

# Die Sandotter

*Vipera ammodytes*

*2. unveränd. Auflage, Nachdruck  
der 1. Auflage von 1983*

*Mit 52 Abbildungen und 2 Farbtafeln*

Hans-Jürgen Biella

 Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 558  
Westarp Wissenschaften · Magdeburg · 1995

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anmerkungen zur Namensgebung . . . . .	5
2.	Systematische Stellung und eidonomische Charakteristika . . . . .	5
3.	Unterarten . . . . .	12
3.1.	<i>Vipera ammodytes ammodytes</i> (Linnaeus, 1758) . . . . .	15
3.2.	<i>Vipera ammodytes ruffoi</i> Bruno, 1968 . . . . .	17
3.3.	<i>Vipera ammodytes gregorwallneri</i> Sochurek, 1974 . . . . .	18
3.4.	<i>Vipera ammodytes montandoni</i> Boulenger, 1904 . . . . .	19
3.5.	<i>Vipera ammodytes meridionalis</i> Boulenger, 1903 . . . . .	20
3.6.	<i>Vipera ammodytes transcaucasiana</i> Boulenger, 1913 . . . . .	29
4.	Bastarde . . . . .	30
5.	Verbreitung . . . . .	33
6.	Lebensraum . . . . .	39
7.	Jahresrhythmik und Tagesaktivität . . . . .	40
8.	Fortpflanzungsbiologie . . . . .	42
9.	Leistungen der Sinnesorgane . . . . .	45
10.	Bißmechanismus . . . . .	47
11.	Verhalten . . . . .	50
12.	Nahrungsspektrum und Nahrungserwerb . . . . .	51
13.	Periodik der Nahrungsaufnahme und Nahrungsbedürfnis . . . . .	54
14.	Analyse und Pharmakologie des Toxins . . . . .	56
15.	Erste Hilfe bei Vipernbissen . . . . .	58
16.	Klinik und Symptomatik der Bisse von <i>Vipera ammodytes</i> . . . . .	59
17.	Feinde . . . . .	72
18.	Sandottern im Terrarium . . . . .	73
19.	Fragen des Naturschutzes . . . . .	75
20.	Literatur . . . . .	77
21.	Register . . . . .	82

schätzt, daß eine Kreuzotter, die ihre Umgebung von einem erhöhten Punkt (Geröllhalde) überblicken kann, u. U. herankommende Menschen schon auf 8 bis 10 m optisch registriert.

Der Bau des Mittelohres und der Umstand, daß den Vipern — wie allen Schlangen — Trommelfell, Paukenhöhle und Eustachische Röhre fehlen, läßt auf eine recht geringe Empfindlichkeit gegenüber Schallwellen schließen. Demgegenüber ist das Innenohr gut ausgebildet. Nach Versuchen von *W e v e r* und *V e r n o n* hören Schlangen möglicherweise in einem sehr begrenzten Bereich. Das Quadratum ersetzt als Empfangsfläche für den Schall das Trommelfell und leitet über den Stapes Schwingungen zum Innenohr. Da das Quadratum auch mit dem Unterkiefer in Verbindung steht, ist eine besonders gute Aufnahme von Vibrationen (Erschütterungen des Bodens) gewährleistet, wenn die Schlange in offenen Windungen liegt und der Kopf direkten Kontakt mit dem Boden hat. Möglicherweise können sich bei zusammengerollten Tieren die Schwingungen noch zu einem gewissen Grad durch den Körper fortpflanzen. Allerdings stellten *W e v e r* und *V e r n o n* bei Nattern eine beträchtliche Abnahme der Innenohrreaktionen fest, wenn sie eine Vibrationsquelle an den weichen Geweben hinter dem Kopf ansetzten.

Die von vielen Reptilien bekannte positive Thigmotaxis ist bei Vipern ausgeprägt. Sie ruhen gerne in Spalten, bzw. schmiegen sich festen Körpern an. Das Unterscheidungsvermögen für Temperatur und Feuchtigkeit ist fein, und so lassen sich im Tagesrhythmus viele kleinere und größere Ortsbewegungen registrieren, um Plätze mit günstigen Temperaturverhältnissen zu suchen.

Oft werden Sandvipern völlig unsinnige Sinnesleistungen angedichtet. Sie können weder ihren Pfleger „kennenzulernen“ noch stört sie irgendwelche Musik. Derartige groteske Angaben macht u. a. *M i l a n o v* (1971).

