

Grundlagen der Giftschlangenhaltung

Text und Fotos von Beat Akeret



Naja naja



Giftschlangen scheinen einen besonderen Reiz auf viele Menschen auszuüben. Hört man in den Terrarienabteilungen der zoologischen Gärten den Gesprächen der Besucher zu, so wird man schnell feststellen, dass es viele Leute interessiert, ob die jeweiligen Schlangen giftig seien. Manche Eltern antworten auf die entsprechenden Fragen ihrer Kinder: „Ja, die Schlange ist bestimmt giftig, denn sie ist grün“ oder „Ich weiß nicht. Aber die blickt so böse drein, die ist bestimmt giftig“. Wenn man als Reptilienhalter mit

Bekannten über sein Hobby spricht, so wird man mit großer Wahrscheinlichkeit nach wenigen Sätzen bereits gefragt, ob man auch Giftschlangen halten würde. Falls die Antwort „Ja“ lautet, so dürfte das Gesprächsthema des Abends festgelegt sein.

Was sind Giftschlangen?

Weltweit kennt man bisher, je nach Quelle, zwischen 2600 und 3000 Schlangenarten. Die meisten sind ungiftig und – abgesehen von den großen Riesenschlangen – für den Menschen im Normalfall harm-

los. Giftschlangen machen nur 10–15 % aller Schlangenarten aus (GOLAY et al. 1993; MATTISON 1992; RAGE 1998). Schlangen mit Giftzähnen gibt es in den folgenden fünf Familien:

- Erdvipern (Atractaspididae): Mehrheitlich unterirdisch lebende Wühlschlangen aus Afrika und Vorderasien. Die Giftzähne sind bei manchen Arten recht lang und können auch bei geschlossenem Maul seitlich nach unten ausgeklappt werden. Die Giftdrüsen sind insbesondere bei *Atractaspis* sehr groß. Schwere Bissfälle, vereinzelt sogar mit Todesfolgen, sind bekannt.

- Echte Nattern (Colubridae): Außer der Antarktis weltweit verbreitet. Die meisten Arten sind ungiftig. Nur ein kleiner Teil besitzt Giftzähne im hinteren Teil des Oberkiefers. Meist fasst man diese Schlangen unter dem Begriff „Trugnattern“ zusammen. Für den Menschen gefährlich sind Boomslang (*Dispholidus*), Vogelnattern (*Thelotornis*) und Wassernattern der Gattung *Rhabdophis*. Aber auch eine Reihe weiterer Trugnattern können ernste Vergiftungen verursachen (SCHMIDT 1998). Von manchen giftzahnlosen Arten wie Strumpfbandnattern (*Thamnophis*) sind ebenfalls Vergiftungen bekannt geworden (HALLMEN & CHLEBOWY 2001).
- Seeschlangen (Hydrophiidae). Bis auf zwei Arten aus Seen und Flüssen Südostasiens leben alle in tropischen und subtropischen Gebieten des Indischen und des Pazifischer Ozeans von Afrika über Asien bis an die Westküsten des amerikanischen Doppelkontinents. Ihr Gift ist sehr potent.
- Giftnattern (Elapidae). Außer in Europa und auf Madagaskar weltweit in gemäßigten bis tropischen Gebieten verbreitet. Viele Arten sind sehr schnell, besitzen

hochwirksame Gifte und sind sehr gefährlich.

- Vipern und Grubenottern (Viperidae). Außer in Australien, Madagaskar und der Antarktis weltweit verbreitet in nahezu allen Lebensräumen. Hochentwickelter Giftapparat mit teilweise sehr gefährlichen Giften.

Weshalb werden Giftschlangen gehalten?

Als Giftschlangenhalter wird man immer wieder mit dem Vorwurf konfrontiert, dass man diese Tiere ausschließlich aus Geltungssucht halten würde. Selbst in seriösen Terrarienbüchern wird die Giftschlangenhaltung verdammt oder allenfalls wissenschaftlichen Institutionen zugestanden. Im Gespräch mit Nicht-Terrarianern tauchen oft Bilder von ungepflegten, tätowierten Typen auf, die ihre Minderwertigkeitskomplexe mit der Haltung möglichst gefährlicher Gift- und Riesenschlangen kompensieren müssen und diese Tiere jedem Besucher prahlerisch vorführen. Sicher gibt es diesen Typ von Giftschlangenhalter. Die meisten mir bekannten Terrarianer, die giftige Schlangen

pflegen, sind dagegen ausgesprochen seriös, zurückhaltend und hängen ihr Hobby nicht an die große Glocke. Neben dem Wohl der Tiere steht die Sicherheit im Zentrum.

Doch weshalb werden Giftschlangen gehalten? Hierfür kann es mehrere Gründe geben:

- Viele Vipern und Grubenottern bleiben relativ klein und können deshalb auch in eher kleinen Terrarien mit 80–100 cm Länge gehalten werden.

- Vipern und Grubenottern sind Lauerjäger. Sie sitzen die meiste Zeit in einer Deckung oder auf einem Ast und warten dort auf Beute. Sie durchwühlen nicht ständig das Terrarium und bringen die Einrichtung deshalb auch nicht durcheinander, d. h. man kann ästhetisch ansprechende Terrarien gestalten, ohne dass einem immer wieder die Pflanzen zerdrückt und ausgegraben werden oder der ganze Bodengrund durch die Belüftungsschlitze aus dem Becken geschaufelt wird.

- Als Lauerjäger flüchten die meisten Vipern und Grubenottern nicht, wenn man an das Terrarium herantritt. Bei mancher Echten Natter wird man dagegen oft die Erfahrung machen, dass sie sich blitzschnell zurückzieht, wenn sie einen Menschen sieht. Ein befreundeter Terrarianer, der seine Giftschlangen aus gesundheitlichen Gründen weggeben musste und seine großen, naturnah eingerichteten Freilandterrarien anschließend mit verschiedenen Kletternattern (*Elaphe*) besetzte, erzählte mir vor einiger Zeit frustriert, dass er die Tiere nie sehen würde. Die zuvor gepflegten Vipern (*Vipera*, *Daboia*) konnte er dagegen bei gutem Wetter täglich beobachten.

- Fast alle Vipern und Grubenottern, aber auch viele Giftnattern können problemlos mit Mäusen und Ratten ernährt werden. Unter den Echten Nattern gibt es dagegen einige Futterspezialisten, die nur mit ihrer Vorzugsnahrung (z. B. Fröschen oder Echsen) langfristig gesund bleiben.

- Viele Giftschlangenarten haben interessante Verhaltensweisen. So sind einige wüstenbewohnende Giftschlangen (*Cerastes*, *Crotalus cerastes*, *Bitis peringueyi*) in der Lage, sich seitenwindend fortzubewegen.

