

Zur Biologie von *Kinosternon leucostomum* in Gefangenschaft (Reptilia: Testudines: Kinosternidae)

I. Eine rationelle Haltungsmethode, Fortpflanzung und Entwicklung

WALTER SACHSSE

Mit 4 Abbildungen

Einleitung und Zielsetzung

Kinosternon leucostomum ist eine Form der Schlamm-Klappschildkröten — mud turtles —, die von Mexico bis Ecuador vorkommt, also in feuchtheißen Klimazonen mit meist geringer saisonaler Schwankung (PRITCHARD 1979, MEDEM 1962). Dort bewohnt sie vor allem flache, stagnierende Gewässer; die „ektotherme“ Zuführung von Wärme wird durch ruhiges Liegen in ganz seichtem Wasser bewerkstelligt, so daß oft der Rücken etwas herausragt. Eine Art aus einem solchen Biotop eignet sich ganz besonders für Fortpflanzungsversuche im Aquarium; jahreszeitliche Unterbrechungen oder notwendige Stimulationen — in der Regel ihrer Art nach unbekannt — sind nicht erforderlich. Da in den Heimatgebieten die Temperaturen meist so hoch sind, daß die Tiere sich nicht mehr der offenen Sonne exponieren müssen oder überhaupt dürfen, nehmen sie auch mit dem (ohne speziellere Beleuchtungseinrichtungen) stets gedämpften Licht des Labors, das heißt eines Innenraums vorlieb. Ein zusätzlicher Hinweis auf eine tatsächliche Lebensweise im schattierten Licht sind die relativ großen, dunklen Augen.

Kinosternon leucostomum besitzt ein riesiges Verbreitungsgebiet, in dem es bis jetzt noch keineswegs bedroht ist (PRITCHARD 1979). Daher untersuchte der Verfasser eine mögliche Fortpflanzung bei dieser Schildkrötenart bereits von Beginn 1968 bis Mitte 1973; anschließend wurde die Studie zugunsten anderer Arten abgebrochen.

Die Frage nach Unterarten von *Kinosternon leucostomum* ist wohl berechtigt, kann aber vom Verfasser, das heißt von Europa aus, nicht geklärt werden. Es fällt zum Beispiel auf, daß *Kinosternon spurrelli* von *K. leucostomum* äußerlich nicht zu unterscheiden ist, auch nicht, wenn man innerhalb größerer Ansammlungen nach quantitativ auftretenden Merkmalen sucht. Auch die Chromosomensätze sind nach bisherigen Methoden nicht unterscheidbar (GORMAN 1973, MITTERMEIER, pers. Mitt., KILLEBREW 1975); dennoch haben sich an anderen Stellen des riesigen Verbreitungsgebietes Formen entwickelt, die vielleicht durchaus zur

Aufstellung einer Unterart berechtigen (siehe auch BERRY 1978). Diese Beobachtungen sollen aber erst nach gründlicher Klärung andernorts veröffentlicht werden. Insgesamt kamen — neben einigen Durchmusterungen größerer Importsendungen — noch zehn Einzel Exemplare der *Kinosternon leucostomum*-Gruppe von verschiedenen Fundpunkten in den Besitz des Verfassers; Angelpunkt der vorliegenden, auf die Physiologie gerichteten Veröffentlichung soll nur ein Paar aus Mexico ohne näher bekannten Fundort sein, das der Verfasser am 12. IV. 1967 von ALFRED A. SCHMIDT erhielt. Die mit der Schublehre gemessene maximale Länge, Breite und Höhe des Panzers sowie das Gewicht betragen anfangs beim ♂ 126-79-42 mm, 230 g, und beim ♀ 126-82-53 mm, 305 g; nach fünf Jahren fast unverändert beim ♂ 125-79-42 mm, 245 g, beim ♀ 127-83-54 mm, 310 g. Die Maße zeigen, daß es sich um adulte Exemplare handelte. SCHMIDT hatte sie am 1. IX. 1961 als Import erhalten.

