

Jährliche Nachzucht bei der Chinesischen Dreikielschildkröte, *Chinemys reevesii*, unter teilweise geschützten Freilandbedingungen in SW-Deutschland

WALTER SACHSSE

Die kleine, semiterrestrische Wasserschildkröte *Chinemys reevesii* ist in vielfältige Beziehungen zum Menschen gekommen, ohne aber, soweit bekannt, je ernstlich verfolgt worden zu sein. In China ließ man sie als „Grünhaarschildkröte“, also mit einem langen, flottierenden Fadenalgenbewuchs bedeckte Exemplare, Glückszettel für die Wahrsagerei ziehen (SIEBENROCK 1907, KREYENBERG 1908, WERNER 1912). Jedenfalls sei sie nicht von Fischern genommen worden (K. P. SCHMIDT 1927). In Japan galt sie als Symbol ruhigen Greisenalters und bildete sehr häufig ein Motiv für die Kunstindustrie (WERNER 1912). Nicht zuletzt war diese Schildkröte aber stets ein beliebter und gut haltbarer Terrarienförling, und zwar nicht nur bei uns, sondern auch in ihrer Heimat (MELL 1938). Leider wird aus Mangel an Informationen auf dem Wege des Handels sowie durch das Fehlen von Veröffentlichungen in internationalen Zeitschriften nichts darüber bekannt, ob die Art auch in ihrer Heimat unter wissenschaftlicher Beobachtung zur Fortpflanzung gebracht wird. Der Bericht von PETERS (1969) gibt keinen Hinweis.

Die immer wieder ausgesprochene Empfehlung für die Terrarienförlage hat sich die Art durch ihre gute Haltbarkeit und ihr lebhaftes, sehr leicht zähmbares Wesen eingetragen (MENDE 1902, P. KREFFT 1907, BRÜNNER 1908, MERTENS 1918, KLINGELHÖFFER 1931, JAHN, o. J.). Sie ist wohl eine der ganz wenigen Schildkröten, die im Freiland bei Annäherung des Menschen nicht flüchten. Die Haltung im Zimmeraquarium ist meines Erachtens dadurch, daß ein Großteil der Aktivität sehr bald in ausgeprägtes Futterbetteln mit ruhelos paddelnder Schwimmweise umgelenkt wird, keineswegs als optimal zu betrachten, auch wenn man von einer Zucht absieht. Die gute Haltbarkeit basiert wohl einmal auf der genetisch bedingten Anpassungsfähigkeit, weiterhin auf der sehr geringen Spezialisierung, denn es bestehen keine besonders ausgebildeten „Geschicklichkeiten“ im Schwimmen, Beutefangen, Graben, Laufen oder anderem (MELL 1938). Besonders hervorzuheben ist die Härte gegenüber sehr unterschiedlichen Temperaturen. Dies geht zunächst aus dem Verbreitungsgebiet hervor — heute von Singapur bis in die Ebenen des nördlichen China — weiter aus dem Überleben einzelner ins europäische Freiland ausgesetzter oder entkommener Tiere, die oft strenge Winter überlebten (PERACCA 1891, WERNER 1912, RUST 1950), weiter aus zufällig ent-

standenen Temperaturbelastungen (MERTENS 1918). MERTENS hielt nach eigenen Beobachtungen (1918) die Akklimatisierbarkeit von *Chinemys reevesii* in Mitteleuropa für wahrscheinlich.

Der Anspruchslosigkeit in der Haltung stehen große Schwierigkeiten bei einer geplanten Zucht gegenüber; dies ist, wie weiter unten ersichtlich, am wahrscheinlichsten auf gefangenschaftsbedingte Verhaltensstörungen zurückzuführen. Durch den geringen Seltenheitswert der Tiere und die unkomplizierte Haltung ist es wohl auch zu erklären, daß *Chinemys reevesii* in der Literatur kaum je detailliert gewürdigt worden ist. Zur Fortpflanzung in Gefangenschaft liegt eine kurze Notiz von PRIEMEL (1918) aus dem Frankfurter Zoologischen Garten vor; wohl nicht allzu lange, nachdem eine größere Gruppe von Tieren dieser Art importiert worden war und dort nun ein größeres Terrarium bevölkerte, wurden zufällig Eier entdeckt, aus denen später acht Junge schlüpften. KLINGELHÖFFER (1959) beschrieb Teilabläufe der Balz — in der die ♂ dieser Art „unermüdlich“ waren — und ORTIZ (1964) Eiablagen im Terrarium. Nach den (anonymen) Veröffentlichungen im International Zoo Yearbook schlüpften 1965 und 1966 im Bronx Zoo, New York, Jungtiere (keine Zahlenangabe), 1973-1974 49 Jungtiere im Himeji Zoo und 1974 zwei Jungtiere im Ueno Zoo, beide in Japan, also im natürlichen Verbreitungsgebiet der Art. Von GOLLE (1973) liegt eine vorläufige kleine Notiz über ein Jungtier vor, das tatsächlich eine echte Nachzucht im Terrarium darstellt.

Beim Verfasser wurde *Chinemys reevesii* seit Oktober 1962 unter variierten Bedingungen gehalten, die Versuchscharakter in verschiedener Beziehung hatten und deren Resultate nun im einzelnen dargestellt werden sollen. Jungtiere schlüpften seit September 1971.

Haltung

Die Behälter waren in ihrer strukturellen Einrichtung sämtlich, sei es nun im Raum oder im Freiland, auf dem Etagenprinzip mit Kletter- und Unterschlupfmöglichkeiten aufgebaut (SACHSSE 1967). Ihre Größe lag zwischen 0,2 und 1,5 m³. Die Zimmerbehälter bestanden in Aquarien, die Freilandbehälter in sehr großen, mit partiell lichtdurchlässigem Kunststoff (glasfaserverstärkter Polyester) umzäunten Wannen. In der kalten Frühjahrs- und Herbstsaison wurden sie durch Plastikfolie abgedeckt und notfalls auch schwach elektrisch geheizt. Die Wassertemperaturen schwankten dadurch im Extremfall zwischen 12 und 34° C, lagen aber meistens zwischen 20 und 27° C. Die Lufttemperaturen variierten zwischen 10 und 40° C. Im Raum — hier fanden Verhaltensbeobachtungen an den Alttieren statt sowie die Aufzucht der Jungtiere — waren die Temperaturen viel ausgeglichener, zeigten aber bei der stets sehr fensternahen Aufstellung der Aquarien zum Teil auch noch relativ krasse Schwankungen. Der reichliche Einfall von Tageslicht bewirkte eine stark assimilierende Algenflora, je nach Besatz und Abfallstoffen einzellige oder Faden-Algen (Chlorophyceae); daher wurde ein Wasserwechsel nur alle ein bis zwei Monate notwendig. Da *Chinemys reevesii* durchaus euryhalin ist, also in Süß- und Brackwasser gleichermaßen gut leben kann (MELL 1938) — nach LOVERIDGE (1946) kommt sie auch auf vielen Pazifik-Inseln vor — wurde eineinhalb Jahre lang (1972/1973) in einem Doppelbehälter

