

Zur Biologie der Rassen von *Echis carinatus* (Schneider) 1801

Othmar Stemmler-Gyger

9 Abbildungen

Herrn Prof. Dr. Robert Mertens zum 70. Geburtstag gewidmet.

Inhalt: Verbreitung — Biotope — Maße — Rassen — Färbung — Einrichtung des Terrariums — Fütterung — Giftwirkung — Unterschiede im Verhalten der Rassen — Fortpflanzung — Geburt und Entwicklung der Jungen — Summary — Schriften.

Die Sandrasselotter bewohnt die Ebenen und Hügelländer der Trockengebiete der Alten Welt. Wir finden sie in den semiariden Zonen rings um die Sahara, einerseits vom Senegal durch Mauretanien (wahrscheinlich, jedoch noch nicht nachgewiesen in Südmarokko) über die südlichen Gebiete Algeriens, Tunesiens, Libyens bis nach Ägypten und dem Ostsudan; andererseits von der Côte d'Ivoire über Ghana, Togo und Nigeria bis nach Nordkamerun. Inselartig tritt sie in Bergmassiven (Tabello, Air) der Sahara auf. In Ostafrika kennt man sie von Uganda, Nordkenya, Abessinien, Somaliland und Eritrea. Während man der Schlange in Afrika, wo sie die 1000-m-Höhengrenze nicht übersteigt, eher selten begegnet, lebt sie in Asien bis auf 1800 m Höhe stellenweise in beträchtlicher Dichte und verursacht dort, infolge ihrer extremen Bissigkeit, zahlreiche Unfälle mit nicht selten tödlichem Ausgang. Außerhalb Afrikas kommt die Sandrasselotter zusammen mit der zweiten Art der Gattung (*Echis coloratus* Günther 1878) auf der Arabischen Halbinsel vor. Von dort ist sie über Mesopotamien und Persien bis Transkaspien im Norden, Nordindien im Osten und Nordceylon im Süden verbreitet (Abb. 5).

Innerhalb dieses gewaltigen Verbreitungsgebietes variiert die Schlange nicht nur hinsichtlich ihrer Färbung, die alle Schattierungen von braunrot über braungrau, gelbbraun bis olivgelb aufweisen kann. Nach WALL soll ihre Grundfärbung mit der vorherrschenden Farbe ihres jeweiligen Lebensgebietes harmonieren.

Auch die Schuppenzahlen schwanken; sie erreichen im Transkaspischen Gebiet, in Westpakistan und Nordindien Höchstwerte und werden mit zunehmender Entfernung von dort gegen Süden und Westen zu immer niedriger (Tab. 1). Auf Grund der durchgehend niederen Schuppenwerte einer Serie Sandrasselottern aus der Gegend von Madras in Südindien spaltete CONSTABLE (1949) die Art in zwei Rassen auf: *Echis carinatus carinatus* (Schneider) 1801 (im Folgenden *Ecc*) von Südindien und Nordceylon (*Echis carinatus sinhaleya* Deraniyagala 1951 ist vielleicht mit der Nominatform zu synonymisieren) und *Echis carinatus pyramidum* (Geoffrey Saint-Hilaire) 1827 (im Folgenden *Ecp*), welche das ganze übrige Verbreitungsgebiet der Art besiedelt (vergl. Abb. 5). Beide Rassen sind in Asien lebendgebärend. Aus Nordafrika stammende Tiere sollen Eier legen. CANSDALE (1961) gibt für ghanesische Tiere Ovoviviparität an. LOVERIDGE (1957) vermutet, daß sich die Form von Ghana als weitere Subspezies abtrennen lassen wird, sobald reicheres Material vorliegt. Eine vergleichende Zusammenstellung von Schuppenzahlen, die leider von vielen Autoren nur summarisch oder fragmentarisch angegeben werden, erhärtet diese Vermutung (Tab. 1 bis 4).

Die Sandrasselotter soll in felsigen oder sandigen Gebieten leben und sich vorwiegend von Insekten und Echsen ernähren. Magenuntersuchungen förderten folgende Beutetiere zu Tage: Skolopender, Tausendfüßler, Skorpione, Heuschrecken, Skinke, Geckonen, Artgenossen, Frösche und Mäuse. Als Feinde werden außer dem Menschen vor allem Ratten, Sandrennattern (*Psammophis*), Kraits (*Bungarus*) und Vögel erwähnt. Die Längenanga-

ben schwanken je nach Autor und behandelte Region von 100 mm (DERANIYAGALA, 1965 Ceylon — irrtümlich Maß eines Jungtieres?) bis 830 mm (ANGEL, 1933, Westafrika), 850 mm (VILLIERS, 1950, Westafrika; CANSDALE, 1961, Ghana) und 860 mm (BOGDANOW, 1962, Turkmeien). WALL (1921) gibt für Indien das Höchstmaß mit 788 mm an, stellt aber fest, daß die meisten untersuchten Tiere unter 457 mm Länge aufwiesen (Abb. 1).

Die Otter trägt ihren deutschen Namen nach ihrer Eigenart, nicht zu zischen, sondern mit ihren Schuppen zu rasseln. Die ausgeprägten Kiele der schräg stehenden untersten Seitenschuppen sind gesägt (engl. Saw-scaled Viper). In Erregung legt die Schlange ihren Körper in konzentrische, C-förmige Schleifen und bläst sich auf. Indem sie am Ort kriecht, reibt sie die gesägten Kiele der Schuppen gegeneinander (Abb. 2 und 3). Dadurch wird ein dem Zischen ähnliches, rasselndes Geräusch hervorgebracht. Dieses Schuppenrasseln findet sich noch bei anderen in Trockengebieten lebenden Schlangen (*Cerastes cerastes*, *Cerastes vipera*, *Echis coloratus*, *Dasypeltis* sp.). MENDELSOHN (1963) fand seine Vermutung, es handle sich um eine Anpassung an die Trockenheit der Umgebung (Vermeiden des mit dem Zischen verbundenen Wasserverlustes) im Versuch nicht bestätigt.

Am 17. 5. 1963 erwarb ich zwei Jungtiere von *Echis carinatus pyramidum* aus Westpakistan. Es war ein Pärchen. Entgegen DERANIYAGALA's Angaben (1955) lassen sich die Geschlechter bei *Echis carinatus* ohne Schwierigkeiten an den relativen Schwanzlängen unterscheiden. Das Männchen wog bei einer Totallänge von ca. 250 mm nur 6,97 g, während das Weibchen bei gleicher Körperlänge 8,25 g wog. Aus demselben Transport stammte das Pärchen Sandrasselottern, das sich F. ZINGG, Riehen BS, anschaffte, und das ich später über die Paarungszeit meinen Tieren zugesellte. Auch seine Tiere wiesen bei entsprechender Länge das gleiche geringe Gewicht auf.

Die Schlangen tragen auf heller oder dunkler getönter, grauer bis graubrauner Grundfarbe entlang der Rückenmitte eine Serie hellgrauer bis weißer Querbänder oder rundlicher Flecken, die teilweise von schwarzbraunen oder schwarzen Zonen gesäumt sind. Diese dunklen Zonen liegen meist seitlich der hellen Flecke. Häufig sind zwei Flecken zu einem halbmondförmigen Makel zusammengeschlossen (Abb 2 und 4). Bei einzelnen Tieren ist in der Rückenmitte die Grundfärbung verdunkelt, so daß das Bild eines schwachen dunklen Längsbandes entsteht (Abb. 2). Auf den beiden Körperseiten zieht sich vom Hals bis in die Kloakengegend ein hellgraues oder weißes Wellenband hin. Dieses Band kann unterbrochen sein, sodaß eine Reihe von zum Rücken geschlossenen Halbkreisen entsteht. Normalerweise stößt der Kulminationspunkt jeder Welle dieses Bandes an die seitliche schwarze Zone eines Rückenflecks. Die zur Unterseite offenen Partien der Wellen sind dunkler getönt als die Grundfarbe. Die Oberseite des deutlich abgesetzten, abgerundet dreieckigen Kopfes ist hell, z. T. heller als die Grundfarbe (Abb. 2). Dunkle, teilweise schwarzgerandete Flecke sind derart angeordnet, daß sie eine helle kreuzförmige Partie umschließen. Die Bauchseite ist weißlich. Sie kann vollständig zeichnungslos sein, kaum sichtbare, winzige graue oder rosafarbene Punkte (1 bis 2 je Bauchschild) aufweisen, oder von scharf umgrenzten dunklen Punkten (4 bis 6 je Bauchschild) übersät sein.

Am 27. 5. 1963 konnte ich ein Pärchen *Echis carinatus carinatus* aus Ceylon erwerben. Diese Tiere waren 280 bis 300 mm lang und wogen 7,3 g (♂) und 11,99 g (♀). Sie unterscheiden sich von den Ottern aus Pakistan nicht nur hinsichtlich der Schuppenzahlen, sondern auch in Färbung und Körperbau. Die Grundfarbe ist ein sattes Gelbbraun beim Männchen, ein kräftiges Dunkelbraun beim Weibchen. Die Rückenflecke sind gelblich oder bräunlich, die Seitenbänder weißgelb bis weiß.



Abb. 1: *Echis carinatus pyramidum*. Herkunft unbekannt. Man beachte den im Gegensatz zu den Pakistan-Tieren wenig abgesetzten, schlanken Kopf und die dunkle Färbung des Rückens. Riesiges Tier, im Besitze H. SCHWEIZER's, BS. Oberhautlänge 930 mm, Länge des Tieres wohl 800 mm. Starke Kiele auf den unteren schräg stehenden Schuppen (vorderste Schleife), Zusammenfließen der Rückenflecken.

