Die Kreuzotter, *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) – Oberösterreichs einzige Giftschlange

Konsulent
Hans ESTERBAUER

Johann-Puch-Straße 27/III/5
A-4400 Steyr
hans.esterbauer@aon.at

Abb. 1: Die Kreuzotter, *Vipera berus,* war früher gebietsweise sehr häufig, aber wegen ihrer Giftigkeit gefürchtet und wurde bis in die 1960er Jahre massiv bekämpft sowie 1.000-fach getötet.
Foto: Benny Trapp

Abb. 2: Die Europäische Hornotter, *Vipera ammodytes*, kommt im Süden Österreichs nur in sehr begrenzten Habitaten vor.
Foto: Mario Schweiger

Kaum ein Lebewesen auf dieser Erde wird vom Menschen derart missverstanden wie die Schlange. Die Bekämpfung dieser Reptilien galt lange Zeit sogar als Kampf gegen das Böse. Abscheu und Aberglaube, vor allem aber Unwissenheit prägen bis heute den Umgang mit diesen Tieren. Nach biblischer Erzählung war es eine Schlange, die Eva im Paradies verführte, von der verbotenen Frucht zu essen – und wer mit gespaltener Zunge spricht, betrügt (Langenbach 2015). Dies schließt auch die Kreuzotter, *Vipera berus,* (das Reptil des Jahres 2024, Abb. 1) ein. Sie gehört wie unsere zweite heimische, rezente (gegenwärtig lebende) Vipern-Art zur Familie der Vipern (Viperidae, Oppel, 1811), der Unterfamilie Echte Vipern (Viperinae, Oppel, 1811). Mit derzeit ca. 360 anerkannten Arten sind die Vipern eine der vielfältigsten Gruppen von Schlangen, die sich unter anderem durch ihre beweglichen Giftzähne auszeichnen.

Neben der Kreuzotter kommt in sehr begrenzten Habitaten in Kärnten, der Steiermark und Osttirol auch die Europäische Hornotter, *Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758), in Österreich vor (Abb. 2). Die letztmals 1973 nachgewiesene Wiesenotter, *Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893, war die dritte Vipern-Art in Österreich (Abb. 3). Ihre Verbreitung beschränkte sich ausschließlich auf den pannonischen Raum, vom südlichen Stadtrand Wiens über das südliche Wiener Becken, die Parndorfer Platte und das nördliche bis mittlere Ostufer des Neusiedler Sees. Nun gilt sie bei uns als „ausgerottet".

Taxonomie und Nomenklatur

Vipera berus wurde erstmals 1758 vom schwedischen Naturforscher Carl von Linné in der 10. Auflage seiner „Systema naturae" unter zwei unterschiedlichen Namen *Coluber Berus* und *Coluber chersea* beschrieben (Abb. 4). Warum Linné den Artnamen „*berus*" mit großem B schrieb, lässt sich heute nicht mehr feststellen. Eventuell könnte

Abb. 3: Die Wiesenotter, *Vipera ursinii rakosiensis*, wurde in Österreich letztmalig 1973 nachgewiesen.
Foto: Dr. Tamás Tóth

Abb. 4: Der schwedischen Naturforscher Carl von Linné beschrieb die Kreuzotter unter zwei unterschiedlichen Namen.
Foto: Hans Esterbauer

Abb. 5: Carl von Linné beschrieb 1761 die melanotische Form der Kreuzotter irrtümlich als eigenständige Art, mit der wissenschaftlichen Bezeichnung *Coluber prester*.
Foto: Helga Happ

Abb. 6: Der Trivialname „Kreuzotter" bezieht sich auf das Muster am Kopf der Schlange oder auf das Zickzackband auf dem Rücken. Foto: Helga Happ

es sich dabei um einen Eigennamen gehandelt haben. 1761 beschrieb er in der Folgeauflage wissenschaftlich die melanotische (dunkel pigmentierte) Form der Kreuzotter als *Coluber prester* (Abb. 5).

Der deutsch-holländische Apotheker und Naturaliensammler Albert Seba (12.05.1665–03.05.1736) benutzte allerdings bereits 1734 und somit vor Einführung des binominalen Benennungssystems Linnés den Gattungsnamen *Vipera*. Dieser wurde vom österreichischen Arzt, Naturforscher, Herpetologen und Zoologen Josephus Nicolaus Laurenti 1764 bestätigt. 1803 stellte der französische Zoologe François-Marie Daudin (29.08.1776–30.11.1803) sie im Rahmen seines Werks „Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Reptiles" in die Gattung *Vipera*. Seither gilt die wissenschaftliche Bezeichnung *Vipera berus*.
Die Gattungs- und Artbezeichnung wurde mehrfach geändert. Alleine „The Reptile Database" verzeichnet 103 Synonyme (Uetz u. a. 2024).

Etymologie

Der Gattungsname *Vipera* leitet sich vom lateinischen „vivus" = lebendig und „parere, pario" = gebären, zeugen ab. Das Artepitheton „*berus*" könnte vom mittelalterlichen deutschen „berslange" (= [lebend-] tragende Schlange) entlehnt sein, das von Albertus Magnus (~1200–1280) zu „berus" latinisiert wurde (Böhme u. Denzer 2019). Eine weitere Erklärung für den wissenschaftlichen Artnamen „*berus*" wäre, dass er vom griechischen „béros" abstammt, was exakt, authentisch bzw. echt bedeutet. Der Trivialname Kreuzotter könnte sich möglicherweise auf das Zickzackband auf dem Rücken oder auf die Kopfzeichnung beziehen, welche oft ein annähernd X-förmiges (eher aber V-förmiges) zentrales Element enthält (Abb. 6).

Evolutionsgeschichte

Für die Kreuzotter liegen gute Fossilbefunde vor. Die ältesten eindeutig der Kreuzotter zuzuordnenden Fossilien stammen aus dem frühen Miozän (vor 23,03 bis 15,97 Millionen Jahren) und wurden in Langenau (Stadt in Baden-Württemberg / Deutschland) im unteren Orleanium sowie im Randecker Maar (Teil des Urach-Kirchheimer Vulkangebiets, das größte vulkanische Objekt der Schwäbischen Alb) im mittleren Orleanium gefunden. Aus dem

mittleren (vor 15,97 bis 11,62 Millionen Jahren) und späten (vor 23,03 bis 15,97 Millionen Jahren) Miozän stammen Funde aus Ost- und Mitteleuropa. Fossilien, die dem Artenkomplex *Vipera berus* zugeordnet werden, sind für das Pleistozän (vor 2,4 Millionen bis 10.000 Jahren) vor allem aus Ost-England, Deutschland, Polen, Rumänien und Österreich bekannt. Wie diese Kreuzottern-Vorfahren genau aussahen, ist nicht rekonstruiert.

Unterarten

In der einschlägigen Literatur und in herpetologischen Fachkreisen gibt es die unterschiedlichsten Interpretationen bezüglich der Unterarten von *Vipera berus*. Gemäß Prof. Dr. Ulrich Joger, Naturhistorisches Museum Braunschweig, Deutschland (mündliche Mitteilung 2024), werden derzeit von der taxonomischen Behörde sieben Unterarten anerkannt (Tab. 1, Abb. 7).