wahlweise Brackwasser von 4 ‰ und 8 ‰ Seesalzgehalt angeboten, also die erstgenannte Konzentration unter, die zweite über der Isotonie des Reptilienblutes. Die Tiere berücksichtigten diesen Unterschied bei ihrer Ortsauswahl nicht. Das Brackwasser wurde nicht nur ausgezeichnet vertragen, sondern die Schildkröten entwickelten sich ebenso gut wie im Süßwasser. Wie unten ersichtlich, wurden auch dem „Süßwasserbehälter“ zeitweise 2 ‰ Seesalz zugesetzt.

Besondere Spezialisierungen weist *Chinemys reevesii* nicht auf, sie ist auch in Freiheit opportunistisch omnivor. Hier wurden die Jungtiere bis März 1966 mit Larven von *Chironomus*, mit *Tubifex* und fein geschnittenen inneren Organen von Säugern gefüttert, die Alttiere mit dem letztgenannten Futter, weiter mit Fisch verschiedenster Art, Garnelen, Muscheln, Schnecken und Regenwürmern. Ab März 1966 kam dank der damals erfolgten persönlichen Mitteilung von E. THOMAS, Institut für Physiologische Zoologie in Mainz, das schon für *Clemmys muhlenbergii* (CONANT 1971, SACHSSE 1974) erwähnte Gelatinefutter zur Anwendung, ohne daß dies jedoch bei *Chinemys reevesii* als essentielle Notwendigkeit anzusehen wäre; fütterungstechnische Gründe waren hier stärker ausschlaggebend. Um das recht komplexe Fortpflanzungsverhalten in keinem seiner Einzelschritte zu stören, wurden die Zuchttiere stets ganzjährig zusammengehalten. Die hierbei unnatürlichen Faktoren, nämlich einmal die Enge (in ihrer Wirkung auf das Einzeltier) und zum anderen die dadurch bedingte viel häufigere Konfrontation der Geschlechtspartner, versuchte ich — anscheinend auch mit einigem Erfolg — durch visuelle und olfaktorische Schranken im Behälter und durch sehr langfristige Eingewöhnung der Ausgangstiere zu überbrücken. So war keines dieser Tiere beim Erhalt frisch gefangen, sondern sie stammten sämtlich aus langjähriger, vorangegangener Terrarienhaltung¹. Für die Eiablage wurden wasserdichte Plastikkästen, meistens mit Sand als Substrat gefüllt, mit und ohne Bepflanzung (*Sedum telephium*; als Gras *Poa annua*) aufgestellt.

Um eine dem Freileben relativ ähnliche Haltung zu erzielen, wurde stets eine Winterruhe eingelegt. Dabei war bereits in den Jahren 1963/64 aufgefallen, daß eine Hibernation in Wasser zwischen 8 und 12 °C relativ schlecht vertragen wurde. Die Tiere reagierten mit Gleichgewichtsstörungen, Augenschwellungen und benötigten eine bis zwei Wochen, um sich in der beginnenden Aktivitätsphase wieder zu erholen. Später wurde zur Vorbeugung gegen den während einer solchen Hibernation für Wasserschildkröten drohenden Elektrolytverlust (HUTTON & GOODNIGHT 1957, DUNSON & WEYMOUTH 1965) versuchsweise eine Seesalzkonzentration von 2 ‰ gegeben. Nachdem aber Ende Februar 1972, also während der zu Ende gehenden Winterruhe — dem wohl kritischsten Zeitpunkt im Jahreszyklus jeglicher Schildkröte — der Verlust eines Zuchtmännchens (♂/P.) zu verzeichnen war, wurde die Wasser-Hibernation zugunsten einer solchen in feuchten Hobelspänen aufgegeben. MENDE (1902) hat bereits die Überwinterung in Sand und Moos durchgeführt. Die genannte Umstellung hat sich ausgezeichnet bewährt. Es herrscht dabei eine Temperatur von etwa 10 °C und absolute Dunkelheit.

¹ Im folgenden Text bedeuten G. = B. GÜTTNER, Frankfurt am Main; L. = Dr. H. D. LEHMANN, Ludwigshafen; P. = I. PAULER, Wien.

Chinemys reevesii führte dabei im Gegensatz zu einzelnen anderen Arten keine Ortsveränderung zugunsten geringgradig höherer Temperaturen durch. Die Tiere haben jeweils kaum an Gewicht verloren und waren vor allem im Frühjahr, in tiefes, kaltes Wasser gesetzt, sofort in physiologisch abgestimmter Weise tauch-, schwimm- und aktionsfähig. Den Anstoß zu der veränderten Methode gaben die schon sehr alten Beobachtungen, daß sich *Chinemys reevesii* als semiterrestrische Emydide gern an Land eingräbt, dies auch im Sommer, weswegen sie für Freilandanlagen weniger geeignet sei (MERTENS 1918, G. KREFFT 1949, RUST 1950, JAHN, o. J.); letzteres haben die Tiere beim Verfasser allerdings niemals getan.

Erkrankungen sind, abgesehen von den schon erwähnten Folgen von Hibernationsversuchen und vorübergehenden Entzündungen der Häute und Drüsen der Augenhöhle bei frisch aus dem Handel erworbenen Jungtieren, niemals aufgetreten.

