändern
- Reptilienfreundliche Mahd- und Entwicklungskonzepte an Straßen- und Wegrändern sowie entlang von Bahnlängen und Erhalt von Zwergstrauchbeständen und Gebüschgruppen

3.5 Kleinflächige Strukturverbesserungen

- Anlage von Reisig- und, falls ortstypisch, auch Steinhäufen an zeitweise besonnten Bereichen (Abbildung 7)
- Anlage künstlicher Winterquartiere im Randbereich bereits genutzter Kernlebensräume (Abbildung 10)
- Belassen von Wurzelstümpfen nach Windwurf zur Förderung des Struktureichtums im Wald (Abbildung 11)

3.6 Biotopverbund:

- Auflichtung von dichten Wäldern zwischen Kernlebensräumen
- Förderung von breiten besonnten Forststraßenrändern
- Schaffung von extensiv genutzten Grünlandkorridoren zwischen Waldparzellen sowie entlang von geeigneten Verbindungselementen wie Waldrändern, Fließgewässern, Bahnlinien und Hecken sowie Anlage von Kleinstrukturen
- Renaturierung von Fließgewässern

4. Erfolgskontrollen

Erfolgskontrollen haben das Ziel, das Erreichen der im Planungsprozess formulierten Ziele durch systematisches Sammeln von Daten zu überprüfen und zu beurteilen (WOOLSEY et al. 2005; HOFER 2016). Dabei gibt es verschiedene Arten von Erfolgskontrollen. Beim AHP Kreuzotter des LfU wurden Vollzugskontrollen und Effizienzkontrollen durchgeführt. Bei einem Projekt der Regierung von Mittelfranken und einem Beweidungsprojekt in Oberbayern wird außerdem ein Monitoring durchgeführt.

4.1 Vollzugskontrollen

- Umsetzung von Maßnahmen für Reptilien in neun Landkreisen im Regierungsbezirk Oberbayern: Bei der vom LfU 2013 beauftragten Umsetzung von 40 Maßnahmen im Regierungsbezirk Oberbayern, wurden in einem detaillierten Abschlussbericht mit Fotodokumentation 27 fertiggestellte Maßnahmen belegt, 32 Maßnahmen waren außerdem 2014 zur Umsetzung vorbereitet (LEMP et al. 2014).
- Eine Dokumentation über den Stand der Maßnahmenumsetzung im Manteler Forst erfolgte im Jahr 2010 (VÖLKL 2010a). Bis 2010 waren demnach seitens des Forstbetriebs Schnaittenbach nahezu alle Vorschläge, bei denen Handlungsbedarf bestand, bereits umgesetzt worden. Dabei konnten in den Pflegeflächen auch regelmäßig Kreuzottern beobachtet werden. Neben der Kreuzotter profitierten noch weitere Reptilien- sowie Amphibienarten (Knoblauchkröte, Laubfrosch, Kammolch) von den Maßnahmen.



4.2 Effizienzkontrolle zu den Maßnahmen des AHP Kreuzotter im Fichtelgebirge

Kontrollen zur Beurteilung der Effizienz bereits durchgeführter Maßnahmen wurden in den Projektgebieten im Fichtelgebirge durchgeführt (VÖLKL 2008a).

Von den Forstbetrieben Selb und Fichtelberg der Bayerischen Staatsforsten wurde ein wesentlicher Teil der Maßnahmenvorschläge aus dem Artenhilfsprogramm bis 2008 umgesetzt. Hervorzuheben sind hierbei die großflächige Wiedervernässung der Torfmoorhölle (Abbildung 8) und die Förderung von Kleingewässern und Kleinstrukturen. Ein Teil der Maßnahmen (Förderung lichter Wegränder) ergab sich automatisch durch notwendigen Holzeinschlag aufgrund von Sturmwurf und Borkenkäferbefall. Die Zusammenarbeit mit den Bayerischen Staatsforsten im Rahmen des AHP kann als sehr konstruktiv und positiv bewertet werden.

