

Die Grubenottern Floridas (USA) - Systematik und Toxizität der Gattungen und Arten
mit 1 Grafik, 1 Tabelle und 10 Abb. vom Verfasser
(Reptilia: Squamata: Crotalidae)



KEYWORDS:

Pitvipers, Florida: *Agkistrodon piscivorus*, *Sistrurus miliaris barbouri*, *Crotalus adamanteus*, *Crotalus horridus atricaudatus*; toxicity, distribution, habits.

ZUSAMMENFASSUNG:

In Florida leben 5 Arten Grubenottern, die von einem gemeinsamen Ahnen, der während des Tertiärs über die Beringstraße nach Nordamerika einwanderte, abstammen. Die Diamant- und Südliche Waldklapperschlange zählen zu den giftigsten Crotaliden Nordamerikas. *Agkistrodon contortrix* und *Crotalus horridus atricaudatus* sind nur im äußersten Norden Floridas verbreitet, *Agkistrodon piscivorus*, *Sistrurus miliaris barbouri* und *Crotalus adamanteus* sind dagegen im gesamten Gebiet des Bundesstaates anzutreffen.

ABSTRACT:

5 species of Pitvipers are distributed in Florida. All descend from one ancestor, arriving North America during the Tertiary over the Beringstreet landbridge. The Eastern Diamondback and the Canebrake Rattler belong to the most venomous Crotalids of North America. The Copperhead and the Canebrake rattler can be found only in northernmost Florida, whereas the Watermoccasin, the Pigmy Rattler and the Diamondback are distributed all over the state.

EINLEITUNG:

Die Familie der Grubenottern *Crotalidae*, von manchen Autoren nur als Unterfamilie der Vipern *Viperidae* als *Crotalinae* bezeichnet (z.B. GONANT, 1986), gehören zu den röhrenzahnigen Giftschlangen, den Solenoglyphen, die den höchstentwickelten Stand innerhalb der Unterordnung der Schlangen *Ophidia*, aufweisen.

In der neuen Welt leben von den solenoglyphen Giftschlangen ausschließlich Mitglieder der Familie *Crotalidae*. Die in der alten Welt weitverbreitenden Vipern (*Viperidae*) fehlen dagegen in Nord- und Südamerika. Die Grubenottern werden nach ihrem Wärmesinnesorgan, welches als deutlich sichtbare "Grube" beiderseits zwischen Nasenloch und Auge erkennbar ist, bezeichnet. Diese hochempfindlichen Wärmedektoren können Temperaturunterschiede von 0,003°C wahrnehmen

(ENGELMANN & OBST, 1981). Damit können die Schlangen Beutetiere bei völliger Dunkelheit orten. Drei tausendstel Grad Celsius entsprechen etwa der Wärmeabstrahlung einer Maus in rund 40 cm Entfernung. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein warmblütiges Lebewesen, das gegenüber seiner Umwelt eine höhere Temperatur abstrahlt, oder um ein wechselwarmes Tier handelt, das kühler als seine Umgebung sein kann. Allein die Temperaturdifferenz ist ausschlaggebend (NEWMAN & HARTLINE, 1982).

ENTSTEHUNG DER GRUBENOTTERN:

Die Entstehung der Grubenottern liegt unzweifelhaft im heutigen Ostasien. Während des Tertiärs erfolgte über die damals bestehende Landbrücke im Gebiet der Beringstraße die Einwanderung nach Nordamerika. Es werden nach BRATTSTROM (in ENGELMANN & OBST, 1981) und CONANT (1986) zwei Linien unterschieden. Ein erster Einwanderungsschub brachte die Ahnen der Gattung *Agkistrodon*, die auch in Asien weit verbreitet ist und heute von vielen Autoren als verschiedene Gattungen betrachtet wird. Ein weiterer die höher entwickelten Grubenottern, die von den Ahnen der rezenten Gattung *Trimeresurus* abstammen sollen. Die Klapperschlangen (*Sistrurus* und *Crotalus*) werden als Seitenzweig des ersten Einwanderungsschubes betrachtet, dem auch der Buschmeister *Lachesis muta* zugerechnet wird. Dies läßt sich phylogenetisch zum Beispiel an Hand der bei der Gattung *Sistrurus* vorhandenen Kopfschilder dokumentieren, die ja auch die Dreiecksköpfe, *Agkistrodon* besitzen. Bei den meisten Arten der echten Klapperschlangen sind die Kopfschilder vollständig, bis auf die Überaugenschilder, zu Kleinschuppen aufgelöst.