Echis carinatus pyramidum. Collecting locality unknown. Notice the little marked slender head and the intensively dark coloring of the back in contrary to the specimens from Pakistan. Largest speciem. Owner H. SCHWEIZER, BS. Length of shed skin: 930 mm, total length of the living snake about 800 mm. Obliquely arranged scales on the sides strongly keeled; joint spots on the back.

Sonst entspricht die Zeichnung der von *Ecp* (Abb. 4). Auch die Ceylontiere tragen auf der Kopfobenseite ein kreuzförmiges Makel. Doch wird es nicht, wie bei *Ecp*, durch die entsprechende Anordnung dunkler Flecke auf der hellen Oberseite ausgespart, sondern wirkt als helle Zeichnung auf der Oberseite des Kopfes, die sonst so dunkel wie der Körper gefärbt ist (Abb. 3 und 4). Der weiße Bauch ist kräftig rotbraun getupft, 4 bis 6 Tupfen je Ventrals. Die Schlangen sind schlanker, graziler und wirken „infantiler“ als ihre Verwandten aus Pakistan. Dieser Eindruck wird vor allem durch die Größe und Form des Kopfes hervorgerufen. Er ist bei der Stammform oval bis eirund

und kaum vom Hals abgesetzt. Im Verhältnis zum Körper wirkt er klein. So scheinen die Knopfaugen (ein Merkmal der Art) noch weiter herauszustehen, als bei der Rasse *Ecp* (Abb. 3 und 4).

Die vier Schlangen wurden vorerst in einem mit feinstem Flußsand ausgestatteten kleinen Behälter untergebracht. Später bezogen sie das endgültig für sie bestimmte Terrarium von der Größe 70/40/40 cm. Mit einigen Steinen über dem Schlupf- und dem Wasserloch und einer ebenen Fläche aus Sand (Korngröße 1 bis 2 mm) wurde versucht, das Lebensgebiet dieser Otter nachzubilden. Ein Teil des Behälters wurde mit *Sansevieria hahnii* belebt, die in im



Abb. 2 *Echis carinatus pyramidum*, ♀ 8, Westpakistan. Trächtig. Abwehrstellung. Man beachte den abgesetzten Kopf (vgl. Abb. 1)

Echis carinatus pyramidum, female no. 8. West Pakistan. Pregnant. Defence posture. Notice the marked head (compare with *Echis carinatus pyramidum* of Abb. 1).

Boden versenkten Töpfen wurzeln. Eine niedere Schlupfkiste und ein Wassergefäß, als Schubladen unter dem Terrarienboden angebracht, vervollständigten die Einrichtung. Anfänglich wurde mit zwei in Serie geschalteten Kohlenfadenlampen (16 Kerzen) geheizt, wozu als zusätzliche Wärmequelle das unter dem Boden angebrachte Vorschaltgerät der Leuchtstoffröhren (7 Watt) kam. Es stellte sich heraus, daß die Heizung überflüssig war. So wird nachts über gar nicht geheizt. Die Temperatur kann dann ausnahmsweise bis 17 Grad C absinken, hält sich aber meist zwischen 18 bis 20 Grad C. Tagsüber brennen die Lichtröhren, wodurch die Lufttemperatur im Behälter dauernd ungefähr 25 C aufweist. Direkt über dem Vorschaltgerät gemessen hat der Sandboden eine Temperatur von 32 Grad C (im Winter) bis 36 Grad C (im Sommer). Im Winter, wenn die Sonne tief steht, erhält das Terrarium rund zwei Stunden Sonnenlicht.

Die Sandrasselottern fühlten sich bald heimisch. Rege wurde die Schlupfkiste benützt. Einzelne Tiere suchten im Steinaufbau Deckung. Es waren immer die nämlichen an demselben Ort. Auch das Wasserloch wurde bald gefunden. Hin und wieder konnte ich die Schlangen beim Trinken beobachten (*Ecc* viel seltener als *Ecp*). Das Trinkgefäß wurde zuweilen auch zum Baden benützt. Nie, weder

in feinem noch in grobem Sand, grub sich eine Sandrasselotter ein. Immer lagen die Tiere dem Sand auf. Das Sandschaukeln (Trichtern) wie man es bei *Cerastes cerastes*, *Cerastes vipera*, *Lytorhynchus diadema*, *Eryx jaculus turcicus* und *Malpolon monspessulanus* beobachtet hat, konnte bei meinen *Echis* nur in feinem Flußsand, und auch dort äußerst selten, festgestellt werden. Tagsüber ruhen die Schlangen in ihren Verstecken. Selten sieht man mehr als eine. Diese liegt dann meist über dem Vorschaltgerät. Werden die Pflanzen gegossen, kriechen die Sandrasselottern mit Vorliebe über den umgebenden nassen Sand oder legen sich darauf, unter den Pflanzen halb verborgen, zur Ruhe. Nachts wird der ganze Raum ausgenützt. Die Schlangen kriechen umher oder liegen wahllos verteilt im Terrarium und lauern auf Beute.

Anfänglich mußten die sehr mageren Tiere vorsichtig gestopft werden, da nestjunge Mäuse nicht angenommen wurden, größere Beutetiere von ihnen aber nicht hätten verdaut werden können. Eingesetzte Insekten (Heimchen, Heuschrecken, Nachtfalter) wurden nicht beachtet. Doch bald waren die Schlangen aufgefüttert. Kaum wurde eine halbwüchsige Maus ins Terrarium gebracht, zeigten die *Ecp* sofort Aufmerksamkeit. Sie legten sich in Lauerstellung bereit, um das vorbeitrippelnde Beutetier

mit einem wohlgezielten Biß zu töten, oder aber sie schossen hinter dem Nager her, manchmal mit halboffenem Rachen, ähnlich wie man es von der Zornnatter kennt. Immer wieder kam es vor, daß die Maus fünf, sechs Mal von derselben Schlange gebissen wurde, ehe sie verendete, da die Otter ihrer Beute auf den Fersen blieb und andauernd zustieß. Nur selten wird die Beute nach dem Biß nicht wieder freigelassen. Es ist vorteilhaft, die Schlangen bei der Fütterung jeweils zu trennen, da es sonst leicht zu gegenseitigen Beißereien kommen kann. Allerdings hatten die vereinzelt Bißfälle, die beobachtet wurden, mit einer Ausnahme, keine Folgen. Echsen wurden versuchsweise einmal gegeben und ohne Zögern gefressen.

Die Verdauung war schnell, so daß jede Woche einmal gefüttert werden mußte. Die von STUBENVOLL (1953) gemachte Erfahrung, wonach junge weiße Mäuse nach einigen Tagen wieder erbrochen, Eidechsen jedoch ausgezeichnet verdaut wurden, kann ich mir nur damit erklären, daß die Mäuse im Verhältnis zu groß waren. Ich fütterte anfänglich Mäuse von 4 bis 5 g Gewicht. Nach und nach bot ich größere Mäuse. Heute, mit einer Oberhautlänge von rund 500 mm, verdauen die Sandrasselottern mühelos 20 g schwere Mäuse.

Leider erwiesen sich die zwei *Ecc* bei weitem nicht so freßlustig. Das Weibchen fraß überhaupt nie selbständig Mäuse, das Männchen nur gelegentlich. Die Mäuse mußten sehr klein,

Abb. 3 Links *Echis carinatus pyramidum*, ♀ 14, Westpakistan. Gerade geboren, Abwehrstellung. Rechts *Echis carinatus carinatus*, ♂ 8, Nordceylon. Rund einen Monat alt, keine Abwehrstellung. Man beachte die Scheitel.

Left *Echis carinatus pyramidum*, ♀ 14, West Pakistan. Newly born, defence posture. Right *Echis carinatus carinatus*, ♂ 8, Northern Ceylon. About one month old, shows at the same occasion no defence posture. Notice the scales on the upper part of the head.





Abb. 4 *Echis carinatus carinatus*, ♀ 1, Nordceylon. Trächtig, trotz Beunruhigung durch das Fotografieren keine Abwehrstellung. Man beachte das Zusammenfließen der Rückenflecke.

Echis carinatus carinatus, ♀ 1, Northern Ceylon. Pregnant, despite the disturbance by photographing no defence posture. Notice the joining of the spots on the back, the coloring and pattern of the upper parts of the head and the shape of the head.

aber bereits behaart sein und im Terrarium umherrennen. Über 5 g schwere Mäuse wurden nach einigen Tagen halbverdaut wieder erbrochen. Echsen wurden von beiden Ceylon-Schlangen auf Anhieb gefressen. Doch verzichtete ich darauf, die ja ohnehin immer seltener werdenden Eidechsen zu verfüttern und stopfte allwöchentlich je eine nestjunge Ratte. Bei dieser Kost wurden die Schlangen zusehends runder, wuchsen aber nur wenig. Ich stellte fest, daß die von *Ecc* gebissenen Mäuse ungleich langsamer verendeten, als die von *Ecp*. Die von DERANIYAGALA (1955) geäußerte Vermutung schien sich zu bestätigen: Das Gift der Stammform ist viel schwächer als das der Pakistantiere.

1. Biß von *Echis carinatus carinatus* aus Nordceylon

SCHLANGE:	Totallänge (Oberhaut)	360 mm
	Gewicht	30 g
PATIENT:	Größe	176 cm
	Gewicht	76 kg
	Alter	25 Jahre

5. 1. 64:

20,00: Biß mit einem Zahn in die Fingerbeere seitlich des ersten Gelenkes hinter dem Nagel des linken Mittelfingers. Schwaches Brennen an Bißstelle. Sofort mit Schnur abgebunden am 2. Fingergelenk. Venöse und arterielle Stauung.