Auf den in Privatbesitz befindlichen Flächen gestaltete sich die Umsetzung schwieriger, da seitens der Eigentümer nur wenig Interesse bestand. Hervorzuheben sind die Maßnahmen des Naturparks Fichtelgebirge in der Torfmoorhölle (Freistellung im Spirkenwaldbereich).

Abbildung 7

Schaffen eines lichten Kiefernbestandes mit gebuchteter Saumstruktur nebst Anlage von Reisighäufen als Maßnahmen zur Habitatoptimierung im Projektgebiet Eibacher Forst (Nürnberg; Foto: Karsten Horn).



Abbildung 8

Wiedervernässung der Torflohe im Fichtelgebirge als Habitat verbessernde Maßnahme für die Kreuzotter und andere Arten (Foto: Wolfgang Völkl, aus VÖLKL 2008a).

Gemeinsam mit einem Energieversorgungsunternehmen konnte der Naturpark auch die Lebensräume unter einer Hochspannungstrasse (Abbildung 9) optimieren.

Die Kreuzotterpopulationen in der Torfmoorhölle und im Gebiet Waldwiesen hatten sich gegenüber 2004 deutlich erholt (Torfmoorhölle: 30 Tiere im Jahr 2008 gegenüber neun Tieren im Jahr 2004; Waldwiesen: 18 Tiere im Jahr 2008 gegenüber acht Tieren 2004). Dies ist zumindest teilweise auf die durchgeführten Maßnahmen zurückzuführen, aber auch auf die allgemeine Zunahme der lichten Strukturen im Wald durch verstärkten Holzeinschlag. Die Schwerpunkte der Populationszunahme konzentrieren sich in den Gebieten, in denen sich die Habitatsituation in den letzten Jahren deutlich verbessert hat. Die durchgeführten Maßnahmen können als erfolgreich bewertet werden.

4.3 Monitoring der Beweidungsflächen in den Isarauen zwischen Geretsried und Schäftlarn

Die beim AHP Kreuzotter vorgeschlagene Beweidung von lichten Kiefernwäldern und Brennen in den Isarauen wird inzwischen auf Teilflächen durchgeführt. Begleitend werden die Auswirkungen der Beweidung mit Murnau-Werdenfeler-Rindern auf stark vergrasten Schneeheide-Kiefernwäldern der Pupplinger und Aschdinger Au beobachtet und dokumentiert, darunter auch die Reptilien (VÖLKL 2013d).



Abbildung 9

Freistellung einer Leitungstrasse von Fichten-Aufwuchs im Fichtelgebirge als Habitat verbessernde Maßnahme für die Kreuzotter und andere Arten (Foto: Wolfgang Völkl, aus VÖLKL 2008a).



4.4 Monitoring im Eibacher Forst (Nürnberg)

Im Projektgebiet Eibacher Forst in Mittelfranken wurde durch die Regierung von Mittelfranken für den Zeitraum 2017 bis 2019 eine Maßnahmen-evaluierung sowie ein Bestandsmonitoring beauftragt (HORN 2017, 2018, 2019). Hier erfolgte eine kontinuierliche Umsetzung der von HORN & PODLOUCKY (2014) erarbeiteten Maßnahmenvorschläge seit dem Winter 2014/2015 durch die beteiligten Projektpartner (Forstbetrieb Nürnberg der Bayerischen Staatsforsten, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Nürnberg, Landschaftspflegeverbände Mittelfranken und Nürnberg, Main-Donau Netzgesellschaft mbH Nürnberg, Kreisgruppe Nürnberg-Fürth-Erlangen des Landesbundes für Vogelschutz, Umweltamt der Stadt

Nürnberg; Abbildungen 6, 7 und 10). Sämtliche vorgeschlagenen Maßnahmen wurden bis Ende 2018 erfolgreich umgesetzt. Das Populationsmonitoring seit 2017 ergab, dass sich der Bestand der Kreuzotter auf einer überlebensfähigen Mindestgröße von hochgerechnet etwa 50–70 Tieren stabilisiert hat. Ob die durchgeführten Maßnahmen zu einem Anwachsen der Population führen werden, wird sich allerdings erst in einigen Jahren beurteilen lassen.

