

Die Kreuzotter

Vipera berus

*3. unveränd. Auflage, Nachdruck
der 2. Auflage von 1987*

Mit 64 Abbildungen und 2 Farbtafeln

Hans Schiemenz

W Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 332
V Westarp Wissenschaften · Magdeburg · 1995
Spektrum Akademischer Verlag · Heidelberg · Berlin · Oxford

1. Einleitung

Von alters her sehen die Menschen in den Schlangen, vor allem in den giftigen unter ihnen, geheimnisumwitterte, verrufene und gefürchtete Tiere. Plakate, Kriminal- und Abenteuerromane und -filme tragen noch heute dazu bei, in einer solchen Einstellung zu bestärken. Die Kreuzotter als einzige Giftschlange Nord- und der größten Teile Mitteleuropas ist davon nicht ausgenommen; sie wird in der Überzeugung, etwas Gutes zu tun, noch oft erschlagen. Dabei ist der Aberglaube weit verbreitet, daß die erschlagene Otter erst nach Sonnenuntergang „richtig tot“ ist, und daß der abgeschlagene Kopf den Täter anspringen und beißen kann. In den nördlichen Ländern glaubte man früher, daß sich eine Kreuzotter bei Gefahr in den Schwanz beißt und wie ein Rad so rasch davonrollt, daß niemand zu folgen vermag (Christiansen 1982). Derselbe Autor führt den Aberglauben an, wonach sich eine Kreuzotter, um die man einen Feuerkreis legt, vom Schwanz her auffrißt und verschwindet. Doch hat nach altem Volksglauben die Otter auch gute Eigenschaften. So bietet eine im Tontopf unter der Stalltür vergrabene Kreuzotter den besten Schutz gegen Viehkrankheiten und ein Jüngling, der seine Auserwählte mit einer Kreuzotterzunge im Mund küßt, konnte ihrer ewigen Treue sicher sein.

Wenn auch derartige Aberglaube heute nicht mehr oder nur noch in weltfernen Gebieten existiert, so beweist er doch die Rolle, welche die Kreuzotter früher im Leben vor allem der Dorfbewohner gespielt hat. Übertriebene Vorstellungen bestehen noch heute fast überall über die Gefährlichkeit und die Giftwirkung dieser Schlange, und nicht wenige Menschen glauben daran, daß die Kreuzotter Menschen angreift, anspringt und selbst Radfahrer verfolgen kann. In Osteuropa wird von „Naturheilkundigen“ noch gegenwärtig und trotz Verbots Schlangenwein produziert, indem eine Kreuzotter und ein Stück Kalmuswurzel in eine Flasche gesteckt werden, die dann mit Wodka gefüllt wird. Dieses Getränk wird als potenzfördernd angesehen und „schwarz“ gehandelt.

Der vorliegende Band bringt alles Wissenswerte über die Kreuzotter: von der Morphologie über Verbreitung, Status und Lebensweise bis zur Wirkung ihres Giftes auf den Menschen. Er soll dazu beitragen, ein objektives, auf naturwissenschaftlicher Grundlage beruhendes Bild unserer Giftschlange zu zeichnen, wobei auch die umfangreiche neuere Literatur – über 40% der zitierten Veröffentlichungen erschienen nach 1969 – ausgewertet wurde. Nicht zuletzt soll vorliegende Bearbeitung Verständnis dafür erwecken, daß auch der heute in vielen Ländern Europas gefährdeten Kreuzotter wie allen Lebewesen ein Platz unter der Sonne gebührt.

2. Namen

Noch immer ist umstritten, worauf der Name „Kreuzotter“ zurückzuführen ist. Die Kopfzeichnung ähnelt nur in seltenen Fällen bei sehr hellen Exemplaren einem Kreuz, ihr hinterer Teil am ehesten einem Andreaskreuz. Trivialnamen gibt aber fast



Abb. 8. Kreuzotter-Männchen aus der Sächsischen Schweiz, bei dem die Grundelemente der Kopfzeichnung deutlich erkennbar sind. Aufn. R. C o n r a d



Abb. 9. Kreuzotter-Männchen vom Ostufer der Müritz im Bezirk Neubrandenburg mit weitgehend verschmolzener Kopfzeichnung. Aufn. H. S c h r ö d e r