Crotalus cerastes



- Große Giftnattern wie Mambas (*Den-droaspis*) oder Kobras (*Naja*, *Ophiopha-gus*) faszinieren durch ihre imposante Er-scheinung.
- Die meisten Vipern und Grubenottern sind lebendgebärend und deshalb oft recht einfach zu züchten.

Voraussetzungen für die Haltung von Giftschlangen

Wer Giftschlangen halten will, muss voll-jährig sein und in jedem Fall über eine mehrjährige Erfahrung in der Haltung un-giftiger Schlangen verfügen. Es reicht kei-nesfalls aus, dass man zwei oder drei Jah-re lang eine Kornnatter (*Pantherophis* [bzw. *Elaphe*] *guttatus*) oder eine Königs-natter (*Lampropeltis*) in einem Terrarium gepflegt hat. Bevor man sich eine Gift-schlange anschafft, muss man in der Lage sein, auch mit verschiedenen ungiftigen und bissigen Arten umzugehen, ohne ständig blutige Finger zu haben. Wer es nicht schafft, seine ungiftigen Schlangen so zu halten, dass sie nicht immer wieder aus dem Terrarium ausbrechen, für den gilt in jedem Fall: **Hände weg von Gift-schlangen!**

Atheris ceratiphoris



Vipera aspis

Bei der Giftschlangenhaltung müssen zwei Aspekten allerhöchste Priorität ein-geräumt werden. Einerseits müssen, wie bei jeder Tierhaltung, die biologischen Bedürfnisse erfüllt werden, d. h. jede

Schlange muss artgerecht gehalten werden. Sie muss in einem adäquat ein-gerichteten und klimatisierten Terrarium le-ben und mit geeignetem Futter versorgt werden. Andererseits muss aber jederzeit



Das Terrarium für Hornvipern (*Cerastes cerastes*) muss übersichtlich sein.

die Sicherheit des Pflegers wie auch seiner Umgebung gewährleistet sein.

In vielen Ländern bestehen gesetzliche Vorschriften für die Haltung von Giftschlangen. Bevor man sich solche Tiere anschafft, muss man sich über die entsprechende Gesetzeslage informieren und allenfalls ein Gesuch einreichen. Auch wenn nicht vom Gesetzgeber vorgeschrieben, sollte man eine Haftpflichtversicherung abschließen, die auch Unfälle mit Giftschlangen umfasst.

Weiter sollte man sich über die Giftwirkung der gepflegten Tiere informieren (GOPALAKRISHNAKONE & CHOU 1990; JUNGHANS & BODIO 1996; TRUTNAU 1998) sowie ein Notfallmerkblatt schreiben und im Giftschlangenraum gut sichtbar, aber abnehmbar aufhängen. Darauf werden vermerkt:

- Adresse und Telefonnummer eines Arztes mit Erfahrungen in der Behandlung von Schlangenbissen, des nächstgelegenen Notfallspitals, einer Rettungszentrale (Hubschrauberbasis, Rettungswagenbasis) sowie eines oder mehrerer Serumdepots.
- Angaben zur eigenen Person: Name, Adresse, Blutgruppe, bekannte Allergien, frühere Bissfälle, bisherige Serumgaben.
- Adressen und Telefonnummern von Verwandten und weiteren Personen, die zu benachrichtigen sind.

- Da leider viele Ärzte ungenügende Kenntnisse in der Behandlung von Schlangenbissen besitzen, sollte man auch eine Therapieanleitung auf das Notfallblatt schreiben.

Die Bepflanzung eines Bambusotterterrariums (*Trimeresurus albolabris*) darf nicht zu dicht sein, damit sich die Tiere nicht vollständig verstecken können.



Giftschlangenterrarien

Ein Giftschlangenterrarium muss stabil und ausbruchsicher gebaut sein. Alle Glasscheiben sollten, je nach Terrariengröße, mindestens 4–6 mm dick sein. Lüftungsbleche müssen so befestigt werden, dass die Tiere sie weder verschieben noch aufdrücken können. Es dürfen keine Löcher oder Spalten vorhanden sein, durch die die Schlangen entweichen könnten. Bei Terrarien mit Schiebescheiben muss der Spalt zwischen den beiden Frontscheiben so abgedichtet werden, dass auch hier keine Schlange – auch kein frisch geborenes Jungtier – hindurchkriechen kann. Kleine, schlanke Individuen zwingen sich manchmal auch oberhalb der Frontscheibe durch das Führungsprofil und können so entweichen! Am Besten testet man das Becken vorgängig mit Jungtieren einer kleinen, ungiftigen Art.

Giftschlangenterrarien sollten in einem abschließbaren Raum untergebracht werden, der für unbefugte Personen nicht zugänglich ist. Alle Fensteröffnungen sind mit einem feinen Drahtgeflecht zu sichern. So kann verhindert werden, dass



Mambaterrarien (*Dendroaspis viridis*) müssen übersichtlich eingerichtet sein und sollten einen von außen verschließbaren Schlupfkasten besitzen.

eine trotz aller Vorsichtsmaßnahmen aus dem Terrarium entwichene Schlange das Gebäude verlassen kann. Weiter sollten alle Giftschlangenterrarien abschließbar sein oder eine andere Sicherheitseinrichtung aufweisen, die verhindert, dass die Türen unabsichtlich geöffnet werden können.

Aus Sicherheitsgründen sollte man giftige Schlangen in tiefen Terrarien pflegen. Als Mindestdiefe ist 50 % der Gesamtlänge der Schlange wenn möglich nicht zu unterschreiten. In einem Terrarium mit den Grundmaßen 100 x 50 cm sollte man nur Tiere halten, die maximal 100 cm lang werden. Dadurch entsteht ein Sicherheitsabstand, der in vielen Fällen verhindert, dass man von einer Schlange gebissen wird, wenn diese versucht zuzuschlagen. Aus dem gleichen Grund dürfen Giftschlangenterrarien nicht nur über einen schmalen Korridor zugänglich sein. Ausreichend Platz zum Hantieren vor dem Terrarium erhöht die Sicherheit wesentlich. Als minimale Korridorbreite ist hier die 1,5-fache Gesamtlänge der größten in diesem Bereich gepflegten Schlange zu wählen, wobei aber 1 m Breite nicht unterschritten werden sollte.

Bei der Haltung von Lanzenottern (*Bothriechis schlegelii*) haben sich künstliche Pflanzen bewährt, da sie weniger Pflege benötigen als echte.





Mit einem Schieber kann das Einschluflloch im Mambaterrarium (*Dendroaspis viridis*) von außen verschlossen werden.

Von außen verschlossenes Einschluflloch des Schlupfkastens im Mambaterrarium (*Dendroaspis viridis*).