In Österreich kommen nach derzeitigem Kenntnisstand zwei Unterarten der Kreuzotter vor. Bei den Beständen im Alpenraum handelt es sich um *Vipera berus marasso*, während in der Böhmischen Masse am Nordrand Österreichs *Vipera berus berus* verbreitet ist (Kammel u. Krupitz 2024).

Verbreitungsgebiet / Lebensraum

Die sehr anpassungsfähige, eurosibirische Kreuzotter besiedelt mit ihren Unterarten ein riesiges Gesamtareal in Europa und Asien. Hierbei zeigt sich ihre hohe Toleranz gegenüber Kälte, sodass sie als einzige Schlange in Finnland noch nördlich des Polarkreises vorkommt. Ihre Verbreitung reicht von Mitteleuropa (fehlt lediglich in Teilen des Mittelmeergebietes – besonders auf den meisten Mittelmeerinseln) inklusive der Britischen Inseln (fehlt aber in Irland!) und Skandinavien über den gesamten Balkan und Russland, weiter über die Mongolei bis nach China und Korea. Auch besiedelt sie die im Pazifik liegende russische Insel Sachalin.

Als psychrophiles (Kälte liebendes) bzw. Kälte resistentestes Reptil der Welt besiedelt sie eine Vielzahl von strukturreichen und sehr unterschiedlichen Habitaten (Abb. 8). Bevorzugt sind unter anderem Wälder mit offenen Strukturen (Lichtungen) und Büschen oder lichte Wälder, Ränder von Mooren, Steinbrüche, Flussauen und subarktische bis boreale bzw. subalpine bis montane Lebensräume.

Die Unterarten von *Vipera berus* (Linnaeus, 1758)

Wissenschaftlicher Name	Trivialname	Verbreitung
Vipera berus barani (Böhme u. Joger, 1983)	Barans Otter	Anatolien
Vipera berus berus (Linnaeus, 1758)	Kreuzotter	Norditalien bis nach Finnland, im Westen bis Großbritannien, im Osten bis ins asiatische Russland
Vipera berus bosniensis (Boettger, 1889)	Balkan-Kreuzotter	Bosnien, Kroatien, Serbien, Mazedonien, Montenegro, Nordalbanien, Ungarn Nordgriechenland
Vipera berus marasso (Pollini, 1818)	Alpenkreuzotter	Süddeutschland, Österreich, Norditalien, Schweiz, Slowenien
Vipera berus sachalinensis (Tzarevsky, 1917)	Sachalin-Kreuzotter	Nördliche Mongolei und südliches Sibirien bis zur Insel Sachalin
Vipera berus walser (Ghielmi, Menegon, Marsden, Laddaga u. Ursenbacher, 2016)	Piemont-Viper	Norditalien
Vipera berus nikolskii (Vedmederja, Grubant u. Rudajewa, 1986)	Waldsteppen-Otter	Ukraine, Südrussland, Moldawien

Tab. 1: Verbreitung der sieben Unterarten der Kreuzotter

Abb. 7: Derzeit werden von der taxonomischen Behörde sieben Unterarten von *Vipera berus* anerkannt. Im Bild die Nominatform. Foto: Helga Happ

Abb. 8: Kreuzottern-Habitat im oberösterreichischen Ibmer-Moor, dem größten zusammenhängenden Moorkomplex Österreichs. Foto: Mario Schweiger

Die Komplexität des Lebensraums ist für die Kreuzotter sehr wichtig. Sie muss die Möglichkeit zum Sonnenbaden haben, aber auch Rückzugsmöglichkeiten, günstige Bereiche für die Winterruhe, ein reichliches Nahrungsangebot und Schutz vor Fressfeinden sowie vor Menschen.

In Österreich verbreitet sich die Kreuzotter mit den zwei Unterarten in sieben der neun Bundesländer (Abb. 9). Während sie in Kärnten, Salzburg und Tirol Verbreitungsschwerpunkte aufweist, ist sie in Nieder- und Oberösterreich, der Steiermark und in Vorarlberg nur regional anzutreffen. In Ostösterreich (Wien und Burgenland) sowie im Donauraum fehlt sie gänzlich.

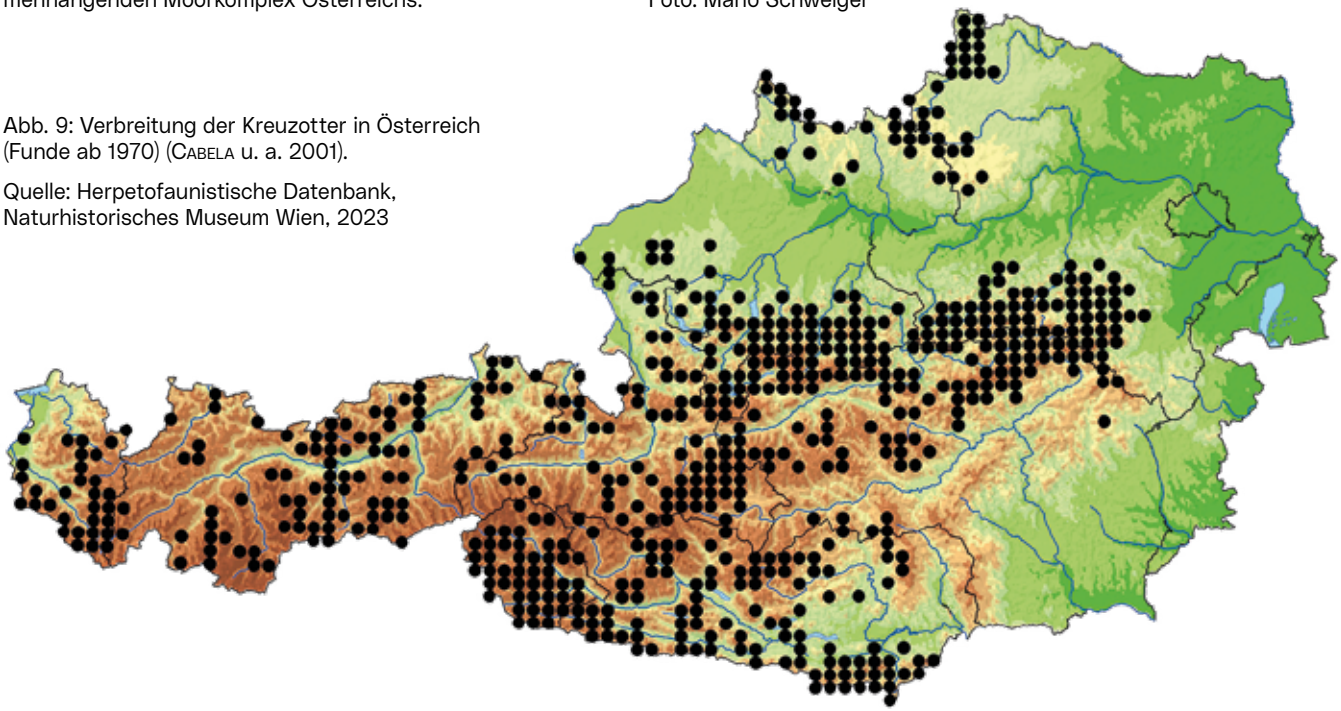

Abb. 9: Verbreitung der Kreuzotter in Österreich (Funde ab 1970) (Cabela u. a. 2001).

