

**Normale und pathologische Phänomene
bei Zuchtversuchen mit Schildkröten,
hier anhand von *Kinosternon bauri*
(Reptilia, Testudines, Kinosternidae)**

WALTER SACHSSE

Mit 6 Abbildungen

Dieser Bericht soll die Nachzucht in Gefangenschaft nicht von den üblicherweise ins Auge gefaßten Erfolgen her aufrollen, sondern er will sich mit den beobachteten Fortpflanzungshindernissen auseinandersetzen, wie sie bei dem Zuchtprojekt *Kinosternon bauri* auftraten. Diese Art wurde dazu gewählt, weil sie offensichtliche Vorzüge bietet: Die Tiere bleiben als nordamerikanische Kinosterniden sehr klein, sind aber trotz ihrer Zugehörigkeit zu dieser Familie intra- und interspezifisch gut verträglich; weiter bewohnen sie in ihrer Heimat Florida auch kleine, stagnierende Gewässer. Im Rahmen der vorwiegend animalischen Nahrung sind sie nur sehr wenig spezialisiert. Dies alles prädestiniert an sich zu Versuchen im Aquarium. So gelang dem Verfasser auch bei dieser Art im April 1966 seine erste Schildkröten-Nachzucht. Der Bericht darüber folgt erst so spät, da zwischenzeitlich der Vermehrung über viele Jahre dennoch Hindernisse im Wege standen, die hier zentraler Diskussionsgegenstand sein sollen.

Material

Die Beobachtungen basieren auf insgesamt 15 Exemplaren, wovon fünf Nachzuchttiere sind. Es handelt sich dabei ausnahmslos um die Unterart *Kinosternon bauri palmarum*; die Nominatform gilt aufgrund ihres auf einige kleinere Inseln südlich von Florida beschränkten Vorkommens (UZZELL & SCHWARTZ 1955) heute schon als bedroht (ASHTON 1976). Aber die Unterart *palmarum* weist schon in sich eine erhebliche Variabilität auf: In der Panzerform von ausgesprochen länglich und seitlich hoch, mit abgeflachter oder etwas eingesunkener Mittellinie, bis zu flach-oval- oder rundschaligen Formen. Die Männchen mit ihrer viel geringeren Größe sind fast immer ausgesprochen gestreckt und haben ihre höchste Aufwölbung über der Mittellinie. In der Farbe gibt es alle Schattierungen von einem trüben Strohgelb über ein leuchtendes Kastanienbraun bis zu schwärzlich-grauen Tönen; die drei gelben Längsstreifen als Hauptmerkmal sind oft kaum

noch zu erkennen. Stets charakteristisch für die Arterkennung sind die hellen Kopfkanten-Streifen wie bei *Sternotherus odoratus*. Das Plastron ist nicht groß genug, um den Panzer zu schließen (siehe Abb. 5). Die umfassendste und neueste Beschreibung geben ERNST & BARBOUR (1972). Trotz der Erwähnung der unterschiedlichen Streifung am Kopf wurde aber hier — wie auch in früheren Werken (CARR 1952, POPE 1961) — nicht an die Möglichkeit eines Sexualdimorphismus gedacht, der nach Ansicht des Verfassers sehr wahrscheinlich ist (siehe Abb. 1), nämlich in Form einer schwärzlichen Pigmentierung bei den Männchen, besonders in der Oberkieferregion.

Aufgrund der überwiegend aquatilen Lebensweise mit seltenem Sonnenbaden ist das Milieu relativ leicht zu kontrollieren und somit versuchstechnisch in den Griff zu bekommen.

Als Start erhielt der Verfasser am 18. I. 1964 1 ♂, 1 ♀ von *Kinosternon bauri palmarum* von ALFRED A. SCHMIDT zum Geschenk (♂ I, ♀ II; Fundort: Polk County Winter Haven, Lake Shipp Drive, Florida). Am 21. X. 1964 erwarb ich zwei ♀ (III, IV; Fundort: Straßenkreuzung R 27/R 41, Dade County, Florida) und am 1. II. 1965 zwei weitere ♀ (V, VI; derselbe Fundort) von A. A. SCHMIDT. Am 15. XI. 1967 erhielt ich noch ein ♀ aus dem südlichen Georgia von J. S. DOBBS. — Das derzeitige Zuchtpaar besteht aus einem ♂, das mir am 9. X. 1970 Dr. H. WALQUIST besorgte und einem ♀, das mir B. MIGGE am 3. VIII. 1972 schenkte (M). Es war bereits viele Jahre privat gehalten worden. Daneben beobachtete ich noch für einige Monate (als Leihgabe) im Jahr 1972 ein auffallend helles, weibliches Exemplar mit drei überzähligen Carapaxschilden. — Die Nachzuchttiere schlüpften am 17. IV. 1966, 8. I. 1968, 26. IV. 1976 und 1. XI. 1976 (2).

Haltungsmethoden

Ins Einzelne gehende Angaben der zahlreichen Versuche während 13 Jahren würden zu weit führen; daher sollen nur die physiologisch relevanten Daten zusammengefaßt wiedergegeben werden. Die Wahl der Behälter richtete sich ganz nach den Erfordernissen: Für einzelne Jung- oder Alttiere waren sehr kleine Aquarien ausreichend, in denen der Boden mit Sand bedeckt war und die zum Klettern und Verstecken ein kräftiges Bündel von Kokossträngen enthielten. Der Wasserstand kann dabei etwa 8—15 cm betragen und die Temperatur während der Aktivitätszeit zwischen 17° und 34 °C. Für Zuchtzwecke eigneten sich nur Behälter von einer Mindestfläche von einem Viertel Quadratmeter, konnten aber bei dieser geringen Größe dann höchstens ein ♀ oder ein Pärchen aufnehmen. Hier wurde auch jeweils ein aus dem Wasser herausragender Sandbehälter von 30—50 cm² zur Eiablage geboten. Drei verschiedene Wasserqualitäten entwickelten sich dabei: (1) Vorwiegend bakterielle Umsetzung der Ausscheidungsprodukte mit mehr bräunlicher Verfärbung des Substrates und des Wassers. Dieser Zustand stellt sich vorwiegend in weniger belichteten Behältern ein; wenn hier eine Trübung eintritt, wird das Wasser ohne besondere Spülung der Inneneinrichtung gewechselt. (2) Eine Grüntrübung durch einzellige oder mehrzellige Schwebealgen. Sie bildet sich in stärker besetzten, also „eutrophen“ Behältern mit häufiger Aufrührung des Wassers durch die Tiere. Der Gehalt des Wassers an Schwebealgen kann letztlich bis über 2% des Volumens steigen; er wurde