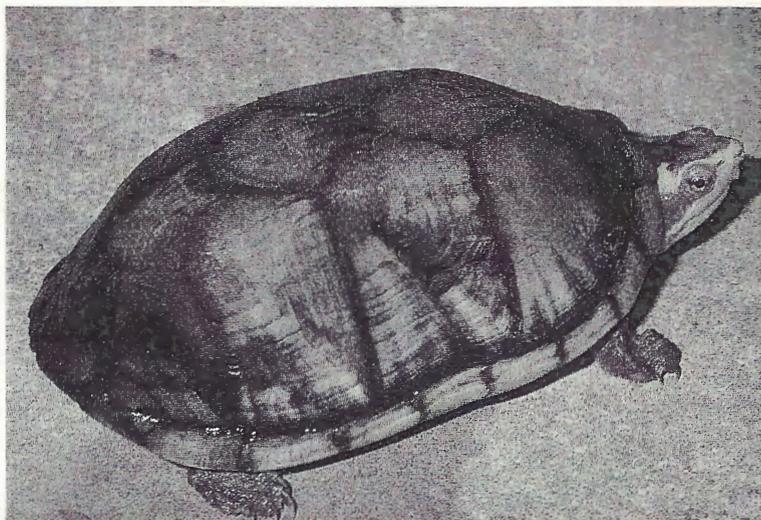


Abb. 1. Weibliches, fast flavistisches *Kinosternon leucostomum*, gesammelt von Dr. R. A. MITTERMEIER bei Barra del Colorado, Costa Rica, im Februar 1975.

Female, almost flavistic *Kinosternon leucostomum*, collected by Dr. R. A. MITTERMEIER near Barra del Colorado, Costa Rica, in February 1975.

Haltungsmethoden

Da eigentlich alle Kinosterniden, verglichen mit anderen, gleichgroßen Wasserschildkröten, geneigt sind, schnell und kraftvoll zuzubeißen, ist die Vergesellschaftung ein speziell zu beachtender Punkt. Um auch Kreuzungen nahe verwandter Formen auf jeden Fall zu vermeiden, arbeitet der Verfasser seit

zwölf Jahren nach folgendem System: Die stets sehr viel unverträglicheren Männchen werden einzeln in Aquarien ohne Landteil gehalten, und zwar in der Größe so bemessen, daß 1 kg Körpergewicht auf 40 bis 50 l Wasser kommen (SACHSSE 1967). Den Weibchen, denen ein größerer Behälter mit unterschiedlichen Eiablagemöglichkeiten eingerichtet werden muß, bot ich stets große, flache (0,5 bis 1 m²) Aquarien mit zahlreichen, leicht verschiebbaren Unterschlupfmöglichkeiten an, also eine „umrührbare Einrichtung“. Es zeigte sich dabei bald, daß die *Kinosternon*-Weibchen bevorzugt in Materialien zum Klettern, wie zum Beispiel Kokosmatten, relativ dicht unter der Oberfläche sich festkrallten, so daß sie ohne Ortsveränderung die Oberfläche erreichen konnten. Besonders beliebt sind hierbei Plätze, die zusätzlich noch eine Deckung bieten. Sie entsprechen dann in etwa den Möglichkeiten, die im Freileben vom überhängenden Sumpfpflanzenbewuchs der Uferzone geboten werden.

Ein weiterer wesentlicher Punkt besteht darin, nicht Exemplare ähnlicher Größe, sondern ähnlicher Kopfgröße zu vergesellschaften, denn nur so können schwere Unfälle, wie sie zum Beispiel beim Schnappen mehrerer Tiere nach einem Futterstück möglich sind, vermieden werden. Der Verfasser hat für die verschiedenen großen und unterschiedlich verträglichen *Kinosternon*-Weibchen fast immer zwei Behälter mit je vier bis zwölf Weibchen betrieben. Zur Paarung wurden die Weibchen ein- bis zweimal im Jahr, am besten nach einer Eiablage (SACHSSE 1976), für Tage bis Wochen einzeln zu den Männchen gesetzt. Die Einrichtungen zur Ablage der Eier bestanden in Kästen aus Plastik oder Glas, die mindestens 10 cm hoch mit sauberem Sand gefüllt waren. Ihre Größe lag je nach Art und Zahl der Weibchen zwischen 3 und 12 qdm. Unterschiede, die dem Verhalten der Tiere bei der Suche nach einem Nistplatz entgegenkommen sollten, bestanden in der Höhe über dem Wasserspiegel, in der Position zu einer Strahlungs Lampe, im Feuchtigkeitsgehalt des Sandes und in der Bepflanzung (*Bilbergia nutans* und *Philodendron scandens*).