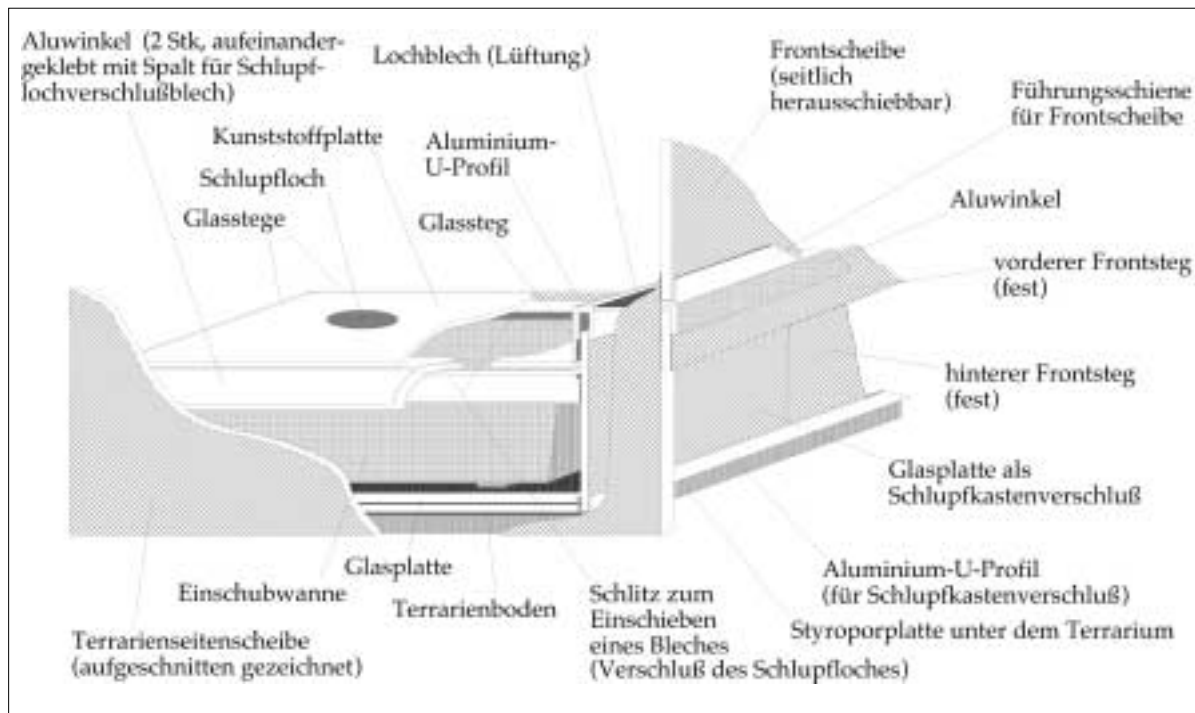
Durch den Plexiglasdeckel auf der Schlupfkastenschublade kann die Mamba (*Dendroaspis viridis*) nicht entweichen.



Giftschlangenterrarien sollte man so aufstellen, dass die Tiere sich nicht auf Brust- oder gar Kopfhöhe des Pflegers befinden. Die Becken bodenbewohnender Arten stellt man vorzugsweise auf den Zimmerboden oder wenig darüber. Bei baumbewohnenden Arten hat es sich dagegen bewährt, die Terrarien hoch anzuordnen. So können sich die Tiere möglichst weit in Richtung Zimmerdecke zurückziehen. Einerseits sind die Schlangen so besser sicht- und damit kontrollierbar. Andererseits dürften sie sich auch sicherer fühlen, da sie wie in der Natur von oben auf den Pfleger herunterblicken können und diesen vermutlich weniger als Gefahr erachten. Gerade bei einer solchen Anordnung ist aber auf einen ausreichend großen Sicherheitsabstand zu achten. Und grundsätzlich sollte man das Terrarium erst öffnen, nachdem man alle Schlangenköpfe geortet hat.

Unterschiedliche Giftschlangenarten dürfen nie zusammen in einem Terrarium gepflegt werden. Jedes Becken muss beschriftet sein mit der darin lebenden Schlangenart (wissenschaftlicher Gattungs- und Artname), der Anzahl der Tiere und einem Hinweis, dass diese giftig sind. Die Beschriftungen sollten leicht abnehmbar sein. Bei einem Unfall wird das Schild mitgenommen und ermöglicht Angaben über die Artzugehörigkeit der Schlange, auch wenn der Gebissene bewusstlos oder verwirrt ist.

Seit vielen Jahren habe sich von außen verschließbare, aus einem lichtundurchlässigen Material gebaute Schlupfkästen bewährt (AKERET 1992; NIETZKE 1978). Von außen bedienbare Schlupfkästen werden heute in der Schweiz bei der Haltung großer Giftnattern (*Dendroaspis*, *Ophiophagus*, *Oxyuranus*, *Pseudohaje*) sowie für Boomslangs (*Dispholidus*) sogar zwingend vorgeschrieben. Die Schlupfkästen werden von den Schlangen außerhalb ihrer Aktivitätszeit als willkommene Versteckplätze aufgesucht. Einige Arten setzen regelmäßig ihren Kot hier ab und verschmutzen dadurch das Terrarium weniger. *Crotalus enyo* bringt bei mir regelmäßig seine Jungen im Schlupfkasten zur Welt. Obwohl nicht alle Arten Schlupfkästen akzeptieren, gehören sie trotzdem in jedes Terrarium mit bodenbe-



Schlupfkasten

wohnenden Giftschlangen. Aber auch baumbewohnende Giftnattern wie Mambas (*Dendroaspis*) halten sich häufig im Schlupfkasten auf, wenn dieser an der Terrariendecke angebracht ist, und beob-

achten durch die Öffnung ihre Umgebung.

Bei großen, schnellen Giftnattern wie Mambas (*Dendroaspis*) lohnt es sich, das Terrarium so zu konstruieren, dass es in

zwei Hälften geteilt werden kann. Eine Möglichkeit ist, dass eine vertikale Scheibe von außen durch einen normalerweise geschlossenen Spalt ins Terrarium geschoben und dieses so unterteilt werden kann. So können in der abgetrennten, schlangenfren Terrarienhälfte die nötigen Pflegearbeiten gefahrlos durchgeführt werden. Im Exotarium des Frankfurter Zoos werden hierfür die Mambas durch einen von oben herunterlassbaren Rolladen in einem Teil des Terrariums abgetrennt. Mit einem weiteren, gleichartigen Rolladen unmittelbar hinter der Frontscheibe kann das Becken verschlossen werden, wenn die Scheibe auf der Innenseite gereinigt werden muss.

Schlupfkästen erhöhen die Sicherheit in Giftschlangenterrarien.