bei zu hoher Konzentration oder auf jeden Fall vor einem drohenden „Umkippen“ durch einen 90 %igen Wasserwechsel erniedrigt. Auf die biologische Zweckmäßigkeit einer solchen Flora wurde bereits andersorts eingegangen (SACHSSE 1967, 1970). (3) Klares Wasser mit höheren Pflanzen, die aber für die Tiere freibeweglich, das heißt verschieblich waren, wie zum Beispiel Fadenalgenpolster (Chlorophyceae), *Elodea*, *Ceratophyllum*, jedoch keine ausgesprochenen Schwimmpflanzen wie zum Beispiel Wasserlinsen (*Lemna*), *Pistia* und ähnliches, die durch fast vollständigen Belag der Oberfläche zu einem Abschluß des Wasserraumes mit Verdunklung und Abkühlung führen. Typ (1) wurde am häufigsten für Einzeltiere eingesetzt, (3) bei Zuchtversuchen; eigenartigerweise hat sich (2) bei einer Reihe von *Kinosternon*-Arten, darunter auch *K. bauri*, weniger bewährt. Wenn es auch nicht bewiesen werden konnte, so ergab sich doch der Verdacht, daß hierdurch das Entstehen von Panzererosionen begünstigt wurde. Unterliegt nämlich eine solche Schwebalgenflora zum Beispiel während einer Freilandhaltung einer sehr starken Sonneneinstrahlung, so kann zum Beispiel durch die massive Assimilation mit Verbrauch allen vorhandenen CO₂ der pH-Wert auf die alkalische Seite verschoben werden. Stets handelte es sich um Leitungswasser, das beim Einlassen zwischen 20 ° und 30 ° dH aufwies. — In allen drei Typen von Aquarien ließen sich ausgezeichnet zusätzlich etwas robustere Fische halten; im Typ (1) naturgemäß eher solche mit zusätzlichen Atmungsorganen wie Panzerwelse (Callichthyidae) und Labyrinthfische (Anabantidae), in (2) und (3) die verschiedensten Aquarienfische, wegen ihrer fortlaufenden Vermehrung bevorzugt die lebendgebärenden Zahnkärpflinge (Poeciliidae).

Zugrunde gelegt wurden ansonsten die in den Anfangsjahren erarbeiteten Haltungsmethoden für Wasserschildkröten (SACHSSE 1967). Da für *Kinosternon bauri* immer wieder das Vorkommen in Brackwasser berichtet wurde (GARMAN 1891, CARR 1940, MERTENS 1959, POPE 1961, ERNST & BARBOUR 1972), bekamen die Tiere auch versuchsweise über eine Jahres-Aktivitätsperiode Brackwasser von 4—8 ‰ Salzkonzentration. Nachdem sich aber hierbei kein besonderer Vorteil zeigte, wurde der Seesalzgehalt bei 1 ‰ belassen.

Was natürliche Belichtung, das heißt Freilandhaltung betrifft, so hat sich eine absolut offene Freilandhaltung auch wegen der starken Temperaturschwankungen in Flachwasserbehältern für viele *Kinosternon*-Arten, darunter auch *K. bauri*, weniger bewährt; bei der Anpassungsfähigkeit an solche Gefangenschaftsbedingungen traten aber starke individuelle Unterschiede der einzelnen Importtiere zutage.

Bei der Fütterung wurde bis März 1966 versucht, eine „natürliche Zusammenstellung“ zu imitieren, also Fisch- und Säugerteile, dazu Regenwürmer (*Lumbricus* sp.), Garnelen (*Crangon* und *Palaemon*), Wasserschnecken (*Lymnaea stagnalis*), Tintenfisch, Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) und ähnliches. Ab März 1966 wurde diese Zusammenstellung noch weiter komplettiert, das heißt, dies war möglich dank einer Methode von E. THOMAS (Institut für Physiologische Zoologie, Universität Mainz [mündl. Mitt.]), so daß alle diese Nahrungsstoffe mit weiteren Zusätzen in Form eines „Gelatinefutters“ gegeben wurden (vgl. CO-NANT 1971, SACHSSE 1974). Ab Anfang Juni 1970 wurde zur Vorbeugung gegen die gefährlichste Reptilienkrankheit, die Infektion mit *Entamoeba invadens*,



Abb. 1. *Kinosternon bauri palmarum* während der Kopulation.

Kinosternon bauri palmarum during copulation.

einzelnen, kleineren Portionen dieses Futters auch eines der beiden geeignetsten Medikamente, nämlich Clont (Metronidazol) oder, ab Anfang Dezember 1970, das durch einen Löslichkeitsvermittler wasserlösliche und daher technisch viel leichter applizierbare (die Tabletten lassen sich nicht gut zermörsern, bilden dabei leicht Schuppen) Histomon (Dimetridazol) in entsprechend umgerechneten Dosen zugesetzt (vgl. FRANK 1976). Die Empfehlung dieser beiden sehr ähnlichen, an sich zur Trichomonaden-Bekämpfung bei Mensch beziehungsweise Truthuhn (*Meleagris gallopavo*) entwickelten Substanzen für die Bekämpfung der Reptilien-Amöbiasis geht auf LÄMMLER und SCHÜTZE (Institut für Parasitologie der Tiere, Universität Gießen) zurück (H. R. SCHÜTZE, mündl. Mitt.).