4.6. A t m u n g s o r g a n e

Der linke Lungenflügel ist bei den Vipern wie bei den meisten Schlangen zu einem winzigen Rest verkümmert, der rechte ist ein einfach gebauter langer Schlauch, der in seiner Vorderhälfte wabenartig angeordnete Alveolen mit respiratorischem Gewebe besitzt. Solches fehlt der Hinterhälfte, die daher nur einen glattwandigen Luftsack bildet. Nach Engelmann u. Obst (1981) dient dieser Lungenteil möglicherweise als Luftspeicher beim Schlingakt und übernimmt die Ventilation der Atemluft durch die Lunge, wenn von einem großen Beutetier im Magen die Atembewegungen der Rippen im Bereich des vorderen Lungenteiles behindert werden. Bei Vipern und vielen anderen Schlangen wird der Gasaustausch ferner durch respiratorisches Gewebe im erweiterten Oberteil der hinteren Luftröhre, der sogenannten Tracheenlunge, unterstützt.

Da das Verschlingen großer Beutetiere sehr lange dauern kann, wird auf folgende Weise das kontinuierliche Atmen gesichert: Die mit Knorpelringen versehene Luftröhre hat ihre Kehlkopföffnung weit vorn auf der Zungenscheide. Von ihr ziehen zwei Muskeln zur Unterkieferspitze, so daß der Kehlkopf beim Schlingakt an der Beute vorbei aus dem Maul gestreckt werden kann. An der Öffnung des Kehlkopfes entsteht auch der Zischlaut, den erregte Schlangen durch rasches und kräftiges Luft-einsaugen und -ausstoßen vernehmen lassen.

Zwischen jeden Atemzug wird eine Pause eingelegt, und zwar nach dem Einatmen (aus – ein – Pause – aus – ein – Pause). Bei der ruhenden Schlange ist dieser Atemrhythmus sehr langsam.

4.7. H e r z - K r e i s l a u f s y s t e m , W ä r m e r e g u l i e r u n g

Das kleine Herz hat getrennte Vorkammern, die Herzkammer ist durch ein Septum nur unvollkommen getrennt. Es befindet sich bei adulten Kreuzottern etwa 5 cm hinter dem Kopf. Die Mischung des sauerstoffreichen mit dem sauerstoffarmen Blut hat zur Folge, daß die große Körperarterie, die unter der Wirbelsäule entlang bis in die Schwanzspitze zieht, Mischblut führt. Dagegen wird durch ein Lamellensystem in der Herzkammer bewirkt, daß der Großteil des sauerstoffarmen Blutes zur Sauerstoffaufnahme in die Lunge fließt. Zu den verschiedenen Organen zweigen von der Körperarterie Gefäße ab. Die rundliche Milz ist mit dem vorderen Teil der Bauchspeicheldrüse verbunden.

Schlangen sind wie bei alle Reptilien wechselwarme (poikilotherme) Tiere, deren Körpertemperatur von der Umgebungstemperatur abhängt. Zur vollen Aktivität ist daher eine bestimmte Mindestwärme der Umwelt erforderlich, wobei die Vorzugstemperaturen artspezifisch sind. Die durch den Stoffwechsel erzeugte Eigenwärme ist dagegen minimal. Äußerst gering ist auch die Möglichkeit, Wärme abzugeben, da den Reptilien Schweißdrüsen fehlen. Die Abgabe von Wasserdampf beim Ausatmen sowie von Wasser durch Hautdiffusion ist so minimal, daß damit einer Überhitzung des Körpers nur wenig entgegengewirkt werden kann. So sind bereits Temperaturen von +46 °C für alle Schlangen tödlich, wenn sie einige Zeit auf die Tiere einwirken (Engelmann u. Obst 1981).

Schlangen in Gebieten mit größeren Temperaturschwankungen, z. B. in Mitteleuropa, nehmen deshalb entsprechend dem Witterungsverlauf häufiger Ortswechsel zwischen besonnten und schattigen Stellen – gegebenenfalls auch feuchtkühlen Unterschlupfen – vor. Die Tagesaktivität ist daher im Frühjahr und Herbst anders als im Hochsommer (siehe Kapitel 10). Die Maximaltemperatur, der sich mitteleuropäische Kreuzottern im Tieflandsbereich aussetzen, beträgt für Männchen $+29^{\circ}\text{C}$, für gravide Weibchen $+32^{\circ}\text{C}$; bei höheren Temperaturen wird der Schatten bzw. die unterirdische Höhle aufgesucht (S c h i e m e n z 1978).