20,05: An Einstichstelle bildet sich stecknadelgroße blaue, blutgefüllte Blase. Diese aufgestochen. Blutaustritt.

20,10: Blase füllt sich wieder. Leichtes Brennen.

20,15: Brennen hört auf. Erfolgloser Versuch, Blut auszumassieren.

20,30: Keinerlei Schmerzen mehr. Fingerbeere leicht angeschwollen. Ligatur wird entfernt.

6. 1. 64:

2,00: Keine Änderung.

ab 7,00: Geschwulst geht zurück. Blase immer noch vorhanden.

7. 1. 64: Geschwulst verschwunden. Blase noch vorhanden.

11. 1. 64: Blase springt auf. Darunter neue Haut. Keine nekrotischen Bildungen.

2. Biß von *Echis carinatus pyramidum* aus Westpakistan

SCHLANGE:	Totallänge (Oberhaut)	398 mm
	Gewicht	15,93 g
PATIENT:	Größe	168 cm
	Gewicht	52 kg
	Alter	30 Jahre

14. 4. 64:

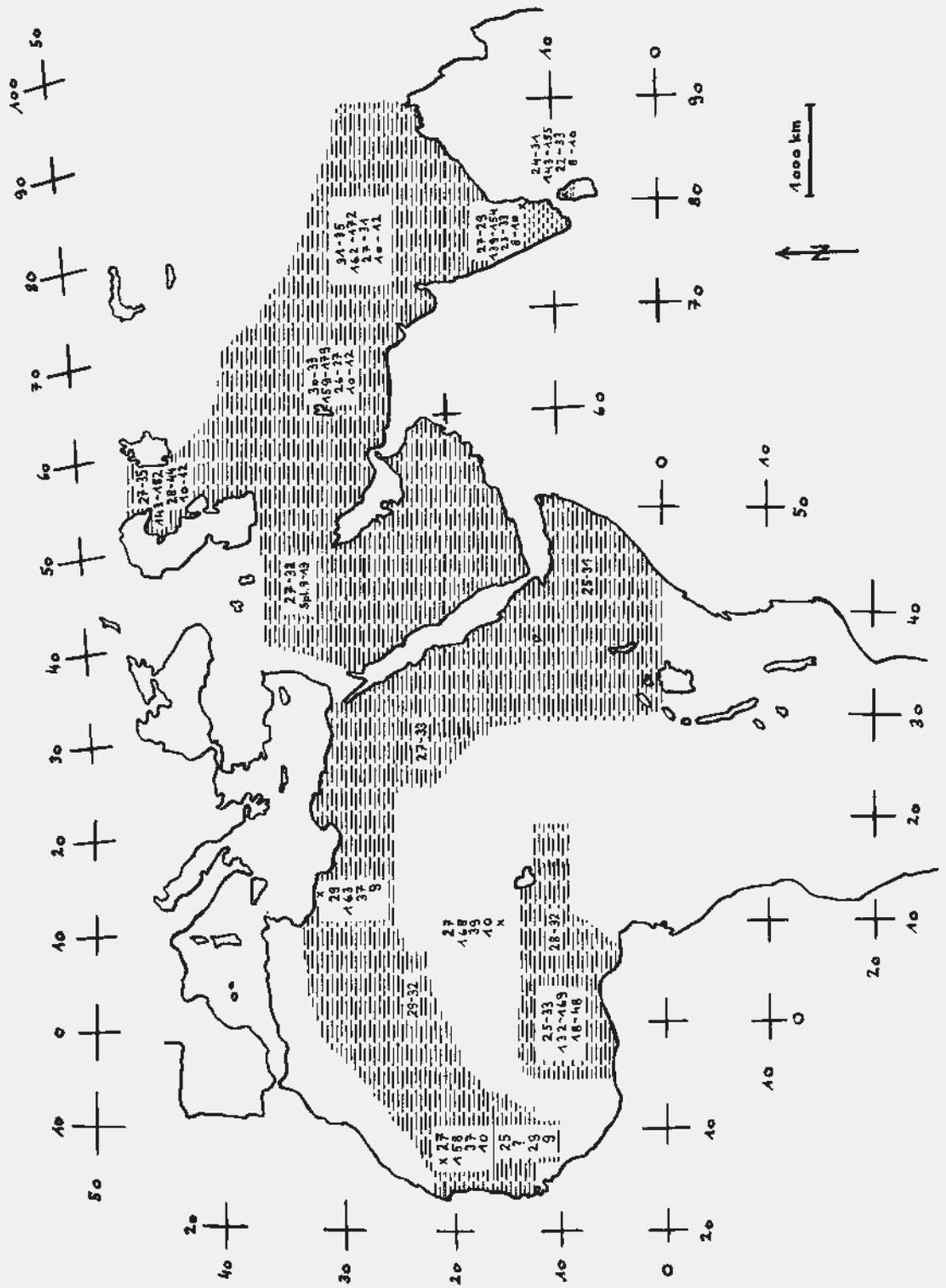
19,55: Biß mit einem Zahn in die Fingerbeere, 5 mm rechts unterhalb des Nagels des linken Mittelfingers. Biß mit heftigen, brennenden Schmerzen, an Bißstelle verbunden. Ein Blutstropfen tritt aus. Gleichzeitig mit Biß schlagartiges Auftreten sehr starker Kopfschmerzen im Hinterkopf und Nacken (Schockreaktion). Blutstropfen abgewischt und sofort ein dünner Bindfaden beim ersten Fingerglied hinter dem Nagel etwa zehn Mal fest um den Finger gewunden (venöse und arterielle Stauung).

20,00: direkt oberhalb des linken Ellbogen zweite Ligatur angelegt (nur venöse Stauung). Mit Rasierklinge bei Einstichstelle drei Schnitte appliziert. Einstichstelle auch mit Lupe (Vergr. 12x) nicht mehr erkennbar. Beim Massieren nur wenig Blut. Fingerbeere stark geschwollen, blauschwarz gefärbt.

Abb. 5 Verbreitung von *Echis carinatus carinatus* (kurzer Strich) und *Echis carinatus pyramidum* (langer Strich). Die Zahlen bedeuten von oben nach unten: Squamalia in Körpermitte, Ventralia, Subcaudalia, Supralabialia (Spl.). Ein x bezeichnet die Herkunft des/der gemessenen Tiere(s). Zahlen ohne Kreuz gelten für die Region, in der sie stehen.

Distribution of the two subspecies. *Echis carinatus carinatus* (short lines), *Echis carinatus pyramidum* (long lines). x marks the collecting locality. Numbers without x are guilty for the area.

(alle Zeichnungen und Fotos von O. Stemmler-Gyger)