Die Fütterung geschah zweimal wöchentlich mit allem Erdenklichen, was für diese opportunistischen, carnivoren Tiere in Frage kam, vor allem aber mit Stücken von Labormäusen (*Mus musculus*). Die Temperatur schwankte zwischen 22 und 30°C. Ein Wasserwechsel wurde eigentlich stets nach Eintreten einer bakteriellen oder Einzeller-Trübung vorgenommen. Dabei hielt sich im Wasser der meisten dieser Aufbauten recht gut eine Population von Guppies (*Poecilia reticulata*). Die größte Aufmerksamkeit erforderten diese Behälter zunächst, um Streitigkeiten zwischen den Weibchen zu überwachen, um Eiablagen zu verzeichnen und die Gelege zu bergen, für eine Inkubation nach konventioneller Methode in feuchtem Substrat zwischen 25 und 30°C. Alle Jungtiere wurden nach dem Schlupf einzeln in Klarsicht-Kühlschrankbehältern von etwa 2 qdm Fläche und 3 bis 6 cm Wasserstand gehalten, die wie kleine Aquarien eingerichtet waren.

Den Vorzügen eines solchen Einrichtungssystems für die Weibchen stehen einige Nachteile gegenüber, die in Kauf genommen werden mußten. Zunächst konnte in vielen Fällen nicht entschieden werden, von welchem Weibchen ein Gelege stammte. Gelegegröße und Eiform sind bei *Kinosternon leucostomum*, *Kinosternon acutum* und dem Formenkreis *Kinosternon scorpioides-cruentatum* zum Beispiel nicht zu unterscheiden. Vom Gewicht des Weibchens auf eine statt-

gehabte Eiablage zu schließen, erwies sich als viel zu irreführend. Änderungen im Füllungszustand der Kloakalblasen fallen stärker ins Gewicht als etwa die Ablage von zwei Eiern, ebenso eine vermehrte Futteraufnahme. Wenn also zunächst — wie dies zu Beginn eines solchen Nachzuchtprogramms meistens der Fall ist — ein größerer Teil der abgelegten Eier ohne Entwicklung bleibt, dann kann den einzelnen Weibchen nicht einmal (oder nur indirekt) eine bestimmte Anzahl abgelegter Eier zugeschrieben werden. Schlüpfen Junge aus, dann ist gerade bei den Arten der Gattung *Kinosternon* die Jungtierfärbung noch weitgehend unbekannt und vielfach von der der Alttiere stark abweichend, so daß die Zuordnung einiges Abschätzungsvermögen erfordert. — Weiter muß man aus praktischen Gründen vor allem darauf achten, daß genügend Raum zur Eiablage vorhanden ist, sonst wird ein nachfolgendes Weibchen das Gelege des vorhergehenden zerstören. Sind aber andererseits diese Ablegemöglichkeiten zu ausgedehnt, dann verursacht das Durchsuchen jeweils einige Arbeit.

Beobachtungen

Obwohl *Kinosternon leucostomum* zu denjenigen Arten der Gattung gehört, die ihren Panzer mittels des Plastrons total verschließen können, fand ich interessanterweise in frischen Importsendungen häufiger auch Exemplare, die in freier Wildbahn ein Bein verloren hatten; sie zeigten nun gut verheilte Stümpfe. Wenn es zwischen den Weibchen des Zuchtbehälters zu Streitigkeiten kam, fanden sich Bißverletzungen stets nur an den äußeren Spitzen der Extremitäten, also Krallen, Schwimmhäute und Schwanzspitze waren an- oder abgebissen. Daneben traten auch Kratzer am vorderen Panzerrand auf. Übersieht man eine solche falsche Zusammenstellung in einem Zuchtbehälter, dann wird das unterdrückte Weibchen, lange bevor ein Substanzverlust aus zu zahlreichen, kleinen Wunden wirksam werden kann, durch den beständigen „Stress“ des Verfolgtwerdens sehr geschädigt. Wenn zwei nicht ebenbürtige Tiere sich in ein Futterstück festgebissen haben, ziehen sie, sich durch das Wasser drehend, eine halbe bis zwei Minuten nur daran; wenn aber eines der beiden Exemplare das Futterstück losläßt, dann richtet es den zweiten Biß in den meisten Fällen nicht wieder auf dieses, sondern gegen den Nahrungskonkurrenten selbst.