Im Frühjahr finden sich nicht selten Vergesellschaftungen von Kreuzotter-Männchen, die sich sonnen und dabei dicht beieinander oder gar aufeinander liegen; das gleiche kann man im Sommer bei graviden Weibchen beobachten (B i e l l a 1978). Versuche im Freiluftterrarium ergaben, daß die Temperatur in einem besonnten Schlangenkäuel bis 7°C höher liegt als unmittelbar daneben (S c h i e m e n z 1978), da die Schlangenkörper die aufgenommene Wärme durch die enge Körperberührung speichern.

Für die Wärmeregulierung spielt natürlich auch das Kreislaufsystem eine Rolle, da die an der Körperoberfläche aufgenommene Wärme durch die Blutflüssigkeit rasch in alle Körperteile geleitet und umgekehrt auch Wärme zur Abkühlung an die Außenflächen des Körpers abgegeben wird.

4.8. Urogenitalsystem

Entsprechend dem Schlangenkörper sind auch die Nieren, Hoden (Testes) und Eierstöcke (Ovarien) langgestreckt.

Die Nieren liegen nicht auf gleicher Höhe, die linke ist etwas nach hinten verschoben. Sie sind reich gelappt und münden über den Harnleiter in die Kloake. Der ausgeschiedene Harn enthält viel reine Harnsäure, ist dünnbreiig, gelblich bis weiß und erstarrt an der Luft bald zu einer festen Masse. Die braunen bis schwarzen kompakten Gebilde in den ausgeschiedenen Exkrementen sind der Kotanteil.



Abb. 36. Hemipenes der Kreuzotter. Nach St. Girons 1971

genden Frühjahr haben die Eier ihre Maximalgrößen von $4 \times 12-15$ mm; solche Weibchen besitzen einen großen Fettkörper. Die Ovulation – das Abwandern der Eier aus dem Ovarium in den Eileiter – erfolgt aber erst nach der Paarung Ende Mai/Anfang Juni (s. u.). Darauf machte bereits Ballowitz (1903) aufmerksam, der unter 13 am 21. Mai seziierten Weibchen aus Brandenburg acht mit großen, reifen Eiern fand, davon aber noch keines im Eileiter, wo sich jedoch sehr viele Spermien aufhielten. Fünf Weibchen hatten dagegen nur kleine, unreife Ovarialeier und keine Spermien in den Eileitern. Das war der erste publizierte Hinweis auf den zweijährigen Reproduktionszyklus der Kreuzotterweibchen. Zur Zeit der 1. Häutung der Männchen, die innerhalb einer Population \pm synchron erfolgt, beenden die Weibchen das Sonnenbad und suchen die Paarungsgebiete auf.

Nichtreproduktive Weibchen und subadulte, noch nicht geschlechtsreife Exemplare, verlassen etwa zur gleichen Zeit die Sonnenplätze und begeben sich in die Jagdreviere (= Sommergebiete).

10.2. Paarungsperiode

Die Paarungszeit dauert 3–4 Wochen, sie beginnt mit der 1. Häutung der Männchen. Der Termin ist ebenfalls abhängig von der geographischen und der Höhenlage sowie vom Witterungsverlauf. Er liegt in niederen Lagen in Mitteleuropa Ende April bis Mitte/Ende Mai, im Hochgebirge und hohen Norden im Juni (Juszczak 1976 u. a.). Nach Viitanen (1967) suchen die Männchen manchmal mehrere hundert Meter, nach Andrén (1982) bis über 1 km pro Tag nach reproduktiven Weibchen, obgleich ein bestimmtes Areal, das alljährlich das gleiche ist, nie überschritten wird. In anderen Fällen kann der angestammte Paarungsplatz nur 10–15 m vom Frühjahrs-Sonnenplatz entfernt sein (Biella 1977, 1980). Der Aktionsradius der Weibchen ist dagegen nach Viitanen (l. c.) sehr klein.

Nach der 1. Häutung der Männchen geht nach Nilsson (1976) die Spermatogenese zurück, die Masse der Spermatozoen befindet sich im Samenleiter (Vas deferens). Während der Paarungszeit im Mai ruht die Spermatogenese völlig. Das Verhalten gehäuteter, paarungsbereiter Männchen gegenüber anderen Kreuzottern hat Andrén (1982) eingehend analysiert. Danach verhalten sich gehäutete Männchen gegenüber nichtreproduktiven Weibchen und ungehäuteten Männchen gleich; sie begegnen sich durch Sicht und ziehen sich nach Bezüngen meist zurück. Kriecht aber die andere Schlange weg, so folgt das gehäutete Männchen rasch und bezüngelt den anderen erneut, bevor die endgültige Abwendung erfolgt.