## 10. Bißmechanismus

Ein auffälliges Kennzeichen der entwicklungsgeschichtlich fortgeschrittenen Ottern sind die beiden einen Giftzahn tragenden, stark verkürzten und äußerst beweglichen Oberkieferknochen (*Ossae maxillaria*), die um ihre Artikulation mit dem Stirnbein drehbar sind (Abb. 34). Bei geschlossenem Maul sind diese umgelegt, wodurch die beiden im Gebrauch befindlichen Giftzähne in einer Schleimhautfalte eingebettet dem Gaumen anliegen. Eine derartige Anatomie war die Voraussetzung, daß sich innerhalb der Viperiden derart große „Gift-haken“ herausbilden konnten. Mit Abmessungen von 8–12 mm sind die Zähne der Sandvipere ebenso lang, wie die der riesigen Königskobra!

Beim Angriff auf ein Beutetier wird der vorher zurückgezogene Vorderkörper plötzlich gestreckt. Das so bedingte Vorschnellen des Kopfes erfolgt mit hoher Geschwindigkeit (2,5 m/s und mehr!). Beim Aufreißen des Rachens kommt ein komplizierter Rhythmus in Gang: Das bewegliche *Os transversum* (Quergaumenbein) wird nach vorn geschoben und schiebt dabei selbst den Oberkiefer vor sich hin. Durch die damit verbundene Drehung der *Ossae maxillaria* werden die Zähne aufgerichtet. Unmittelbar vor dem Zubiß kön-

nen Unter- und Oberkiefer einen Winkel von fast  $150^\circ$  bilden, d. h. die beiden Giftzähne zielen in Richtung des Vorstoßes. Durch Kontraktion des *Musculus temporalis anterior* (Masseter, Bündel des vorderen Schläfenmuskels, der die Giftdrüse von außen bedeckt) wird beim Öffnen des Maules das Gift durch die