Ein „Sonnenbaden“ — im englischen Schrifttum *basking behaviour* — konnte bei diesen Schildkröten unter der selbstverständlich angebotenen Strahlungslampe fast nur bei zu kühlen Wassertemperaturen beobachtet werden. Dabei kam es nicht auf hohe Mindesttemperaturen an, wenn diese auch 18°C nicht wesentlich unterschreiten sollten, sondern auf das Erreichen von Spitzentemperaturen um 30°C etwa. Abgesehen davon wird der Landplatz unter der Strahlungslampe aufgesucht von unterdrückten Exemplaren und von Weibchen, bei denen eine Eiablage bevorsteht.

Nach langjährigen Beobachtungen sei für die gesamte Gattung *Kinosternon* hervorgehoben, daß sie sich in unserem Klima mit seinen so sehr unterschiedlichen und unzuverlässigen Wetterperioden sowie den ausgeprägten Tag-Nacht-Schwankungen für eine Freilandhaltung als sehr wenig geeignet erwies; partiell bezieht sich dies sogar auf die nordamerikanischen Arten.

Beim paarungswilligen *Kinosternon leucostomum*-Weibchen kam es fast immer bald nach dem Zusammensetzen im Aquarium des Männchens zur Kopula, die dem Ablauf bei anderen Kinosterniden sehr ähnelte (SACHSSE 1976, CARPENTER & FERGUSON 1977). Auf Details des Paarungsverhaltens in dieser Schildkrötenfamilie soll jedoch andernorts eingegangen werden. Die Trennung der Geschlechtspartner nahm ich vor, sobald Unverträglichkeiten aufkamen.

Eine Tendenz zur Ästivation zeigte sich bei einigen *Kinosternon*-Weibchen, wenn auch nur sehr unregelmäßig, dadurch an, daß sie sich in den Ablegebehältern bis auf den Boden eingruben. Auslösen konnte man naturgemäß ein solches Verhalten durch eine längerfristige Entleerung des Wasserbehälters. Dabei wurden einige Gelege während der künstlich vorgenommenen Ästivationen (zur Zeit der europäischen Wintermonate) im Substrat der entsprechenden Behälter vergraben.

Der Legevorgang begann an sich mit einem intensiven, jede Nacht sich wiederholenden, gelegentlich auch am Tage stattfindenden Suchen an Land, bei dem das Weibchen die oberen und auch etwas tieferen Schichten des Sandes olfaktorisch prüfte. Übersprengen mit Wasser hatte oft einen fördernden Einfluß. Wie bei fast allen Schildkrötenweibchen zu beobachten, wurde die Niststelle zuerst mit den Vorderbeinen etwas vertieft. Dann bezog das Weibchen eine feste Position mit weit nach vorne ausgestreckten und eingestemmtten Vorderbeinen und grub mit den Hinterbeinen die eigentliche Höhlung, unter den vorliegenden physikalischen Bedingungen praktisch so tief wie möglich, also 10 bis 15 cm. Hervorzuheben ist die „Geschicklichkeit“, durch die das Weibchen kaum jemals Sand über die Kante des Legekastens verschüttete, sondern stets das Loch über den abgelegten Eiern wieder glatt verschloß und bis zur Unkenntlichkeit anplättete. Bei *Kinosternon leucostomum* waren die Eier überwiegend an etwas feuchteren, dunkleren Stellen abgelegt. Nach Einsetzen des Legevorganges war das Weibchen nur durch grobe Maßnahmen störrisch. Nach der Eiablage zeigte es stets einen sehr starken Appetit und meist auch Paarungsbereitschaft (siehe auch EHRENFELD 1979).