Kommentkampf. Anders verläuft die Begegnung zwischen zwei gehäuteten, also beiderseits paarungswilligen Männchen. Zwischen ihnen erfolgen aggressive Aktionen, besonders in Nähe eines reproduktiven Weibchens. Trifft das sich nähernde Männchen z. B. auf ein Pärchen, das sich zur Paarung vorbereitet (s. u.), so bezüngelt es beide Partner. Das gestörte Männchen richtet seinen Vorderkörper etwas auf, wendet den Kopf gegen den Rivalen und führt gegen ihn kurze, ruckweise Vorstöße aus. Der Eindringling zieht sich daraufhin entweder zurück oder erhebt seinen Vorderkörper ebenfalls. Damit wird der sogenannte Kommentkampf eingeleitet. Zu Beginn desselben richten beide Männchen ihre Vorderkörper steil auf, wobei diese

S-förmig seitlich gebogen werden. Dabei gleiten die Rivalen Körper an Körper, rhythmisch seitwärts pendelnd höher und höher, wobei sie gegenseitig ihre noch in der Horizontalen befindlichen Körperabschnitte umschlingen und pressen. Das Pendeln erfolgt neben- oder hintereinander, so daß Kopf und Bauchseiten stets in die gleiche Richtung weisen (Abb. 43). Die immer höher pendelnden Vorderkörper geraten schließlich mit ihrem Schwerpunkt über die Unterlage, kippen um und fallen auseinander, woraufhin der Kampf sogleich aufs neue beginnt (S c h i e m e n z 1978). Die Fotos auf S. 28/29 vermitteln einen Eindruck von diesem Vorgang, können aber die Dynamik und Eleganz des Kommentkampfes bei weitem nicht widerspiegeln. Manchmal zieht sich auch ein Partner zurück, wenn sein Vorderkörper hart zu Boden gestoßen wurde. Der Kampf endet meist mit einem gewaltsamen Ruck, der beide Männchen weit auseinanderschnellt. Das unterlegene Männchen flüchtet, oft verfolgt vom Sieger, der bald zum Weibchen zurückkehrt und mit der Werbung fortfährt. Das besiegte Männchen kann ein- oder zweimal erneut auftauchen, wird aber gewöhnlich ohne weiteren Kampf verjagt. Beschrieben werden die Kommentkämpfe der Kreuzotter von P r i o r (1933), H a j e k - H a l k e (1941), T h o m a s (1955), S c h i e m e n z (1978) und A n d r é n (1982).

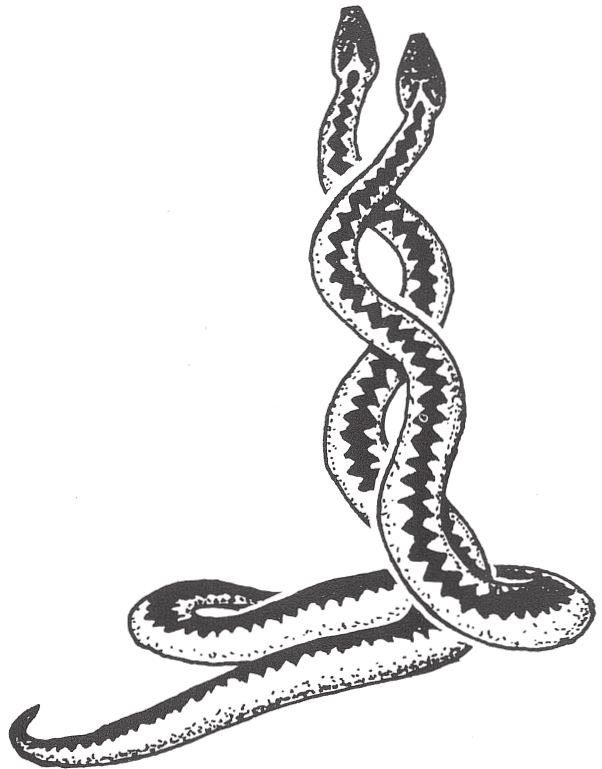


Abb. 43. Kreuzotter-Männchen beim rhythmischen Pendeln während des Kommentkampfes. Orig.