Quelle: Herpetofaunistische Datenbank, Naturhistorisches Museum Wien, 2023

Abb. 10: Viele Tierarten, insbesondere spezialisierte Reptilien wie die Kreuzotter, beanspruchen große Lebensräume, wie sie im Ibmer-Moor noch vorhanden sind. Foto: Mario Schweiger

Abb. 11: Der „Kleine Rundweg“ im Ibmer-Moor hat eine Länge von 1 km und bei etwas Glück kann man auf eine sonnenbadende Kreuzotter stoßen. Foto: Mario Schweiger

Der höchste bekannte Fundort befindet sich in Osttirol auf 2.420 Meter. Südlich des Alpenhauptkammes liegen die tiefst gelegenen Vorkommen auf einer Seehöhe von etwa 600 Meter, im nördlichen Alpenvorland auf etwa 420 Meter. Die von den Alpen abgegrenzten Vorkommen im nördlichen Granithochland, im oberösterreichischen Mühlviertel und im niederösterreichischen Waldviertel, finden sich auf 550 bis 1.200 Meter Seehöhe (Kammel u. Krupitz 2024).

Im Inn- und Mühlviertel sowie im Alpenvorland bzw. Hausruck-Kobernaußerwald werden – historisch und aktuell – Moorgebiete deutlich bevorzugt (Abb. 10). In den oberösterreichischen Kalkalpen bewohnt die Kreuzotter eine breitere Palette an Lebensraumtypen: von Bächen durchzogene, montane Fichten-Tannen-Buchen-Wälder, Almweiden, Lärchenwälder, Latschenfelder und auch subalpine Matten. Wichtige Habitatrequisiten sind ein kleinräumiges Mosaik hochwüchsiger Pflanzen (z. B. Heidelbeere), kurzrasige Bereiche, offene Flächen (Rohboden) und viele Versteckmöglichkeiten wie Steinblöcke und Totholz (Völkl u. Thiesmeier 2002).

Lebensweise / Nahrung

Wie alle Reptilienarten ist auch die Kreuzotter von den Klima- und Wetterverhältnissen abhängig, nach denen sich ihre Jahres- und Tagesaktivität richtet. Sie braucht Lebensräume mit starken Tag-Nacht-Temperaturschwankungen und hoher Luftfeuchtigkeit.

Aktivitätszeit und -temperatur

Die Kreuzotter ist überwiegend tagaktiv und sucht am Morgen und am späten Nachmittag besonders sonnenexponierte Orte auf (Abb. 11), um sich als ektothermes (wechselwarmes) Reptil durch intensives Sonnenbaden auf „Betriebstemperatur“ zu bringen. Sie verbreitert dabei durch Abspreizen der Rippen ihren Körper und verdoppelt damit die Absorptionsfläche, die von den Sonnenstrahlen erwärmt wird (Abb. 12). So kann vor allem in kälteren Gebieten mehr Wärme aufgenommen werden. Die optimale Aktivitätstemperatur erreicht sie bei etwa 30 bis 33 °C. Bei extrem hohen Temperaturen sucht sie hingegen schattige Stellen auf und verlagert ihr Aktivitätsmaximum in den Nachmittag bzw. in den Abend. Selbst an kalten, bewölkten Tagen mit einer Lufttemperatur von weniger als 4 °C hält die Kreuzotter auf einer gut gegen die Bodenkälte abschirmenden Stelle ihr Sonnenbad.

Abb. 12: Es kann schon einmal vorkommen, dass Kreuzotter (*Vipera berus*) und Zauneidechse (*Lacerta agilis*) um einen Sonnenplatz konkurrieren (Klaus/ Oberösterreich, 2003). Foto: Gerald Kapfer

An schwülwarmen Tagen und nach längeren Regenperioden ist die Kreuzotter besonders aktiv; auf Wind reagiert sie dagegen sehr empfindlich. Trächtige Weibchen, verdauende Tiere und solche, die sich in der Häutungsphase befinden, sieht man öfters beim Sonnenbad als die übrigen Individuen (Meiera u. Berney 2003).
Die Kreuzotter lebt solitär, besetzt ein eigenes Territorium und verteidigt es gegen Artgenossen. Es gibt keine direkte Reziprozität (Gegenseitigkeit) zwischen den Individuen, außer zur Paarung und in der Winterstarre.

Überwinterung

Den Winter überbrückt die Kreuzotter je nach Höhenlage durch eine etwa fünf- bis achtmonatige Hibernation (Winterstarre) in einem frostfreien Quartier wie zum Beispiel in Nagerbauten, Erdspalten, ausgefaulten Baumstümpfen usw. In Österreich sucht sie meist Mitte bis Ende Oktober ihren Überwinterungsplatz auf. Er wird häufig auch mit mehreren weiteren Kreuzottern sowie auch mit artfremden Reptilien geteilt.
Je nach Witterung und Höhenlage erscheinen in Österreich die ersten Tiere ab Mitte Februar bis April, wenn der Schnee langsam schmilzt und die Temperatur im Winterquartier +2 °C erreicht (Schweiger 2011). Zunächst kommen die geschlechtsreifen Kreuzotter-Männchen aus ihrem Winterquartier. Für die nächsten zwei bis drei Wochen begeben sie sich an windgeschützte, sonnige Plätze, wo sie ihre Spermien reifen lassen und sich unter der alten, zu eng gewordenen Haut eine neue bildet.

Zwei bis drei Wochen später folgen die paarungsbereiten Weibchen (Abb. 13) und alle nicht reproduzierenden Individuen (z. B. Jungtiere). Die kürzere Sonnenphase der Weibchen dient dem Abschluss der Follikelreifung. Kreuzottern sind die einzigen Schlangen, die gelegentlich über Schnee kriechen, obwohl sie wie alle Reptilien wechselwarm sind.

Abb. 13: Ein rotbraunes Kreuzotter-Weibchen mit deutlich ausgeprägtem, durchgehendem Zickzackband. Foto: Dr. Axel Knet

Abb. 14: Etwa 30 bis 40 % der jungen Kreuzottern überleben die erste Hibernation nicht. Foto: Helga Happ

Abb. 15: Kreuzottern klettern nur selten auf Sträucher und niedrigere Bäume, um Beute aufzuspüren oder einen guten Platz zum Sonnenbaden zu finden. Foto: Helga Happ

Etwa 10 % der erwachsenen und ca. 30–40 % der jungen Kreuzottern sterben während der Winterstarre (Abb. 14).

Lebensraum

Bei der Kreuzotter handelt es sich hauptsächlich um eine terrestrische Art, die in Bodennähe lebt und nur selten auf Sträucher und niedrigere Bäume klettert, um Beute aufzuspüren oder einen guten Platz zum Sonnenbaden zu finden (Abb. 15). Auch aquatische Lebensräume können genutzt werden (Abb. 16).

Abb. 16: Die Kreuzotter nutzt auch aquatische Lebensräume und ist eine ausgezeichnete Schwimmerin. Foto: Gerald Kapfer

Die Kreuzotter ist in der Regel nicht aggressiv. Bei Störung und Bedrohung flieht sie unter Steine oder in die Vegetation. Wird sie in die Enge getrieben, kommt es zu Drohgebärden mit lautem Zischen und Aufblähen sowie als allerletzte Konsequenz zum Biss, wobei sie den Oberkörper blitzschnell nach vorne schnellt. Aussagen von „springenden" Kreuzottern sind allerdings in das Reich der Legenden zu verweisen.