Kontrollen zur Umsetzung der Maßnahmenvorschläge und zu deren Effizienz in Nordbayern zeigen, dass sich die Kreuzotter und mit ihr syntop vorkommende weitere Reptilienarten mit gezielten Projekten gut fördern lassen.

Abbildung 10

Künstlich angelegte Überwinterungsquartiere für die Kreuzotter und weitere Reptilienarten im Projektgebiet Eibacher Forst (Nürnberg) in Form von Wurzelstubben (a) und einer Schüttung aus groben Natursteinen (b), die jeweils in eine angeschnittene Böschung mit Süd-Exposition eingebracht wurden (Fotos: Richard Podloucky).



Abbildung 11

Das Belassen von Wurzelsternen nach Sturmwurfereignissen, hier im östlichen Nürnberger Reichswald, fördert den Struktur-reichtum im Wald (Foto: Karsten Horn).

5. Empfehlungen für die Konzeption weiterer Projekte

Generell gilt zu bedenken, dass sich die Kreuzotter hinsichtlich der Nutzung bestimmter Habitatstrukturen innerhalb ihres Lebensraumes (Frühjahrs- und Herbstsonnen-, Paarungs- und Brutplätze, Sommerrevier, Überwinterungsplätze) sehr konservativ verhält (VÖLKL & BIELLA 1988, 1993) und nur in einem vermutlich größeren Zeitrahmen neu geschaffene Strukturen annimmt (VÖLKL 1991a). Somit kommt dem Erhalt und der Entwicklung der vorhandenen Strukturen eine besondere Bedeutung zu.

Für die Planung und Konzeption von Artenhilfsprojekten für die Kreuzotter sollte prinzipiell gelten, dass diese vorrangig in Gebieten durchgeführt werden, in denen auch eine Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen grundsätzlich möglich und wahrscheinlich ist.

Ferner sollten bei der Planung folgende grundlegende Fragestellungen bedacht werden:

- Bietet das Projektgebiet einer längerfristig überlebensfähigen Population überhaupt ausreichend Raum (Minimumareal von etwa 250 ha; vergleiche VÖLKL 1991b; BIELLA et al. 1993)?
- Ist im Gebiet noch eine als überlebensfähige Mindestpopulationsgröße anzunehmende Individuenzahl vorhanden/zu erwarten (je nach Gebiet zwischen 30 und 100 Tieren; vergleiche hierzu VÖLKL & BIELLA 1993; MADSEN et al. 1996, 1999; VÖLKL & THIESMEIER 2002)?
- Ist eine Vernetzung verschiedener jahreszeitlicher Teillebensräume gegeben oder umsetzbar (vergleiche VÖLKL & BIELLA 1993; VÖLKL & KORNACKER 1993)?
- Wie sollten Projekte angelegt werden, um auch den Erfolg evaluieren zu können (längerfristiges Monitoring)?
- Welche Faktoren können den Umsetzungserfolg negativ beeinflussen?

Das Überleben der Kreuzotter in Waldgebieten hängt in ganz entscheidender Weise von der Forstwirtschaft ab. Einzuleitende Schutzkonzeptionen sowie die Durchführung von Maßnahmen können nur in enger Abstimmung mit den zuständigen Forstbehörden beziehungsweise Privatwaldbesitzern erfolgen und zielführend sein.

Danksagung

Für wichtige Vorarbeiten bedanken wir uns bei Frau Ingeborg Schmid (ehemals LfU), für wertvolle Hinweise und Korrekturen bei Herrn Bernd-Ulrich Rudolph und für die Erstellung der Abbildung 5 bei den Kolleginnen des LfU aus der Kartografie.