Die Inkubation der Eier wurde durchweg „konventionell“ vorgenommen: Sie wurden ohne Drehung geborgen und in griffig feuchte, lockere Erde eingebettet, dann bei Temperaturen zwischen 26 und 30°C gehalten. Die Entwicklungsdauer war im Vergleich zu vielen anderen Schildkrötenarten lange, nämlich zwischen fünf und elf Monaten. Dabei ist aber zu konstatieren, daß *K. leucostomum* eine Art ist, die sich durch wenige, große Eier fortpflanzt, aus denen schon recht große und weitentwickelte Jungtiere schlüpfen (MOLL 1979). Beim Verfasser wurde niemals eine höhere Eizahl als drei pro Gelege beobachtet, also höher als bei dem zitierten Autor. Die Eiablagen waren zeitlich ganz unregelmäßig — dies vielleicht auch mitbedingt durch häufigere experimentelle Veränderungen an der Haltung zur damaligen Zeit — mit einer geringen, aber nicht signifikanten Häufung während des europäischen Winterhalbjahres. Bezeichnend für den Erfolg der Haltungsmethode ist aber der Anstieg der Gelegegröße von ein bis zwei auf zwei bis drei Eier, vor allem aber der Anstieg der Entwicklungsrates der Eier, graduell von null auf 100%, insgesamt 20 Jungtiere. Die eigentliche, erfolgreiche Fortpflanzung der Tiere lag beim Verfasser in der Zeit vom Winter 1969/70 bis zur Jahresmitte 1973; in den zweieinhalb Jahren davor hatte es wie beim Vorbesitzer nur wenige lediglich unbefruchtete Eier gegeben.

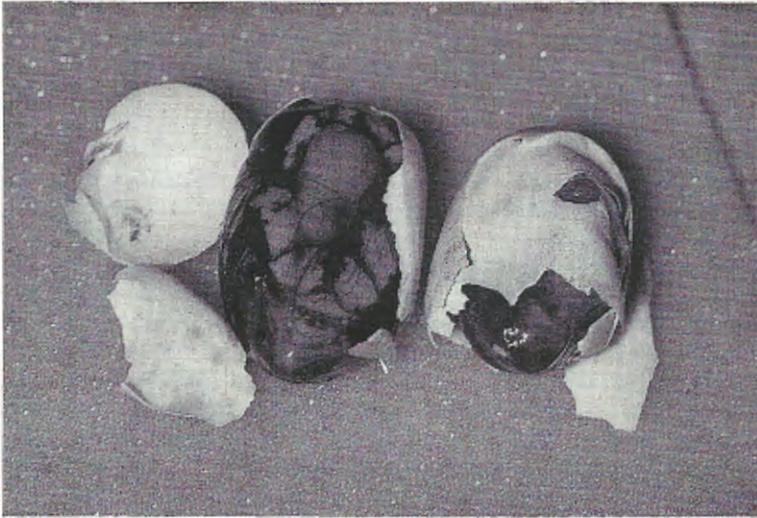


Abb. 2. *Kinosternon leucostomum*, gegen Ende der Embryonal-Entwicklung; harte Eischalen entfernt, weiche Membranen noch intakt.

Kinosternon leucostomum towards the end of embryonic development; egg shells partly removed, soft membranes still intact.

Die Eier waren durchschnittlich etwa 38 mm lang und 20 mm dick. Bei den Jungen betragen die Panzermaße 30-20-15 mm, 5,5 g; Plastronlänge 26 mm, Schwanzlänge 7 mm (proportional/allometrisch sehr lang im Vergleich zu den Adulten!), Kopfbreite 10,5 mm, Plastronvorderlappen und -hinterlappen in der Mittellinie 9 beziehungsweise 9,5 mm. In der Färbung gleichen sie, gemessen an anderen *Kinosternon*-Arten schon auffällig den erwachsenen Tieren: Die Kopfzeichnung ist bereits angedeutet, das Plastron ist überwiegend gelb und der Carapax tiefschwarz. Er trägt einen feinen Mittelkiel und weist darüber hinaus eine Riffelung auf den Schilden auf, die in ihrer Anordnung fast genau der Radiärstreifenzeichnung um die Areole des Schildes herum entspricht, wie sie sehr oft bei *Sternotherus*, *Claudius* oder ganz anderen Schildkrötenfamilien wie zum Beispiel *Terrapene* zu beobachten ist (siehe EWERT 1979).

Die oben angegebenen Jungtiermaße wurden nach der Verformung genommen, die ein frisch geschlüpftes *Kinosternon* breiter und flacher werden läßt, als dies die Position im Ei zuließ. Vor allem die Panzerbreite ändert sich also, naturgemäß verziehen sich aber auch andere Abstände damit. Die „schmale Form“ für die Position im Ei wird bei der jungen Schildkröte vor allem dadurch bewerkstelligt, daß häufig — auch nicht immer — beiderseits an der Brücke zwei longitudinale Knicke vorliegen, also jeweils am Übergang der Brücke zum Carapax und zum Plastron; durch diese Knicke wird die Brücke so gekippt, daß ihre obere

Begrenzung, nämlich zum Carapax, nach unten steht und der Carapax dadurch ein Stück weiter um das Plastron herumgreifen kann.