Beutespektrum und Jagdverhalten

Die carnivore Kreuzotter ist in der Regel ein Lauerjäger und gilt als Generalist und Opportunist im Hinblick auf ihre Beutetiere. Regungslos aus einem Versteck heraus jagend, erbeutet sie hauptsächlich Kleinsäuger, die sie mit Hilfe des Geruchssinns lokalisiert. Daneben werden auch Frösche, Vögel und Eidechsen erbeutet. Juvenile Kreuzottern sind schon aufgrund ihrer anfänglich geringen Größe wesentlich spezialisierter als adulte Tiere; sie fressen fast ausschließlich junge Eidechsen und junge Frösche, bis sie kleinere Mäuse erbeuten können. Das individuelle Beutespektrum ist dabei stark abhängig vom lokalen Angebot, wodurch die Hauptbeutetiere entsprechend stark variieren. Einer adulten Kreuzotter genügen 10 bis 15 Mäuse pro Jahr!

Bei einer Analyse des Inhalts von 28 Kreuzotter-Mägen bestand die Nahrung aus 71,4 % Kleinsäugetieren, 3,6 % Vögeln, 14,3 % Reptilien und 10,7 % Amphibien (Bakiev 2002).

Vor dem Jagdbiss ringelt sich die Kreuzotter zusammen, zieht den Kopf zurück, stößt, sobald die Beute nahe genug ist, blitzschnell vor und schlägt die aufgerichteten Giftzähne tief in den Körper der Beute, sodass das Gift injiziert wird (Abb. 17). Nach dem Biss lässt sie sofort wieder los. Danach verharrt sie kurz und beginnt schließlich mit Hilfe des Geruchssinns der Duftspur zu folgen, die sie zum rasch immobilisierten Opfer führt. Dann verschlingt sie die Beute Kopf voran im Ganzen. Die flexible Kieferstruktur der Kreuzotter ermöglicht es ihr, Beutetiere zu verschlingen, die größer als der Durchmesser ihres Kopfes sind.

Das Gift der Kreuzotter ist zweifellos ein hervorragendes Werkzeug zur Immobilisierung der Beute und unterstützt durch seine proteolytische (Eiweiß abbauende) Wirkung auch deren Verdauung.
Kleine Beutetiere werden mitunter festgehalten und sofort verschlungen. Gelegentlich wird auch aktiv nach Beute gesucht. Diese Technik wendet sie im Allgemeinen nur an, wenn sie am aktivsten ist. Für das optimale Verdauen benötigt die Kreuzotter eine Körperwärme von mindestens 30 °C.

Beschreibung

Die Kreuzotter ist eine mittelgroße Giftschlange mit einem kräftigen, muskulösen, leicht gedrungenen Körper. Sie erreicht eine Körperlänge von etwa 60 bis 75, gelegentlich bis 85 Zentimeter. Die Weibchen (Abb. 18) sind in der Regel länger und massiger als die Männchen, die eine Körperlänge von 60 Zentimetern in der Regel nicht überschreiten (Abb. 19). Ebenso variabel ist ihr Gewicht. Geschlechtsreife Männchen wiegen zwischen 100 und 200 Gramm. Trächtige Weibchen können ein Maximalgewicht von bis zu 300 Gramm erreichen (Gospodinova u. Wünsch 2016).

Abb. 17: Die Kreuzotter ist eine geschickte Jägerin und jagt außer nach Kleinsäugern auch nach Amphibien, Eidechsen und jungen Vögeln. Foto: Mario Schweiger

Abb. 18: In der Regel sind die Kreuzotter-Weibchen etwas größer und massiger als die Männchen. Foto: Mario Schweiger

Abb. 19: *Vipera berus* hat einen relativ schlanken Körper, wobei die Männchen eine Körperlänge von 60 Zentimetern in der Regel nicht überschreiten. Foto: Mario Schweiger

Abb. 20: Der Kopf von *Vipera berus* ist dreieckig mit einer nach oben gebogenen Schnauzenspitze. Die rostrote Iris hat eine senkrecht geschlitzte Pupille. Foto: Mario Schweiger

Der mit Großschilden bedeckte Kopf ist nur wenig vom Körper abgesetzt. Von der Oberseite betrachtet ist er oval und am Hinterkopf durch die Giftdrüsen leicht verbreitert. Die Schnauze ist vorne gleichmäßig abgerundet, nicht aufgeworfen und geht in eine flache Kopfoberseite über. Die mittelgroßen, lidlosen Augen liegen unter einem markanten Supraocularschild (Überaugenschild) und besitzen oft eine kupferfarbene oder rötliche Iris. Die Pupille ist bei Tageslicht zu einem senkrechten Schlitz verengt (Abb. 20). Die Augen sind von einer durchsichtigen Epidermis bedeckt, die bei jeder Häutung zusammen mit der restlichen Haut abgestreift wird. Kreuzottern können relativ gut sehen. Allerdings sind nur Objekte, die sich bewegen, von ihnen gut zu erkennen. Auch sind sie farbenblind und können nicht räumlich sehen.

Die auffällig großen Nasenlöcher befinden sich in einer flachen Vertiefung innerhalb einer großen Nasenschuppe (Scutum nasale). Der kurze, dicke Schwanz ist beim Weibchen etwa ein Drittel kürzer als beim Männchen und endet bei beiden in einer hornigen Spitze (Abb. 21).

Die Körpermitte der Kreuzotter umgeben gekielte Schuppen, in der Regel in 21 (selten 19 oder 23) Reihen. Auf der Körperunterseite schwankt die Anzahl der Bauchschilde (Scutum ventrale) bei

Abb. 21: Der Schwanz ist beim – im Bild gezeigten – Weibchen etwa ein Drittel kürzer als beim Männchen und endet bei beiden in einer hornigen Spitze. Foto: Mario Schweiger

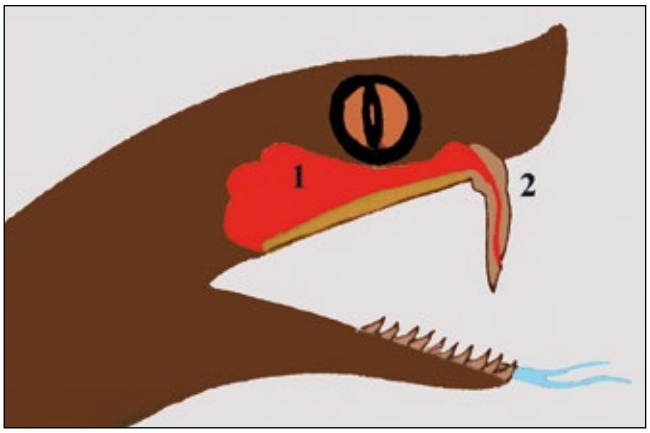

Abb. 22: Schematische Darstellung des Kreuzotter-Giftapparates. 1 = Giftdrüse, 2 = Giftzahn Zeichnung: Hans Esterbauer

Abb. 23: Normal gefärbtes Kreuzotter-Weibchen im Hochzeitskleid (Schweden, Insel Öland, 2015) Foto: Eva und Helmut Pum

Abb. 24: Bestechend schönes goldbraunes Kreuzotter-Weibchen (Schweden, Insel Öland, 2015). Foto: Eva und Helmut Pum

Abb. 25: Die „Höllenotter" hat keine Musterung, sondern ist durch eine einfarbige, lackschwarze Färbung gekennzeichnet. Der Namensgeber fühlte sich beim Anblick wohl an die Unterwelt und deren Bewohner erinnert. Foto: Hans Gruber

Weibchen zwischen 137 und 159 und die Anzahl der paarig angeordneten Schwanzschilde (Subcaudalia) beträgt zwischen 23 und 36. Die Männchen haben 136 bis 152 Bauch- und 32 bis 45 Schwanzschilde. Das Afterschild (Scutum anale) ist bei Männchen und Weibchen ungeteilt (Trutnau 1998).