Verhalten

Wie schon erwähnt, konnten bei dieser Schildkröte auf keinem Lebenssektor Spezialisierungen festgestellt werden: Sie wirkt, verglichen mit anderen Arten, „fast zu ungeschickt“ in ihren Aktivitäten, setzt sich aber durch ihre robuste Dreistigkeit durch. Die außerordentliche Zutraulichkeit, mit der *Chinemys reevesii* zum Beispiel sogar im Freiland dem Menschen bis zur Fütterung aus der Hand entgegenkommt, war stets eines der auffallendsten Charakteristika dieser Art (BRÜNNER 1908, WERNER 1912, MERTENS 1918, MELL 1938, JAHN o. J.). Der Verfasser konnte auch die eingewöhnten Tiere zur Inspektion mit der Hand hochnehmen und sie wieder auf ihren Sonnenplatz zurücksetzen, ohne daß sie hierauf mit einer Flucht ins Wasser reagierten. Bei abendlichen Sommerregen — vielleicht ein Signal für die Möglichkeit, in der Freiheit andere Gewässer aufzusuchen — zeigten die Tiere ganz im Gegensatz zu sonst eine heftige Ausbruch- und Wandertendenz. Die *Chinemys* waren auch häufig und langfristig auf dem Land anzutreffen, ohne daß ein offensichtlicher Grund, wie etwa höhere Wärme, vorlag.

Wenn auch die Chinesische Dreikielschildkröte im allgemeinen mit Recht als gut verträgliche Art gilt, die höchstens einmal durch ihr ungestümes Schwimmen im beschränkten Raum ruhige Arten etwas beeinträchtigt, so erforderte doch die Besetzung eines größeren Gemeinschaftsbehälters zum Zwecke der Zucht eine sehr sorgfältige, durchgetestete Abstimmung. Mit gutem Erfolg in Gemeinschaft mit *Chinemys reevesii* wurden beim Verfasser im Süßwasser-Arrangement Gruppen von *Clemmys bealei*, *Chelodina longicollis sulcifera*, *Sternotherus carinatus* und *Sternotherus odoratus* gehalten, im Brackwasser-Arrangement *Malaclemys terrapin centrata*; sämtliche Arten außer der erstgenannten schritten dabei seit dem Jahre 1971 oder 1972 auch zur Fortpflanzung, vielfach mit regelmäßigerem Erfolg als *Chinemys reevesii*. Hierüber wird noch andernorts berichtet. Die Abstimmung größerer Besetzungen aufeinander hat sich aber nicht nur nach den Arten zu richten, sondern auch das individuelle Verhalten einzelner Tiere zu berücksichtigen. Eine geringfügige Unverträglichkeit von *Chinemys reevesii* bestand darin, Tiere anderer Arten gelegentlich von den Sonnenplätzen ins Wasser zu stoßen. Andererseits ist bei dieser Art durchaus ein Geselligkeitstrieb zu verzeichnen: Allein gehaltene Tiere lassen an Lebhaftigkeit und Gedeihen nach.

An adulten männlichen Tieren wurde immer nur ein Exemplar gleichzeitig gehalten. Zwischen Nachzuchtmännchen von 62 mm Carapax-Länge trat folgendes Rivalitätsverhalten auf: Auf dem Boden des Aquariums hoch aufgerichtet und genau Kopf gegen Kopf gegenüberstehend, bewegten sich die Tiere aufeinander zu und stießen dabei während eines ruckartigen letzten kleinen Sprunges von knapp einem Zentimeter mit den Nasen aufeinander. Dies wurde 5- bis 10mal wiederholt, bis sich ein Tier zurückzog, ohne daß es zu kämpferischen Auseinandersetzungen gekommen war. Die einzige zusätzliche Bewegung währenddessen bestand in einer Art „Wasserkauen“, also einem leichten Öffnen und Schließen der Kiefer mit kräftigen Gutturalbewegungen. Es ist sehr wohl möglich, daß hierbei mit dem Wasser olfaktorische Signale in Richtung auf den Kontrahenten ausströmen. Dasselbe Verhaltensmuster ist auch bei der Paarung zu beobachten. KLINGELHÖFFER (1931) erwähnt es bereits als allgemeine Erscheinung bei Wasserschildkröten. Im Detail beschrieb es EVANS (1961) für die Paarung von *Clemmys insculpta*, mit dem Vermerk, daß diese Bewegung Wasser auf das Gesicht des Weibchens pumpe; er sagt aber nichts über eine Signalwirkung irgendwelcher Art. Es kann hierbei ebenso gut gleichzeitig auch zu einer Aufnahme — bei zwei Tieren dann zu einem Austausch — olfaktorisch aktiver Stoffe kommen: Man beobachtet nämlich denselben gutturalen Bewegungsablauf bei der Prüfung eines optisch fremdartigen Beutestückes.

Unter den beiden Zuchtweibchen bestand eine heftige Rivalität, in der unabhängig ♀/G. dominierte, ♀/P. unterdrückt wurde. Dies entschied sich, als die beiden ♀ noch genau gleichgroß waren. In Zimмераquarien mit geringer Fluchtmöglichkeit konnten sie nicht zusammen gehalten werden, weil ♀/G. das andere Tier ununterbrochen zwar mit relativ harmlosen und wenig gezielten Bissen, aber doch mit großer Wirkung jagte. In den ersten beiden Jahren gab es auch im Freiland noch kleinere, oberflächliche Bißwunden bei ♀/P., bis sich dann in den letzten Jahren dieses Rivalitätsverhalten weitgehend gelegt hat. Wie unten ersichtlich, hat es aber niemals zu einer Einschränkung der Fortpflanzung bei ♀/P. geführt.