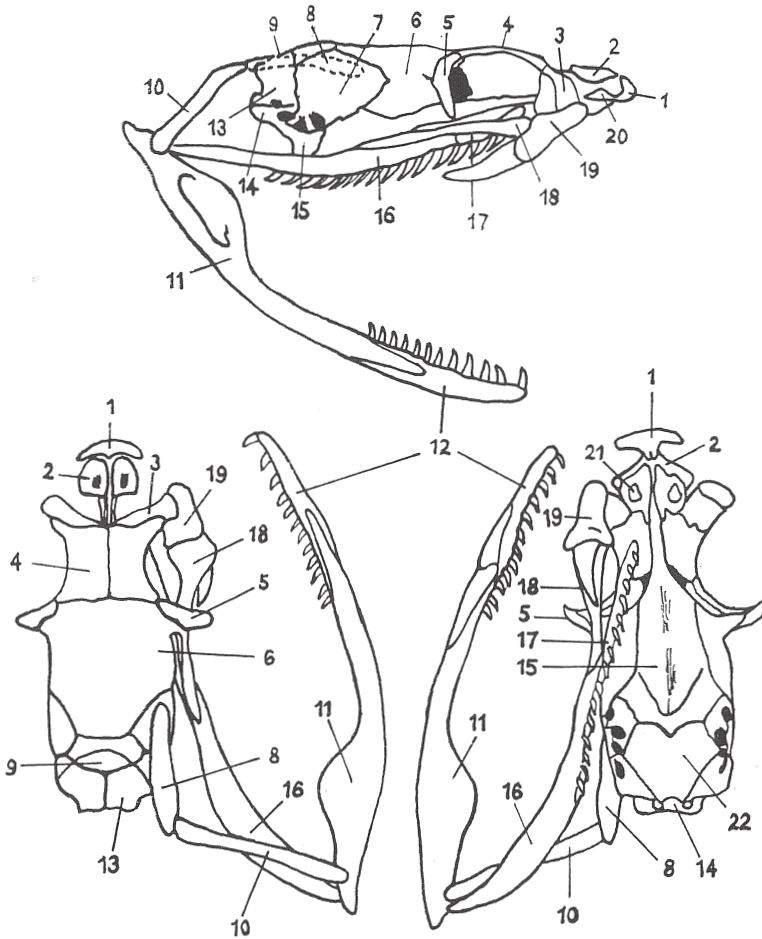


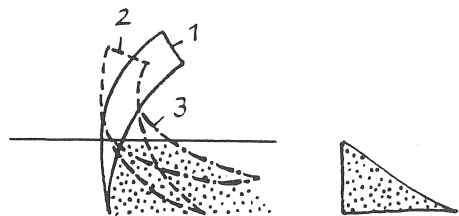
Abb. 34. Schädel skelett einer *V. a. ammodytes* aus Slovenien. 1 Zwischenkiefer (Intermaxillare), 2 Nasenbein (Nasale), 3 Vorderstirnbein (Präfrontale), 4 Stirnbein (Frontale), 5 Hinterstirnbein (Postfrontale), 6 Scheitelbein (Parietale), 7 Ohrengrube, 8 Schuppenbein (Squamosum), 9 Oberer Hinterkopfknochen (Supraoccipitale), 10 Quadratbein (Quadratum), 11 Articulare (Ersatzknochen) des Unterkiefers, 12 Zahntragender Knochen des Unterkiefers (Dentale), 13 Seitlicher Hinterkopfknochen (Occipitale laterale), 14 Basisoccipitale, 15 Basisphenoid, 16 Flügelbein (Pterygoid), 17 Gaumenbein (Palatinum), 18 Quergaumenbein (Transversum), 19 Oberkiefer (Maxillare), 20 Turbinale, 21 Pflugscharbein (Vomer), 22 Columnella. Nach Bruno 1968

ampullenartige Erweiterung des Ausführungsganges in die Zahnscheide und von dort in den Röhrenzahn gedrückt. Zur Injektion des Sekretes steht ein wirksamer Hochdruckapparat zur Verfügung, der von den Strängen des Musculus temporalis anterior (als „Kompressor“ der Giftdrüse) und Musculus mandibularis (Unterkiefermuskel) gebildet wird.

Um sich von der Leistungsfähigkeit dieses Systems eine Vorstellung zu machen, befestigten K o r n a l i k et al. (1967) an eine Injektionsspritze statt der Nadel einen Kreuzotterzahn und konnten nur mit großem Kraftaufwand einen Tropfen des eingefüllten Wassers aus der Zahnkanüle pressen. Nun verfügen aber gerade die Vipern über eine hohe Ejakulationsdynamik – können sie doch ihr Gift sogar ausspeien! S o c h u r e k (in litt. 1982) beobachtete dies einmal bei der Zwangsfütterung einer Sandvipere. Beim Ergreifen spritzte sie ihr Gift in einem feinen Strahl ca. 40 cm weit. Die Giftzähne vermögen in feste Integumente (z. B. Haut von Rindern, Pferden, Ziegen u. a.) einzudringen. Beim Einschlag dringt zuerst der geradlinige Anteil ein (Abb. 35). Somit wird die Tiefe des subkutanen (unter der Haut befindlichen) Giftdepots markiert. Sobald die mit Dentin verstärkte Krümmung des Zahnes eindringt, wird die Führung umgesteuert. Die Lederhaut umschließt fest die an Breite zunehmende Basis des Giftzahns, so daß in der Wunde über dem Ausführungsgang des Giftkanals eine Saugwirkung besteht, die für einen ausgiebigen Giftausfluß sorgt und das angelegte Depot mit Toxin füllt. Wie K o r n a l i k et al. durch rückwärtiges Verfolgen des Giftweges nachweisen konnten, stellen die Lamellen der ampullenförmigen Erweiterung des Ausführungsganges ein „Rückschlagventil“ dar. Beim plötzlichen Strömen des Giftes – also beim Biß – werden diese zentripetal aneinandergedrückt, wodurch der Giftkanal an dieser Stelle verschlossen wird. Das Aufrichten der Giftzähne, das bei der Unabhängigkeit der Oberkieferknochen nicht gleichzeitig erfolgen muß, geschieht willkürlich. Die Schlange kann ihr Maul auch mit angelegten Zähnen öffnen, wie wir es im allgemeinen beim Schlingakt beobachten.