GEOGRAPHIE UND KLIMA FLORIDAS:

Bevor ich nun detailliert auf die in Florida lebenden Arten eingehen will, möchte ich einen kurzen Abriss der Geographie und der klimatischen Bedingungen Floridas geben. Der Bundesstaat Florida liegt im äußersten Südosten des nordamerikanischen Kontinents. Er gliedert sich in die Halbinsel Florida und in Pfannenstiel (Panhandle). Die Größe Floridas beträgt 151939 Quadratkilometer, das entspricht 1,6% der Gesamtfläche der Vereinigten Staaten. Im Norden wird Florida von den Bundesstaaten Alabama und Georgia, im Osten vom Atlantik und im Süden und Westen vom Golf von Mexico begrenzt. Der höchste Punkt Floridas liegt im Zentralbereich der Halbinsel bei Haines City (ca. 90 m NN).

Florida liegt im subtropischen bis tropischen Klimabereich. Nur in der Nordhälfte der Halbinsel und auf der Panhandle kommt es regelmäßig zu leichten Nachtfrosten während einiger Wintertage.

Temperaturen unter - 5°C sind äußerst selten. Südlich des OkeechobeeSees tritt Frost durchschnittlich nur alle 5 Jahre während ein oder zwei Nächten auf.

Die langjährig berechneten Durchschnittstemperaturen für Miami betragen im Monat Jänner 19,3°C und im Juli 27,7°C.

DIE GATTUNGEN UND ARTEN DER GRUBENOTTERN:

In Nordamerika sind die Grubenottern mit 3 Gattungen, den Dreiecksköpfen *Agkistrodon*, den Zwergklapperschlangen *Sistrurus* und den echten Klapperschlangen *Crotalus* vertreten. Alle drei Gattungen sind auch im Bundesstaat Florida verbreitet. Die Dreiecksköpfe mit dem Kupferkopf in der Nominatform *Agkistrodon contortrix contortrix* und die Wassermokassinotter *Agkistrodon piscivorus* mit der südöstlichen Unterart *conanti*.

Die Zwergklapperschlangen mit der Art *Sistrurus miliarius* in der Unterart *barbouri*.

Die echten Klapperschlangen sind mit zwei Arten vertreten: mit *Crotalus adamanteus*, der Diamantklapperschlange und der Südlichen Wald- oder Röhrichtklapperschlange *Crotalus horridus atricaudatus*.

Alle hier zu besprechenden Arten bevorzugen wintermilde Gebiete und sind bis auf die Diamantklapperschlange über einen Großteil der südöstlichen USA verbreitet.

BEMERKUNGEN ZUR TOXIZITÄT:

Die nachstehend genannten LD50 (letale Dosis in 50%) gelten für Mäuse und Ratten. Es ist bekannt, daß diese Nager die sechsfache Dosis gegenüber Meerschweinchen und Kaninchen vertragen. Die früher oft für Toxizitätsversuche verwendeten Tauben sind ungewöhnlich empfindlich gegen

Schlangengift (MINTON, 1956).

Vergleichswerte des Menschen fehlen aus verständlichen Gründen, doch dürfte die lebensbedrohliche Dosis gleich oder sogar geringer der von Meerschweinchen sein.

Unter den nordamerikanischen Grubenottern weist *Sistrurus catenatus* das stärkste Gift auf, gefolgt von *Crotalus viridis viridis*, *Crotalus adamanteus* und *Crotalus horridus*. Die Gifte von *Agkistrodon piscivorus* und *Crotalus atrox* unterscheiden sich nur unwesentlich. Das Gift von *Crotalus atrox* besitzt nur einen Bruchteil der Wirksamkeit gegenüber dem von *Crotalus adamanteus* (GITHENS & WOLFF, 1939).

Mit Ausnahme von *Agkistrodon contortrix* müssen alle in Florida lebenden Giftschlangen für den Menschen als lebensbedrohlich eingestuft werden.

Obwohl von *Sistrurus miliarius barbouri* kein Todesfall bekannt ist, sind Bisse dieser Art als durchaus ernst bis sehr ernst zu werten. Bei Bissen durch *Agkistrodon piscivorus*, *Crotalus horridus* und *Crotalus adamanteus* ist eine entsprechende Serummengabe in den meisten Fällen lebensrettend, für die Diamantklapperschlange sind Serummengen von bis zu 150 Milliliter, je nach Größe des Tieres, notwendig.