Bei der sehr auffallenden Balz, die von SCHERPNER bereits in einigen Zügen beschrieben wurde (in KLINGELHÖFFER 1959), hat sich das ♂ fast immer in einer elegant stelzenden, leichte Schlangenlinien beschreibenden Gangweise dem ♀ von vorne genähert und dann unter stetigem „Wasserkauen“ die Nase des ♀ eben angestoßen. Die balzende Annäherung begann bereits aus mindestens 30 bis 40 cm Entfernung; der Auslöser hierfür ist wohl visueller Art, nämlich die Kopfform des ♀. Dies zeigte sich bereits früher (1962-1964) in einem Aquarium mit gemischter Besetzung, also Schildkröten mit sehr unterschiedlich geformten und gefärbten Köpfen. In der seit 1968 zusammengestellten Zuchtgruppe war niemals die sonst so häufig beobachtete „sexuelle Daueraktivität der ♂ ♂“ (z. B. KLINGELHÖFFER 1959) zu beobachten. Eine andere Annäherung des ♂ bestand darin, sich dem Kopf des ♀ von vorne, aber selbst rückwärts laufend zu nähern und dabei dessen Kopf abwechselnd mit einem seiner Hinterbeine zu umfächeln. Sooft der Verfasser Annäherungen dieser Art beobachten konnte, erweckten sie den Eindruck, als habe das ♀ hierbei eine Beißhemmung. Dies muß besonders betont werden, da die ♀ unter anderen Umständen doch häufig die ♂ wegbeißen; sie sind offensichtlich nur kurze Zeit und unter bestimmten Bedingungen in Paarungsstimmung. Bei den Annäherungsversuchen erigierte das ♂ gelegentlich auch seinen

Penis — schwarzbraun und fächerartig — bis knapp zur halben Größe des Plastrons. Eine vollständige Kopula konnte auch unter variierten Bedingungen in Zimmeraquarien (bis 0,5 m²) niemals beobachtet werden. Höhere Ansprüche an den Behälter stellt *Chinemys reevesii* offensichtlich auch bei der Auswahl des Nestplatzes: Diese war beim Verfasser eine der ganz wenigen Arten, die bei einer geringeren Wasserfläche als 1 m² die gebotenen Nestplätze — abgestuft in bezug auf Feuchtigkeit, Höhe über dem Wasserspiegel und Pflanzenbewuchs — nicht annahmen und die Eier im Wasser verloren. Einige davon zeigten doppelte Kalkauflagerungen im Schalenquerschnitt, ein Hinweis, daß sie unnatürlich lang im Ovidukt zurückbehalten worden waren.

Spezielle Daten der einzelnen Tiere

(Die Maße sind jeweils mit der Schublehre genommen, maximale Länge, Breite und Höhe des Panzers. — Die Temperaturen sind, entgegen der meteorologischen Norm (2 m Höhe), für herpetologische Zwecke 5 cm über dem Boden in lockerem Pflanzenwuchs registriert worden.)

♂/P., erhalten am 17. VI. 1968, 122-85-53 mm, 280 g, fast schwarz, zunächst Zimmerhaltung. — 1. IV. bis 15. XI. 1969 Freilandhaltung. — 15. XI. 1969 bis 1. III. 1970 Winterruhe in Wasser bei 10-14° C. — 1. III. (122-85-53 mm, 310 g) bis 22. XI. 1970 Freilandhaltung, großer Süßwasserbehälter. — 22. XI. 1970 bis 14. III. 1971 Winterruhe in Wasser mit 2‰ Seesalz. — 14. III. bis 10. XI. 1971 Freilandhaltung. — 10. XI. 1971 bis 20. II. 1972 Winterruhe in Wasser mit 2‰ Seesalz: dann 123-86-53 mm, 345 g, gelbliche Hautbeläge, besonders am Kopf, außerdem oedematöse Aufquellung des gesamten Tieres; tot nach 2 Tagen. Obduktion: Kein pathologischer Befund außer allgemeiner, starker Flüssigkeitsansammlung, Zeichen von Zirkulations- und Permeabilitätsstörungen in Form von Ascites und Extravasaten.

♂/L., erhalten am 19. IV. 1972, 115-80-50 mm, 255 g, fast schwarz. 1. V. bis 19. XI. 1972 Freilandhaltung, großer Behälter mit 2‰ Seesalz. — 19. XI. 1972 bis 31. III. 1973 Winterruhe in Substrat. — 31. III. bis 14. X. 1973 Freilandhaltung, in Doppelbehälter (0,7 m³) mit wahlweise 4 oder 8‰ Seesalz. — 14. X. 1973 bis 24. III. 1974 Winterruhe in feuchtem Substrat. — 24. III. bis 1. XII. 1974 Freilandhaltung, Süßwasser, größerer Behälter. — 1. XII. 1974 bis 16. III. 1975 Winterruhe in feuchtem Substrat; anschließend 116-80-50 mm, 275 g.

♀/P., erhalten am 17. VI. 1968, 118-88-53 mm, 300 g, mittelbraun mit weißlichen Schildnähten, bis 1. IV. 1969 Zimmerhaltung. — 9. II. 1969 zwei angebrochene Eier im Aquaterrarium, eines an Land, eines im Wasser. — 1. IV. bis 15. XI. 1969 Freilandhaltung, großer Süßwasserbehälter. — X. 1969 Nest mit zwei Eiern (erst später gefunden) in dichten Graswurzeln. Keine Entwicklung. — 15. XI. 1969 bis 10. III. 1970 (122-89-55 mm, 335 g) Winterruhe in Wasser. — 10. III. bis 22. XI. 1970 Freilandhaltung, großer Süßwasserbehälter. — 1. VIII. 1970 Schalenfragmente von mindestens zwei Eiern im Wasser, nach fünf Tagen sonnigen Hochdruckwetters mit Gewitterunterbrechung (wahrscheinlich ♀/P.). — 22. XI. 1970 bis 14. III. 1971 Winterruhe in Wasser mit 2‰ Seesalz; gelbliche Hautbeläge. — 14. III. bis 10. XI. 1971 Freilandhaltung, großer Behälter, 2‰ Seesalz. — 27. VIII. 1971: Zwei Eier an ausgesucht trockener Stelle vergraben, Wetter: 14-19° C, 769 mm Hg, Sonne, mit schweren Gewitterregen, Wassertemperatur noch 17° C; Ergebnis: Schlupf eines Eies am 31. X. 1971, das zweite unentwickelt. — 10. XI. 1971 bis 27. II. 1972 Winterruhe in Wasser mit 2‰ Seesalz. — 13. III. bis 19. XI. 1972 Freilandhaltung, großer Behälter mit 2‰ Seesalz. — 19. XI. 1972 bis 31. III. 1973 (125-89-55 mm, 355 g) Winterruhe in Substrat. — 31. III. bis 14. X. 1973 Freilandhaltung in Doppelbehälter (0,7 m³) mit wahlweise 4 oder 8‰ See-