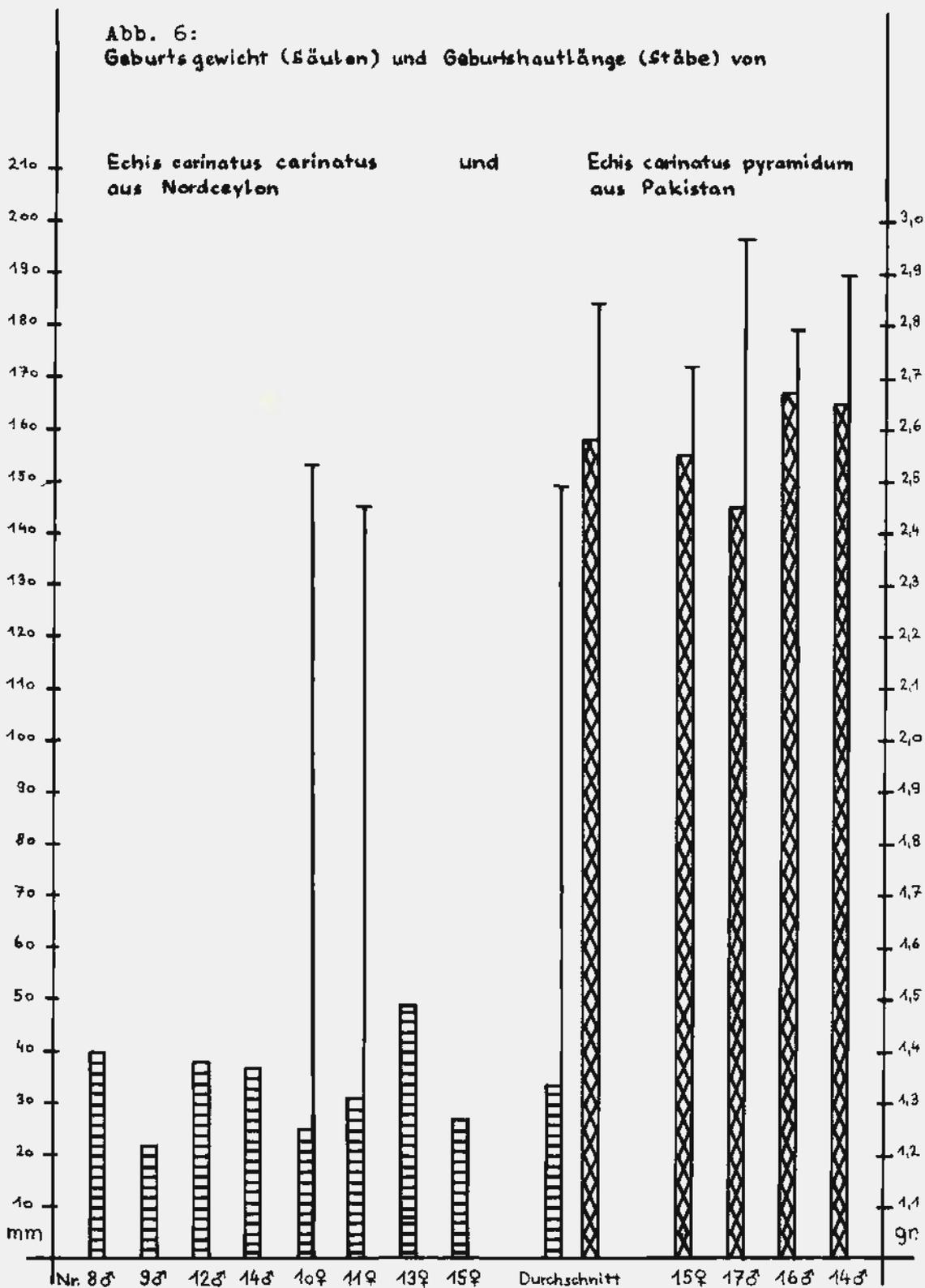
- 20,10: Dritte Ligatur direkt hinter linkem Handgelenk angelegt. Bindfaden gelöst. Nun kann mehr Blut aus Schnittstelle herausgepreßt werden. Fingerbeere maximal geschwollen. Verfärbung dehnt sich über ganze Beere aus. An vier Stellen wölbt sich Haut blasenartig auf. Blasen 1 x 2 mm. Beim Aufstechen der Blasen verhältnismäßig starker Blutaustritt. Schmerzen in Finger heftig, 2 Tassen starken Kaffees getrunken.
- 20,15: Zweiter Knöchel hinter Nagel stark geschwollen. Beim Massieren starke Schmerzen. Nur bei massivem Druck tritt Blut aus Einschnittstelle. Patient auf Weg zum Arzt.
- 20,30: Ligaturen hinter Handgelenk und Oberarm gelockert. Schmerz und Schwellung reichen bis Mittelhand. Allgemeinbefinden (abgesehen von Kopfschmerzen) ausgezeichnet.
- 20,40: Beim Arzt eingetroffen. Neue Ligatur an Oberarm mit Venenstaube. Schwellung und Schmerz reichen bis Handgelenk.
- 20,50: 10 ccm Serum „Echis“, Pasteur, Paris, in zunehmenden Dosen in die Außenseite des linken Oberarmes s.c. eingespritzt (Initialdosis: 0,5 ccm).
Reaktion: minimale Schwellung und leichte Rötung um Injektionsstelle.
- 22,15: Ligatur gelöst. Lymphknoten hinter linkem Ellbogen geschwollen und schmerzhaft. Mittelfinger und Handrücken kissenartig aufgeschwollen. Äußerst heftige Schmerzen an Mittelfinger und Handfläche. Kopfschmerzen nachlassend.
- 22,30: Wunde blutet. Kopfschmerzen stärker. Mittelfinger und Lymphknoten sehr heftige Schmerzen. Eine Alcacyl-Tablette eingenommen.
- 24,00: Zwei weitere Alcacyl-Tabletten eingenommen. Darauf Nachlassen der Kopfschmerzen. Nun auch in Zeige- und Ringfinger Schmerzen.
15. 4. 64:
2,00: Ein Melabon genommen. Unruhiger Schlaf bis sieben.
7,00: Unmittelbar nach Erwachen kaum Schmerzen in Finger. Treten aber gleich mit unverminderter Heftigkeit wieder auf.
- ab 10,30: Starke Schmerzen in den drei Fingern, an linkem Ellbogen und in linker Achselhöhle. Starke Schmerzen im rechten Unterschenkel (Wade) und leichte Schmerzen in rechtem Oberschenkel links oberhalb des Knies. Kopfschmerzen nachgelassen. Zustand ändert sich kaum. Geschwulst bis wenig über linkes Handgelenk hinaus. Starke Schmerzen an erwähnten Stellen, an Bißstelle Austritt seröser Flüssigkeit. Dort nekrotische Erscheinungen, 5 x 10 mm Ausdehnung. Infolge der heftigen Schmerzen Schlaflosigkeit, daher bis
18. 4. 64: jede Nacht Schlaftabletten. 18. 4. erstmals ohne Schlaftabletten geschlafen.
19. 4. 64: Schwellung an Handrücken leicht zurückgehend. Ganzer Arm gelbgrün verfärbt.
20. 4. 64: Schwellung an Hand verschwunden. Auf Innenseite des linken Oberarmes blaurote Verfärbung. Juckreiz an Oberarm zunehmend. Kleine Schwellungen (wie Insektenstiche) treten auf, vermehren sich zusehends und fließen ineinander über (Serum-Allergie). Sandostène-Salbe aufgetragen — ohne Wirkung.
- 14,00: Arzt aufgesucht: 7 ccm Sandostène-Calcium i.v., Juckreiz schlagartig verschwunden. Arzt verordnet: 3x täglich 1 Tablette Sandostène.
21. 4. 64: Neue starke Schwellung um Ellbogen und an Innenseite des linken Unterarmes. An diesen Stellen Schmerzen, Juckreiz, sobald Wirkung der Sandostène-Tabletten abflaut.
22. 4. 64: keine Änderung.
23. 4. 64: Geschwulst an Unterarm noch größer, hängt sackartig nach unten. Grünliche Verfärbung hält an. Schmerz in Oberschenkel verschwunden. Tritt temporär im Unterschenkel rechts immer noch auf. Bluterguß an rechter Ferse.
24. 4. 64: Geschwulst flaut ab. Juckreiz ebenso. Nervenschmerzen in Arm treten auf. Schwacher Bluterguß an rechter Brust, Wunde dauernd nässend.
25. 4. 64: Patient soweit wieder hergestellt, arbeitsfähig. Wunde beginnt sich zu schließen. Juckreiz verschwunden. Ganzer Arm und Teile der linken Schulter und Brust gelb gefärbt.
- folgende 14 Tage: Temporäre Nervenschmerzen im linken Arm. Gewisse Bewegungen (Heben, Drehen) von unvermittelt auftretenden Schmerzen gefolgt. Kleine örtliche Blutergüsse treten an Gliedmaßen und Rumpf auf.
- Auch im Verhalten unterscheiden sich die beiden Rassen nicht unerheblich: *Ecp* ist eine äußerst leicht erregbare Schlange. Auf die geringste Störung antwortet sie mit Schuppenrasseln. Dabei wird gezüngelt (Abb. 3). Mit zunehmender Erregung unterbleibt das Zün-

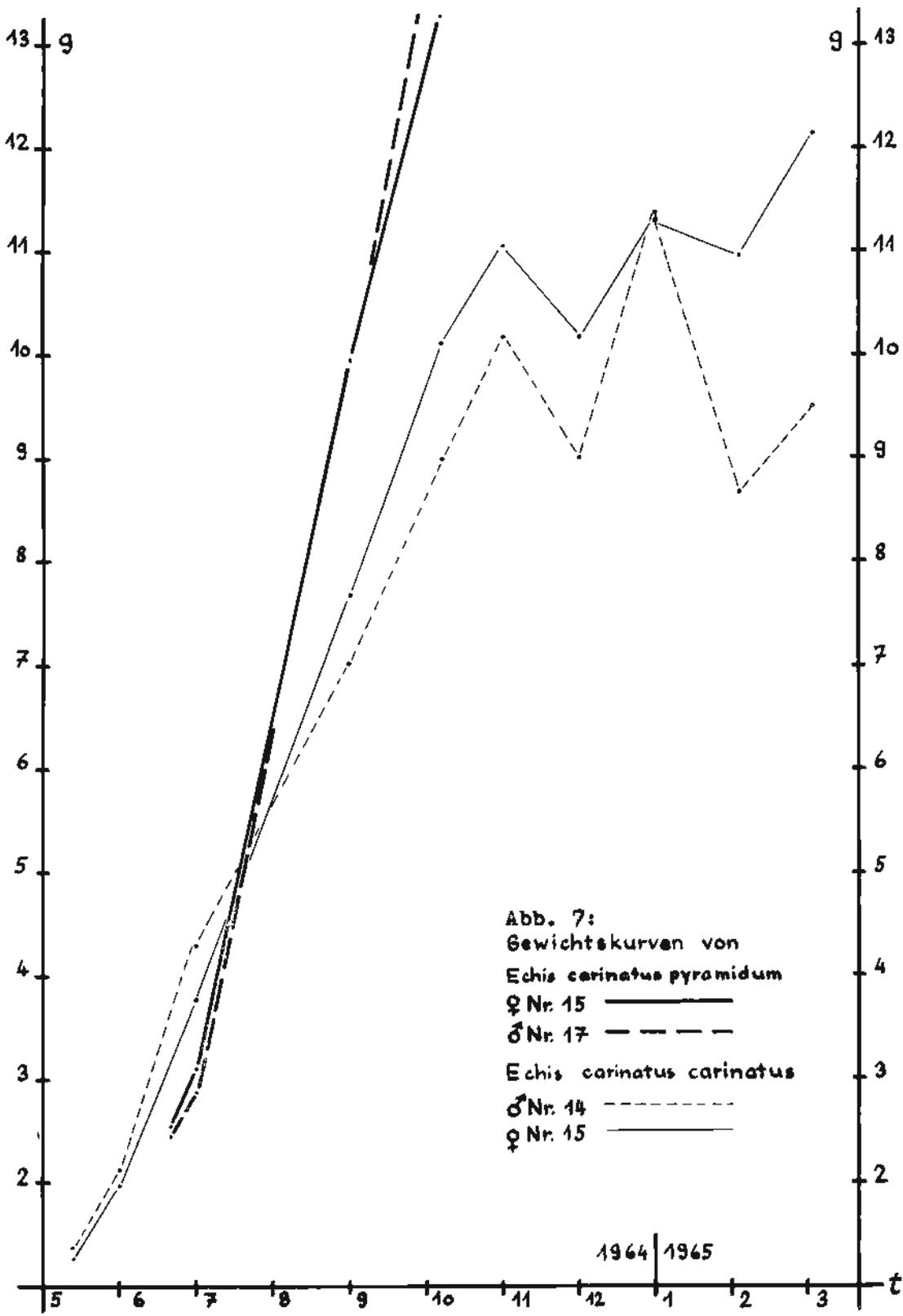
Abb. 6:
Geburts gewicht (Bäulen) und Geburtshautlänge (Stäbe) von