Einrichtung

Grundsätzlich kann man ein Giftschlangenterrarium ähnlich einrichten wie eines für ungiftige Schlangen. Wichtig ist aber, dass die Einrichtung übersichtlich ist und die Tiere sich nicht in uneinsehbare Winkel zurückziehen können, auch nicht in Lampenkästen oder hinter irgendwelche Verstreubungen. Bei fels- und sandbewohnenden Arten dürfte dies kein



Eine Grüne Mamba (*Dendroaspis viridis*) beobachtet die Umgebung von oben aus dem Einschluflloch des Schlupfkastens.

Problem darstellen. Ein paar Steine und allenfalls 1–2 Äste reichen meist aus, um ein Biotop nachzubilden. Unter einer von vorne einsehbaren Steinplatte oder einem Rindenstück können sich die Tiere zu-

rückziehen und sind trotzdem jederzeit sichtbar.

Schwieriger wird die Sache bei Baumbewohnern. NIETZKE (1978) schreibt dazu: „Nur wer Meister in seinem Hand-

werk ist, sollte sich daran wagen, seinen baum- und gebüschbewohnenden Giftschlangen ein biotopgerechtes Terrarium zu bieten“. Trotzdem darf man bei der Haltung baumbewohnender Arten wie *Atheris*, *Trimeresurus* oder *Bothriechis* nicht auf Kletteräste und Pflanzen verzichten. Nur so können sich die Tiere ausreichend tarnen. Viele in kahlen Terrarien bissige Individuen werden ruhiger, wenn sie sich zwischen Pflanzen zurückziehen können. Aber auch hier muss man auf Übersichtlichkeit achten. Lebende Pflanzen müssen rechtzeitig zurückgeschnitten werden, um zu verhindern, dass das Terrarium zuwuchert und die Giftschlangen nicht mehr kontrollierbar sind. Bevor man allerdings solche Eingriffe durchführt, muss man alle Tiere aus dem Becken entfernen und zwischenzeitlich ausbruchsicher unterbringen. Als Alternativen haben sich auch künstliche Pflanzen bewährt.

Umgang mit Giftschlangen

Grundsätzlich gilt: Giftschlangen fasst man nie mit bloßen Händen an! Auch

Das Mambaterrarium (*Dendroaspis viridis*) kann durch eine eingeschobene Plexiglasscheibe in zwei Hälften geteilt werden.





Schlangehaken, große Pinzetten, langstielige Schaufeln und Siebe sowie Greifzangen sind wichtige Werkzeuge bei der Haltung von Giftschlangen.

eingewöhnte und ruhige Individuen können aus nicht vorhersehbaren Gründen erschrecken und zubeißen. Weiter darf man die Tiere nie unnötig stören, insbesondere nicht nachts, und keinesfalls im Bereich des Kopfes Kot entfernen, Wasser wechseln oder andere Arbeiten durchführen.

Bevor man sich eine Giftschlange anschafft, muss man sich eine Reihe von Werkzeugen kaufen oder selber herstellen. Die drei wichtigsten Geräte sind:

- Schlangehaken zum Umsetzen der Tiere. Schlangehaken sollten mindestens 1,5-mal so lang wie die Schlange sein. Für Jungtiere kann dies ein rund 30 cm langer, dicker und vorne umgebogener und rundgeschliffener Draht sein. Für größere Giftschlangen benötigt man entsprechend längere Haken. In gut sortierten Reptilien-Fachgeschäften kann man solche kaufen. Kostengünstiger sind aber z. B. zweckmäßig zugeschnitten und gebogene, dünne, rostfreie Stahlstangen oder Ähnliches. Gerade bodenbewohnende Schlangen kriechen oft sehr schnell vom Haken, wenn man nur einen be-

nutzt. Besser ist es, die Tiere mit je einem Haken im vorderen und einem im hinteren Körperdrittel anzuheben.

- Pinzetten und Zangen zum Füttern und Hantieren im Terrarium. Für Jungschlangen reichen meist 30 cm lange Pinzetten. Für größere Individuen können die Pinzetten kaum lang genug sein, insbesondere wenn man damit Futtertiere anbietet. Hier sollte man sich 50–60 cm lange „Riesepinzetten“ kaufen. Mit langen, stabilen Greifzangen kann man gefahrlos Gegenstände umstellen oder aus dem Terrarium entfernen.

- Langstielige Löffel zum Entfernen von Kot, Harnsäure, Häutungsresten usw. Bewährt haben sich bei kleinen Giftschlangen Löffel mit 50–60 cm langen Stielen, wie sie zum Grillieren [= *Grillen auf Hochdeutsch* – *Anm. d. Red.*] verwendet werden. Oder man montiert sich einen Suppenlöffel an einen Stock. Bei sandbewohnenden Arten kann Kot auch mit einem stabilen Teesieb, das ebenfalls an einem langen Stock befestigt wird, entfernt werden. Der nicht verschmutzte, lose Sand rieselt dabei durch die Maschen

und wird nicht unnötigerweise weggeworfen.

Je nachdem, welche Giftschlangen man pflegen will, können auch dicke Lederhandschuhe mit langen Stulpen oder spezielle Lassostöcke mit breiten, zusammenziehbaren Schlaufen nützlich sein. MARA (1993) verwendet eine vorne an einem Stock befestigte und rechtwinklig umgebogene Acrylglasplatte, um sich vor Bissen zu schützen. Bei Arbeiten im Terrarium wird die Platte mit dem Stock vor die Schlange gehalten, und die nötigen Arbeiten können gefahrlos durchgeführt werden.

Ebenfalls wichtig ist ein medizinisches Erste-Hilfe-Set für Giftschlangenbisse.

Fütterung von Giftschlangen

Gerade bei Giftschlangen ist es in vielen Fällen angebracht, die Tiere einzeln in speziellen Boxen zu füttern. Kommt es bei der Haltung von mehreren Tieren im gleichen Terrarium zu Futterstreitigkeiten, so ist es sehr gefährlich für den Pfleger, hier einzugreifen. Weiter besteht



Mit einem gebogenen Draht wird die kleine Schlange ins Schaumstoff-V gelegt.



Sobald der Kopf die Kante des Schaumstoffs erreicht hat, wird sie festgehalten.



Mit einer feinen Magensonde wird ein Futterbrei verabreicht.



0,5-1 ml a/d Diätfutter für Katzen werden der jungen Schlange mit einer Spritze eingeflößt.

Bei der Zwangsfütterung mit einer nestjungen Maus wird die kleine Bambusotter (*Trimeresurus albolabris*) mit einem Schaumstoffstück fixiert.





Giftschlangen darf man Futtertiere nur mit langen Pinzetten oder langen Zangen anbieten (Schildnasenkobra, *Aspidelaps lubricus*).

Die meisten ausgewachsenen Giftschlangen fressen problemlos Kleinsäuger wie Mäuse oder Ratten (Schildnasenkobra, *Aspidelaps lubricus*).