Eine Winterruhe von etwa drei Monaten bei Temperaturen zwischen etwa 7° und 13°C wurde allen adulten Exemplaren gewährt; bei *K. bauri* waren sich die methodischen Alternativen, im Wasser oder in einem feuchten Substrat, physiologisch praktisch ebenbürtig. In ihrer Heimat ist diese Ruhezeit ebenfalls klimatisch nicht so zwingend wie im übrigen Nordamerika (CARR 1952, POPE 1961).

Fortpflanzung

Der größere Aktionsrahmen der Balz läuft wohl für die meisten Kinosterniden relativ ähnlich ab (TAYLOR 1933, LAGLER 1941, CARR 1952, SEXTON 1960, MAHMOUD 1967, SACHSSE 1976). Die Hauptaktivität der *Kinosternon bauri*-♂ vor dem eigentlichen Aufreiten bestand darin, den Hals so weit wie möglich nach



Abb. 2. Gelege vom 25. I. 1966; drei Eier mit natürlich gewachsenen Eindellungen wegen Überfüllung (siehe (Text).

Clutch of 25. I. 1966; three eggs with naturally grown indentations because of crowding (see text).

vorne auszustrecken, den Kopf dabei leicht nach unten abzuwinkeln und in dieser Haltung seitwärts und leicht nach oben schwingende Bewegungen mit der Frequenz um etwa eine Sekunde auszuführen. Weder hierbei noch bei der Verfolgung des ♀ oder nach der Kopula konnten bei *K. bauri* jemals nennenswerte Bisse beobachtet werden, als Ausnahme vielleicht ein sehr abgeschwächtes, fast ritualisiertes, wirkungsloses Zurückschnappen des ♀, wenn das ♂ während der Kopulation ebenfalls mit weit vorgestrecktem Hals mit den Barteln seiner Kinngegend über die Schnauze des ♀ rieb. Die Dauer der Kopula betrug 10 bis 40 min. Zuweilen nahm das ♀ währenddessen Nahrung auf, bei gezieltem Angebot auch das ♂. In tieferem Wasser sog sich das ♂ so voll Luft, daß das Paar an der Oberfläche trieb. Da die an den Menschen gewöhnten Tiere sehr wenig störrisch waren, konnte beim Zurückziehen des Penis zweimal eine Wasserprobe entnommen werden, in der sich die sehr schmalköpfigen Spermatozoen nachweisen ließen. Im Anschluß an eine Paarung kam es niemals, wie dies zum Beispiel bei *Staurotypus salvinii* zu beobachten war (SACHSSE & SCHMIDT 1976), zu Beißereien infolge einer einseitigen Wiederholungstendenz seitens des ♂. Daher war es auch möglich, beide Geschlechter auf längere Zeit in relativ kleinen Behältern zusammen zu halten. — Eine Erscheinung fiel bei *K. bauri* ganz besonders auf: Obwohl die ♀ in mehr als 90 % der Begegnungen sofort und eindrucksvoll vor dem ♂ flüchteten, gelang diesem dennoch meistens binnen 1 bis 2 min eine Kopulation, bei der es alle vier Füße vom Panzer des ♀ lösen konnte, also nur mit dem Penis verankert war. Dies ist vor allen Dingen erstaunlich in Anbetracht der Tatsache, daß die ♂ stets und oft sehr viel kleiner als die ♀ waren; ♂ I hatte zudem einen verstümmelten rechten Hinterfuß (siehe unten). Die Fluchttendenz der ♀ trat meistens schon nach den ersten, geruchlich prüfenden Annäherungsversuchen des ♂ an die Brückengegend des ♀ auf. Daß das ♂ dann

trotzdem zur Immissio penis kommen konnte, läßt an einen Auslöser denken, der die Flucht tendenz des ♀ überwiegt.

Auffällig und von Interesse war auch die Tatsache, daß ein ♂ mehr als zufällig häufig einzelne ♀ bevorzugte. So hatte ♂ I maximal die ♀ II—VI zur Verfügung. Seine Paarungstendenz richtete sich dabei so oft zuerst auf ♀ III, dann ♀ IV, daß diese nacheinander entfernt wurden, um auch die anderen zur Paarung kommen zu lassen. Die Bevorzugung unter den recht unterschiedlichen ♀ (siehe unten) entsprach einer auffallend hellgelben Musterung; parallel laufende olfaktorische Auslöser können aber naturgemäß nicht ausgeschlossen werden.

Die Eiablagen sind in Tab. 1 zusammengefaßt; hier zeigt sich das dominierende, schwer aufklärbare Hindernis für eine erfolgreiche Nachzucht von *K. bauri*, nämlich die außerordentlich geringe Entwicklungsrate der Eier, und zwar unter einer Vielzahl von experimentellen Bedingungen. Erst in allerjüngster Zeit zeichnet sich eine geringe Besserung ab. Bei mehreren anderen Schildkröten-Arten hat sich der Anstieg auf die natürliche, fast vollständige Entwicklungsrate vergleichsweise in zwei bis vier Jahren erzielen lassen.

Tab. 1. Eiablagen von *Kinosternon bauri*.