Echis carinatus carinatus
aus Nordceylon

und

Echis carinatus pyramidum
aus Pakistan





geln. Nun werden die Kiefer leicht geöffnet, und schließlich beißt die Schlange zu. Zeitweise wurden sechs *Ecp* zusammengehalten. Da konnte ich mehrere Male beobachten, daß, sobald man eine Bewegung gegen das Terrarium machte und nachher vollständig ruhig blieb, nur ein Tier die Abwehrstellung einnahm und zu rasseln begann. Erst dadurch wurden dann die übrigen, die auf die Primärstörung nicht reagiert hatten, alarmiert und fingen an zu rasseln. Die meisten Schlangen verschwinden auf eine Störung hin in die Schlupfkiste. Nicht so *Ecp*. Sie stellt sich sofort und rasselt. Selbst wenn sie halb verdeckt unter einem Stein oder einer Pflanze liegt, beginnt sie zu rasseln. Das Rasseln geschieht meist am Ort, kann aber auch in der Fortbewegung erzeugt werden. Denn nicht selten geht *Ecp* rasselnd gegen den vermeintlichen Feind vor und versucht, ihm einen Biß zu versetzen. Hat sie damit keinen Erfolg, kriecht sie unter ständigem Rasseln seitwärts oder rückwärts in Richtung der nächsten Deckung. Dabei hält sie den Kopf mit halboffenem Rachen, bereit, zuzustoßen, auf den Feind gerichtet. Nachts aufgestörte *Ecp* zeigen diese Reaktionen viel heftiger und länger andauernd als bei Tag. Unter diesen Umständen, oder wenn die Schlange auf sehr glatter Unterlage fliehen möchte, kann das Seitenwinden auftreten. Dieser Fortbewegungsart bedienen sich beide Rassen äußerst selten.

Ganz anders verhält sich die Nominatform: Nur durch sehr massive Störungen bringt man sie überhaupt zum Schuppenrasseln. Dann aber zeigt sie dasselbe Verhalten wie *Ecp*, außer daß sie kaum je einmal den Versuch macht, zu beißen. Nach Möglichkeit sucht *Ecc* bei einer Störung unbemerkt in einem Versteck zu verschwinden. Nie wurde beobachtet, daß sie aus halber Deckung heraus vorging. Im Gegenteil, sie preßte sich so weit wie möglich unter die Pflanze oder den Stein. Diese Rasse ist besonders beißfaul. Wenn ich die Jungtiere stopfte, geschah es verschwindend wenige Male, daß eine Ceylon-*Echis* mich zu

beißen versuchte, was man von der *Echis* aus Pakistan nicht behaupten kann.

Mitte Oktober begann das Männchen der Stammform, das ja bis dahin ab und zu selber gefressen hatte, mit dem Fressen auszusetzen und wurde unruhig. Als das Tier merklich abzumagern begann, stopfte ich ihm, wie dem Weibchen, allwöchentlich eine nestjunge Ratte. Im Januar hatte das Männchen bei einer Oberhautlänge von 390 mm ein Gewicht von 30 g, während das Weibchen bei gleichem Gewicht eine Oberhautlänge von 395 mm aufwies. Am 27. 1. 1964 häutete sich das Männchen, und am 5. 2. 1964 überraschte ich es bei Paarungsversuchen (22,30 h, 23 Grad C). Diese dauerten mit unverminderter Heftigkeit an bis zum 10. 2. 1964. Dann flaute die Erregung merklich ab und war schließlich ab 15. 2. 1964 völlig erloschen. Man konnte die Tiere zu jeder Tageszeit bei der Balz antreffen, doch fand diese vorherrschend in der Nacht statt. Merkwürdigerweise auch dann, wenn das Licht brannte. Zuckend kroch das Männchen dabei über den Rücken des Weibchens hin, dieses mit dem Kopf ruckweise antippend. Mit dem Schwanz versuchte das Männchen, unter den Körper des Weibchens zu kommen. Dies gelang ihm nur selten, da jenes seinen Körper fest auf die Unterlage preßte. Häufig kroch das Männchen dem ausweichenden Weibchen in der entgegengesetzten Richtung über den Körper, dessen Kopf und Hals mit seinem Schwanz umschlingend. Hin und wieder krümmte das Weibchen seinen Schwanz auf und stülpte die Kloake etwas aus. Das geschah jedoch meist dann, wenn das Männchen seinen Schwanz nicht in der Nähe des Weibchens hatte, sondern damit entweder an einem in der Nähe liegenden Stein oder einer *Ecp* die Kloakenöffnung suchte und nur mit Kopf und vorderem Körperdrittel dem Weibchen auflag. Nach einiger Zeit (meist nach etwa 30 Minuten) kroch das Weibchen ruckartig (fast möchte man sagen „schnellend“) oder langsam davon. Sofort folgte das Männchen, wobei es sich derart erregte, daß es mit dem ganzen Körper

Tab. 1 Maße und Schuppenzahlen von *Echis carinatus carinatus*. Herkunft: Nord-Ceylon. Abkürzungen: KRL - Kopf-Rumpf-Länge in mm; SL - Schwanzlänge; Sq - Squamalia in Körpermitte; V - Ventralia; Sc - Subcaudalia; SpL - Supralabialia; Ring - Circumocularia mit Supraoculare; Inoc - Interocularia mit Supraocularia; Sboc - Subocularia in Reihen; N/A - Schuppenreihen zwischen Auge und Nasalia; kursiv - Minima oder Maxima; ' neben Nummer - Jungtiere der '' = Eltern.

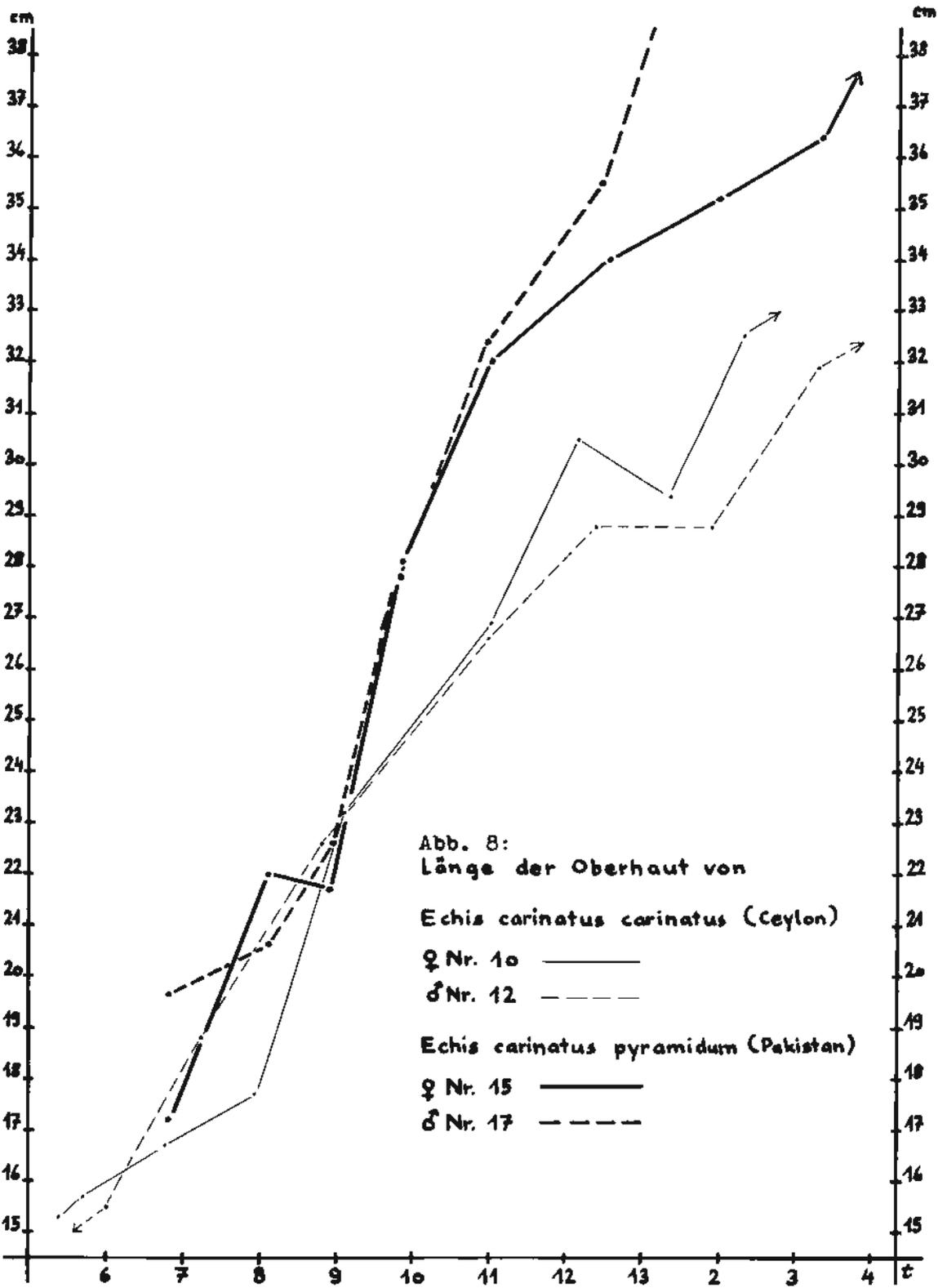
Lengths and growth of *Echis c. carinatus*. Collecting locality: North Ceylon. Abbreviations: KRL = length in mm from tip of snout to anus; SL = length of tail; Sq = scaling of the body; V = ventrals; Sc = subcaudals; SpL = upper labial scales; Ring - small scales round the eye; Inoc = interoculabials with upper labial plates; Sboc - suboculars in rows; N/A = rows of scales between eye and nasals; italics = minimum or maximum. ' = young ones of '' - parents.