Rippen bricht. Dem fixierten Tier kann man nun das Futter gefahrlos verabreichen. Zur Zwangsfütterung eignen sich abgetötete und angefeuchtete Babymäuse, Teile einer Maus oder eines Küchens, Herzmuskelstreifen oder ein spezieller Futterbrei. Sehr gute Erfahrungen bei der Aufzucht sehr kleiner Jungschlangen konnten mit „a/d Diätfutter“ für Katzen gemacht werden, das in wenig Wasser aufgeschlänmt und mittels einer Nahrungssonde verabreicht wurde. „a/d Diätfutter“ bekommt man beim Tierarzt. Feste Nahrung wird mit einer vorne abgerundeten Pinzette der Schlange in den Mund gebracht. Anschließend stößt man die Nahrung mit der Pinzette oder einem schmalen, gerundeten Spatel vorsichtig in den Schlund.

Anschaffung einer Giftschlange

Bevor man sich eine Giftschlange ins Terrarium holt, sollte man unbedingt ein paar Bücher zum Thema lesen, sich ein paar Bilder von Giftschlangenbissen ansehen.

hen und sich von erfahrenen Giftschlangenflegern beraten lassen. Oft können diese mit weiteren Tipps und Tricks schmerzhaft Erfahrungen verhindern. Und wenn man sich seine Giftschlange von einem Züchter kauft, so kann man neben wertvollen Kontakten auch gleich sehen, wie dort die Tiere gehalten werden.

Die ersten Erfahrungen im Umgang mit giftigen Schlangen sollte man möglichst mit kleinen bis mittelgroßen Vipern oder Grubenottern sammeln. Empfehlenswert sind z. B. Ammodytesvipern (*Vipera ammodytes*), Aspisvipern (*Vipera aspis*), Hornvipern (*Cerastes cerastes*), Kupferköpfe (*Agkistrodon contortrix*), kleine Klapperschlangen (z. B. *Crotalus cerastes*, *C. enyo*, *C. lepidus*, *Sistrurus*) oder Buschvipern (*Atheris squamiger*), Weißlippen-Bambusottern (*Trimeresurus albolabris*) und Schlegels Lanzenottern (*Bothriechis schlegelii*). Es sei jedoch deutlich darauf hingewiesen, dass mehrere der hier aufgeführten Arten sehr potente Gifte besitzen, die durchaus zu schweren Vergiftungen führen können. Die Empfehlungen basieren mehr auf der Größe und z. T. dem Verhalten als auf der Toxizität der erwähnten Schlangen. Auf gar

keinen Fall sollte man sich gleich an große Vipern (*Daboia*, *Macrovipera*), große Klapperschlangen (*Crotalus*), Lanzenottern (*Bothrops*), Sandrasselottern (*Echis*) oder gar Kobras (*Naja*) und Mambas (*Dendroaspis*) heranwagen, auch wenn von diesen Schlangen oft Jungtiere für wenig Geld angeboten werden.

Zusammensetzung von Schlangengiften

Alle Schlangengifte sind mehr oder weniger komplex zusammengesetzte Gemische unterschiedlicher Enzyme und anderer, kleinerer Moleküle wie freie Aminosäuren, Zucker, Fette sowie Metallionen. Das Gift hat einerseits die Aufgabe, ein Beutetier zu töten. Andererseits soll es aber auch die Verdauung desselben erleichtern (MARTINETZ 1982; MEBS 2000). Darüber hinaus kann es auch zur Abwehr eines Feindes eingesetzt werden.

Die wichtigsten Substanzen im Gift von Schlangen sind (BECKER et al. 1994):

- Neurotoxine: führen zu Lähmungen
- Cardiotoxine: verursachen Reizleitungsstörungen im Herzen
- Phospholipasen: zerstören Blutzellen (Hämolyse)

- Antikoagulantien: hemmen die Blutgerinnung
- Koagulin: fördert die Blutgerinnung
- Hyaluronidasen: beschleunigen die Diffusion des Giftes im Gewebe
- Hämorrhagische Faktoren: führen zu Blutungen
- Proteasen: zerstören Eiweiße und führen dadurch zum lokalen Absterben von Gewebe (Nekrosen)
- Acetylcholin-Esterasen: beeinflussen die Übertragung von Nervenreizen
- Aminosäure-Oxidasen: schädigen Aminosäuren
- Phosphatasen: spalten Phosphate ab. Schädigen dadurch z. B. energiereiche Substanzen wie ATP.
- Protease-Inhibitoren: wirken hemmend auf eiweißabbauende Enzyme und können so den Abbau des Schlangengiftes verlangsamen
- Nucleasen: schädigen DNA und/oder RNA

Wirkung von Schlangengiften

Bei einem Biss durch eine im Terrarium gehaltene Giftschlange besteht einerseits die Möglichkeit, dass sich das Tier verteidigen wollte. Andererseits kommt es aber

Agkistrodon contortrix



auch immer wieder zu Bissen, weil die Schlange die Hand des Pflegers mit einem Beutetier verwechselt: Bei der Fütterung riecht es im Schlangenraum überall nach Mäusen oder Ratten. Viele der hungrigen Reptilien warten nervös auf ihr Futter. So braucht es dann nur noch eine unvorsichtige Bewegung in Reichweite der Giftschlange, und der Terrarianer hat einen Futterbiss abbekommen.

Der Giftcocktail, der bei einem Giftschlangengebiss in das Opfer injiziert wird, kann auf sehr unterschiedliche Art und Weise wirken (JUNGHANSS & BODIO 1996).

Sistrurus m. miliarius



Es ist im Rahmen dieses kurzen Überblicks nicht möglich, auf alle bekannten Effekte von Schlangengiften einzugehen. Trotzdem soll eine stark vereinfachte Übersicht gegeben werden:

- **Lokale Gifteffekte:** Viele Schlangengebisse, insbesondere von Vipern und Grubenottern, sind ausgesprochen schmerzhaft. Ein Terrarianer, der von einer Ammodytesvipere (*Vipera ammodytes*) in den Finger gebissen worden war, formulierte es folgendermaßen: „Meine Hand fühlte sich an, als ob sie auf einem glühend heißen Amboss läge und jemand mit einem schweren Hammer in regelmäßigen Abständen (bei jedem Pulsschlag) auf die Finger schlagen würde“. Insbesondere Vi-

pern- und Grubenottergifte zerstören zusätzlich das Gewebe im Bereich der Bissstelle, sodass Nekrosen (lokales Absterben von Gewebe) entstehen. Dadurch wird die Verteilung des Giftes im Organismus gefördert. Besonders stark nekrotisch wirken die Gifte der südamerikanischen Lanzenottern (*Bothrops*).