Datum	♀	Eizahl	Ergebnis
9. VIII. 1964	II	2	ins Wasser, 6 g und 4,5 g; halbwickelt abgestorben.
26. III. 1965	IV	1	ins Wasser.
31. VIII. 1965	III	2	
10. X. 1965	V	1	
2. XI. 1965	V	1	
3. XI. 1965	II	4	drei Eier 3,8 g; 4., am 6. XI., 3,5 g; ein Schlupf am 17. IV. 1966 (24—17,5—14,5 mm, 3 g).
28. XI. 1965	VI	2	Lagerungsdellen.
12. I. 1966	VI	1	mehrschichtige, sehr dicke Schale, 10,5 g; 20 Stunden Austreibung!
25. I. 1966	III	7	Lagerungsdellen; 28,5 bis 31,5 mm lang, 18,5 bis 19,5 mm breit, 7—8 g schwer (etwa normal). ein Schlupf am 8. I. 1968, 2. Ei vielleicht halbwickelt, abgestorben.
2.—4. IX. 1967	V	3	
26. XII. 1968	VIII	2	
21. XI. 1971	VIII	1	ins Wasser, nach mehrfachen Kopulationen ausgestoßen.
8. IV. 1972	III	4	Lagerungsdellen; Inhalt schon scharf abgesetzt.
10. VII. 1973	III	1	ins Wasser.
30. IV. 1975	VIII	3	ein Ei ins Wasser, zwei 6 cm tief eingegraben.
29. V. 1975	M	1	3 cm tief, feuchteste Stelle im Sand.
15. VII. 1975	M	2	4 cm tief; sehr kleine Eier.
7. VIII. 1975	VIII	3	7 cm tief, relativ heißer Sand.
8. XII. 1975	M	2	ein Schlupf am 26. IV. 1976; das andere unentwickelt.
7. II. 1976	VIII	5	durch Obduktion; siehe Text und Abb. 3.
5. VII. 1976	M	3	7 cm tief; zwei Schlupfe am 1. XI. 1976; das andere unentwickelt.
9. VIII. 1976	M	1	6 cm tief eingegraben.

Die Tabelle zeigt für vier Gelege (3. XI. 1965; 25. I. 1966; 8. IV. 1972; 7. II. 1976) „Superovulationen“ in Relation zur Größe des ♀ — ein wohl laborbedingtes Phänomen, denn in Freiheit würde es ja die ♀ sehr beeinträchtigen. Über natürlich gewachsene Lagerungsdellen an Eiern, wie sie wohl nur innerhalb eines harten Schildkrötenpanzers überhaupt entstehen können, ist meines Wissens noch nicht berichtet worden. Sie können sich auch nur in einer harten Kalkschale auf Dauer abdrücken und zeigen, daß das betroffene Ei während des Zeitraums der Schalenverkalkung im Leib des ♀ nicht verschoben worden ist (Abb. 2). Anders war die Situation wohl bei den erst durch Obduktion (siehe unten) gewonnenen Eiern vom 7. II. 1976 (Abb. 3): Da hier nur eines der Eier verformt war, dies aber „wie in weichem Zustand zusammengefaltet“ aussah, glaubt der Verfasser, daß die Ursache in den zahlreichen, kurzfristig vorangegangenen Kopulationen zu suchen ist, daß also der sehr große Schildkrötenpenis in der von Eiern überfüllten Bauchhöhle des ♀ ein Ei zusammengedrückt hat. FRYE (1974) hat bereits mehrere derartige Fälle mit nachfolgenden schweren Störungen beobachtet, besonders bei *Testudo carbonaria*. Es bleibt auch offen, ob ein so deformiertes Ei mit scharfen Spitzen und Kanten je ohne Schaden durch den Ovidukt zur Ablage hätte transportiert werden können; FRYE verneint diese Möglichkeit in den von ihm veterinärmedizinisch versorgten Fällen (FRYE & SCHUCHMAN 1974, FRYE 1976). Auch Kopulationsverletzungen der weiblichen Organe sind nach eigenen Beobachtungen bei Schildkröten nicht ganz selten. DOBIE (1968) fand in der Harnblase einer Geierschildkröte (*Macroclmys temminckii*) aus dem Freileben zwei beschalte Eier, bei einem weiteren Exemplar dieser Art ein Ei in der Bauchhöhle. Diese letztere Beobachtung machten schon CAGLE & TIHEN (1948) bei *Deirochelys reticularia*. Da dieses ♀ aber „auf Eier palpiert“ worden war, muß man sich fragen, ob bei dieser doch etwas gewaltsamen Untersuchung nicht überhaupt erst einige der Eier durch die durchscheinend zarten Oviduktewände gedrückt worden waren. Eine überzeugende andere Erklärung fehlt bei CAGLE & TIHEN. Die Entstehung zu großer Eizahlen ist ganz unklar und sollte in ihren physiologischen Zusammenhängen nicht vereinfacht und auf reichhaltigere Ernährung zurückgeführt werden. — Was die Entwicklungsrate anbetrifft, so ist eine möglicherweise gleichgroße Bedeutung wie mangelnder Befruchtung eben auch einer Minderausstattung der Eier von seiten des ♀ zuzuschreiben. Daß die Gelegefolge, also die Gesamteizahl pro Jahr, für eine Zeitigung von Jungtieren aus allen Eiern nicht zu hoch wäre, machen Beobachtungen an ungefähr gleichgroßen anderen Schildkrötenarten wahrscheinlich.

Das extrem dick verkalkte, 10,5 g schwere Ei von ♀ VI mit einer stellenweise über 2 mm dicken, mehrschichtigen Schale war offensichtlich nicht das Resultat einer Legeverhaltung in einem ungeeigneten Behälter (SACHSSE 1973), sondern krankheitsbedingt (siehe unten); in diese Richtung weist auch die Austreibungszeit von 20 Stunden.

Eine unterschiedliche Ausstattung der Eier spiegelt sich auch bei den beiden Nachzuchttieren des Geleges vom 5. VII. 1976 mit Schlupf eines normal großen, also erfüllenden Jungtiers am 1. XI., nach 119 Tagen, bei 25°—30°C in einem feuchten Erds substrat wider, während das zweite Ei (das dritte war leer) nur zu einem so geringen Teil gefüllt war, daß es an einem Pol geöffnet wurde.