Da die schuppige Haut nicht mitwächst, häuten sich Kreuzottern zwei- bis dreimal im Jahr. Dabei wird die Haut als Ganzes abgestreift – übrig bleibt das sogenannte „Natternhemd".

Kreuzottern haben einen hochentwickelten Giftapparat (Abb. 22). Die beiden bis fünf Millimeter langen (solenoglyphen) Giftzähne stehen im Oberkiefer, sind röhrenartig aufgebaut und liegen in Ruhe um 90 Grad nach hinten geklappt in einer taschenartigen Schleimhautfalte. Sie stehen mit den Giftdrüsen, die sich seitlich des Schädels befinden, in Verbindung.

Geht die Kreuzotter zum Angriff über und öffnet das Maul, schnellen die Giftzähne, bedingt durch eine Hebelwirkung, senkrecht hervor. Beißt sie zu, wird das Gift über einen Kanal in den hohlen Zahn gepresst, tritt kurz unterhalb der Zahnspitzen aus und wird nadelstichartig in die Bisswunde des Beutetiers injiziert.

Das Aufstellen der Giftzähne geschieht willkürlich, denn dies passiert nicht, wenn die Kreuzotter z. B. gähnend das Maul öffnet. Hinter den Giftzähnen – versteckt im Zahnfleisch – wachsen eine ganze Reihe neuer kleinerer Zähne nach, sodass ein Giftzahn jederzeit ersetzt werden kann, falls er ausfällt oder abbricht. Die übrigen spitzen, nach hinten gekrümmten Zähne im Maul der Kreuzotter dienen nicht zum Kauen, sondern zum Festhalten der Beute.

Abb. 26: Melanistische Kreuzottern-Exemplare, die teilweise vor allem im Kopfbereich noch Farben zeigen, sind in der Regel auf einige Populationen beschränkt. Foto: Mario Schweiger

Der bedeutsamste Sinn der Kreuzotter ist der Geruchssinn. Wesentlich wichtiger als die Nase ist das sogenannte Jacobsonsche Organ. Beim Züngeln mit der gegabelten Zunge nimmt die Kreuzotter selbst feinste Duftmoleküle (auch Sexualhormone) aus der Luft auf, die beim Einziehen der Zunge an das Jacobson-Organ (oder auch vomeronasale Organ) – das sich in einer Vertiefung im Gaumendach befindet – weitergeleitet werden. Dort werden die Duftstoffe analysiert und das Ergebnis an das Gehirn übermittelt. Zum Züngeln muss die Kreuzotter das Maul nicht öffnen, da sie eine Oberlippenlücke hat.

Die gegabelten Zungenspitzen der Kreuzotter sind wie kleine Messgeräte, mit denen sie nicht nur Konzentrationsunterschiede der Geruchspartikel wahrnehmen kann, sondern die auch der räumlichen Wahrnehmung und der Orientierung dienen.

Je nach geografischer Herkunft und Geschlecht unterscheidet sich die Grundfärbung der Kreuzotter und kann selbst innerhalb derselben Population unterschiedlich sein (Abb. 23). Sie reicht von silbergrau und gelb über hell- und dunkelgrau, braun, blaugrau, orange, rotbraun und kupferrot bis schwarz (Abb. 24). Die relativ häufigen und zumeist in höheren Lagen lebenden – früher oft als eigenständige Arten angesehenen – schwarzen (melanotischen) Exemplare werden umgangssprachlich Höllenottern genannt (Abb. 25). Die Schwarzfärbung hat evolutionäre Vorteile, da sich die Schlangen in kühleren Lebensräumen schneller auf ihre bevorzugte „Betriebstemperatur" bringen können und daher früher aktiv sind und mehr Zeit für den Beutefang haben (Abb. 26). Die Jungtiere ähneln in Zeichnung und Färbung den Alttieren.

Die Körperunterseite ist zumeist gräulich-braun, schwarzbraun oder schwarz, bisweilen mit helleren Flecken. An den Seiten befinden sich rundlich dunkle Flecken und die Schwanzspitze weist eine zitronengelbe oder ziegelrote Färbung auf. Der Kopf hat meist die selbe Grundfarbe wie der Körper, besonders bei den Weibchen kann das Rostrale (Kopfschuppe) und der Canthus rostralis (Winkel zwischen der flachen Kopfoberseite und den Kopfseiten zwischen den Augen und der Schnauzenspitze) leicht gelblichbraun sein.

Als auffälligstes Merkmal besitzt die Kreuzotter auf dem Rücken ein meist scharf von der Körperfärbung abgegrenztes wellen- bzw. zickzackförmiges Längsband, das normalerweise nicht unterbrochen ist und sich vom Hinterkopf bis zum Schwanzende erstreckt. Beim Weibchen ist es dunkelbraun, beim Männchen schwarz gefärbt, nur den Schwärzlingen fehlt es (Abb. 27). Auf dem Hinterkopf trägt die Kreuzotter häufig eine X- oder V-förmige Zeichnung. Über die Augen zieht sich ein breites Schläfenband bis zum Hals.

Abb. 27: Charakteristisch für die Kreuzotter ist das dunkle oder fast schwarze Zickzack-Band auf dem Rücken. Dieses Attribut fehlt – wie im Bild sichtbar – bei den meisten melanistischen Farbvarianten. Foto: Helga Happ

Fortpflanzung

Die Paarung der Kreuzottern erfolgt nach der Winterstarre und der Frühjahrshäutung von April bis Mai. Dabei kann es zu Massenansammlungen an festen Plätzen kommen. Zunächst folgen mehrere konkurrierende Männchen oft tagelang dem sexuell empfänglichen Weibchen, das anhand von Geruchsstoffen (Pheromonen) erkannt wird. In dieser Zeit kommt es unter den Männchen regelmäßig zu rituellen, unblutigen Kommentkämpfen. Das geschieht, indem sie sich laut zischend aufgerichtet umschlingen und versuchen einander niederzudrücken. Dies dauert so lange, bis einer der Kontrahenten erschöpft aufgibt und flieht. Der fliehende Unterlegene wird meistens vom „Sieger" noch einige Meter weit verfolgt.