- **Blutzerstörende Gifte:** Die Wirksubstanzen im Gift von Vipern, Grubenottern, aber auch mancher Giftnattern schädigen Blutzellen. Dadurch können, je nachdem, welchen Effekt das jeweilige Gift besitzt, Blutgerinnsel entstehen oder

aber auch die Blutgerinnung vermindert werden. Mir ist ein Fall eines Hornvipernbisses (*Cerastes cerastes*) bekannt, bei dem im Spital keine Blutgerinnungsfähigkeit mehr gemessen werden konnte. In einem solchen Fall besteht die akute Gefahr, dass der Patient bei der geringsten Verletzung – äußerlich oder innerlich – verblutet.

- **Blutgefäßzerstörende Gifte:** Insbesondere Vipern- und Grubenottergifte zerstören die Wände der Venen und Arterien. Dadurch tritt Blut ins Gewebe aus und führt zu blutunterlaufenen Stellen (Ödeme). Oft bilden sich große, flüssigkeitsgefüllte Blasen. Darin kann der Druck so stark ansteigen, dass die Zellen

des um die Blase liegenden Gewebes gequetscht werden. Schwere, innere Blutungen können tödlich enden.

- **Nervengifte:** Die Gifte von Seeschlangen und Giftnattern enthalten Komponenten, die in erster Linie das periphere Nervensystem schädigen. Neurotoxinanteile sind aber auch von einigen Vipern (*Vipera berus bosniensis*) und Grubenottern (*Crotalus durissus*, *C. scutulatus*, *C. tigris*) bekannt. Diese Gifte verhindern die Übertragung oder Weiterleitung von Nervensignalen. Als Folge kommt es zu Lähmungen: Augenlider fallen zu, Sehstörungen, Sprachstörungen, Schluckstörungen, Lähmungen an Armen und Beinen, Atemlähmungen usw. Manchmal kann es auch zu einer veränderten Wahrnehmung kommen.

- **Muskuläre Gifteffekte:** Einige australische Giftnattern, Seeschlangen und die Schreckensklapperschlange (*Crotalus durissus*) besitzen Giftbestandteile, die zu Muskelschmerzen, Muskellähmungen oder Muskelzittern führen können. Interessanterweise können diese Muskelschädigungen jedoch innerhalb von 3–4 Wochen regenerieren.

- **Herzschädigende Gifteffekte:** Die Toxine diverser Vipern (*Vipera*, *Echis coloratus*, *Bitis arietans*, *B. gabonica*) und von Monokelkobras (*Naja naja kaouthia*) schädigen das Nervensystem des Herzens und/oder den Herzmuskel. Dies kann zu Herzrhythmusstörungen, Herzdurchblutungsstörungen oder gar zu Herzversagen führen.

- **Nierenschädigende Gifteffekte:** Die Gifte von Puffottern (*Bitis arietans*), Kettenvipern (*Daboia russelli*) und evtl. auch von Hornvipern (*Cerastes cerastes*) schädigen das Nierengewebe, im Extremfall bis zum Nierenversagen.

- **Autopharmakologische Gifteffekte:** Freisetzung oder Bildung körpereigener Substanzen (Autakoide). Diverse Bestandteile im Gift von Vipern und Kobras (*Naja*) führen u. a. zu starken Histaminausschüttungen. Die Folgen einer Autakoidausschüttung können von leichten, lokalen Rötungen und Geschwulsten bis zu einem anaphylaktischen Schock reichen.

- **Verzögerte Giftwirkung:** Nicht bei jedem Giftschlangengebiss stellen sich bereits unmittelbar nach der Toxinapplikation

klinische Symptome ein. So kann es nach einem Boomschlangebiss (*Dispholidus typus*) mehrere Stunden dauern, bis erste Gewebeschädigungen auftreten. Diese verstärken sich immer mehr, bis schließlich Blut aus den Augen, dem Mund, dem After, der Harnröhre und unter den Finger- und Zehennägeln hervorquillt und man langsam verblutet. Ebenfalls tückisch sind Sandrasselotterbisse (*Echis*), denn das Gift dieser Tiere wirkt sehr langsam. Die in der Natur stellenweise sehr häufigen, kleinen, attraktiven, aber ausgesprochen bissigen Vipern erscheinen auf den ersten Blick als geeignete Terrarientiere. Sandrasselottern besitzen aber wahrscheinlich die stärksten Viperngifte überhaupt.

Erste Hilfe

Grundsätzlich muss man mit allen Mitteln versuchen, Giftschlangenbisse zu vermeiden. Jeder Schlangenbiss kann schwerwiegende Komplikationen nach sich ziehen, auch wenn die betreffende Art als relativ wenig giftig gilt.

Wird man trotz aller Vorsichtsmaßnahmen dennoch gebissen, so ist es wichtig, dass man sich richtig verhält. Als erstes darf man auf keinen Fall in Panik geraten, denn jede unnötige Aktivität beschleunigt die Verteilung des Giftes im Körper. Bei einem Biss einer Art mit hämostatisch wirkendem Toxin wird die betroffene Extremität ruhig gestellt. Hierfür kann der Arm in eine einfache Schlinge gelegt werden, oder man fixiert die Hand oder das Bein mit einem Stock oder Stab und einer Bandage. Dabei ist zu beachten, dass keine Druckstellen entstehen. Durch das Ruhigstellen können die Resorption und der Transport bestimmter Giftbestandteile verzögert werden. Die Verteilung niedermolekularer Giftkomponenten, wie sie bei vielen Nervengiften vorkommen, können so aber nicht beeinflusst werden (BARNES & TRUETA 1941).

Zur weiteren Behandlung des Giftbisses muss zwischen mehrheitlich neurotoxisch wirkenden und anderen Giften unterschieden werden. Bei vielen Giftnatern (*Acanthophis*, *Aspidelaps*, *Bungarus*, *Dendroaspis*, *Hemachatus*, *Micropechis*, *Micrurus*, *Naja*, *Notechis*, *Ophiophagus*, *Oxyuranus*, *Pseudechis*, *Pseudo-*

naja, *Tropidechis*) sowie bei Seeschlangen (Hydrophiidae) hat sich die Kompressions-Immobilisations-Methode sehr gut bewährt (JUNGHANS & BODIO 1996). Hierzu wird an der gesamten vom Biss betroffenen Extremität mit einer breiten, elastischen Binde ein Kompressionsverband angelegt. Zusätzlich wird die Extremität wie oben beschrieben immobilisiert. Experimentelle Untersuchungen zeigten, dass durch den Druckverband Giftresorption und -transport verzögert werden können. Mit dem Druckverband wird der Patient anschließend möglichst schnell zu einem Arzt mit Erfahrungen in der Behandlung von Giftschlangenbissen gebracht.