Angaben über die Giftmengen der einzelnen Arten und deren Letaldosis können nachfolgender Tabelle (Tabelle 1) entnommen werden.

TABELLE 1: Giftmengen und Wirksamkeit des Sekretes aller in Florida lebenden Grubenottern.

Art	Größe in cm, max. in ()	Trockengiftmenge in mg	Durchschn. tödl. Dosis mg/kg Körpergewicht
Agkistrodon contortrix	60 - 90 (130)	40 - 70	10,5
Agkistrodon piscivorus	75 - 125 (193)	90 - 145	4,5
Sistrurus mil. barbouri	40 - 60 (79)	20 - 40	3,2
Crotalus adamanteus	80 - 160 (250)	370 - 700	1,7
Crotalus horridus atricaud	80 - 135 (189)	75 - 150	2,7

Daten aus: RUSSEL & PUFFER (1971) BONILLA, SEIFERT & HORNER (1971)

BESCHREIBUNG DER IN FLORIDA LEBENDEN GRUBENOTTERN, IHRE LEBENSWEISE UND VERBREITUNG:

Dreiecksköpfe der Gattung *Agkistrodon* BEAUVOIS, 1798

Die Dreiecksköpfe sind die urtümlichsten Grubenottern des nordamerikanischen Kontinents. Sie besitzen auf der Kopfoberseite noch 9 große Schilder (Internasalia, Praefrontalia, Frontale,

Parietalia und Supraocularia). Als einzige Art innerhalb der Grubenottern hat sich *A. piscivorus* an das Wasserleben angepaßt. Von ihren neuweltlichen Verwandten, *A. contortrix* und *A. bilineatus*, die 23 Schuppenreihen um die Körpermitte aufweisen, unterscheidet sich die Wassermokassinotter durch 25 Schuppenreihen und dem Fehlen eines Loreals.

A. piscivorus dürfte sich schon früh abgespalten haben, während die Trennung zwischen *A. contortrix* und *A. bilineatus* erst später während des Miozäns erfolgte (CONANT, 1986).

CONANT (1986) trennt die fünf in Nordamerika lebenden Unterarten des Kupferkopfes in zwei Gruppen. *Pictigaster* und *laticinctus* sind breitgebändert, die anderen drei, *contortrix*, *mokeson* und *phaeogaster* haben eine sanduhrförmige Körperzeichnung. Während er für erstere ein Eiszeitrefugium in Mexico annimmt, dürften die letzteren während des Pleistozäns in Florida überdauert haben.

Kupferkopf *Agkistrodon contortrix contortrix* LINNAEUS, 1766

Der Kupferkopf ist über weite Teile der östlichen und mittleren Vereinigten Staaten verbreitet. Das Gebiet Floridas erreicht er nur an wenigen Stellen im äußersten Norden. Die Art wandert vom Norden entlang der Flußtäler nach Florida. Sein Hauptverbreitungsgebiet in Florida hat der Kupferkopf im Tal des Chattahoochee. Der südliche Kupferkopf (die Nominatform) kann von der nördlich davon lebenden Subspezies *mokeson* nur sehr schwer abgegrenzt werden. Die sanduhrförmigen Querbarren sind entlang des Rückgrates noch schmaler, oft versetzt, so daß sie sich in der Rückenmitte nicht treffen, das Kolorit ist mehr rosa anstelle der hellbraunen Färbung bei der nördlichen Unterart. Die dunklen Punkte und Flecken zwischen den dunklen Barrenflecken treten bei beiden Rassen auf.

Es tritt kein ausgeprägter Colordimorphismus zwischen Jung- und Adulttieren auf. Lediglich die Schwanzspitze ist bei kleinen Kupferköpfen gelb gefärbt und dunkelt mit dem Größenwachstum nach.

Die Tiere sind meist zwischen 60 und 90 cm lang. Die bisher bekannte Rekordlänge beträgt 132 cm. Der südliche Kupferkopf bevorzugt die Nähe von Gewässern. Er wird sowohl in Sümpfen, als auch in die Flüsse begleitenden Zypressenauen gefunden.

In seinem Lebensraum ernährt sich der südliche Kupferkopf von Amphibien, Kleinsäugetern und bodenbrütenden Vögeln. Im Gegensatz zu anderen Unterarten frisst er fast nie Insekten, was vielleicht mit der Heuschreckenarmut seiner feuchten Habitate zu tun hat.