Biella (1980) beobachtete in der Oberlausitz am 8. 5. 1976 zwischen 8 Uhr 15 und 11 Uhr 15 Kommentkämpfe, an denen 3 Männchen beteiligt waren, doch rangen bei insgesamt 5 „Duellen“ stets nur 2 Tiere miteinander. Unter den von mir in Freiluftterrarien gehaltenen Kreuzottern kam es nur an heißen Tagen zu Kommentkämpfen, vorwiegend Anfang bis Mitte Mai, wobei mehrmals 3 Männchen gleichzeitig „kämpften“. Im Freiluftterrarium konnte ich Kommentkämpfe bei +26 bis 27 °C auch abends zwischen 19.45 und 20.40 Uhr beobachten. Der „Kampftrieb“ ist so stark ausgeprägt, daß zwei von mir gehältere kämpfende Männchen, die ich dem Terrarium entnahm und in einen kleinen fast leeren Raupenzuchtkasten umsetzte, den Rivalenkampf dort trotz völlig veränderter Umgebung fast pausenlos über Stunden hindurch fortsetzten.

Nach André n (1982) wird der Kommentkampf durch das Freiwerden einer flüchtigen Substanz bei der Häutung der Männchen ausgelöst. Daher werden ungehäutete Männchen nicht beachtet, doch begann ein Kommentkampf bei *Vipera xanthina* innerhalb von 30 Sekunden nach Ablösung eines kleinen Hautstückes beim Rivalen.

Werbung und Paarung. Wenn ein suchendes Männchen in Paarungsstimmung die Spur eines reproduktiven Weibchens kreuzt, hält es an, streckt die Zunge mit weit gespreizten Spitzen lang heraus und wedelt sie langsam auf und ab. So züngelnd folgt es der Spur („Annäherungskriechen“). Bewegungen des Weibchens werden vom Männchen auf mindestens 2 m Entfernung bemerkt, woraufhin das Männchen ohne zu züngeln direkt auf das Weibchen zukriecht. Beim Weibchen angelangt bezüngelt das Männchen dessen Seiten und Rücken, wobei die Zungenspitzen die Haut berühren („Bezüngeln“). Bei gegenseitigem Körperkontakt bewegt das Weibchen ruckweise und wiederholt den Schwanz und kriecht oft mehrere Meter weg, wobei das Männchen dichtauf folgt („Folge-Rückzug“). Das Männchen kriecht schließlich auf dem Weibchen oder dicht an diesem entlang, wobei es rhythmisch mit dem Kopf zuckt (ca. 100/min) und mit den bei jeder Zuckung erscheinenden Zungenspitzen den Rücken des Weibchens betastet („Intensiv-Züngeln“). Die Kriechrichtung des Männchens erfolgt stets in Richtung Kopf des Weibchens.

Oft flieht das Weibchen und wird vom Männchen verfolgt und der Körperkontakt wieder hergestellt. Schließlich liegt der Kopf des Männchens auf dem des Weibchens („Orientierung“), wobei das Männchen seinen Hinterkörper wellenförmig auf dem Weibchen bewegt. Das Männchen biegt seinen Schwanz in einer Schlinge um das Körperende des Weibchens, wobei das Begattungsorgan leicht hervortritt. Schließlich preßt es seine Kloake mit welligen und zitternden Bewegungen gegen die Kloake des Weibchens („Kloakenpressen“), wobei ein Hemipenis in die weibliche Kloake eingeführt wird („Kopulation“). Während der Kopulation hält das Weibchen den Schwanz meist senkrecht, während das Männchen seinen Schwanz langsam bewegt. Oft kriecht das Weibchen in Deckung und zieht dabei das Männchen mit sich. Nach Sochur ek (1957) wird ein Weibchen häufig von mehreren Männchen begattet.

Auch die Paarung findet vorwiegend an warmen Tagen statt. Nach Lederer (1936) dauert sie 0,5 bis 2,5 Stunden. Biella (1980) beobachtete bei einem markierten Pärchen in freier Wildbahn eine Paarung am 10. Mai 10.30 Uhr, eine weitere am 13. Mai 15.00 Uhr. In einem anderen Jahr sah er eine Paarung am 24. April