Der Schlupf erfolgt, wie dies bereits MOLL (1979) in freier Wildbahn feststellte, sehr verzögert; zusätzlich fehlen im Labor vielleicht notwendige klimatische Auslöser. Um eventuell übertragene Eier vor dem Absterben zu bewahren (SACHSE 1973), wurden gerade bei dieser Art einige Eröffnungen probeweise durchgeführt, stets unter aseptischen Bedingungen. Erwies sich die junge Schildkröte als noch zu unreif, der Dottersack als noch zu groß, dann wurde das gefensterete Ei mit der Öffnung nach oben in einer „feuchten Kammer“ untergebracht und weiter inkubiert. Man kann davon ausgehen, daß die Jungen der Gattung *Kinosternon* der Länge nach, also ungefaltet in den etwas walzenförmigen Eiern liegen. Da in der Endphase der Entwicklung die Eihüllen nicht mehr fest miteinander verbunden sind, kann man mit präparatorischem Geschick zuerst die in ihrer Größe und Form bei *Kinosternon* während der Inkubation unveränderliche Kalkschale absprengen, dann in einem zweiten Gang die weiße, aber weiche Membrana testacea in Fetzen wegnehmen, worauf die junge Schildkröte, meistens noch mit einem Dottersack, hinter den geäderten, aber durchsichtigen, serösen Hüllen sichtbar wird (siehe Abb. 2-3). Die Freilegung bis zu diesem Punkt löst fast immer einige Bewegungen bei der jungen Schildkröte aus: Hierbei konnte aber niemals eine Aktion beobachtet werden, die dem Einsatz der Eischwiele diente; am auffallendsten waren ausfahrende Befreiungsversuche mit den Vorderbeinen, die dem Zerreißen der Serosa dienten; gleichzeitig wurde dies durch



Abb. 3. Dieselben Exemplare wie in Abb. 2, nachdem das Tier links im Bild die Membranen zerrissen hat (siehe Text).

The same specimens as in fig. 2 after the left one has torn the soft membranes (see text).

Bisse versucht¹. Schließlich wurde meist ein großer Teil der Serosa gefressen. Wurden mehrere Jungtiere mit noch anhängenden Dottersackresten in einen Wasserbehälter gesetzt, so bissen sie sich gegenseitig die Dottersackreste ab und fraßen sie.

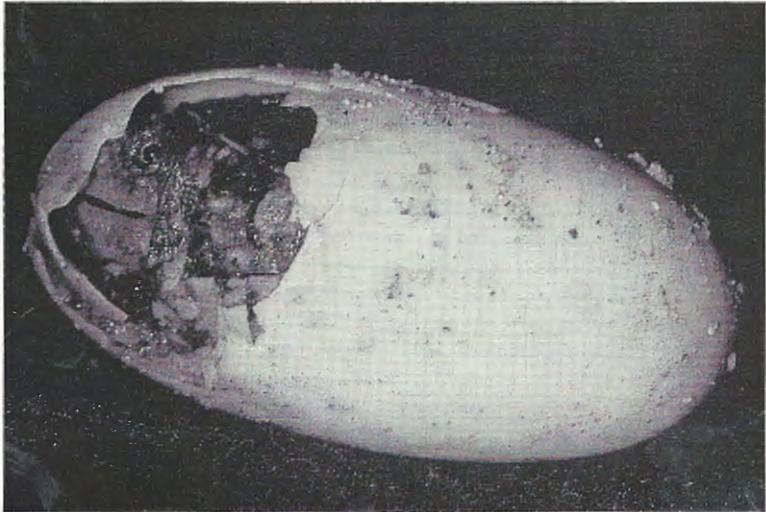


Abb. 4. Spontanes, seitliches Öffnen der Eischale mittels der Vorderbeine.
Spontaneous, lateral opening of the egg shell by means of the forelegs.