Herr Prof. Dr. H. W. Bennert (Ennepetal) übernahm dankenswerterweise die Korrektur der englischsprachigen Zusammenfassung für die Online-Veröffentlichung.

Literatur

- BABINIUK, N. (2017): Kreuzotter Kartierung östlich Oberbach – NSG Schwarze Berge und angrenzend. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Bad Kissingen.
- BABINIUK, N. (2018a): AHP Kreuzotter in Unterfranken. Kreuzotter-Kartierung bei Willmars, April–September 2018. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Unterfranken, Würzburg.
- BABINIUK, N. (2018b): Artenhilfsprogramm Kreuzotter. Untersuchung im Rinderbach-Haunrain 2018. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Unterfranken, Würzburg.
- BIELLA, H.-J., DITTMANN, G. & VÖLKL, W. (1993): Ökologische Untersuchungen an Kreuzotterpopulationen (*Vipera berus* [L.]) in vier Regionen Mitteldeutschlands (Reptilia, Serpentes: Viperidae). – Zoologische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 47(2): 193–204.
- BLANKE, I. (2006): Effizienz künstlicher Verstecke bei Reptilienerfassungen: Befunde aus Niedersachsen im Vergleich zu Literaturangaben. – Zeitschrift für Feldherpetologie 13: 49–70.
- BLECKMANN, F. & HANSBAUER, G. (2016): Kreuzottern – faszinierend und gefährdet. UmweltWissen – Natur. – Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg.
- BLUM, J. (1888): Die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland. – Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 15: 123–278.
- DÜRR, P. (2017): Artenhilfsprogramm Kreuzotter. Augsburger Westliche Wälder 2017. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- DÜRR, P. & HANSBAUER, G. (2019): Artenhilfsprogramm Kreuzotter. Augsburger Westliche Wälder 2018–2019. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- GRUBER, H.-J., HANSBAUER, G., HECKES, U. et al. (2004): Verbreitung und Bestandssituation der Kreuzotter (*Vipera berus berus* [Linnaeus, 1758]) in Bayern. – Mertensiella 15: 117–124.
- HACHTTEL, M., SCHMIDT, P., BROCKSIEPER, U. et al. (2009): Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden. – Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15: 85–134.
- HANSBAUER, G., ASSMANN, O., MALKMUS, R. et al. (2019): Rote Liste und Gesamtartenliste der Kriechtiere (Reptilien) Bayerns. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