Die Paarung findet in Florida während des Spätherbstes und im zeitigen Frühjahr statt. Im März 1993 konnten von mir einige Tiere in Copula beobachtet werden. Entsprechend fällt der Absetztermin der eins bis siebzehn, 20 bis 25 cm langen Jungen in die Monate Juli bis September (CONANT, 1975; STEJNEGER, 1898).

Wassermokassinotter *Agkistrodon piscivorus conanti* GLOYD, 1969

Das Verbreitungsgebiet der Wassermokassinottem deckt sich fast mit dem des Kupferkopfes, doch werden winterkalte Gebiete mit regelmäßigen Frostperioden gemieden. Die Art dringt nur entlang der großen Flußtäler tiefer in das Landesinnere vor.

Wie schon erwähnt, kann *A. piscivorus* als einzige Art innerhalb der Gattung als aquatil bezeichnet werden. Untersuchungen von DUNSON & FREDA (1985) zum Wasserverlust durch die Haut, bestätigen die starke Bindung an Gewässer. So beträgt die Permiabilität der Haut der Wassermokassinotter 100 bis 750 $\mu\text{mole}/\text{cm}^2\cdot\text{h}$, die entsprechenden Werte für *A. contortrix* liegen zwischen 20 und 47 $\mu\text{mole}/\text{cm}^2\cdot\text{h}$.

Ganz Florida wird von der Unterart *Agkistrodon piscivorus conanti* besiedelt. Diese größte und schwerste Subspezies zeichnet sich gegenüber den beiden anderen Unterarten im Adultstadium durch eine einfarbig anthrazite bis schwarze Färbung aus. Von der nördlich davon lebenden Nominatform unterscheidet sie sich auch bei überwiegend schwarzen Exemplaren durch eine markante weiße bis cremefarbene Kopfzeichnung.

Jungtiere ähneln sehr stark dem Kupferkopf, die Färbung tendiert aber mehr ins rötliche bisviolette, die Jungschlangen wirken plumper und der Kopf wuchtiger. Der Schwanz junger *Agkistrodon piscivorus* ist gelb bis hellgrün gefärbt. Diese Jugendfärbung wird von Häutung zu Häutung dunkler,

sodaß dann die meisten 70 - 80 Zentimeter langen Tiere bereits schwarz sind. Die Schlangen erreichen eine durchschnittliche Länge 80 - 120 cm und eine Rekordlänge von 193 cm.

Agkistrodon piscivorus lebt bevorzugt an den Ufern von Kanälen, Flüssen und Seen sowie in Sumpfbereichen. Vereinzelt können aber Exemplare weitab vom Wasser angetroffen werden. Die Beutetiere der Wassermokassinotter sind Fische, Amphibien, Reptilien, selbst Artmitglieder, Kleinsäuger und Vögel.

Den amerikanischen Populärnamen "Cottonmouth", Baumwollmaul erhielten die Tiere wegen ihres eigenartigen Drohverhaltens. Die Otter legt sich in enge Windungen und hält dem Angreifer das weitaufgerissene Maul entgegen.

Die Paarung kann zu allen Jahreszeiten, meistens aber im Frühjahr stattfinden. Eine Kopulation wurde von mir Mitte Februar 1993 am Okeechobee-See beobachtet. Im August, seltener im September bringt das Muttertier bis zu 15 Jungtiere zur Welt.

Wie die Klapperschlangen warnen auch die Dreiecksköpfe durch ein schnelles Vibrieren mit dem Schwanz. Dieses aposematische Verhalten zeigen interessanterweise auch Arten anderer Gattungen wie *Elaphe* und *Coluber*.

Zwergklapperschlangen der Gattung *Sistrurus* GARMAN, 1883

Wie die Dreiecksköpfe haben auch die Zwergklapperschlangen noch große Kopfschilder. Die Schwanzrassel ist auch bei sehr großen Tieren (ca. 70 Zentimeter) zierlich und erzeugt nur ein leises Geräusch, das an jenes von Insekten erinnert.

Florida-Zwergklapperschlange *Sistrurus miliarius barbouri* GLOYD, 1935

Die "Dusky Pigmy" bewohnt außer dem gesamten Florida auch das angrenzende Gebiet Georgias, Alabamas und des Mississippis.

Wie der englische Name vermuten läßt, sind Tiere dieser Unterart düster grauschwarz gefärbt. Die bei allen Unterarten auftretenden roten Rückenflecken heben sich kaum von der Grundfärbung ab oder können ganz fehlen. Jungtiere unterscheiden sich durch etwas leuchtendere Farben von Adulti. Durchschnittsgröße 40 - 55 cm, Rekordlänge 79 cm.