Im Kiefergewebe befindet sich eine Reihe von Reservezähnen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Je nach Intensität der Lebensfunktionen findet ein spontaner Wechsel statt. Hierbei kann es vorkommen, daß auf jeder Seite des Oberkiefers 2 Zähne stehen. Beim Biß schlagen die Reservezähne mit ein, injizieren aber noch kein Gift, da sie nicht „angeschlossen“ sind. Im Falle des Bruches kann mit einer maximalen Erneuerungszeit von etwa 2 Wochen ge-

Abb. 35. Führung des Giftzahnes beim Biß. Zuerst dringt der geradlinige Anteil der Zahnlänge ein und markiert die Tiefe des Giftdepots (1). Beim Eindringen der mit Dentin verstärkten Krümmung des Zahnes wird die Führung umgesteuert (2). Das Korium des Integuments verschließt fest die an Breite zunehmende Basis des Giftzahnes (3). Die punktierte Fläche demonstriert das subkutane Giftdepot. Nach K o r n a l i k et al. 1967



rechnet werden. Den genauen Mechanismus des Zahnwechsels beschrieb zuerst K a t h a r i n e r (1900). Danach liegt an der Basis des funktionstüchtigen Zahnes eine zwischen ihm und dem Eratzzahn befindliche Schleimhautfalte bogenförmig an, in die der Giftkanal dicht über dem Zahn mündet. Bei Ausfall oder Bruch wird wieder der zuvorderst gelegene Zahn umschlossen, wobei dieser die Falte so zur Seite drückt, daß in den von hinten nachdrückenden Ersatzzahn kein Gift gelangt. Nach K r a u s und W e r n e r (1931) tritt in jeder Oberkieferhälfte entweder jeweils der linke oder rechte Reservezahn in Aktion. So bleibt der Abstand der funktionierenden Zähne gleich.

## 11. Verhalten

In der Ruhelage rollt sich die Sandviper meist tellerförmig zusammen. Manchmal nimmt sie auch eine gestreckte Lage ein bzw. ruht in offenen Windungen. Im Gegensatz zur Kreuzotter wird der Körper zum Sonnen nicht bandartig abgeflacht.

Beim Klettern und Anschleichen auf Beute schiebt sie den vorderen Körperabschnitt vor, fixiert diesen durch Abspreizen der Bauchschilder und zieht den hinteren Körperteil nach. Das geschieht mit Hilfe der Rumpfmuskulatur, wobei der Körper seitliche Biegungen ausführt. W i e d e m a n n (1932) setzte diese Fortbewegungsart fälschlicherweise mit der des Regenwurms gleich. Bei der Flucht zeigt die Viper das eigentliche Schlangeln. Hierbei läuft eine transversale Wellenbewegung vom Kopf aus schwanzwärts. Dem Vorankommen dienen vor allem die als „seitliche Widerlager“ genutzten Erhebungen des Erdbodens. Die Sandotter ist eine relativ langsame Schlange. Sie besitzt aber ein ausgezeichnetes Klettervermögen und erklimmt zum Sonnen häufig Gesträuch. Dieses Verhalten macht sie in der Macchia besonders im Herbst gefährlich, da in dieser Jahreszeit ihr Klettertrieb besonders groß ist und die sich durch das Gestrüpp windenden Pfade schmal sind (S c h r e i b e r 1912, G e r l a c h 1971). C v i t a n i ć (in litt. 1978) sah in Dalmatien während der genannten Jahreszeit wiederholt Exemplare von *V. a. ammodytes* an Bäumen klettern.

In einzelnen Fällen wurden Sandottern schwimmend angetroffen. G ö h l e r fand 1980 unweit der Ropotamo-Mündung eine *V. a. montandoni* in einem Sumpfgebiet schwimmend (mdl. Mitt.). Aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang eine Beobachtung von B a u e r, S p i t z e n b e r g e r und S o c h u r e k, wonach beim Fang am See von Igneada (Türkei: Thrakien) ein Exemplar bereitwillig ins Wasser flüchtete und zu entkommen versuchte.

*V. ammodytes* flieht im allgemeinen vor dem Menschen. Werden die Rückzugsmöglichkeiten verbaut, läuft folgende aposematische Verhaltenskette ab: Zischen (audible Reaktion), Aufblähen des Rumpfes, S-förmiges Krümmen und Heben des Vorderkörpers (visible Reaktionen). In der Erregungsphase zeigen besonders Jungtiere zuckende Bewegungen der Schwanzspitze. M e r t e n s (1946) weist diesbezüglich darauf hin, daß sich die lebhaftere Schwanzspitzenfärbung aus früheren Zeiten erhalten hat, als mit der Färbung eine bestimmte Bewegungsweise verbunden war.