- HECKES, U., GRUBER, H. J. & HAFT, J. (1993): Verbreitung, Habitatsbindung und Gefährdung der Kreuzotter *Vipera berus* (Linnaeus 1758) in Südbayern. – *Mertensiella* 3: 331–341.
- HOFER, U. (2016): Evidenzbasierter Artenschutz. Begriffe, Konzepte, Methoden. – Haupt, Bern.
- HORN, K. (2017): Monitoring der Kreuzotterbestände im Bereich der Schleuse Eibach (Nürnberg) im Jahr 2017. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken, Ansbach.
- HORN, K. (2018): Monitoring der Kreuzotterbestände im Bereich der Schleuse Eibach (Nürnberg) im Jahr 2018. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken, Ansbach.
- HORN, K. (2019): Monitoring der Kreuzotterbestände im Bereich der Schleuse Eibach (Nürnberg) im Jahr 2019. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken, Ansbach.
- HORN, K. & PODLOUCKY, R. (2014): Erfassung der Kreuzottervorkommen im Zeitraum 2013/2014 und Erstellung eines Konzeptes zum Erhalt bzw. zur Verbesserung der Bestandssituation der Kreuzotter im Bereich der Schleuse Eibach am Main-Donau-Kanal. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Mittelfranken, Ansbach.
- KAULE, G., SCHALLER, J. & SCHOBER, H.-M. (1979): Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. Allgemeiner Teil – Außer-alpine Lebensräume. – Oldenbourg Verlag, München, Wien.
- KÜHNEL, K.-D., GEIGER, A., LAUFER, H. et al. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Kriechtiere (Reptilia) Deutschlands. Stand Dezember 2008. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(1): 231–256.
- LEIBL, F. & VÖLKL, W. (2009): Verbreitung und Schutz der Kreuzotter (*Vipera berus*) im Inneren Bayerischen Wald. Ergebnisse eines Artenschutzprogramms für *Vipera berus*. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 41: 181–187.
- LEMP, D., BERGHOFER, M. & KUGLER, R. (2014): Artenhilfsprogramm Kreuzotter. Umsetzung von Maßnahmen für Reptilien in neun Landkreisen in Oberbayern. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- MADSEN, T., SHINE, R., OLSSON, M. et al. (1999): Restoration of an inbred adder population. – *Nature* 402: 34–35.
- MADSEN, T., STILLE, B. & SHINE, R. (1996): Inbreeding depression in an isolated population of adders *Vipera berus*. – *Biological Conservation* 75: 113–118.
- MUTZ, T. & GLANDT, D. (2004): Künstliche Versteckplätze als Hilfsmittel der Freilandforschung an Reptilien unter besonderer Berücksichtigung von Kreuzotter (*Vipera berus*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*). – *Mertensiella* 15: 186–196.
- NICOLAY, H. (2005): Planung von Artenhilfsmaßnahmen für die Kreuzotter im Biosphärenreservat Rhön (bayerischer Teil, Landkreise Rhön-Grabfeld und Bad Kissingen). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- PODLOUCKY, R. (2017): Zur aktuellen und historischen Verbreitung der Kreuzotter (*Vipera berus*) im bayerischen Spessart – eine Erstinventur mit Hinweisen für ein Schutzkonzept. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Main-Spessart e.V. (LPV-MSP), Karlstadt.
- PODLOUCKY, R., CLAUSNITZER, H. J., LAUFER, H. et al. (2005): Anzeichen für bundesweite Bestandseinbrüche der Kreuzotter (*Vipera berus*) infolge ungünstiger Witterungsabläufe im Herbst und Winter 2002/2003 – Versuch einer Analyse. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* 12: 1–18.
- SALOMON, C. (2016): AHP Kreuzotter in Unterfranken. Stand Dezember 2016. – Unveröffentlichter Bericht, Regierung von Unterfranken, Würzburg.
- SCHERZINGER, W. & VÖLKL, W. (2004): Dynamische Prozesse in der Waldentwicklung als Grundlage für den Erhalt der Kreuzotter (*Vipera berus berus* [Linnaeus, 1758]) im Nationalpark Bayerischer Wald. – *Mertensiella* 15: 296–301.
- SCHIEMENZ, H., BIELLA, H.-J., GÜNTHER, R. et al. (1996): Kreuzotter – *Vipera berus* (Linnaeus, 1758). – In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands: 710–728. – Fischer, Jena.
- SIEGENTHALER, F. (2016): AHP Kreuzotter im Bayerischen Spessart: Erfassung und Bewertung der Kreuzottervorkommen im Raum Frammersbach 2016. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Unterfranken, Würzburg.
- SIMMETH, B. (2010): Beurteilung der Bestandssituation der Kreuzotter im Landkreis Amberg-Weizsach mit Erstellung eines Schutzkonzeptes. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e. V., Kreisgruppe Amberg-Sulzbach, Sulzbach-Rosenberg.
- URL 1: Artenhilfsprogramm Kreuzotter des LfU; www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramme_zoologie/kreuzotter/index.htm.
- VÖLKL, W. (1986): Untersuchungen zum Bestand der Kreuzotter (*Vipera b. berus* L.) im Fichtelgebirge. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 73: 125–133.
- VÖLKL, W. (1991a): Besiedlungsprozesse in kurzlebigen Habitaten: Die Biozönose von Waldlichtungen. – *Natur und Landschaft* 66: 98–102.
- VÖLKL, W. (1991b): Habitatansprüche von Ringelnatter (*Natrix natrix*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*): Konsequenzen für Schutzkonzepte am Beispiel nordbayerischer Populationen. – *Natur und Landschaft* 66: 444–448.