Dabei zeigte sich nun überraschenderweise ein noch sehr kleiner, das Ei höchstens zur Hälfte füllender Embryo; im übrigen war das Ei noch mit Dotter und Eiweiß angefüllt. Es wurde möglichst aseptisch (die wesentlichste Abwehr gegen Bakterien geht allerdings von den Lysozymen des Eies selbst aus) in einer feuchten Kammer weiter inkubiert. Am 7. XII. 1976 waren Dotter und Eiweiß so verändert („mehlig“, geronnen), daß mehr von der Schale entfernt wurde. Aber erst nach weiteren zwei Wochen verließ das Junge den Schalenrest erstmalig und ging spontan ins Wasser. Zu einer eifüllenden Größe gelangte es natürlich nicht (23—17—14 mm, 3,7 g), sondern ein weiteres Wachstum begann erst mit der regulären postnatalen Nahrungsaufnahme (kleinstes Exemplar auf Abb. 5).

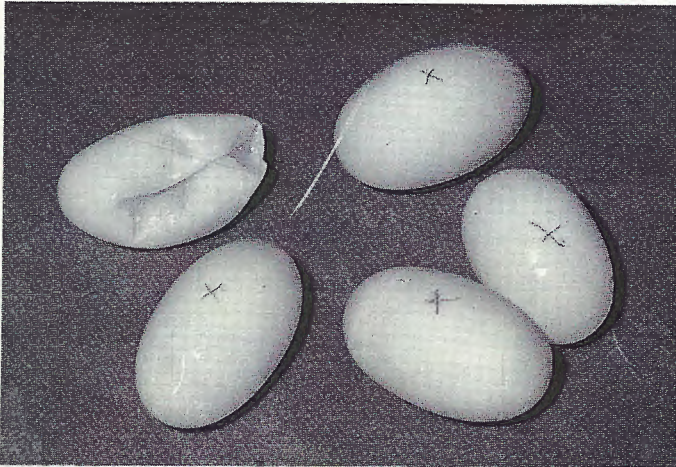


Abb. 3. Gelege vom 7. II. 1976; ein Ei durch Kopulation zerstört, anschließend verkalkt (siehe Text).

Clutch of 7. II. 1976; one egg destroyed by copulation, afterwards calcified (see text).

FRIEDEL (1973) hat bei *Kinosternon leucostomum* nach etwa fünf Sechstel der Entwicklungsdauer stets die Jungen aus den Schalen genommen, alle embryonalen Anhangsorgane am Nabel abgebunden und diese „Frühgeburten“ dann aufgezogen, weil er aus schlechten Erfahrungen den natürlichen Schlupf umgehen wollte. Da in dieser letzten Zeit bei Reptilien wie Vögeln im Ei die Eiweißreserven per os aufgenommen werden, ist die Umstellung nicht so gravierend. — KIRSCH (1969) hat am 46. Tag der 63tägigen Inkubation die Schale eines Eies der Griechischen Landschildkröte (*Testudo hermanni*) entfernt und die Entwicklung künstlich aufrechterhalten und beobachtet.

Bei *Kinosternon bauri* hat EINEM (1956) praktisch als einziger Fortpflanzungsdaten im Freileben gesammelt. Er schloß auf einen Jahresdurchschnitt von 4,5 Eiern in zwei Gelegen. Bezüglich des Entwicklungsablaufes der Eier und des Verhaltens bei und nach dem Schlupf stimmen die hiesigen fünf Nachzuchttiere

ganz mit denen von EINEM im Freileben beobachteten insgesamt 31 Exemplaren überein.

Bis zu einem gewissen Grad werden die nun folgenden Ausführungen vielleicht eine Erklärung der gravierenden Fortpflanzungshindernisse erlauben.

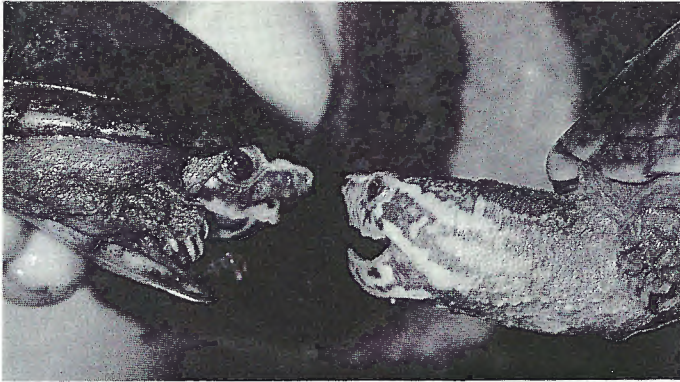


Abb. 4. *Kinosternon bauri palmarum*. Sexualdimorphism bezüglich des Kopfes; links ♀, rechts ♂.

Kinosternon bauri palmarum. Sexual dimorphism concerning the head; left ♀, right ♂.

Wachstum und Gedeihen

Sämtliche ♀, deren Fortpflanzung ausblieb oder nur in einem Jungen relativ bald nach der Ankunft bestand, also ♀ II bis ♀ VIII, sind hier auch nicht mehr gewachsen und zeigten zum Teil hochgradig abgeschliffene, von kleinen Erosionen übersäte Panzer. Ihre maximale Länge, Breite und Höhe und Gewicht betrug jeweils:

II	93—58—40 mm,	130 g	VI	80—60—38 mm,	105 g
III	103—73—46 mm,	225 g		(Leihgabe; mittlere Größe)	
IV	112—76—49 mm,	260 g	VIII	91,5—72—43,5 mm,	198 g
V	113—77—48 mm,	255 g			

Das Gewicht schwankte dabei saisonal um etwa 5 bis 12 0/0; wahrscheinlich waren die Exemplare aber schwerer, das heißt fetter als Wildtiere.