Auf gar keinen Fall dürfen Kompressionsbinden bei Giften angewandt werden, die voraussichtlich zu Weichteilnekrosen führen, wie die meisten Vipern- und Grubenottertoxine. Durch den Druckverband kann das Gift lokal so stark wirken, dass es zu dramatischen Gewebeerstörungen kommt. Eine weitere Gefahr besteht, wenn das Gewebe unter dem Verband stark anschwillt. Einerseits kann dies zu außerordentlich starken Schmerzen führen. Andererseits besteht die Gefahr, dass durch den Druck die

Durchblutung so stark abgeschnürt wird, dass weitere Gewebeschäden die Folge sein können.

Problematisch sind Stauungsverbände, wie sie oft empfohlen werden. Sie bergen die Gefahr, dass die Extremität zu lange abgebunden und so zu wenig mit Blut versorgt wird. GOPALAKRISHNAKONE & CHOU (1990) zeigen das Bild eines Armes, der nach einem Malayenotterbiss (*Calloselasma rhodostoma*) für mehr als drei Stunden mit einem Fahrradschlauch abgebunden wurde. Hand und Unterarm sind schwarz und verdorrt, und im Bereich der Abbindestelle sieht man die beiden Unterarmknochen (Elle und Speiche). Durch eine Stauung können oberflächlich verlaufende Nerven geschädigt werden, lokale Gifteffekte wie Nekrosen können sich verstärken, oder es kann zu starken, fibrinolytischen Effekten kommen (Beeinträchtigung der Blutgerinnung). Auch das regelmäßige Lösen der Stauung kann problematisch sein, denn dadurch kann es plötzlich zu vehement einsetzenden Vergiftungssymptomen kommen.

Ein Gerät zur Behandlung von Vipern- und Grubenotterbissen ist der Raster-schießapparat „Venomex“. Dieses recht

Trimeresurus vogeli



umstrittene Gerät besitzt einen 1 x 2 cm großen Messerkopf mit sechs gegeneinander versetzten, bezüglich ihrer Eindringtiefe verstellbaren Klingen, die gespannt und mittels einer starken Feder abgeschossen werden können. Damit werden die Weichteile im Bereich der Bissstelle gerastert. Vorsicht ist auf der Oberseite der Finger, bei Gelenken oder in anderen Regionen mit oberflächennahen Knochen geboten, um diese nicht zu verletzen. Nach dem Rastern der Bissstelle wird mittels einer Saugglocke Blut, Gewebeflüssigkeit und Gift aus den Schnitten abgesaugt. Analysen der abgesaugten Flüssigkeit zeigten, dass auch tatsächlich Gift entfernt werden kann. JUCKER (1987) bemerkt, dass bei 13 von ihm untersuchten Schlangenbissen, die mit dem „Venomex“ behandelt wurden, in keinem Fall ernsthafte Störungen des Allgemeinzustandes, der Blutgerinnung, des Nervensystems und keine lokalen Nekrosen beobachtet werden konnten. Vergleichbare Bisse hätten bei einer traditionellen Behandlung erheblich schwerere Folgen gehabt und die Patienten hätten mit Spätschäden rechnen müssen. Gemäß anderer Studien können mit dem „Venomex“ nur unbedeutende Giftmengen entfernt

werden (TRUTNAU 1998). Besonders problematisch sind die vielen Schnitte, die leicht zu schweren Sekundärinfektionen führen können.

Ein weiteres Gerät zum Entfernen von Gift ist der französische „Extractor“. Es handelt sich hierbei um eine einhändig bedienbare Saugpumpe. Damit wird ein Teil des Giftes durch den Bisskanal aus dem Gewebe gesogen. Mit einer dreiminütigen Extraktionsdauer sollen durchschnittlich 23 % des Giftes entfernt werden können. Wird während 30 Minuten gesogen, so kann die entfernte Giftmenge auf 34 % erhöht werden (BRONSTEIN et al. 1985).

Serum

Eine wichtige Behandlungsmethode von Giftschlangenbissen sind spezifische Seren. Es handelt sich hierbei um Blutbestandteile von Tieren, denen über einen längeren Zeitraum immer höhere Giftdosen injiziert wurden. Meist nimmt man hierfür Pferde, da diesen pro Zeiteinheit mehr Blut abgenommen werden kann als kleineren Arten wie Schafen oder Kaninchen. Das Immunsystem der Tiere reagiert auf das Gift mit der Bildung von An-

tikörpern. Diese müssen nach der Blutgewinnung möglichst gut von den restlichen Blutbestandteilen getrennt werden. Da dies mit einem sehr großen Aufwand verbunden ist, sind hochreine Seren teuer. Wird dem Patienten nach einem Schlangenbiss Serum gespritzt, so binden die Antikörper an die verschiedenen Giftbestandteile und machen sie im Idealfall unschädlich. Da dem Patienten mit dem Serum komplexe, körperfremde Substanzen appliziert werden, besteht immer die Gefahr, dass es zu heftigen Immunreaktionen kommt; insbesondere, wenn bereits früher schon mal Serum verabreicht wurde oder keine hochreinen Seren verwendet werden. Im Extremfall erleidet der Patient einen anaphylaktischen Schock. Dieser ist die Folge einer heftigen Immunreaktion mit übermäßiger Ausschüttung von Antikörpern (Immunglobuline) und äußert sich in heftigen Hautrötungen, Erbrechen, einer Verengung der Bronchialmuskulatur (Atembeschwerden), Blutungen im Nasen-Rachen-Bereich und evtl. einem tödlich verlaufenden Gefäßkollaps.

Schlangenserum sollte man nur bei schweren Bissfällen einsetzen, da das Risiko von schweren Nebeneffekten recht hoch ist. In vielen Fällen reicht es aus, den Patienten mit anderen Methoden zu stabilisieren. SPAWLS & BRANCH (1995) empfehlen, bei afrikanischen Giftschlangen Seren wenn möglich erst beim Auftreten eines oder mehrerer der folgenden Symptome einzusetzen:

- wenn die betroffene Extremität bereits zwei Stunden nach dem Biss um mehr als 15 cm angeschwollen ist oder die Schwellung beim Biss in einen Finger über den Ellbogen, beim Biss ein einen Fuß über das Knie hinaus reicht
- wenn Blut im Speichel vorhanden ist oder es zu äußerlichen Blutungen kommt
- wenn der Blutdruck absackt oder sehr instabil ist
- wenn die Blutgerinnung stark verlangsamt ist
- wenn Muskellähmungen auftreten
- wenn es bei Speikobrabsissen innerhalb von sechs Stunden zu Schwellungen kommt

Seren sollten nur durch einen Arzt ver-

Vipera ammodytes



abreicht werden. Gerade in Mitteleuropa gibt es aber nur wenige Ärzte mit umfangreichen Schlangenbissverfahren. Dies führt dazu, dass die Serumtherapie meist als einzige Behandlungsmethode auch bei leichten Fällen eingesetzt wird. Von Giftschlangenhaltern hört man immer wieder, dass sie nach einem Biss bei der Notaufnahme erst mal das medizinische Personal beruhigen mussten und es ihnen nur mit großen Schwierigkeiten gelang zu verhindern, dass bei leichten und mittelschweren Vergiftungen Seren appliziert wurden.