Dadurch findet eine Art Selektion statt und es können sich nur die stärksten Männchen fortpflanzen. Unmittelbar danach beginnt der „Überlegene" mit der Balz. Dabei betastet er mit der Zungenspitze die Seiten und den Rücken des sich oft schon in der Nähe befindlichen Weibchens. Dann zieht er sich wieder zurück und verfolgt das Weibchen nach einiger Zeit erneut. Das kann stunden- oder sogar tagelang dauern, bis das Weibchen die Paarung zulässt.

Bei der bis zu zweieinhalb Stunden dauernden Kopulation hält das Männchen das Weibchen mit den Kiefern am Nacken fest, drückt es auf diese Weise gegen den Boden und umfasst dessen Körper mit dem Schwanz. Nachdem sie die beiden Kloaken aneinandergepresst haben, kann das Männchen eines seiner beiden Begattungsorgane (Hemipenes) in die Kloake des Weibchens einführen. Der mit Widerhaken versehene Hemipenis bindet das Männchen derart stark an das Weibchen, sodass es von diesem oft mitgeschleift wird, wenn es aufgescheucht wird oder sich aus einem anderen Grund vom Paarungsplatz entfernt.

Nach ein, zwei Tagen trennen sich die Geschlechter, nachdem sie mehrmals kopuliert haben. Allerdings paart sich das Weibchen in einer Saison manchmal noch mit weiteren Männchen. Während sich das Männchen auf der Suche nach einem weiteren paarungsbereiten Weibchen und um ein Beutetier zu suchen entfernt, verbleibt das trächtige Weibchen – oft in Gesellschaft mit

Abb. 28: Juvenile Kreuzottern sind unmittelbar nach der Geburt voll selbstständig.
Foto: Helga Happ

mehreren anderen trächtigen Weibchen – auf dem traditionell genutzten Paarungsplatz oder in der Nähe von mikroklimatisch begünstigten Brutplätzen und verhält sich ausgesprochen ortstreu. Es hat im Sommerquartier einen sehr geringen Aktionsradius, der unter 10 Meter liegen kann, während das Männchen nach der Paarung mehr als 1.000 Meter zurücklegen kann. Nahrung nimmt das trächtige Weibchen nur auf, wenn ein Beutetier zufällig in seine Nähe kommt.

Während das Weibchen normalerweise nur einen zwei- bis dreijährigen Reproduktionszyklus hat, kann sich das Männchen jedes Jahr fortpflanzen. Der Energieaufwand für die Kommentkämpfe der Männchen ist nicht zu vergleichen mit jenem der Weibchen für das Austragen der Jungtiere.

Die Kreuzotter ist eilebendgebärend (ovovivipar). Die Embryonalentwicklung verläuft, mithilfe ausgedehnter Sonnenbäder, vollständig im Mutterleib, wobei sich die Embryonen vom Eidotter ernähren. Der Mutterorganismus sorgt lediglich für den Gasaustausch.
Nach einer Tragezeit von vier bis fünf Monaten werden die Jungtiere, in Abhängigkeit von der Anzahl der Sonnenscheinstunden, zwischen Mitte August und Mitte September geboren. Während oder nach der Geburt, gelegentlich schon im Mutterleib, befreien sich die Jungtiere von der sehr dünnen und durchsichtigen Eihaut. Ein Wurf kann, je nach Größe des Weibchens und ihres Ernährungszustandes im Jahr vor der Trächtigkeit, aus 4 bis 20 Jungtieren bestehen. Bei der Geburt sind sie mit einem Dottervorrat ausgestattet und voll selbstständig. Sie haben eine Gesamtlänge von etwa 13 bis 20 Zentimetern und sind rund drei bis fünf Gramm schwer (Abb. 28).

Sie verfügen bei der Geburt bereits über einen voll funktionsfähigen Giftapparat. Etwa ein bis zehn Tage nach der Geburt häuten sich die Jungtiere. Sie beginnen unmittelbar danach – wie schon darauf hingewiesen – nach jungen Fröschen und Eidechsen zu jagen. Das Jagdverhalten müssen die jungen Kreuzottern nicht erst erlernen, es ist ihnen angeboren. Obwohl sich das Weibchen nicht um seinen Nachwuchs kümmert, bleiben die neugeborenen Jungtiere in den ersten Tagen oft in der Nähe des Muttertiers. Die einzelnen Wachstumsperioden werden mit jeweils einer Häutung abgeschlossen.

Die Wachstumsrate der jungen Kreuzottern hängt von der Verfügbarkeit von Nahrung und den Temperaturen ab, die hoch genug sein müssen, um die volle Stoffwechselaktivität zu ermöglichen. Wenn alle Faktoren optimal sind, wachsen die Jungottern überraschend schnell und erreichen bis zum Ende des ersten Lebensjahrs gut 30 Zentimeter. Nach zwei Jahren sind sie bereits 40 Zentimeter lang. Anschließend verlangsamt sich das jährliche Längenwachstum erheblich.

Werden die Jungen nicht mehr im Spätsommer nach der Paarung geboren (z. B. wegen ungünstiger Witterung, Nahrungsmangel), überwintern die Weibchen mit den Keimlingen, die dann im darauffolgenden Sommer zur Reife kommen.

Bei einer Mindestlänge von 45–50 Zentimetern erreichen sie die Maturität (Geschlechtsreife). Dies tritt bei männlichen Jungtieren meistens mit vier Jahren und bei weiblichen mit fünf Jahren ein. Dann kehren sie oft an ihre Geburtsorte zurück; was zu einer traditionellen Nutzung der Paarungsplätze als Treffpunkt der paarungsbereiten Tiere einer Population führt.

Geschlechtsdimorphismus

Vipera berus weist in weiten Teilen des Verbreitungsgebietes einen gewissen Sexualdimorphismus auf, weshalb Unterscheidungen von Männchen und Weibchen anhand einiger Merkmale möglich sind. Männchen verfügen über ausstülpbare Hemipenes sowie einen längeren Schwanz und zeigen meist eine graue Grundfärbung mit einem deutlich abgegrenzten und kontrastreichen schwarzen Zickzack-Band. Die meist größeren (längeren) und massigeren Weibchen hingegen sind vorwiegend bräunlich mit einem im Vergleich weniger stark abgesetzten schwarzen Zickzack-Band. Gerade zur Paarungszeit im Frühjahr tritt die Färbung der Männchen besonders hervor. Ihre graue Grundfärbung kann im sogenannten Hochzeitskleid silbern bis fast weiß leuchtend sein. Alle diese Merkmale sind aber nicht immer eindeutig.

Lebenserwartung

Kreuzottern haben eine relativ hohe Lebenserwartung. In freier Wildbahn werden sie im Allgemeinen 8 bis 15 Jahre alt. Vereinzelt können sie auch ein Alter von über 20 Jahren erreichen. Da z. B. aber auf Forststraßen immer wieder Kreuzottern überfahren werden (Weissmair 2008) und zahlreiche Prädatoren den Kreuzottern nachstellen, erreichen nur wenige dieses Lebensalter.