Es bestand also bei diesen *K. bauri*-Exemplaren — obwohl der Verfasser aus allen seinen Beobachtungen sonst eigentlich stets ganz den gegensätzlichen Standpunkt vertritt — am ehesten Verdacht auf Alterung; vielleicht am wenigsten noch bei ♀ II. Wahrscheinlich ist es auch überwiegend (Ausnahme zum Beispiel ♀ VI) hierdurch zu erklären, daß diese Tiere innerhalb eines guten Jahrzehnts sämtlich eingegangen sind, und zwar in der Reihenfolge IV, VI, I (♂), V, II, III, VIII. Dies ist um so erstaunlicher, als beim Verfasser gerade von den Kino-

sterniden fast alle Arten, mit Ausnahme vereinzelter Unglücksfälle, im Laufe der Jahre verlustfrei gehalten werden und sehr viele auch nachgezüchtet wurden; derart starke Unterschiede in den Lebensansprüchen sind als Ursache kaum anzunehmen. Mit Ausnahme der genannten (siehe unten) konnten trotz sorgfältiger Überwachung keine Krankheiten entdeckt werden. Bei einer Kontrolle mittels Kloakalabstrichen mit anschließender Kultur und Untersuchung auf *Entamoeba invadens* in der Parasitologischen Abteilung der Universität Hohenheim (Prof. W. FRANK) im September/Oktober 1967 erwiesen sich alle Tiere als negativ.

Beim jetzigen Zuchtpaar ist das beim Erhalt bereits 9 cm lange ♂ nur 2 mm gewachsen, das ♀ von 82,5—58—32 mm und 110 g auf 98,5—67,5—43 mm, 195 g. Die Wachstumskurve der Jungtiere steigt so an, daß sie mit fünf bis sieben Jahren adult und fortpflanzungsfähig sein werden, wenn sich dies natürlich in Gefangenschaft auch sehr beschleunigen ließe.

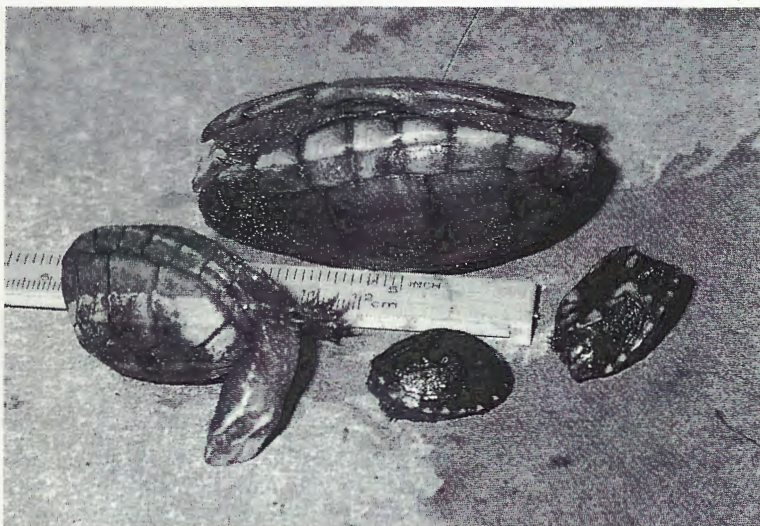


Abb. 5. *Kinosternon bauri palmarum*, vier Exemplare: drei Wochen, zwei Monate, sieben Monate und acht Jahre alt; Ober- und Unterseite.

Kinosternon bauri palmarum, four specimens: three weeks, two months, seven months and eight years of age; dorsal and ventral view.

Besonderheiten des Verhaltens

Kinosternon bauri sind sehr ruhige, scheue Tiere, die in größeren, räumlich gestalteten Behältern (wie auch andere Schildkröten) oft besondere, individuelle Angewohnheiten haben, zum Beispiel so konstant einen bestimmten, oberflächennahen Ruhepunkt einzunehmen, daß ihr Panzer ziemlich scharf begrenzt einseitig veralgte. Zuweilen haben sich auch Tiere in den Sandboden tieferer Wasser-

behälter eingegraben. Der Umstand, daß die Jungtiere ausschließlich mit dem „Gelatinefutter“ aufgezogen wurden, führte zu einer Prägung: Als sie im Alter von über einem Jahr erstmalig die sonst mit Abstand bevorzugten Wasserschnecken bekamen — fast alle Kinosterniden sind als stark molluscivor bekannt — nahmen sie lange keine davon. Solche Prägungen wurden bei jungen Schildkröten bereits experimentell nachgewiesen (BURGHARDT & HESS 1966).

Die Aufzucht mit dem weichen Gelatinefutter hat weiter gezeigt, daß intakte Kieferkanten nicht als ein Resultat entsprechend kräftiger Benutzung — sie schleifen sich sowieso gegeneinander ab —, sondern als Resultat eines ausreichenden Nahrungsspektrums anzusehen sind.

Unzuträglichkeiten mit anderen Schildkröten gab es nur mit einer offensichtlich zu nahe verwandten Art: Ein ♂ von *Kinosternon subrubrum steindachneri* hat (trotz Anwesenheit von ♀ dieser Art) dem *K. bauri*-♀ VIII — im Freileben sympatrische Arten — wohl im Gefolge hartnäckiger und vergeblicher Paarungsversuche den Hinterrand des Carapax durch Bisse nicht unbedeutend gekürzt. Dieselbe interspezifische Paarung im Aquarium beobachtete REMBOLD (1910). — Das derzeitige Zuchtpaar wird seit Juli 1974 ganzjährig zusammen gehalten (schon zur Verbesserung der Entwicklungsrate der Eier), jedoch nur mit einem Paar *Sternotherus minor peltifer* in Gesellschaft. — Im Kontrast zur Verträglichkeit mit anderen Schildkröten steht bei *K. bauri* eine Beißlust beim Hantiertwerden.