salz. — 9. VII. 1973: strebt bei Wassertemperatur von 24° C ruhelos an Land; Wetter: 18–26° C, 771 mm Hg, schwül-regnerisch; frische Hautnarben im Genick; in großem Erdbehälter dann drei Eier 10 cm tief vergraben. Ergebnis: am 23. IX. 1973 zwei geschlüpft, eines unentwickelt. — 11. IX. 1973 vier Eier 5–7 cm tief an Pflanzenwurzeln vergraben; Wetter: 11–22° C, 778 mm Hg, zeitweise Sonne, NO-Wind, Wassertemperatur 21,5° C; Ergebnis: am 1. XII. 1973 ein Jungtier, vollentwickelt, ohne Mißbildungen, aber beim Schlupf verunglückt; drei Eier unentwickelt. — 13. X. 1973 bis 24. III. 1974 (375 g) Winterruhe in feuchtem Substrat. — 24. III. bis 1. XII. 1974 großer Freilandbehälter, Süßwasser. — 7. VI. 1974: zwei Eier 5–7 cm tief vergraben, entfernt von Pflanzen; Wassertemperatur 22° C, Behälter unter Folie, Wetter: 7–17° C, 774 mm Hg, überwiegend Sonne; Ergebnis: am 3. IX. 1974 beide geschlüpft. — 1. XII. 1974 bis 16. III. 1975 (125–92–56 mm, 390 g) Winterruhe in Substrat. — Ab 16. III. 1975 großer Süßwasserbehälter. — 22. V. 1975 vier Eier, entfernt von Pflanzen, 7–9 cm tief, sehr feucht; Wassertemperatur 20,5° C, unter Folie, geheizt (Wetter: 5–16° C, NW-Wind, Sonne, 775 mm Hg).

Q/G., erhalten am 20. IX. 1968, 124–87–57 mm, 340 g, dunkelgrau mit weißlichen Schildnähten; schon früher Ablage einzelner Eier mit ledriger Schale, offen auf einem Landteil. Bis 1. IV. 1969 Zimmerhaltung. — 1. IV. bis 15. XI. 1969 Freilandhaltung, großer Süßwasserbehälter. — 15. XI. 1969 bis 10. III. 1970 Winterruhe in Wasser: gelbliche Hautbeläge. — 10. III. 1970 (123–86–57 mm, 340 g) bis 22. XI. 1970 Freiland, großer Süßwasserbehälter. — 8. VI. 1970 vier Eier in 5 cm tiefer Grube offen hinterlassen; Wetter: 18–30° C, 763 mm Hg, Sonne, schwül; Eier sofort feucht abgedeckt, Ergebnis: alle ohne Entwicklung. — 22. XI. 1970 bis 14. III. 1971 Winterruhe in Wasser mit 2‰ Seesalz (keine Hautbeläge). — 14. III. bis 10. XI. 1971 großer Freilandbehälter, 3‰ Seesalz. — 25. VII. 1971 vier Eier sehr flach eingegraben, oberstes teilweise unbedeckt, entfernt von Pflanzen; Wetter: 18–28° C, 767 mm Hg, Sonne, abends Gewitter; Ergebnis: am 29. IX. 1971 ein Jungtier, Schale sehr zäh und hart, drei unentwickelt. — 29. IX. 1971 vier Eier 7–9 cm tief an Pflanzen vergraben; Wassertemperatur 21° C, unter Folie (Wetter: 11–16° C, 773 mm Hg, kaum Sonne); Ergebnis: am 12. XII. 1971 ein kleines, das Ei nicht füllendes Jungtier (23–19–14 mm, 3 g), drei Eier unentwickelt. — 10. XI. 1971 bis 27. II. 1972 Winterruhe in Wasser mit 2‰ Seesalz; gelblich schmierende Hautbeläge, die an der Luft in zwei Tagen verschwanden. — 13. III. bis 19. XI. 1972 Freiland, großer Behälter mit 2‰ Seesalz. — 19. XI. 1972 (152–100–65 mm, 555 g) bis 31. III. 1973 Winterruhe in Substrat. — 31. III. bis 14. X. 1973 Freiland-Doppelbehälter (0,7 m³) mit wahlweise 4 oder 8‰ Seesalzgehalt. 20. VII. 1973 vier Eier im Wasser ausgestoßen; Wetter: 17–22° C, 763 mm Hg, überwiegend Sonne, SW-Wind. — 13. X. 1973 (575 g) bis 28. III. 1974 Winterruhe in Substrat. — 28. III. bis 1. XII. 1974 (153–103–69 mm, 610 g) großer Freilandbehälter, Süßwasser. — 14. V. 1974 fünf Eier 7–9 cm tief vergraben, entfernt von Pflanzen; Wassertemperatur 23° C, Behälter unter Folie (Wetter: 8–17° C, 773 mm Hg, wechselhaft); Ergebnis: am 12. VIII. 1974 zwei Jungtiere, drittes Ei mit stark verzögerter Embryonalentwicklung, starb später ab; viertes und fünftes Ei ohne Entwicklung. — 1. XII. 1974 bis 20. III. 1975 Winterruhe in Substrat. — Ab 16. III. 1975 großer Süßwasserbehälter. — 22. V. 1975 vier Eier entfernt von Pflanzen, 7–9 cm tief, sehr feucht; Wassertemperatur 20,5° C, unter Folie, geheizt (Wetter: 5–16° C, NW-Wind, Sonne, 775 mm Hg).

Entwicklung der Eier und Jungen

Da die Eier bisher stets bei schwankenden Temperaturen (24–32° C) in einem feuchten Erds substrat inkubiert wurden, kann lediglich gesagt werden, daß bei *Chinemys reevesii* im Verhältnis zu anderen Schildkrötenarten, deren Eier