Nr.	1''	2''	3	4	5	6	7	8	9'	10'	11'	12'	13,	14'	15'	16'
	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♂
KRL	331	317	270	260	270	324	265	205	230	300	246	280	253	246	290	300
SL	53	38		32	26	29	33	25	31	25	23,5	37	26	23,5	28	36
Sq	29	25	28	26	25	29	28	28	28	28	29	28	28	28	28	28
V	153	146 ^{1/2}	145	151	151	152	145	145	145	155	150	143	154	152 ^{1/2}	155	144
Sc	25	29		29	22	25	28	30	33	22	23	30	24	23	23	27
SpL	10/10	9/10	10/10	9/10	10/10	9/9	10/10	9/9	10/8	9/9	8/8	10/9	10/9	8/8	9/9	9/-
Ring**	14/14	13/13	15/15	13/15	15/15	14/15	15/16	14/13	14/13	13/14		14/13	13/13	13/13	14/15	14/12
Inoc**	12	9	10	12	10	10	11	11	10	10	10	11	8	11	11	11
SbOc	1	1	1	1	1	1	1-2	1	1	1		1	1	1	1	1
N/A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3

hüpfende Bewegungen ausführte. Jeder „Hupf“ brachte es dem Weibchen wieder näher. Selbst in die Schlupfkiste hinunter wurde das fliehende Weibchen verfolgt. Lag eine *Ecp* in der Nähe, wurde sie, gleichgültig welchen Geschlechtes sie war, vom Männchen bedrängt, bis sie flüchtete. Während der Paarungszeit war das *Ecc*-Männchen äußerst bisig und aggressiv und unterschied sich in nichts in seinem Verhalten von *Ecp*. Das Weibchen war kaum merklich erregbarer. Mit zunehmender Trächtigkeit wurde jedoch sein Verhalten aggressiver.

Trotz gleicher Haltungsbedingungen stellte das Männchen von *Ecp* erst ab Mitte Dezember das Fressen ein. Das Weibchen zeigte weiterhin unverminderte Freßlust. Am 10. 2. 1964 häutete sich das Männchen. Bei einem Gewicht von 60 g maß die Oberhaut 465 mm. Das Weibchen, das fünf Tage später häutete, hatte bei gleichem Gewicht eine Oberhautlänge von 450 mm. Zehn Tage darauf, am 25. 2. 1964, versuchte sich das Männchen mit dem Weib-

chen zu verpaaren (21.30h, 23 Grad C). Dabei verhielten sich die Tiere wie die Stammform. Auch dieses Männchen versuchte mit Steinen, Pflanzen, arteigenen Männchen, dem Weibchen und dem Männchen der Stammform zu kopulieren. Nun wurden die Tiere F. ZINGGS meinen *Echis zugesellt*. Bis Mitte März setzte das *Ecp*-Männchen seine Paarungsversuche fort. Erst dann begann seine Erregung abzufallen, um Ende März ganz zu erlöschen. Nie wurden irgendwelche Rivalenkämpfe, oder Andeutungen dazu beobachtet. Im Gegenteil, das zweite, rassengleiche Männchen wurde vom paarungslustigen Tier als Weibchen betrachtet und behandelt. War schon das Männchen der normalerweise eher ruhigen Stammform während der Paarungszeit sehr leicht erregbar gewesen, so trat dies bei *Ecp* noch viel mehr in Erscheinung. Hielten sich mehrere Tiere in der Schlupfkiste auf, gesellte sich das paarungslustige Männchen zu ihnen und begann dort sogleich ein starkes Rumoren. Bald schossen verschiedene Sandrasselottern zum



Tab. 2 Minimum, Maximum und Durchschnitt der Schuppenzahlen von *Echis carinatus carinatus*. Herkunft: Nord-Ceylon. Abkürzungen: Min. = Minimalwert der Serie; Max. = Maximalwert der Serie; ϕ = Durchschnitt der Serie; (Ziffer) = Anzahl der Tiere. Vergleiche Tab. 1.

Minimum, maximum and average of the numbers of scales in *Echis c. carinatus*. Collecting locality: North Ceylon. Abbreviations: Min. - minimum of the series; Max. - maximum; ϕ = average; (number) = number of specimens. See tab. 1 too.

	Min.	Max.	ϕ ♂	ϕ ♀
KRL			266,7 (7)	282,5 (8)
SL			33,3 (6)	20,6 (8)
V	143	155	144,7 (7)	155,3 (8)
Sc	22	33	29,5 (6)	23,4 (8)
Sq	25	29	27,7 (16)	

Schlupfloch heraus. Zuletzt das erwähnte Männchen. Bei einer solchen Gelegenheit erwischte das Männchen der Stammform einen Biß von einer *Ecp* in die Frontalgegend. Es schnellte zur Kiste heraus und legte sich auf die Heizung (Vorschaltgerät). Nach ungefähr einer Stunde traten Lähmungen auf, und das Tier verendete. Im Januar 1965 wurde wiederum, als die Tiere in Paarungsstimmung waren, ein Männchen (diesmal *Ecp*) von einem Rassenossen in die Schwanzwurzel gebissen. 24 Stunden später war das Tier tot.

Kurz vor und während der Paarungszeit kriechen die Sandrasselottern viel mehr umher als sonst. Die meisten stellen die Futteraufnahme ein, vor allem die Männchen, oder fressen doch sehr unregelmäßig.

Obwohl keine Kopulation beobachtet werden konnte, stellte es sich heraus, daß je ein Weibchen der beiden Rassen trächtig war (Abb. 2). Das *Ecc*-Weibchen wurde unter Beobachtung äußerster Sorgfalt bis zum 18. 3. 1964 zwangsgefüttert. Am 31. 3. 1964 wog das Tier 32 g. Am 12. 5. 1964, also ziemlich genau drei Monate nach der Paarungszeit, krochen morgens sieben Uhr 5 lebende Junge in dem Kleinterrarium umher, in welches das Weibchen abgesondert worden war. Sie trugen alle noch die Geburtshaut. Schnell fing ich sie

heraus und setzte sie einzeln in Eisschrankdosen. Bis 12.30 waren drei weitere Junge geboren worden, zwei davon hatten sich inzwischen bereits gehäutet. Auch diese wurden einzeln gesetzt. Dabei erwies sich das Weibchen als äußerst bissig und angriffslustig. Das Totalgewicht der acht Jungen betrug 10,69 g. Das Weibchen wog nach der Geburt noch 16,67 g. Leider war noch ein unbefruchtetes Ei im Uterus zurückgeblieben. Trotz Bädern und leichten Massagen konnte die Schlange das unförmige Gebilde nicht loswerden und verendete am 16. 5. 1964. Das unbefruchtete, gelbe, ziemlich harte, walzenförmige Ei war 15 mm lang und hatte einen Durchmesser von 10 mm.

Die acht Jungen häuteten sich alle, bis auf ein Männchen, noch am Geburtstag. Andern tags war auch das letzte Tier gehäutet. Die Schlinglein waren etwa 120 mm lang und hatten im Durchschnitt ein Gewicht von 1,34 g. Anhand der Schwanzlänge ließ sich mit Leichtigkeit feststellen, daß vier Weibchen und vier Männchen zur Welt gekommen waren. Auffallend war, daß alle Weibchen größere, massigere Köpfe aufwiesen als die Männchen. Dieser Geschlechtsdimorphismus ist bei den heute ein Jahr alten Jungen immer noch vorhanden. In Färbung und Zeichnung entsprachen die Jungtiere ganz ihren Eltern. Die Kopfzeichnung variierte: 3 Jungschlangen wiesen das charakteristische Kreuzmakel auf. Ein Tier hatte ein Kreuz, dem ein Seitenbalken fehlte. Die restlichen trugen entlang dem Scheitel einen länglichen Fleck mit zwei mehr oder weniger ausgeprägten seitlichen Ausbuchtungen. Die Jungen erwiesen sich als ruhige, scheue und gar nicht bissige Schlangen. Wohl wurde in seltenen Fällen Abwehrhaltung eingenommen, aber ein Schuppenrasseln wurde in den ersten 10 Monaten nicht beobachtet. Später trat es selten und immer nur nachts auf. Am zweiten Tag nach der Geburt wurde gestopft: pro Tier ein Bein und der Schwanz einer frischgeborenen Ratte (Totalgewicht 200 mg). Vier Tage später wurden bereits

300 mg gegeben und verdaut. In der Folge erhielten die Schlangen alle drei bis vier Tage ihr Futter, wobei bis Ende April 1965 die Menge auf 20 Rattenbeine (2 bis 3 g) gesteigert wurde. Heimchen, kleine Spinnen, Kellersasseln, Heuschrecken, Ohrwürmer, Stubenfliegen, Nachtfalter, Mehlwürmer und Regenwürmer wurden von den Schlangen nicht beachtet. Auch frischgeborene Mäuse nahmen die Schlangen, als sie entsprechend gewachsen waren, nicht an. Versuchsweise bot ich frischgeschlüpfte Zauneidechsen. Gierig stürzten sich die Schlangen darauf und fraßen sie.