Mit einiger Erfahrung kann man beim Fenstern des Eies den Kopfpol (zumindest bei *Kinosternon*) mittels Durchleuchtung oder von außen an der etwas dickeren, stumpferen Form erkennen. Hegt man den Verdacht auf eine verdickte Schale, dann eröffnet man eben dem Jungtier am besten den Weg zur Atmung, also am Kopf. Wurden nun diese gefensterten Eier mit Jungtieren darin wegen noch zu großen Dottersackes beim Verfasser anschließend weiter inkubiert, dann konnte man die Beobachtung machen, daß nach ein bis vier Wochen die junge Schildkröte noch immer in der Schale saß, die weichen Eihüllen aber größtenteils oder ganz verschwunden waren. Infolge dieses Freßaktes war in einzelnen Fällen schon Kot in die Eischale ausgeschieden worden. Bietet man den Jungtieren nach

¹ Ein Schutzmechanismus der kleinen Schildkröte gegen Blutverlust bestand darin, daß sich die Blutgefäße der Serosa — sehr überraschend für den Beobachter — von ihrer prallen Füllung fast gänzlich leeren, kurz bevor sie von den Extremitätenbewegungen zerrissen werden. Man muß hierfür einen aktiven Vorgang annehmen, denn die Beobachtungen wurden an weitgehend oder ganz von den harten Eihüllen befreiten jungen Schildkröten gemacht, die dann also unter ganz anderen Druckverhältnissen standen.

dem Schlupf im Wasser auch Sand an, dann kann man durch anschließendes Zurückbringen in einen blanken Behälter nachweisen, daß bereits in den ersten Lebenstagen Sandkörner bis zu einem Durchmesser von 1 mm aufgenommen werden (SACHSSE 1971).

Die Aufzucht der Jungtiere ist unproblematisch, sofern sie bei dieser relativ unverträglichen Art in Einzelhaltung erfolgt. Mit der oben angegebenen Methode läßt sich je nach Intensität von Nahrungszufuhr, Wasserwechsel und Temperatur ein Adultwerden der Tiere in drei bis zehn Jahren erreichen.

Alle herangewachsenen Jungtiere zeigten schließlich denselben äußeren Habitus wie die Eltern. Bei einem Nachzuchtexemplar waren durch schrägziehende Verwachsungen Mißbildungen des Plastrons und der vorderen Extremitäten eingetreten, die aber bei der beschriebenen Einzelhaltung keine Wachstumsverzögerung mit sich brachten.

Zusammenfassung

Bei den ersten Experimenten mit dem Ziel, Schildkröten in Gefangenschaft zu vermehren, fiel die Wahl auf *Kinosternon leucostomum* als eine geeignete Art, da hier die natürlichen Lebensbedingungen leicht zu imitieren sind. Methoden der Haltung und Zucht, wie sie Kinosterniden im allgemeinen betreffen, werden angegeben.

Zahlreiche Beobachtungen zur allgemeinen Biologie der Art konnten gemacht werden. Die Fortpflanzungsaktivität war im Jahresverlauf fast gleich, vielleicht mit einem geringen Anstieg während des europäischen Winters. Das Schwergewicht der vorliegenden Studie betrifft die Eiablage, Inkubation und Entwicklung der Jungen. Während drei Jahren (1970—1973) stieg die Gelegegröße von ein bis zwei auf zwei bis drei Eier, die Entwicklungsrate von null auf 100%. Zusätzliche Beobachtungen wurden durch Eröffnung von sehr weit entwickelten Eiern gemacht: Die spontane Öffnung der Eischale, wie sie durch die junge Schildkröte erfolgt, wird fast ausschließlich mit Hilfe der Vorderbeine bewerkstelligt, nicht durch die Eischwiele. Kreisende Bewegungen reißen zuerst die Membranen auseinander, dann werden sie in den meisten Fällen gefressen, oft vor dem eigentlichen Schlupf. Wenn von fast vollentwickelten Eiern nur die Kalkschale und die Membrana testacea abgepellt worden war, wurde der Beobachter davon überrascht, wie sämtliche Blutgefäße der Serosa sich leerten, mit dem Effekt, daß die junge Schildkröte fast keinen Blutverlust erlitt, wenn sie schließlich diese gefäßreiche Membran zerrissen hatte.

Diese Beobachtungen treffen wahrscheinlich nicht nur auf *Kinosternon leucostomum* zu. Bei dieser Art sind die Jungen im allgemeinen den Adulten sehr ähnlich, im Gegensatz zu anderen Kinosterniden.