simultan erbrütet wurden, die Entwicklung relativ schnell vonstatten geht; sie betrug im Durchschnitt 79 Tage. Der Schlupf hat sich meistens über ein bis drei Tage erstreckt, nachdem die Schale schon früher rissig geworden war. Sie bestand aus einer ledrigen Fasermembran, auf die unmittelbar senkrecht stehende, also palisadenartige Kalkstrukturen aufgebaut waren. Ein solcher Aufbau erlaubt bei einer Dicke um etwa 0,4 mm eine gewisse Beweglichkeit, die besonders gegen Ende der Entwicklung auch beobachtet wurde. Die Eier waren fast ausnahmslos 32-33 mm lang und 20-21 mm dick; die daraus schlüpfenden Jungen maßen mit geringen Schwankungen 28-22-16 mm, 6 g. Ihre Lage im Ei ist längsgerichtet, also ungefalt. Die Abflachung des Panzers erfolgt in den ersten 1 bis 3 Tagen. Etwa 1 mm unter den Nasenlöchern besaßen die meisten frisch Geschlüpfen eine etwa 0,5 mm lange, ziemlich spitze, etwas schräg aufwärts gerichtete weiße Eischwiele. In ihren Körperproportionen wichen die Jungen von den adulten darin ab, daß ihr Kopf von der Embryonal-Entwicklung her noch viel größer war, und die Schwanzlänge als Evolutionsrelikt mehr als die Hälfte der Panzerlänge betrug. In Schwimmweise und Motilität überhaupt war aber bei dieser Art kein Altersunterschied festzustellen. Bei gleichzeitigem Angebot verschiedener Nahrungsobjekte wurden Insektenlarven, zum Beispiel die von Stechmücken (*Culex pipiens*) mit Abstand bevorzugt. Sie waren unter günstigen Haltungsbedingungen imstande, hiervon bis zur Hälfte ihres eigenen Körpervolumens täglich zu vertilgen. Dies kann eine, für den Menschen gesehen, günstige Dezimierung von Insektenlarven bedeuten, da die jungen Schildkröten viele kleine Wassersammlungen erreichen können, die für Fische unzugänglich sind.

Da die hiesigen Jungtiere alle nacheinander, also nicht unter exakt gleichen Bedingungen aufgezogen wurden, ist ein tabellarischer Vergleich unangebracht; zusätzlich auch dadurch, daß zufällig die drei ersten Jungtiere ♂ mit naturgemäß langsamerem Wachstum sind und nun von den um mindestens zwei Jahre jüngeren ♀ schon eingeholt werden. Grob abgerundet erreichten die Jungen nach drei Jahren eine Carapax-Länge von 60-70 mm und ein Gewicht von 55-65 g. — Anfang 1964 wurden aus dem Handel — angeblich ein Import aus Japan — zehn Jungtiere erworben, deren Carapax-Längen zwischen 26 und 31 mm lagen; das Gewicht betrug durchschnittlich 7,0 g. Nach knapp zwei Monaten waren bei warmer Haltung und abwechslungsreicher Fütterung, dabei auch viele *Chironomus*-Larven, die Längenmaße auf 30-40 mm angestiegen, das Gewicht im Durchschnitt auf 10,0 g. Diese Jungtiere wurden dann wieder abgegeben. — Als zwei der hiesigen Jungen in ähnlicher Weise forciert aufgezogen wurden, wuchsen sie in einem gleichlangen Zeitabschnitt (allerdings schon etwas älter) von durchschnittlich 40,5 auf 51 mm Carapax-Länge und kamen von 14,5 auf 28 g Gewicht. Vor allen Dingen zeichneten sich aber die Nachzuchtjungtiere durch eine ungleich höhere Widerstandskraft gegenüber Störungen durch das Milieu aus: „Erkältungen“, Augenentzündungen oder Verdauungsstörungen blieben gänzlich unbekannt. Verglichen mit anderen jungen Schildkröten war ihr Wachstum stets langsam, auch bei Haltung unter denselben Bedingungen, aber in getrennten Behältern. Das besonders kleine Jungtier (Nr. III), das nur zum Teil die Eischale gefüllt hatte, war in seiner Entwicklung nicht benachteiligt, sondern hat einwandfrei aufgeholt. Bei gemeinschaftlicher Aufzucht mit anderen Jungtieren wurde bei dieser Art der etwas starr nach hinten getragene Schwanz gele-

gentlich zum Ziel von Bissen, mehr von Angehörigen anderer Schildkrötenarten als von der eigenen. Man findet aber auch in Importsendungen zahlreiche Tiere mit verkürzten Schwänzen. Was die Ausbildung des Geschlechtsunterschiedes anbelangt, sei auf die nachfolgende Veröffentlichung über *Chinemys reevesii* und *Clemmys bealei* verwiesen.

Diskussion

„Natürliche Lebensbedingungen“ sind und werden so lange ein ungelöster Diskussionsgegenstand bleiben, als man nicht die mitgegebene Anpassungsfähigkeit der Tierart einbezieht. *Chinemys reevesii* kommt in ihrem großen, verschiedene Klimazonen umfassenden Verbreitungsgebiet häufig auch in großer Populationsdichte vor, was oft sogar durch den Menschen gefördert wurde (PRITCHARD 1967). Die Abwassergräben von Singapur stellen also für diese Art ebenso einen gut geeigneten Biotop dar (ZINGG, pers. Mitt.) wie oligotrophe Naturgewässer. Das Verhalten der Art, zusammengenommen mit der Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen — man denke an Kanalgräben und Reisfelder —, hat vielleicht da und dort dazu geführt, daß *Chinemys reevesii* zum Kulturfolger geworden ist. Dies kann unter Umständen, es muß aber nicht, für Freilandversuche in Mitteleuropa disponieren. In der hiesigen, teilweise geschützten Anlage waren die Temperaturen im Durchschnitt deutlich höher als die des freien Klimas; extreme Grade wurden auch wegen der doch letztlich nicht aufklärbaren geographischen Herkunft vermieden. Eine ausgezeichnete gesundheitliche Entwicklung der Tiere konnte erzielt werden, wogegen bei der Fortpflanzung immer noch eine mangelhafte Entwicklungsrate vorherrscht. Die Daten der Zuchttiere zeigen aber nicht nur eine Besserung der Schlupfrate, sondern vor allem auch, daß die Fortpflanzungsperiode sich von Jahr zu Jahr in deutlichen Sprüngen auf den Frühsummer verlagert hat. Das Jahr 1972, in dem erst nach der Entwinterung der ♀ ein neues ♂ zugesetzt wurde, blieb ohne Eiablagen.