Im Herbst 1964 bezogen sie alle acht zusammen ein Terrarium 50/30/20 cm, welches eine kleine, zweigeteilte Schlupfkiste enthält. Die Einrichtung besteht aus einer *Sansevieria* und einer *Haworthia*, einigen Steinen und Wüstensand. Beheizt wurde das Terrarium durch zwei in Serie geschaltete, im Sockel untergebrachte 10-Watt-Signallampen. Der Sockel ist quergeteilt, so daß der Pflanzenteil nicht erwärmt wird. Das Thermometer steht in der kühlest Ecke und wies eine konstante Lufttemperatur von 24 Grad C auf. Der Sand direkt über den Heizlampen war 28 Grad C warm. Der Ganzglasbehälter wird belüftet

durch einen das Deckglas ergänzenden durchlochten Plexiglasstreifen. Die jungen *Ecc* gediehen prächtig. Tagsüber hielten sie sich meist in der Schlupfkiste, in oder unter den Pflanzen auf. Nachts krochen sie im ganzen Behälter umher. Im Winter erkälteten sich die Schlangen. Alle acht verdauten schlecht oder würgten die Nahrung gar wieder aus. Von 15 Rattenbeinen, die jedem Tier gestopft wurden, mußte wieder auf sechs zurückgegangen werden. Ich ersetzte die 10-Watt-Lampen durch zwei 25-Watt-Lampen. Nun war es in der kühlest Ecke 26 Grad C warm, und über den Heizlampen kletterte das Quecksilber auf 40 Grad C. Wohl besserte sich schlagartig der Zustand der Tiere. Aber vier waren bereits derart geschwächt, daß sie trotzdem starben. Mitte April 1965 machte das Männchen im Alter von 11 Monaten erstmals Kopulationsversuche (Oberhautlänge 317 mm/Gewicht 12 g). Im Mai 1965 fraß das erste Tier selbständig junge, freilaufende Mäuse (3 bis 4 g). Die anderen müssen immer noch alle drei bis vier Tage zwangsgefüttert werden (Tab. 4a und 4b).

Auch das *Ecp*-Weibchen, das F. ZINGG zu meinen Männchen gebracht hatte, verriet

Tab. 3 Maße und Schuppenzahlen von *Echis carinatus pyramidum*. Herkunft: West-Pakistan. Abkürzungen wie in Tab. 1. * = fünfmal 1/2 Schild zuzählen. **: Die Supraocularia zeigen die Tendenz, sich in kleinere Schilder bzw. Schuppen aufzuspalten.

Lengths and lepidosis of *Echis c. pyramidum*. Collecting locality: West Pakistan. Abbreviations see tab. 1. * = add half scales five times. **: The supraocular plates intend to divide in little scales.

Nr.	5''	6	7	8''	9	10	11	12	13	14'	15'	16'	17'
	♂	♀	♂	♀	♀	♂		♂	♂	♂	♀	♂	♂
KRL	300	283	323	290	400	455	360	445	375	285	325	400	395
SL	38	28	37	31	45	50	38	57	41	33	39	48	49
Sq	31	30	31	31	32	31	33	30	32	31	32	31	31
V	165	173	165	169	179	159	172	158*	167	168	164	159	164
Sc	37	26	31	27	28	—	31	36	31	32	28	31	33
Ring**	11/11	10/10	10/11	12/11	11/12	10/10	10/10	10/10	11/11	11/11	11/11	11/10	11/11
Inoc**	15/15	14/—	17/17	16/16	15/17	14/15	16/17	16/16	18/16	15/14	16/15	18/19	17/—
SpL	12	13	13	13	11	12	14	13	15	12	12	12	11
SbOc	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
N/A	4/4	4/—	4/4	4/5	4/4	5/5	4/4	4/4	4/4	4/4	5/4	4/4	4/4

Tab. 4 Minimum, Maximum und Durchschnitt der Schuppenzahlen von *Echis carinatus pyramidum*. Herkunft: Pakistan. Abkürzungen wie in Tab. 2.

Minimum, maximum and average of the numbers of scales in *Echis carinatus pyramidum*. Collecting locality: Pakistan. Abbreviations see tab. 2.

	Min.	Max.	$\phi \text{ ♂}$	$\phi \text{ ♀}$
KRL			372,2 (8)	324,5 (4)
SL			44,1 (8)	35,6 (4)
V	30	33	31,2 (13)	
Sc	159	179	163,8 (7)	171,2 (4)
Sq	26	37	33, (7)	27,2 (4)

durch seinen Körperrumfang, daß es trächtig war. WALL (1921) gibt für die Sandrasselottern eine Tragzeit von 6 Monaten an. Nachdem das Weibchen der Stammform nach drei Monaten geworfen hatte, war es interessant, wann das *Ecp*-Weibchen seine Jungen absetzen würde. Am 20. 6. 1964 wurden acht lebensfähige Junge nach ziemlich genau drei Monate langer Tragzeit zur Welt gebracht. Die Jungen waren gleich nach der Geburt doppelt so schwer wie die frischgeborenen *Ecc*, aber nur 30 mm länger als jene, nämlich ca. 150 mm (Abb. 3). Ihre Färbung war ein feines, fahles Hellgrau. Die Zeichnung entsprach der der Elterntiere. Kaum auf der Welt, nahmen sie die typische Verteidigungsstellung ein, rasselten mit den Schuppen und drohten mit halbgeöffnetem Rachen. Immer wieder versuchten sie Bisse anzubringen. Im Gegensatz zu den Jungen der Stammform häuteten sich die Jungen *Ecp* nicht unmittelbar nach der Geburt. Wie die jungen *Avicenna-Vipern* (*Cerastes vipera*) bekamen sie erst „blaue Augen“, machten also den ganzen Häutungsprozeß außerhalb des mütterlichen Körpers durch. Drei Tage später waren die Augen wieder klar, und fünf bzw. sechs Tage nach der Geburt wurde die Geburtshaut abgestreift. Alle Futtertiere, die bei der Stammform aufgezählt worden sind, bot ich mit dem gleichen Mißerfolg an. Ein Tier ging gleich von Anfang an an frischgeborene Mäuse. Bei den restlichen drei Schlangen (vier Tiere waren in den Besitz F. ZINGG's übergegangen)

fanden nur Echsen Anklang. So mußte ich sie drei Monate lang zwangsfüttern. Sobald sie die Größe erreicht hatten, die es ihnen gestattete, freilaufende Mäuse (3 bis 4 g) zu verschlingen, fraßen sie diese selbständig. Im Gegensatz zu den jungen *Ecc*, die auch heute noch gleich gefärbt sind wie bei der Geburt, erwies sich das feine Hellgrau der jungen *Ecp* als eine Jugendfärbung. Im Alter von 5 bis 6 Monaten (im Durchschnitt: Oberhautlänge 320 mm, Gewicht 25 g) begannen sie sich umzufärben. Die Grundfarbe zweier Tiere ist heute (11 Monate alt) ein gelbliches Braungrau, die des dritten Tieres ein gelbliches Oliv. Am 29. 12. 1964 morgens zwei Uhr überraschte ich zwei der erst sechs Monate alten Jungtiere bei der Balz. Das Weibchen wich dem drängenden Männchen nicht aus, sondern hob den Schwanz hoch und stülpte die Kloake heraus. Es konnte aber keine eigentliche Kopulation beobachtet werden. Bis Mitte Januar bemühten sich beide jungen Männchen um das Weibchen. Zu Beißereien wie bei den Alttieren kam es nicht, aber auch nicht zu irgendwelchen Rivalenkämpfen. Heute, noch kein Jahr nach der Geburt, haben die Jungen bereits Länge und Gewicht ihrer Eltern erreicht (Tab. 5).