Prädatoren

In einem funktionierenden Ökosystem spielen natürliche Feinde nur eine geringe Rolle für die Populationsdichte und -dynamik. Zu ihnen gehören Iltis (*Mustela putorius*), Steinmarder (*Martes foina*), Hermelin (*Mustela erminea*), Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Dachs (*Meles meles*), Fuchs (*Vulpes vulpes*) und Igel (*Erinaceus* spp.) sowie zahlreiche Vogelarten (u. a. Mäusebussard (*Buteo buteo*), Graureiher (*Ardea cinerea*), Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Krähen, Eulen usw.). Wildschweine (*Sus scrofa*) sind Allesfresser und gehören, korrelierend mit der regional sehr starken Bestandszunahme, zu den bedeutendsten Prädatoren in Österreich. Sie fressen sowohl juvenile als auch adulte Kreuzottern. Sie graben

diese sogar aus ihren Winterquartieren aus (Völkl u. Thiesmeier 2002). Jungtiere werden gelegentlich von Vögeln, insbesondere von Fasanen (*Phasianus colchicus)*, Rabenvögeln oder Elstern (*Pica pica*) gefressen. In Gebieten, in denen Kreuzottern syntop mit Schlingnattern, *Coronella austriaca* Laurenti, 1768, vorkommen, können letztere als Fressfeinde der juvenilen Kreuzotter auftreten (Esterbauer 2017). Die größte Gefahr droht ihnen allerdings durch den Menschen. Noch immer werden, trotz gesetzlichen Schutzes, Kreuzottern getötet.

Giftigkeit/ Giftwirkung

Das Gift benötigt die Kreuzotter primär zur Lähmung oder Tötung des Beutetiers und zur Verdauung. Bei Gefahr wird es auch zur Verteidigung eingesetzt. Es ist erstaunlich, dass das Gift der heimischen Kreuzotter in seiner Zusammensetzung zweimal giftiger ist als jenes der nordamerikanischen Diamant-Klapperschlange, *Crotalus adamanteus* Palisot de Beauvois, 1799. Doch diese Gift-Substanz ist bei einem Vorrat von nur ca. 10 bis ca. 18 Milligramm für das Reptil kostbar und wird nur in sehr begrenztem Maße eingesetzt. Sehr oft wird bei einem Biss einem potentiellen Beutetier gerade so viel Gift injiziert, um es zu lähmen.

Werden Menschen gebissen, sind etwa 30 % der Bisse sogenannte trockene Bisse, das heißt, es wird kein Gift abgegeben. Lediglich 10–15 % der jährlich registrierten Bisse sind als schwerwiegend einzustufen. Für einen erwachsenen Menschen liegt die letale Dosis bei ca. 75 mg Rohgift, die abgesonderte Giftmenge beträgt selten mehr als 10 mg (Siwek u. Antwerpes 2024).

Das Kreuzottergift enthält ein „Neurotoxin", das lähmend auf die Zellen des Zentralnervensystems wirkt. Das „Haemorrhagin" im Giftstoff der Kreuzotter schädigt die Gefäßendothelien (innerste Zellschicht von Blut- und Lymphgefäßen) und verursacht deren Durchlässigkeit. Umfangreiche Blutungen in die Organe, den Magen-Darmtrakt und in die Haut sind durch Veränderungen der Endothelwand bedingt. Neben dem „Haemolysin", das die roten Blutkörperchen angreift, ruft eine proteolytische Diastase im Kreuzottergift eine Schädigung des Fibrins (Eiweiß, das für die Blutgerinnung verantwortlich ist) des Blutes und der Muskeln hervor (Franke 2009).

Epidemiologie

Der Biss einer Kreuzotter – mit zwei symmetrischen, ca. 1–1,5 Zentimeter auseinanderliegenden Stichstellen – kann sehr schmerzhaft sein, hat aber normalerweise keine ernsthaften Folgen für Menschen. Im Falle einer schweren allergischen Reaktion, d. h. eines anaphylaktischen Schocks, treten jedoch Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Schweißausbrüche, Fieber, Schwellungen im Gesicht und am Hals und Erstickungsgefahr auf.
Die überwiegende Mehrheit der Menschen erlebt lediglich lokale Symptome wie Schwellungen, Schmerzen, Kribbeln, Druckempfindlichkeit an der Bisstelle, Entzündungen und Rötungen. Manchmal schwillt der weitere Bereich des Bisses an und verfärbt sich blau, die Symptome verschwinden jedoch in der Regel nach maximal 24 Stunden (Anić 2020).

Die Wirkung hängt von der injizierten Giftmenge, Tiefe und Stelle des Bisses, von Körpergröße und Gesundheit des Bissopfers und vielem mehr ab. Bei Allergiker*innen, Kindern oder alten Menschen ist der Biss wesentlich gefährlicher und es ist größte Vorsicht und Eile zur medizinischen Behandlung geboten, da unter Umständen Lebensgefahr besteht.

Obwohl die Giftnotruf-Zentrale in Wien pro Jahr im Mittel etwa 19 Zwischenfälle mit Kreuzottern registriert, ist seit den 1960er Jahren in Österreich kein Todesfall mehr nach einem Kreuzotternbiss aufgetreten.

Wie verhält man sich nach einem Biss? Ruhig bleiben (Bewegung fördert die Verteilung des Giftes), möglichst rasch medizinische Hilfe holen, Bissstelle nicht ausschneiden, aussaugen oder ausbrennen. Dies würde die Situation eher verschlimmern als helfen. Die gebissene Extremität nicht abbinden, sondern Bein schienen, den Arm in eine Schlinge legen und Armbanduhr, Ringe oder andere beengende Gegenstände vorsichtig entfernen.

Zwei Bissunfälle, die mediales Aufsehen erregten

2012 kam es zu einem absurden Vorfall auf einer Hütte in der Steiermark. Ein junger Mann nahm eine kürzlich geborene Kreuzotter in den Mund, da er annahm, dass es sich dabei um einen Regenwurm handle (!). Prompt wurde er in die Zunge gebissen. Er kam ins Krankenhaus, hat aber den Biss gut überstanden.

2020 wurde ein 13-jähriger Bub im Ibmer Moor von einer schwarzen Kreuzotter in die Hand gebissen, als er nach ihr griff. Er wurde unverzüglich in das Krankenhaus gebracht und für mehrere Tage stationär aufgenommen. Die Mutter verklagte daraufhin die Gemeinde Eggelsberg, da es keine Warnhinweise bezüglich Giftschlangen gebe, ausgenommen einer Infotafel inmitten des Moorgebietes. Vom Gericht wurde die Klage jedoch abgewiesen.

Verwechslungsmöglichkeit

Die bis zu 70 Zentimeter lange, ungiftige Schling- oder Glattnatter (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768), wird häufig mit der Kreuzotter verwechselt (Abb. 29). Sie unterscheidet

Abb. 29: Die Schlingnatter sieht der Kreuzotter ähnlich und die beiden werden bei flüchtigem Hinschauen immer wieder verwechselt. Foto: Hans Esterbauer

sich aber in vielen anatomischen Faktoren von ihr. Sie besitzt glatte, ungekielte Rückenschuppen, runde Pupillen, eine herz- oder balkenförmige Kopfzeichnung und dunkelbraune Flecken auf dem Rücken, aber kein durchgehendes Zickzack-Muster, sondern ein Längsband. Die Schlingnatter ist außerdem wesentlich schlanker als die Kreuzotter (Esterbauer 2021).

Gefährdung und Schutz

Die Bestände nehmen zwar ab, aber in Anbetracht ihrer weiten Verbreitung wird die Art noch als sicher angesehen. In den Roten Listen gefährdeter Tiere in Österreich wird die Kreuzotter in der Kategorie „gefährdet" (VU) geführt.