Diese im Vergleich zu einigen anderen Schildkrötenarten sehr langsame Eingewöhnung, zusammen mit den beobachteten Fragmenten komplexer Verhaltensmuster gesehen, läßt an ein differenziertes, aber genetisch relativ starr fixiertes Fortpflanzungsverhalten denken, eben an ein solches, mit dem sich die Tiere nur relativ schwierig an Gefangenschaftsbedingungen anpassen können, so gut sie dazu in bezug auf ihre anderen Lebensaktivitäten in der Lage sind. Daß Schildkröten im allgemeinen stets eine besonders lange Zeit für diese Umstellung benötigen, hat man bereits in den „Schildkrötenfarmen“ zur Bereitstellung von großen Mengen *Pseudemys scripta elegans*-Jungtieren für den Zoohandel beobachtet (HAGA 1970). Bei den hiesigen *Chinemys reevesii* wird die weitere Klärung der geäußerten Annahmen zum Teil durch die Fortpflanzungsergebnisse der zukünftigen Jahre erfolgen, zum Teil durch Vergleichsbeobachtungen an den Nachzuchtieren. Unter Umständen kann es schwieriger sein, für eine kaum spezialisierte Art wie diese, in Gefangenschaft die relativ zahlreichen Erfordernisse richtig zu gestalten, als bei einer anderen den wenigen, die Spezialisierung betreffenden Faktoren entgegenzukommen; allerdings müssen sie dazu bekannt sein.

Als möglicher Faktor für die verlangsamte Eingewöhnung der Zuchtgruppe ist weiter festzuhalten, daß alle drei Tiere wohl ganz verschiedenen natürlichen

Populationen entstammen, die vielleicht schon im Begriff sind, eine getrennte genetische Entwicklung anzutreten.

Bei den Verlaufsdaten der einzelnen Zuchttiere fällt auf, daß die ♂ mit 12 cm Carapax-Länge nicht weiter gewachsen sind, bei den ♀ eines wenig, das andere kräftig. MERTENS (1936) hat bei *Chinemys reevesii* Riesenwuchs beschrieben, das heißt zunächst gegen die irrige Meinung anzugehen versucht, die Art werde nicht über 10 bis 12 cm groß — was aber in der Literatur leider dennoch weiter übernommen wurde (KLINGELHÖFFER 1959, PRITCHARD 1967, JAHN, o. J.). P. KREFFT gab die Größe bereits (1907) mit 10–25 cm an. Gegen die häufigen 8 bis 12 cm langen Tiere erscheinen solche von 22 cm (sogar bis 25 cm [MERTENS 1918]) und etwa dem zehnfachen Gewicht selbstverständlich wie ein Riesenwuchs. MERTENS deutete sie aber bereits als — vielleicht atavistische — Zufallsbefunde, da die Art in ihrer kleinen Form besser angepaßt sei. Sicher unterliegt das Wachstum bei Schildkröten anderen, viel weniger eigenständig regulierten Mechanismen als bei Warmblütern.

Beim Vergleich der Eiablagen sieht man, daß sie in bezug auf die Entfernung zu Pflanzenwurzeln wie auf das Wetter des Ablagetages keiner Regel folgen. Ersteres hat seinen Grund meines Erachtens darin, daß die ♀ mit den angebotenen Nistmöglichkeiten noch nicht zufrieden waren und daher beim Nestbau „nachlässiger“, eben nicht passend verfahren; es besteht ein fließender Übergang von offengelassenen Nestern bis zum Ausstoß der Eier im Wasser. Zum zweiten ist zu sagen, daß offensichtlich das Wetter für die Ablage der Eier von untergeordneter Bedeutung war gegenüber dem Temperaturverlauf während ihrer Ausbildung. ROHR (1970) spricht bei seinen Beobachtungen an mediterranen Landschildkröten zwar von einem Auslöser, dieser ist bei ihm aber wohl nicht im Sinne einer Moment-Auslösung, sondern einer solchen über Wochen zu verstehen. Im Zusammenhang mit dem Tempo der Ei-Entwicklung im ♀ gewinnt eine weitere Gruppe von Daten Bedeutung, nämlich die Zeiträume der Winterruhe, in denen keine Paarungen stattfinden konnten, in ihrem Abstand zu den Eiablagen. Nimmt man eine Frühjahrsbefruchtung an, dann liegt hier der höchstmögliche Abstand im Frühjahr 1974 bei nur 47 Tagen. Dies dürfte aber noch im Bereich einer möglichen Eiausbildung liegen. Wenn auch Schildkrötenweibchen imstande sind, Spermatozoen zu speichern (EWING 1943), so ist doch die zeitlich unmittelbare Befruchtung höchstwahrscheinlich die wesentliche. Hier zeigte sich dies zum Beispiel aus der Fortpflanzungsunterbrechung im Jahre 1972.

MERTENS (1918) hat nach Beobachtung mehrerer Tiere in seinem Freilandterrarium die Ansicht vertreten, daß *Chinemys reevesii* nicht nur in Oberitalien (PERACCA 1891) und Nieder-Österreich (WERNER 1912) gut überwintern werde, sondern sich sogar wahrscheinlich in Mitteleuropa gut akklimatisieren ließe. Dem Verfasser erscheint dies durchaus möglich, ohne Schutzmaßnahmen des Menschen aber sehr fraglich, sobald es die Fortpflanzung betrifft. Physiologische Begrenzungen sind darin zu sehen, daß *Chinemys reevesii* im Wildleben ein Gemischtfresser ist — für einen Räuber gegenüber mannigfacher Beute zu langsam —, daß aber hier die für eine Pflanzenverdauung erforderlichen Temperaturen oft (SACHSSE 1971) zu niedrig bleiben. Weiterhin wissen wir nicht im voraus, ob zum Beispiel die Antikörperbildung, eine Eiweißsynthese mit dem Ziel der Infektabwehr, während zu lang sich hinziehender Kälteperioden unter das erforderliche

Maß absinken würde. Man kann auch nicht von den Klimagebieten Ostasiens auf die Europas extrapolieren: So besagt das unsichere Vorkommen in Nordkorea (NIKOLSKIJ 1915) praktisch fast nichts. Vor allem aber bleiben in Mitteleuropa nur vereinzelte Jahre soweit von sommerlichen Regenperioden frei, daß die Eier zum Schlupf kommen. Nur beim Fehlen jeglicher Feinde hätte hier ein Schildkrötenpärchen im Verlauf der vielen Jahrzehnte, die es dann Eier produzieren kann, einmal die Chance zu einer effektiven Fortpflanzung. Dies sind nur einige Gesichtspunkte; der Versuch steht aus.