- VÖLKL, W. (1997): Die Bewertung von Erstaufforstungen für den Biotop- und Artenschutz aus tierökologischer Sicht. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 49: 47–59.
- VÖLKL, W. (2004): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) im Fichtelgebirge. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2005): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) im Rehauer Forst und Manteler Forst. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2006): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) im Lindenhardter Forst und Limmersdorfer Forst. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2007a): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) im Allgäu. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2007b): Die Kreuzotter in der Gemeinde Hinterschmiding: Aktuelle Verbreitung und Umsetzungsmaßnahmen zu ihrer Förderung. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Niederbayern, Landshut.
- VÖLKL, W. (2007c): Die Kreuzotter im Kainzbachtal bei Tannesberg (Lkr. Neustadt/Waldnaab): Bestandssituation und Pflegemaßnahmen zu ihrer Förderung. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag Naturpark Nördlicher Oberpfälzer Wald, Neustadt a. d. Waldnaab.
- VÖLKL, W. (2007d): Die Kreuzotter im Oberteicher Moor (Lkr. Tirschenreuth): Bestandssituation und Pflegemaßnahmen zu ihrer Förderung. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landkreises Tirschenreuth.
- VÖLKL, W. (2008a): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) im Fichtelgebirge. Effizienzkontrolle zu den bisher durchgeführten Maßnahmen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2008b): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in den Isarauen und in ausgewählten Filzen Oberbayerns. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2008c): Untersuchungen zur Reptilienfauna in der Gemeinde Breitenberg (Landkreis Passau, Niederbayern). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Niederbayern, Landshut.
- VÖLKL, W. (2009a): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2009. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2009b): Die Kreuzotter im Naturpark Steinwald (Lkr. Tirschenreuth): Bestandssituation und Pflegemaßnahmen zu ihrer Förderung im Gebiet Friedenfels und Pfaben. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Naturparks Steinwald, Erbendorf.
- VÖLKL, W. (2009c): Die Kreuzotter im Münchenreuther Wald (Lkr. Tirschenreuth): Bestandssituation und Pflegemaßnahmen zu ihrer Förderung. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landkreises Tirschenreuth.
- VÖLKL, W. (2010a): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*), Dokumentation der bisherigen Umsetzung im Manteler Forst. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2010b): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2010. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2010c): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*), Teilprojekt Bahnlinien 2010. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2010d): Die Kreuzotter im östlichen Landkreis Regensburg. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Regensburg e. V., Regensburg.
- VÖLKL, W. (2010e): Artenhilfsprogramm „Kreuzotter im Steinwald“ 2010. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Naturparks Steinwald, Erbendorf.
- VÖLKL, W. (2010f): Die Kreuzotter im FFH-Gebiet Bärnauer Moor (Lkr. Tirschenreuth). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landkreises Tirschenreuth.
- VÖLKL, W. (2010g): Die Kreuzotter auf der Rodungsinsel Mähring (Lkr. Tirschenreuth): Bestandssituation und Pflegemaßnahmen zu ihrer Förderung. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landkreises Tirschenreuth.
- VÖLKL, W. (2011a): Untersuchungen zum Vorkommen der Kreuzotter und weiterer Reptilienarten in ausgewählten Gebieten nördlich und südlich von Drachselried (Lkr. Regen, Niederbayern). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Niederbayern, Landshut.
- VÖLKL, W. (2011b): Artenhilfsprogramm „Kreuzotter im Steinwald“ 2011. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Naturparks Steinwald, Erbendorf.
- VÖLKL, W. (2011c): Die Kreuzotter und weitere Reptilienarten im NSG „Prackendorfer und Kulzer Moos“ (Lkr. Schwandorf): Bestandssituation und Pflegemaßnahmen zu ihrer Förderung. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landkreises Schwandorf.