In den letzten Jahren haben verschiedene Serenhersteller ihre Produktion eingestellt. So hörte man vor ein paar Jahren, dass das Institut Pasteur in Paris keine Westafrikaseren mehr produzieren werde, weil der Umsatz zu gering sei. Die Bauern, die bei der Feldarbeit gebissen werden, können sich das Serum nicht leisten, und wer es sich leisten könnte, wohnt in den Städten und wird kaum je gebissen. Große Probleme hatte auch die US-amerikanische Firma Wyeth. Als Ersatz wird in den USA heute meist das hochreine, aus Schafsblut gewonnene „CroFab“ (Crotalidae Polyvalent Immune Ovine Fab) der Firma Protherics Inc. in Nashville (TN, USA) eingesetzt. Dieses Serum wird so stark aufgereinigt, dass als aktive Substanz nur noch der für die Therapie notwendige Fab-Teil das Immunglobulins G (IgG) vorhanden ist (CONSRÖE et al. 1995). „CroFab“ wurde hergestellt zur Behandlung von Bissen durch Texasklapperschlangen (*Crotalus atrox*), Östliche Diamantklapperschlangen (*C. adamanteus*), Mojave-Klapperschlangen (*C. scutulatus*) und Wassermokassinotter (*Agkistrodon piscivorus*). Aufgrund von Tierversuchen soll es auch wirken bei Waldklapperschlangen (*Crotalus horridus*), Prärieklapperschlangen (*C. viridis helleri*), Schwarzschnanz-Klapperschlangen (*C. m. molossus*), Kupferköpfen (*Agkistrodon c. contortrix*) und Zwergklapperschlangen (*Sistrurus miliarius barbouri*), wobei für *C. m. molossus* und insbesondere für *C. viridis helleri* hohe Dosen nötig sind. Detailliertere Informationen finden sich im Internet unter http://www.protherics.com/CroFab_PI_0301.pdf.



Bitis arietans

Wie interessant und attraktiv Giftschlangen als Terrarientiere auch sein mögen, jeder Terrarianer, der sich eine solches Reptil anschafft, soll sich darüber im Klaren sein: Es gibt keine harmlosen Gift-

schlangen. Es gibt höchstens Arten, bei denen man eine Chance hat, dass ein Biss nicht fatal endet! Selbst ein Bienenstich kann tödlich sein. Und Giftschlangen sind erheblich gefährlicher als Bienen! ■

Literatur

- AKERET, B. (1992): Anleitung zum Bau eines Schlupfkastens für Vollglasterrarien. – Herpetofauna 14(78): 6–10.
- BARNES, J. M. & J. TRUETA (1941): Absorption of bacteria, toxins and snake venoms from the tissue. – Lancet I: 623–626.
- BECKER, U., S. GANTER, C. JUST & R. SAUERMOST (1994): Lexikon der Biologie. Band 7. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin & Oxford, 476 S.
- BODIO, M. (1987): Röntgenographische Untersuchungen über den Einfluss von Schlangengiften auf die Zeitdauer der Verdauung bei den Arten *Naja mossaibica*, *Bitis arietans*, *Vipera aspis*, *Crotalus viridis* und *Python reticulatus*. – Diplomarbeit, Schweizerisches Tropeninstitut Basel (unpubl.)
- BRONSTEIN, A.C., F.E. RUSSELL, J.B. SULLIVAN & B.H. RUMBACK (1985): Negative pressure suction in field treatment of rattlesnake bite. – Abstract, AACT/AAPCC/ABMT/CAPCC Annual Sci. Meeting, Kansas City.
- CONSRÖE, P., N.B. EGEN, R.E. RUSSELL, K. GERRISH, D.C. SMITH, A. SIDKI (1995): Comparison of a new ovine antigen binding fragment (Fab) antivenin for United States Crotalidae with the commercial antivenin for protection against venom-induced lethality in mice. – J. Trop. Med. Hyg. 53(5): 507–510.
- GOLAY, P., H.M. SMITH, D.G. BROADLEY, J.R. DIXON, C. MCCARTHEY, J. RAGE, B. SCHÄTTI & M. TORIBA (1993): Endoglyphs and other Major Venomous Snakes of the World. – Azemiops herpetological data center, Aïre-Geneva, 478 S.
- GOPALAKRISHNAKONE, P. & L.M. CHOU (1990): Snakes of Medical Importance (Asia-Pacific Region). – Venom and Toxin Research Group. Nat. Univ. Singapore, 676 S.
- HALLMEN, M. & J. CHLEBOWY (2001): Strumpfbandnattern. – NTV-Verlag, Münster, 191 S.
- JUCKER, R. (1987): Erfahrungen in der Behandlung von Giftschlangenbissen mit einem neuen Rasterschießapparat „Venomex“. – Schweizerische Rundschau für Medizin „Praxis“ 76(26): 756–763.
- JUNGHANS, T. & M. BODIO (1996): Notfall-Handbuch Gifttiere. Diagnose – Therapie – Biologie. – Thieme Verlag, Stuttgart & New York, 646 S.
- KRATZER, H. (1965): Ein Beitrag zur Stopftechnik bei jungen Giftschlangen. – DATZ 18(11): 341–342.
- MARA, W.P. (1993): Venomous Snakes of the World. – T.F.H. Publ., Neptune City, 224 S.
- MARTINEZ, D. (1982): Arsenik, Curare, Coffein: Gifte in unserer Welt. – Aulis Verlag, Köln, 160 S.
- MATTISON, C. (1992): Snakes of the World. – Cassel Plc, London: 190 S.
- NIETZKE, G. (1978): Die Terrarientiere Band 2. – Ulmer Verlag, Stuttgart, 322 S.
- RAGE, J.-C. (1998): Artenvielfalt und Diversität. – S. 34–47 in: BAUCHOT R. (Hrsg.): Schlangen. – Bechtermünz Verlag, Augsburg
- SCHMIDT, D. (1998): Trugnattern – Boiginae. – bede-Verlag, Ruhmannsfelden, 88 S.
- SPAWLS, S. & B. BRANCH (1995): The Dangerous Snakes of Afrika. – Blandford Cassel Plc, London, 192 S.
- THOMAS, R.G. & F.H. POUGH (1979): The effect of rattlesnake venom on digestion of prey. – Toxicon, 17: 221–228.
- TRUTNAU, L. (1998): Schlangen im Terrarium, Band 2: Giftschlangen. – Ulmer Verlag, Stuttgart, 367 S.