Summary

In the beginning of experiments concerning the possibilities of captive reproduction of chelonians, *Kinosternon leucostomum* was selected as a favourable species, because environmental conditions are easy to simulate. Methods for husbandry, covering kinosternid turtles in general, are being described.

Numerous observations with regard to natural history of this species were made. Reproductive activity was almost the same throughout the year, perhaps with a slight increase during the European winter. The emphasis in this study was laid on oviposition, incubation and hatching. During three years (1970-1973) clutch sizes increased from one or two to two or three eggs and the developmental rate from zero to 100%. Additional observations were made by opening late stage eggs: Spontaneous opening, done by the

hatchling, is achieved almost exclusively by means of the forelegs, not by the egg caruncle. Circling movements first tore the membranes apart, then they were eaten in most instances, often prior to final hatching. When from almost fully developed eggs only the calcareous shell and the membrana testacea were peeled, the observer was struck when all the blood vessels of the serosa emptied, with the effect that the hatchling did not suffer a remarkable loss of blood, when it finally tore the inner membranes.

Most likely these observations will apply not only to *Kinosternon leucostomum*. In this species the hatchlings are in principle very similar to the adults, in contrast to other kinosternid turtles.

Schriften

- BERRY, J. F. (1978): Variation and systematics in the *Kinosternon scorpioides* and *K. leucostomum* complexes (Reptilia: Testudinata: Kinosternidae). — Diss. Univ. of Utah. Salt Lake City.
- CARPENTER, C. C. & FERGUSON, G. W. (1977): Variation and evolution of stereotyped behavior in reptiles. — In: GANS, C. & TINKLE, D. W. (eds.), *Biology of the Reptilia*, 7: 335-554. London, New York (Academic Press).
- EHRENFELD, D. W. (1979): Behavior associated with nesting. — In: HARLESS, M. & MORLOCK, H. (eds.), *Turtles. Perspectives and research*, —: 417-434. New York (John Wiley).
- EWERT, M. A. (1979): The embryo and its egg: development and natural history. — In: HARLESS, M. & MORLOCK, H. (eds.), *Turtles. Perspectives and research*, —: 333-413. New York (John Wiley).
- FRIEDEL, R. (1973): Provozierter Frühschlupf bei Schildkröten als rationelle Zucht-methode. — *Aquar. Terrar.*, 20: 376-377. Leipzig, Jena, Berlin.
- GORMAN, G. (1973): The chromosomes of the Reptilia, a cytotaxonomic interpretation. — In: CHIARELLI, A. B. & CAPANNA, E. (eds.), *Cytotaxonomy and vertebrate evolution*, —: 349-424. New York (Academic Press).
- KILLEBREW, F. C. (1975): Mitotic chromosomes of turtles. III. The Kinosternidae. — *Herpetologica*, 31 (4): 398-402. Lawrence, Kansas.
- MEDEM, F. (1962): La distribución geográfica y ecología de los Crocodylia y Testudinata en el Departamento del Chocó. — *Rev. Acad. Colomb. Cienc. exact. Fís. Nat.*, 11: 279-303. Bogotá.
- MOLL, E. O. (1979): Reproductive cycles and adaptations. — In: HARLESS, M. & MORLOCK, H. (eds.), *Turtles. Perspectives and research*, —: 305-331. New York (John Wiley).
- PRITCHARD, P. C. H. (1979): *Encyclopedia of turtles*. — Neptune, New Jersey (T. F. H. Publ.).
- SACHSSE, W. (1967): Vorschläge zur physiologischen Gefangenschaftshaltung von Wasserschildkröten. — *Salamandra*, 3: 81-91. Frankfurt am Main.
- — — (1971): Was ist Ballast in der Nahrung von Schildkröten? — *Salamandra*, 7: 143-148. Frankfurt am Main.
- — — (1973): Diagnostische Möglichkeiten zum Nachweis der Entwicklung bei inkubierten Schildkröteneiern. — *Salamandra*, 9: 81-84. Frankfurt am Main.
- — — (1976): Nachzucht in der zweiten Generation von *Staurotypus salvinii* mit weiteren Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten. — *Salamandra*, 12: 5-16. Frankfurt am Main.

Verfasser: Prof. Dr. WALTER SACHSSE, Institut für Genetik der Johannes-Gutenberg-Universität, Saarstraße 21, 6500 Mainz.