Alle einheimischen Reptilien, somit auch die Kreuzotter, sind nach der Verordnung der Oö. Landesregierung über den Schutz wildwachsender Pflanzen und Pilze sowie freilebender Tiere (Oö. Artenschutzverordnung – LGBl. Nr. 73/2003; § 5, Anhang 3) ganzjährig geschützt. Sie dürfen daher in allen ihren Entwicklungsformen weder verfolgt, beunruhigt, gefangen, befördert, gehalten oder getötet werden. Auch ihre Lebensgrundlagen sind zu erhalten.

In der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Verordnung: „Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen" wird *Vipera berus* unverständlicherweise nicht angeführt.

Danksagung

Zum Schluss möchte ich mich bei Frau Helga Happ und bei den Herren Dr. Tamás Tóth (H), Benny Trapp (D), Dr. Axel Knet (D), Gerald Kapfer und Hans Gruber sowie bei der Familie Eva und Helmut Pum für das Überlassen von Bildmaterial herzlichst bedanken. Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Mario Schweiger für die Bilder und für die fachliche Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

Im Text zitiert:

Anić T. (2020): Adder: *Vipera berus*. https://www.bhhuatra.com/en/species/reptiles/vipera-berus (Abfrage: 26.10.2024).

Bakiev A. (2002): Ökologie und Schutz der Kreuzotter in der mittleren Wolgaregion. Poster anlässlich der Internationalen Tagung der DGHT-AG Feldherpetologie und der AG Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen.

Böhme W., Denzer W. (2019): Warum die Endungen adjektivischer Artnamen dem Geschlecht der Gattungsnamen angepasst werden müssen. Sauria 41(1): 55–62.

Cabela A., Grillitsch H., Tiedemann F. (2001): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. Umweltbundesamt, Wien.

Daudin F. M. (1802): Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Reptiles. Paris, De l'Imprimerie de F. Dufart.

Esterbauer H. (2017): Die Schling- oder Glattnatter, *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 – Eine bedrohte Schlangenart, die oft verwechselt wird. ÖKO-L 39 (1): 13–21.

Esterbauer H. (2021): Die letzte österreichische Königin: die Schlingnatter. Reptilia 26 (2): 30–35.

Francke E. (2009): Krankheitserscheinungen und Therapie bei Kreuzotterbissen. http://www.gifte.de/Gifttiere/vipera_berus_biss03.htm (Abfrage: 17.01.2025).

Gospodinova H., Wünsch H.-W. (2016): Kreuzotter - *Vipera berus* (Linnaeus, 1758). https://www.natur-innrw.de/HTML/Tiere/Reptilien/TK-9.html (Abfrage: 17.01.2025).

Kammel W., Krupitz W. (2024): Die Kreuzotter – Reptil des Jahres 2024. Österreichische Gesellschaft für Herpetologie (ÖGH). https://www.herpetozoa.at/aktivitaeten/lurch-reptil-des-jahres?view=article&id=229:reptil-des-jahre-2024&catid=20 (Abfrage: 17.01.2025).

Langenbach J. (2015): Die Klugheit der Schlangen. Die Presse. https://www.diepresse.com/4774914/die-klugheit-der-schlangen (Abfrage: 17.01.2025).

Linnaeus C. [= Linné, C. von] (1758): Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Homiae, Laurentii Salvii.

Meiera J., Berney C. (2003): Aspisviper (*Vipera aspis*) und Kreuzotter (*Vipera berus*): Die medizinisch bedeutsamen Giftschlangen der Schweiz 1. Teil: Biologie, Verbreitung und Giftzusammensetzung. Schweiz Med. Forum 32/33: 746–753.

Schweiger M. (2011): Kreuzotter - *Vipera berus* (Linnaeus, 1758). https://www.herpetofauna.at/index.php/kreuzotter (Abfrage: 17.01.2025).

Siwek D., Antwerpes F. (2024): Kreuzotter. DocCheck® Flexikon. https://flexikon.doccheck.com/de/Kreuzotter (Abfrage: 17.01.2025).

Trutnau L. (1998): Giftschlangen – Schlangen im Terrarium, Band 2. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer.

Uetz P., Freed P., Hošek J. (Hrsg.) (2024): The reptile database. http://www.reptile-database.org/ (Abfrage: 17.01.2025).

Völkl W.,Thiesmeier B. (2002): Die Kreuzotter – ein Leben in ziemlich festen Bahnen. Zeitschrift für Feldherpetologie, Beiheft 5. Bielefeld, Laurenti-Verlag.

Weissmair W. (2008): Kreuzotter, *Vipera berus* (Linnaeus 1758) - Common Adder. Denisia 0022: 104–105.

Für Recherchezwecke verwendet:

Böhme W.,Joger U. (1983): Eine neue Art des *Vipera berus*-Komplexes aus der Türkei. Amphibia-Reptilia 4(2–4): 265–271.

Dufresnes Ch., Ghielmi S., Halpern B., Martínez-Freiría F., Mebert K., Jelić D., Crnobrnja-Isailović J., Gippner S., Jablonski D., Joger U., Laddaga L., Petrovan S., Tomović L., Vörös J., Iğci N., Kariş M., Zinenko O., Ursenbacher S. (2024): Short Communication Phylogenomic insights into the diversity and evolution of Palearctic vipers. Molecular Phylogenetics and Evolution 197: 108095.

Ernst C., Zug G. (1996): Snakes in Question. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press.

Krupitz W. (2017): Die Kreuzotter – Bewundert, gefürchtet und sagenumwoben. www.alpenverein-zorneding.de/297-Sektion_Zorneding/Presse_und_Medien/natur_und_umwelt/kreuzotter_dav_zorneding.pdf (Abfrage: 17.01.2025).

Middleton R. (1885): The Viper (*Vipera berus*, L.). Nature 33: 176. https://doi.org/10.1038/033176c0 (Abfrage: 17.01.2025).

Podloucky R., Joger U. (2024): Die Kreuzotter (*Vipera berus*) – Reptil des Jahres 2024. Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V. https://feldherpetologie.de/wp-content/uploaded-media-stuff/2023/11/Brosch%C3%BCre%E2%80%93Kreuzotter-2024_web_ok.pdf (Abfrage: 17.01.2025).

Rausch R. (2024): Arten-Portraits von Tieren. https://www.oekologie-seite.de/index.php?id=73&pid=36 (Abfrage: 17.01.2025).

Schlüter U. (2009): Die Schlangenfauna Europas. Draco 10 (39): 4–21.

Schmidtler J. F., Hansbauer G. (2020): Die Alpenkreuzotter (*Vipera berus marasso*), eine neue Unterart in den Bayerischen Alpen. Zeitschrift für Feldherpetologie 27: 136–148.

Schweiger M. (2009): Die Giftschlangen Europas. Eine Übersicht der Arten und Bemerkungen zu einzelnen Taxa. Reptilia 14 (76): 14–25.

Tóth T., Kovács T., Herczeg G. (2005): Morphological anomalies in a Finnish Subarctic population of the adder (Vipera berus berus). Litteratura Serpentium 25 (4): 206–215.

Trapp B. (2007): Reptilien und Amphibien des griechischen Festlandes. Münster, Natur und Tier Verlag.