Bevorzugter Lebensraum der Zwergklapperschlange sind lichte Pinienwälder und Palmettendickichte. Diese bis 80 cm hohen Zwergpalmen wachsen teilweise sehr dicht, dazwischen sind immer wieder freie Bodenflächen vorhanden. Stark bodenfeuchte Gebiete werden von den Zwergklapperschlangen gemieden. Die Nahrung setzt sich aus Insekten, Amphibien, Echsen und Kleinsäufern zusammen.

Echte Klapperschlangen der Gattung *Crotalus* LINNAEUS, 1758

Bei den echten Klapperschlangen, der höchstentwickelten Gattung innerhalb der Grubenottern und der Schlangen im allgemeinen, sind die Kopfschilder bis auf die Überaugenschilder (Supraocularia) zu Kleinschuppen aufgelöst. Nur bei einigen Arten können noch Reste der Internasalia vorhanden sein, wie zum Beispiel bei der hier noch zu besprechenden *Crotalus horridus atricaudatus*.

Bei allen Arten bis auf *Crotalus cataliensis* ist die Schwanzrassel wohl ausgebildet.

Diamantklapperschlange *Crotalus adamanteus* BEAUVOIS, 1799

Der Riese unter den Klapperschlangen. Obwohl am häufigsten zwischen 80 und 180 cm lang, werden immer wieder Exemplare mit deutlich über 2 Meter Länge gefunden. Die längste Diamantklapperschlange war, ohne Rassel, beachtliche 243 Zentimeter lang (KLAUBER, 1972). *Crotalus adamanteus* ist die gefährlichste Giftschlange Nordamerikas und zählt zu den tödlichsten der Erde (DEVI, 1971).

Im August 1989 wurde ein mir bekannter Schlangenvorführer in Silver Springs von einem etwa 170 cm langen Tier in den linken Handrücken gebissen. Er verstarb trotz Serungabe in nicht einmal zwei Stunden. Dieser plötzlich eintretende Tod war ungewöhnlich, da eine sehr große Giftmenge in eine Vene abgegeben wurde. Dieser Unfall zeugt aber von der Gefährlichkeit des Bisses einer Diamantklapperschlange.

Die Art bewohnt mit Ausnahme häufig überschwemmter Gebiete ganz Florida und bevorzugt im großen und ganzen die selben Lebensräume wie die Zwergklapperschlange.

Immer wieder werden Tiere beobachtet, die durch Meerwasser zu Inseln schwimmen. Sie ist daher

auf den meisten der Florida vorgelagerten Eilande zu finden.

Interessant ist die Population von *Crotalus adamanteus* westlich von Gainesville (Nordflorida), wo alle paar Jahre zumindest ein weißes bis uniform hellgelbes Tier - mit normal pigmentierten Augen - gefunden wird (CARMICHAEL & WJLLIAMS, 1991) (siehe Titelphoto).

Hauptnahrung erwachsener Tiere stellen Kaninchen (*Sylvilagus palustris*) und Gophers (*Geomys pinestis*) dar. Von einigen Individuen werden auch Hörnchen (*Sciurus caroliensis*, *S. niger*) bevorzugt (BARGAR & JOHNSON, 1986; KLAUBER, 1972; STEJNEGER, 1898).

Jungtiere und halbwüchsige ernähren sich von verschiedensten Kleinsäugetern.

Südliche Wald- oder Röhrichtklapperschlange *Crotalus horridus atricaudatus* (LATREILLE, 1802)

Die südliche Unterart der Waldklapperschlange unterscheidet sich von der Nominatform durch eine rosa bis beigeorange Grundfärbung und ein deutlich ausgebildetes ziegelrotes bis dunkelbraunes Dorsalband. Sie wird durchschnittlich 100 - 170 cm lang und erreicht eine Rekordlänge 189 cm.

Ähnlich dem Kupferkopf wird die Röhrichtklapperschlange nur im äußersten Norden Floridas gefunden. Da sie die Flußniederungen und angrenzenden sonnenexponierten Hänge bevorzugt, gleicht ihr Verbreitungsgebiet schmalen Bändern, die von Georgia und Alabama nach Florida übergreifen. Anders als die Diamantklapperschlange ist *Crotalus h. atricaudatus* nicht so sehr auf Kaninchen als Beutetiere spezialisiert.