Verletzungen und Krankheiten

Die Verstümmelung des Hinterfußes von ♂ I stammte noch aus dem Freileben. Unklar ist, warum das ♀ VIII es durch mangelnde Flucht in einem Behälter von über 1 m² Fläche mit vielen Verstecken zu einer so weitgehenden Destruierung (6 cm Randlänge bis etwa 1 cm tief abgebissen) durch das kleinere ♂ von *Kinosternon subrubrum steindachneri* (siehe oben) kommen ließ. Kurz vor seinem Tode erlitt es wieder einige Hautverletzungen und vor allem eine partielle Ertränkung durch das *K. bauri*-♂. Bei der Obduktion zeigten sich dann fünf Eier (siehe Abb. 3). Trotz dieses „Geleges“ kann man nicht annehmen, daß ein vitales, normales Tier unter den gegebenen Lebensumständen so verletzt und ertränkt worden wäre.

♀ VI war stets etwas „kränklich“ und entwickelte dann im Genick ein 5 mm breites, umwulstetes Geschwür, aus dem sich insgesamt verdächtig wenig Mikroorganismen mikroskopisch nachweisen ließen, unter diesen jedoch mit der Ziehl-Neelsen-Färbung die sogenannten säurefesten Stäbchen. Damit war eine Tuberkulose ziemlich sicher. Das Tier starb (strikt separiert) nach einigen Monaten. Bei der Obduktion fand sich lediglich eine Fortsetzung des Geschwürs in die Halswirbelsäule.

Die eigenartigste und bis heute unaufgeklärt gebliebene Erscheinung bestand in einer spastischen Lähmung der Vorderbeine, die dabei nach außen-hinten der Brücke angelegt wurden. Mir ist dies bei Schildkröten überhaupt nur bei *Kinosternon bauri* zu Gesicht gekommen (Abb. 6). Eine Infektion ist unwahrscheinlich.

lich, da am stärksten das erste, ganz separat aufgezogene Nachzucht-Tier betroffen war. Auch Repositionsverbände halfen nichts, so daß das Exemplar schließlich angesichts der zu schweren Beeinträchtigung (Nahrungsaufnahme, Luftholen als Beispiele) euthanasiert wurde (Chloroform-Dampf). Die Obduktion konnte keine Ursache aufdecken. Die ♀ III, IV und V zeigten etwa in ihrem letzten Lebensjahr dasselbe Phänomen, aber nicht so stark fixiert und oft nur mit einem Vorderbein. Der Verfasser wäre hier dankbar für jegliche Hinweise.

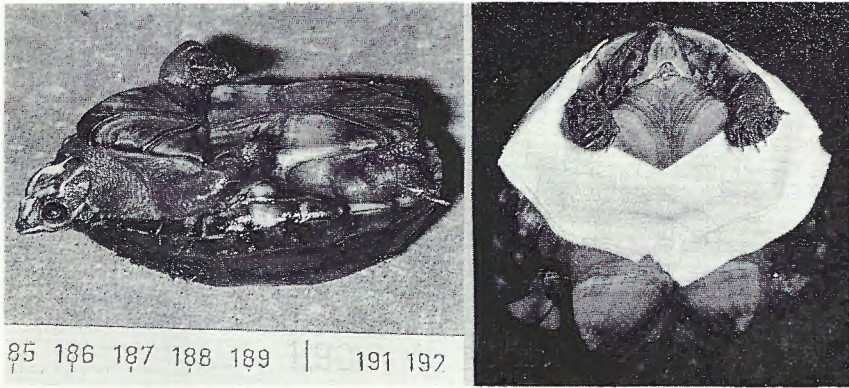


Abb. 6. Spastische Strecklähmung der Vorderbeine bei *Kinosternon bauri palmarum*; rechts: mit Repositionsverband (siehe Text).

Spastic extension paralysis of the fore limbs in *Kinosternon bauri palmarum*; right: with reposition bandage (see text).

Sicher werden in einer umfangreichen Haltung im Laufe von 13 Jahren auch unbemerkt Fehler beseitigt, so daß nun für manches Pathologische keine Erklärungen zu finden sind — dies angesichts der Tatsache, daß die derzeitigen Exemplare alle in optimalem Zustand sind und die Fortpflanzung erfolgreicher anläuft.

Mein Dank gilt zunächst denen — im Text bereits genannt —, die mir Exemplare von *Kinosternon bauri* zugewendet haben. Für die Kulturuntersuchungen auf *Entamoeba invadens* sowie zahlreiche Anregungen und Hinweise auf parasitologischem Gebiet bin ich Herrn Prof. W. FRANK (Parasitologische Abteilung, Universität Hohenheim) sehr verpflichtet. Herrn Dr. H. SCHLEICHER von der Veterinär-Chemie, Kempen, verdanke ich eine Zusammenstellung von Informationen über Dimetridazol, seine Chemie, biologischen Eigenschaften und speziell seine Beständigkeit in Futtermischungen.

Zusammenfassung

Dieser Bericht behandelt hauptsächlich einige Phänomene der Fortpflanzung in Gefangenschaft, überwiegend pathologische. Ursprünglich wurde 1964 *Kinosternon bauri* als Art für Zuchtversuche aus praktischen Gründen gewählt (geringe Größe und ähnliches); nachträglich entstanden dann beträchtliche Schwierigkeiten und interessante Beobachtungen, die nähere Untersuchungen herausfordern. Das Material bestand aus 15 Exemplaren, darunter fünf Nachzucht-Tiere. Alle Eiablagen mit ihren Ergebnissen sind in einer Tabelle zusammengefaßt. Folgende Gebiete werden näher beleuchtet: physiologische Aspekte der Wasserschildkröten-Haltung und -Zucht, die niedrige Entwicklungsrate der Eier, verdickte Eischalen, im Ovidukt entstandene Eischalen-Dellen, Schäden an Ovidukt-Eiern durch Kopulationen, Wachstum der Tiere, Alterung, Verletzungen und Krankheiten, Besonderheiten des inter- und intraspezifischen Verhaltens, Prägung durch Nahrungsartikel.