Neben den eingangs erwähnten Unterschieden in der Beschuppung (Tab. 1 bis 4), fand ich bei den zwei Rassen von *Echis carinatus* noch folgende Abweichungen:

Echis carinatus carinatus (Ceylon): *Echis carinatus pyramidum* (Westpakistan):

	VERHALTEN
ruhig	leicht erregbar
kaum Schuppenrasseln	häufig Schuppenrasseln
beißfaul	bissig
friedlich bis scheu	aggressiv
	KÖRPERFORM
klein bleibend (unter 400 mm)	größer (meist über 400 mm)
	Maximalgrößen bis 860 mm bekannt
schlank	gedrungen
verhältnismäßig kleiner Kopf	verhältnismäßig großer Kopf
Kopf wenig vom Hals abgesetzt	Kopf deutlich vom Hals abgesetzt

ZEICHNUNG

Scheitel dunkel Scheitel hell
mit heller Zeichnung mit dunkler Zeichnung

BEUTE

auch Adulttiere fressen Adulttiere fressen
nur ausnahmsweise Nager normalerweise Nager

GIFT

schwach sehr stark
(nach DERANIYAGALA (für Mensch häufig tödlich)
(1955) kaum je für Men-
schen tödlich)

JUNGTIERE

Geburtsgewicht: Geburtsgewicht:
im Durchschnitt 1,34 g im Durchschnitt 2,58 g
Geburtslänge ca. 120 mm Geburtslänge ca. 150 mm
keine Jugendfärbung Jugendfärbung
auch bei genügendem bei genügendem Futter-
Futterangebot langsame angebot schnelle Entwick-
Entwicklung lung

SUMMARY

The sexes of *Echis carinatus* can be distinguished, in contrary to the information of Deraniyagala, because of the relative length of the tail.

Echis carinatus pyramidum of Pakistan can be distinguished from *Echis carinatus carinatus* of Ceylon not only with regard to the lepidosis but also in coloration and body proportions. Further more, there can be noticed differences of the behaviour when the snakes see enemies and prey, while drinking water, in the time up to the first slough after birth, and in the effect of the two subspecies' housing.

In the terrarium housing the saw-scaled vipers, temperature of air is about 25°C in daytime. Temperatures of the sand range up to 36°C during summer and about 32°C in winter. There was no heating during the night. Then the temperature of air ranges between 17 and 20°C only.

Mating was observed in the beginning of February. *Echis carinatus pyramidum* mated in the second half of February and the first half of March. Rival combats were never observed. Before and during the copulation the saw-scaled vipers move more around than usual. The snakes do not feed regularly during this period.

After a pregnancy of about three months 5-8 young ones are born.

Raising was done by forcefeeding the hatchlings with cut legs of newly born rats. Newly hatched *Lacerta agilis* were taken spontaneously. Only one of the young *Echis carinatus pyramidum* took newly born mice.

Tab. 5 Gewicht- und Längenzunahme junger Sandrasselottern. Der Verfasser verfügt über entsprechende Angaben von weiteren 7 *Echis c. carinatus* und 3 *Echis c. pyramidum*. Htg. - Häutung.

Weights and growth of young Saw-scaled Vipers. The author keeps the datas of 7 *Echis c. carinatus* and 3 *Echis c. pyramidum* more. Htg. - shedding.

Echis c. carinatus aus Nordceylon, am 12. 5. 1964 geboren

Nr. 12 (♂)		mm	g
12. 5. 64			1,38
13. 5.	1. Htg.		
37. 5.			2,18
1. 6.	2. Htg.	155	
30. 6.			3,72
7. 7.	3. Htg.	188	
24. 8.	4. Htg.	226	
1. 9.			7,50
6. 10.			9,25
29. 10.	5. Htg.	261	
1. 11.			9,92
1. 12.			9,80
11. 12.	6. Htg.	288	
1. 1. 65			10,90
26. 1.	7. Htg.	288	
3. 2.			8,60
2. 3.			11,55
8. 3.	8. Htg.	319	
20. 4.	9. Htg.	317	
5. 5.			12,21

Echis c. pyramidum aus Pakistan, am 20. 6. 1964 geboren

Nr. 16 (♂)		mm	g
21. 6. 64			2,67
25. 6.	1. Htg.	179	
1. 7.			3,14
22. 7.	2. Htg.	213	
23. 8.	3. Htg.	242	
1. 9.			11,62
17. 9.	4. Htg.	270	
5. 10.			16,88
27. 10.	5. Htg.	337	
1. 11.			24,86
1. 12.	6. Htg.	372	
1. 12.			27,86
1. 1. 65			48,45
5. 1.	7. Htg.	407	
3. 2.			54,20
28. 2.	8. Htg.	448	
2. 3.			53,15
4. 5.	9. Htg.	466	
5. 5.			80,00

A male *Echis carinatus carinatus* tried to copulate the first time when it was 11 months old. Two young *Echis carinatus pyramidum* were observed mating in the age of 6 months only.

SCHRIFTEN

- Angel, M. F. (1933): Les serpents de l'Afrique Occidentale Française: 210—211.
- Bogdanow, O. P. (1962): Reptilien von Turkmenien. Turkm. Wiss. Akad. Inst. Zool. Parasitol: 216.
- Bons, J. & Girot, B. (1962): Clé illustrée des reptiles du Maroc. TISC, Sér. Zool. 26 : 44.
- Brehm, A./Werner, F. (1922): Brehms Tierleben, Reptilien 2: 530—533.
- Cansdale, G. S. (1961): West African Snakes, London
- Constable, J. D. (1949): Reptiles from the Indian Peninsula. The Museum of Comp. Zool. Cambridge (Mass.) 103 : 155—156.
- Deraniyagala, P. E. P. (1955): A Colored Atlas of some Vertebrates from Ceylon. Bd. 3: Serpentoïd Reptilia, Colombo.
- Ditmars, R. L. (1944): Snakes of the World. New York, 184 S.
- Ditmars, R. L. (1946): Reptiles of the World. New York, 229 S.
- Doucet, J. (1965): Les Serpents de la République de Côte d'Ivoire. Acta Tropica 20 : 329.
- Geus, A. (o.J.): Schlangen, ihre Haltung und Pflege. Lehrmeisterbücherei 167 : 84—85.
- Gharpurey, K. G. (1954): The Snakes of India and Pakistan, Bombay: 31—33.
- Isemonger, R. M. (1962): Snakes of Africa, southern, central and east. Cape Town: 159—160.
- Khalaf, K. T. (1959): Reptiles of Iraq, Baghdad: 66.
- Klemmer, K. (1963): Liste der rezenten Giftschlangen. Behringwerk-Mitg. Sonderband: Die Giftschlangen der Erde: 376.
- Klingelhöffer, W. und Ch. Scherpner (1959): Terrarienkunde IV: Schlangen, Schildkröten, Panzer-echsen, Reptilienzucht. Stuttgart: 143—144.
- Kramer, E. & Schnurrenberger, H. (1963): Systematik, Verbreitung und Ökologie der Libyschen Schlangen. Rev. Suisse Zool. 27 : 544—545.
- Leeson, F. (1946): Gold Coast Snakes. Akkra: 15.
- Lehmann, H. D. (1964): *Echis carinatus* im Terrarium. Datz 17 : 151—152.
- Loveridge, A. (1957): Check List of Reptiles and Amphibians of East Africa. Bull. Mus. Comp. Zool. 17 : 305.
- Lydekker, R. (1896): The Royal Natural History, New York/London, Vol. 5 : 237—238.
- Mendelssohn, H. (1963): On the Biology of Venomous Snakes of Israel. Part. 1, Israel Jour. Zool. 12 : 145—147.
- Mertens, R. (1944): Einige Beobachtungen über die Hornvipere (*Cerastes cerastes*). Woch. Aqu. Terr. Kde. 2 : 33—35.
- Minton, S. A. (1962): An Annotated Key to the Amphibians and Reptiles of Sind and Las Bela, West-Pakistan. American Museum Novitates 2081 : 15, 43.
- Nikol'skii, A. M. (1916): Fauna of Russia and Adjacent Countries: Reptiles II, Ophidia. Petrograd 1916. Neudruck: Trans. Jerusalem 1964 : 262—264 (176—178) und 339 (230).
- Parker, H. W. (1949): The snakes of Somaliland and the Sokotra Islands. Verh. Nat. Hist. Mus. Leiden 6 : 106.
- Ders. (1963): Snakes. London : 31, 90.
- Pasteur, G. und J. Bons (1960): Catalogue des reptiles actuels du Maroc. TISC Sér. Zool. 21 : 106.
- Reymond, A. (1956): Contribution à l'étude de l'action du venin de *Vipera lebetina* (L.). TISC Sér. Zool. 9 : 81—82.
- Saint-Girons, H. (1956): Les serpents du Maroc. Paris, Rabat, Casablanca: 17—18.
- Schmidt, K. P. und F. J. Inger (1957): Knauer's Tierreich in Farben: Reptilien. Zürich, München 277.
- Stanek, V. J. (1960): Achtung Giftschlangen. Prag: 35—38.
- Stemmler, O. (1958): Beobachtungen an gefangenen gehaltenen Sandboas (*Eryx jaculus turcicus*). Zschr. f. Vivaristik 4 : 117—127.
- Ders. (1964): Avicenna-Viper (*Cerastes vipera*). Aquaria 5, 1964, Beilage.
- Stubenvoll, R. (1953): Die Sandrasselotter (*Echis carinatus*). DATZ 6: 99.
- Taylor, E. H. (1950): A Brief Review of Ceylonese Snakes. Univ. Kansas. Bull. 33 : 593—594.
- Villiers, A. (1950): La collection des serpents de l'IFAN, Catalogues VI. Dakar: 148.
- Ders. (1963): Les serpents de l'Ouest Africain, IFAN. Dakar: 164—165.
- Wall, F. (1921): *Ophidia taprobanica* or the Snakes of Ceylon. Colombo: 531—536.
- Wermuth, H. (1957): siehe Schmidt und Inger.
- Wettstein, O. (1951): Ergebnisse der Österreichischen Iran-Expedition 1949/50. Wien. Sbr. Österr. Akad. Wiss. Math.-Natw. Kl. (Abt. 1) 160 : 445.

Anschrift des Verfassers:

Othmar Stemmler-Gyger, Inzlingerstraße 323, 4125 Riehen BS