- VÖLKL, W. (2012a): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2011/12, Alpine Flussauen als Kreuzotterlebensraum. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2012b): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2011/12, Verbundprojekt Leitzachtal. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2012c): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2012, Ammerseegebiet. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2012d): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2012, Moore in den Landkreisen Fürstentfeldbruck, Dachau. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2012e): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2012, Erhebungen um Samerberg und Sachrang. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2012f): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*) in ausgewählten Lebensräumen in Oberbayern 2012, Moore östlich von Traunstein. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2012g): Untersuchungen zum Vorkommen der Kreuzotter und weiterer Reptilienarten in ausgewählten Gebieten im Raum Zwiesel und Frauenau (Lkr. Regen, Niederbayern). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Niederbayern, Landshut.
- VÖLKL, W. (2012h): Moorrenaturierung „Backöfeinsmoor am Schneeberg“ – zoologisches und floristisches Monitoring. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Forstbetriebs Selb.
- VÖLKL, W. (2012i): Artenhilfsprogramm „Kreuzotter im Steinwald“ 2012. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Naturparks Steinwald, Erbendorf.
- VÖLKL, W. (2013a): Artenhilfsprogramm Kreuzotter (*Vipera berus*). Ausgewählte Lebensräume in den Landkreisen Schwandorf und Cham 2013. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2013b): Untersuchungen zum Vorkommen der Kreuzotter (*Vipera berus*) und weiterer Reptilienarten auf den Schächten im Arbergegebiet (Lkr. Regen, Niederbayern). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Niederbayern, Landshut.
- VÖLKL, W. (2013c): Kombination der Förderung von gefährdeten Tagfalterarten im Wald mit Umsetzungsmaßnahmen für das AHP Kreuzotter. Zwischenbericht. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.
- VÖLKL, W. (2013d): Bayern-Netz-Natur-Projekt „Lichte Kiefernwälder und Brennen in den Isarauen zwischen Geretsried und Schäfflarn“ – Auswirkungen der Beweidung mit Murnau-Werdenfelder Rinder auf stark vergraste Schneeheide-Kiefernwälder der Pupplinger und Ascholdinginger Au; Teilbericht II: Reptilien und Tagfalter. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Isartalvereins e. V., München.
- VÖLKL, W. (2013e): Moorrenaturierung Rondell und Anlage von Feuchtgebietskomplexen auf der Königsheide: Monitoring von Vögeln, Reptilien, Amphibien, Libellen und ausgewählten Pflanzenarten. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Forstbetriebs Fichtelberg.
- VÖLKL, W. (2014): Die Kreuzotter im Naturpark Steinwald: Erstellung eines Maßnahmenkonzepts zur Förderung der Kreuzotter als Leitart für extensiv genutztes Grünland und strukturreiche Walddränder im Gebiet Waldeck-Godas-Schadenreuth im Naturpark Steinwald. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Naturpark Steinwald, Erbendorf.
- VÖLKL, W. & BIELLA, H.-J. (1988): Traditional using of mating and breeding places by the adder (*Vipera berus* L.). – Zoologische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 44(3): 19–23.
- VÖLKL, W. & BIELLA, H.-J. (1993): Ökologische Grundlagen einer Schutzkonzeption für die Kreuzotter *Vipera berus* (Linnaeus 1758) in Mittelgebirgen. – Mertensiella 3: 357–368.
- VÖLKL, W., CLAUSNITZER, H.-J., GEIGER, A. et al. (2004): Kreuzotterschutz, Jagd und Forstwirtschaft. – Mertensiella 15: 262–273.
- VÖLKL, W., GEES, K. & BERAN, H. (2012): Moorrenaturierung im Fichtelgebirge als langfristige Schutzmaßnahme für vom Klimawandel bedrohte Tierarten: Kreuzotter und Moorlibellenarten als Leitarten. – Unveröffentlichtes Gutachten des LBV im Auftrag des StMUG (KLIP-Projekt).
- VÖLKL, W. & HANSBAUER, G. (2010): Die Kreuzotter in Bayern. Erfolgreicher Artenschutz. – Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg.
- VÖLKL, W. & HANSBAUER, G. (2019): Kreuzotter *Vipera berus* (Linnaeus, 1758). – In: ANDRÄ, E., ASSMANN, O., DÜRST, T. et al. (2019): Amphibien und Reptilien in Bayern: 404–413. Ulmer, Stuttgart.
- VÖLKL, W., HANSBAUER, G. & GROSCH, G. (2011): Das Artenhilfsprogramm „Kreuzotter (*Vipera berus*) im Fichtelgebirge“: Umsetzung und Ergebnisse. – Zeitschrift für Feldherpetologie 18: 137–148.