Summary

This report is concerned mainly with some phenomena of reproduction in captivity, predominantly pathological ones. Originally in 1964 *Kinosternon bauri* was chosen for breeding studies on grounds of practical reasons (small size etc.); afterwards there arose considerable difficulties together with interesting observations — a challenge for closer examinations. The material consisted of 15 specimens, five of which were bred here. All egg depositions with their results are summarized in a table. The following subjects are being considered in more detail: physiological aspects of turtle husbandry, the low developmental rate of the eggs, thickened egg shells, indentations of the egg shell grown in the oviducts, damage to oviductal eggs by copulations, growth of the animals, senescence, injuries and diseases, special features of inter- and intraspecific behaviour, imprinting by food items.

Schriften

- ASHTON, R. E. (1976): Endangered and threatened amphibians and reptiles in the United States. — Publ. Soc. Study Amphib. Reptiles.
- BURGHARDT, G. M. & HESS, E. H. (1966): Food imprinting in the snapping turtle, *Chelydra serpentina*. — Science, 151: 108—109. New York.
- CAGLE, F. R. & THEN, J. (1948): Retention of eggs by the turtle *Deirochelys reticularia*. — Copeia, 1948: 66.
- CARR, A. (1940): A contribution to the herpetology of Florida. — Univ. Florida Publ. Biol. Sci. Ser., 3: 1—118.
- — — (1952): Handbook of turtles. — New York (Cornell Univ. Press).
- CONANT, R. (1971): Reptile and amphibian management practices at Philadelphia Zoo. — Internat. Zoo Yearb., 11: 224—230.
- DOBIE, J. L. (1968): Shelled eggs in the urinary bladder of an alligator snapping turtle, *Macrochelys temminckii*. — Herpetologica, 24 (4): 328—330.
- EINEM, G. E. (1956): Certain aspects of the natural history of the mudturtle, *Kinosternon bauri*. — Copeia, 1956: 186—188.
- ERNST, C. H. & BARBOUR, R. W. (1972): Turtles of the United States. — Lexington (Univ. Press Kentucky).
- FRANK, W. (1964): Entamoebiasis bei Reptilien. — Z. Parasitenkde., 25: 22—24.
- — — (1976): Amphibien — Reptilien. — In: KLÖS, H. G. & LANG, E. M. (Hrsg.), Zootierkrankheiten. Berlin und Hamburg (Paul Parey).

- FRYE, F. L. (1974): Clinical obstetric and gynecologic disorders in reptiles. — Proc. amer. Anim. Hosp. Ass., p. 497—499.
- — — (1976): Multiple ova-shell anomalies as a cause for dystocia in a tortoise, *Geochelone carbonaria* (Reptilia, Testudines, Testudinidae). — J. Herpetol., 10: 264—266.
- FRYE, F. L. & SCHUCHMAN, S. M. (1974): Salpingotomy and cesarian delivery of impacted ova in a tortoise. — Vet. Med. Anim. Clin., 69: 454—457.
- FRIEDEL, R. (1973): Provozierter Frühschlupf bei Schildkröten als rationelle Zucht-methode. — Aquar. Terrar., 20: 376—377. Leipzig, Jena, Berlin.
- GARMAN, S. (1891): On a tortoise found in Florida and Cuba, *Kinosternon bauri*. — Bull. Essex Inst., 23: 1—4. Salem, Mass.
- KIRSCHKE, W. (1969): Frühzeitigung bei *Testudo hermanni hermanni* GMELIN. — Zool. Garten, 37: 1—11. Leipzig.
- LAGLER, K. F. (1941): Fall mating and courtship of the musk turtle. — Copeia, 1941: 268.
- MAHMOUD, I. Y. (1967): Courtship behaviour and sexual maturity of kinosternid turtles. — Copeia, 1967: 314—319.
- MERTENS, R. (1959): La vie des amphibiens et reptiles. — Paris (Horizons de France).
- POPE, C. H. (1961): Turtles of the United States and Canada. — New York (Alfred A. Knopf).
- REMBOLD, R. (1910): Einige Beobachtungen hinsichtlich *Cinosternum pensilvanicum*, GMELIN und *Cinosternum bauri*, GARMAN. — Bl. Aquar.-Terrar.-Kde., 21: 102—104. Stuttgart.
- SACHSSE, W. (1967): Vorschläge zur physiologischen Gefangenschaftshaltung von Wasserschildkröten. — Salamandra, 3: 81—91. Frankfurt am Main.
- — — (1970): Eine Aufzucht-methode für junge Seeschildkröten mit einigen zusätzlichen Beobachtungen. — Salamandra, 6: 88—93. Frankfurt am Main.
- — — (1973): Diagnostische Möglichkeiten zum Nachweis der Entwicklung bei inkubierten Schildkröteneiern. — Salamandra, 9: 81—84. Frankfurt am Main.
- — — (1974): Zum Fortpflanzungsverhalten von *Clemmys muhlenbergii* bei weitgehender Nachahmung der natürlichen Lebensbedingungen im Terrarium (Testudines, Emydidae). — Salamandra, 10: 1—14. Frankfurt am Main.
- SACHSSE, W. & SCHMIDT, A. A. (1976): Nachzucht in der zweiten Generation von *Staurotypus salvinii* (Kinosternidae, Testudines), mit weiteren Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten. — Salamandra, 12: 1—16. Frankfurt am Main.
- SEXTON, O. J. (1960): Notas sobre la reproduccion de una tortuga venezolana, la *Kinosternon scorpioides*. — Mem. Soc. Cienc. nat. La Salle, 20 (57): 189—197.
- TAYLOR, E. H. (1933): Observations on the courtship of turtles. — Univ. Kansas Sci. Bull., 21: 269—271. Lawrence.
- UZZELL, T. M. & SCHWARTZ, A. (1955): The status of the turtle *Kinosternon bauri palmarum* STEJNEGER with notes on variation in the species. — J. Elisha Mitchell Sci. Soc., 71: 28—35. Chapel Hill.

Verfasser: Prof. Dr. WALTER SACHSSE, Eichendorffstraße 27, 6500 Mainz.