SCHUTZ DER GIFTSCHLANGEN FLORIDAS

Bis zum heutigen Tag ist keine Giftschlange in Florida gesetzlich geschützt. Nur in National- und Naturparks, wo jegliche Flora und Fauna unter Schutz steht, genießen diesen auch die Grubenottern. Es gibt aber Anzeichen, daß man bemüht ist, der Bevölkerung die Reptilien, und damit auch die Giftschlangen, näher zu bringen. So geht heute zumindest das sinnlose Töten einer jeden Schlange - sie könnte ja giftig sein - zurück.

In San Antonio, einer kleinen Stadt bei Dade City (Pasco County/ Florida) findet jährlich das berühmteste Klapperschlangenfest des Landes statt. Bis Ende der 60er Jahre gab es Preise für die größten, kleinsten und schwersten Klapperschlangen. Heute wird anlässlich dieses und auch anderer Schlangenfeste großer Wert auf Naturschutz und dem Näherbringen dieser Reptilien an die Bevölkerung gelegt. Trotzdem befremdet es einen, wenn Schuhe, Gürtel, Handtaschen und ähnliche Produkte aus Schlangenleder zum Verkauf angeboten werden, oder ein Zweikampf zwischen einer Kettennatter *Lampropeltis getulus floridana* und einer Diamantklapperschlange vorgeführt wird. Aber, so ist eben Amerika

LITERATUR:

Bargar, S. & L. Johnson (1986): Rattlesnakes. Mahwah, New Jersey (Watermill Press), 24 S.

Bonilla, C.A., W. Seifert & N. Homer (1971): Comparative Biochemistry of *Sistrurus miliarjus barbouri* and *Sistrurus catenatus tergeminus* venoms.- In: W. Bücherl & E.E. Buckley (Hsgb.): Venomous Animals and their Venoms. Vol. II. Venomous Vertebrates - New York, London (Academic Press): 203 - 210.

Bryson, R.A. & F.K. Hare (1974): Climates of North America. World Survey of Climatology. Vol. 11.- Amsterdam - London - New York (Elsevier Scientific Publishing Company).

Carmichael, P. & W. Williams (1991): Florida's Fabulous Reptiles & Amphibians. Tampa, Fla. (World Publications), 122 S.

Conant, R. (1975): A field guide to Reptiles and Amphibians of Eastern and Central North America.- Boston (Houghton Mifflin), 430 S.

Conant, R. (1986): Phylogeny and Zoogeography of the Genus *Agkistrodon* in North America.- In: Rozek, Z. (Hsgb.) Studies in Herpetology, Prag: 89 - 92.

Devi, A. (1971): The Chemistry, Toxicity, Biochemistry and Pharmacology of North American Snake venoms.- In: W.

Bücherl & E.E. Buckley (Hsgb.): *Venomous Animals and their venoms*. Vol. II. *Venomous Vertebrates* -New York, London (Academic Press): 175 - 202.

Dunson, W.A. & J. Freda (1985): Water Permiability of the Skin of the Amphibios Snake, *Agkistrodon piscivorus*.- *Journal of Herpetology* 19(1): 93 - 98.

Engelmann, W.E. & F.J. Obst (1981): Mit gespaltener Zunge. Aus der Biologie und Kulturgeschichte der Schlangen.- Freiburg. Basel. Wien (Herder), 217 S.

Githens, T.S. & N.D. Wolff (1939): *Journal of Immunology* 37: 33.

Klauber, L.M. (1972): *Rattlesnakes. Their Habits, Life Histories and Influence to Mankind*.- Berkley u. Los Angeles (Univ. ofCalif. Press).

Minton, S.A. (1956): In: *Venoms*. Washington (Am. Assoc. Advance Sci, 295 S.

Newman, E. A. & P.H. Hartline (1982): Infrarotsehen bei Schlangen.- *Spektrum der Wissenschaft*1982(5): 106- 115.

Russell, F.E. & H.W. Puffer (1971): *Pharmacology of Snake Venoms*.- In: S.A. Minton (Hsgb.): *Snake Venoms and Envenomation* - New York (Marcel Dekker): 87 - 98.

Stejneger, L. (1898): *The poisonous snakes of North America*.- *Smithsonian Institut Report*, 1898: 339 - 487

Anschrift des Verfassers:

Mario Schweiger

Köllern 1 A-5 162 Obertrum

Manuskript eingelangt am: 8.10.94

Mario Schweiger: *Jahrbuch für den Terrarianer* Band III /1995 Seite 24 - 32