- VÖLKL, W., HANSBAUER, G. & LIEGL, A. (2007): Lichte Waldlebensräume und Reptilienschutz: Das „Artenhilfsprogramm Kreuzotter“ in Bayern. – Naturschutzreport 24: 123–132.
- VÖLKL, W., KEILHOLZ, S. & HERTEL, M. (2005): Forstwirtschaft und Reptilienschutz: Das Artenhilfsprogramm „Kreuzotter im Fichtelgebirge“. – AFZ-DerWald 60: 618–619.
- VÖLKL, W. & KORNACKER, P. M. (1993): Konzeptionen für einen flächendeckenden Schutz unserer heimischen Schlangen – ein theoretischer Ansatz. – Mertensiella 3: 369–380.
- VÖLKL, W. & ROHRMOSER, S. (2009): Artenhilfsprogramm „Kreuzotter und Schlingnatter um Bad Hindelang“. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Schwaben, Augsburg.
- VÖLKL, W. & ROHRMOSER, S. (2012): Artenhilfsprogramm „Kreuzotter und Schlingnatter in ausgewählten Gebieten in Schwaben“. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regierung von Schwaben, Augsburg.
- VÖLKL, W. & THIESMEIER, B. (2002): Die Kreuzotter – ein Leben in festen Bahnen? – Beihefte der Zeitschrift für Feldherpetologie 5: 159 S.
- WOOLSEY, S., WEBER, C., GONSER, T. et al. (2005): Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen. – Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ, Kastanienbaum/Schweiz.

Autoren



Dipl.-Biologe Karsten Horn, Jahrgang 1967.

Studium der Biologie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg mit den Schwerpunkten Botanik, Zoologie, Humangenetik und Geologie (Abschluss 1997). Von 1998 bis 2000 wissenschaftlicher Volontär am Staatlichen Museum für Naturkunde in Karlsruhe. Seit 2000 gutachterliche Tätigkeit mit eigenem Planungsbüro und den Arbeitsschwerpunkten angewandte Geobotanik, Fischereibiologie sowie Bearbeitung feldherpetologischer und säugetierkundlicher Fragestellungen.

Büro für angewandte Geobotanik und Landschaftsökologie (BaGL)
+49 9134 706455

info@karstenhorn-bagl.de

Dipl.-Biologe Richard Podlucky, Sachverständiger für Amphibien und Reptilien.

+49 5139 983107

richard.podlucky@gmx.de

Dipl.-Biologe Günter Hansbauer, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).

+49 821 9071-5107

guenter.hansbauer@lfu.bayern.de

Zitiervorschlag

HORN, K., PODLOUCKY, R. & HANSBAUER, G. (2020): Das „Artenhilfsprogramm Kreuzotter“ in Bayern. – ANLiegen Natur 42(1): 105–120, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.