Dank für vielfältige Hinweise möchte ich Herrn Prof. Dr. R. MERTENS, Herrn Dr. K. KLEMMER (Sendenberg-Museum, Frankfurt am Main) und Herrn Direktor Dr. R. FAUST (Zoologischer Garten, Frankfurt am Main) aussprechen; Herr Dr. U. HECKER (Botanischer Garten, Universität Mainz) hat mir die Pflanzen bestimmt.

Zusammenfassung

Nach den Angaben der Literatur und nach hiesigen, seit 1962 laufenden Untersuchungen ist *Chinemys reevesii* weniger gut für Zimmeraquarien geeignet als für Freilandanlagen (Mitteleuropa). — Da beim Verfasser die Herkunft der verwendeten Zuchttiere unklar blieb und um die Chancen für eine Nachzucht zu verbessern, wurde in einer künstlichen Anlage durch zeitweilige Abdeckung und Heizung sowie Hibernation der Tiere in einem Raum von 10–12° C ein Schutz gegenüber dem freien Klima geboten. Die 1969 begonnenen Zuchtversuche ergeben seit 1971 Jungtiere, insgesamt bisher zehn. Die Haltung, das Verhalten, die biologischen Daten der Zuchttiere in ihrem Längsverlauf, dabei besonders Fortpflanzung und Wachstum, werden im einzelnen beschrieben. Auffallend war die Störbarkeit des Verhaltens durch Gefangenschaftsbedingungen (zum Beispiel kleinere Aquarien [0,5 m³]), so daß erst im Laufe mehrerer Jahre ein regelmäßiger Fortpflanzungszyklus zustande kam. Die Entwicklungsrate der Eier war aber bislang im Vergleich zu anderen, in derselben Anlage gezüchteten Schildkrötenarten noch niedrig. Der Verfasser hält in Übereinstimmung mit MERTENS (1918) eine Akklimatisierbarkeit in Mitteleuropa für möglich; eine Fortpflanzung im Sinne einer Einbürgerung ist aber wohl sehr unwahrscheinlich.

Summary

According to the literature and personal studies going since 1962 *Chinemys reevesii* proved to be a species less suitable for indoor aquaria than for open-air arrangements (Central Europe). — Since for the author the origin of the breeding specimens remained obscure, and also for the purpose to improve chances for breeding, an artificial open-air arrangement was protected by a transparent cover and heated in case of cold spells; for hibernation the animals were taken into a room of 10–12° C.

Breeding experiments were started in 1969; they yielded hatchlings since 1971, totally ten up to now. Husbandry, behaviour, biological data of the breeding animals in their longitudinal progress, especially reproduction and growth, are described in detail. It was remarkable for this species that there came up disturbances of behaviour obviously caused by conditions of captivity (p.e. small containers [0,5 m³]); so a

regular reproductive cycle could only be achieved after several years. The developmental rate of the eggs was low in comparison with other species bred in the same open-air arrangement. The author agrees in general with MERTENS (1918) that *Chinemys reevesii* can be acclimatized in Central Europe; but a reproduction in the wild corresponding to a naturalization should be unlikely.

Schriften

- Anon. (1965): Species of animals bred in zoos and aquaria during 1963. — Internat. Zoo Yearb., 5: 366.
- — — (1966): Species of animals bred in zoos and aquaria during 1964. — Internat. Zoo Yearb., 6: 427.
- — — (1973): Species of wild animals bred in captivity during 1971. — Internat. Zoo Yearb., 13: 286.
- — — (1974): Species of wild animals bred in captivity during 1972 and multiple generation captive births. — Internat. Zoo Yearb., 14: 331.
- BRÜNNER, K. (1908): Beiträge zur Schildkrötenpflege. — Bl. Aquar.-Terrar.-Kde., 19: 721-726, 746-752. Stuttgart.
- CONANT, R. (1971): Reptile and amphibian management practices at Philadelphia Zoo. — Internat. Zoo Yearb., 11: 224-230.
- DUNSON, W. A. & WEYMOUTH, R. D. (1965): Active uptake of sodium by softshell turtles (*Trionyx spinifer*). — Science, 149: 67-69.
- EVANS, L. T. (1961): Aquatic courtship of the wood turtle, *Clemmys insculpta*. — Amer. Zoologist, 1: 353.
- EWING, H. E. (1943): Continued fertility in female box turtles following mating. — Copeia, 1943 (3): 112-114.
- GOLLE, K. (1973): Gelungene Nachzucht einer Chinesischen Dreikiel-Schildkröte, *Chinemys reevesii*. — Aquar. Terrar., 8: 297. Leipzig, Jena, Berlin.
- HAGA, J. (1970): Turtle farming. — Internat. Turtle Tortoise Soc. J., 4: 6-9.
- HUTTON, K. E. & GOODNIGHT, C. J. (1957): Variations in the blood chemistry of turtles under active and hibernating conditions. — Physiol. Zool., 30: 198-207.
- JAHN, J. (o. J.): Schildkröten. — Lehrmeister-Bücherei, 166. Minden/Westfalen (Philler).
- KLINGELHÖFFER, W. (1931): Terrarienkunde. — Stuttgart (Julius E. G. Wegner).
- — — (1959): Terrarienkunde. Teil 4. — Stuttgart (Alfred Kernien).
- KREFFT, G. (1949): Die Schildkröten. — Braunschweig (Gustav Wenzel & Sohn).
- KREFFT, P. (1907): Das Terrarium. — Berlin (Fritz Pfennigstorff).
- KREYENBERG, M. (1908): Etwas von *Damonia reevesii* GRAY und der Grünhaarschildkröte. — Z. Terrar.-Kde., Lacerta, 1: 3-4.
- LOVERIDGE, A. (1946): Reptiles of the Pacific world. — New York (Macmillan Co.).
- MELL, R. (1938): Aus der Biologie chinesischer Schildkröten. Beiträge zur Fauna sinica, VI. — Arch. Naturgesch., N.F., 7: 390-476.
- MENDE, E. (1902): Meine chinesischen Dreikielschildkröten (*Damonia reevesii* GRAY). — Bl. Aquar.-Terrar.-Kde., 13: 172-173. Magdeburg.
- MERTENS, R. (1918): *Geoclemys reevesii* GRAY und ihre melanotische Varietät in Gefangenschaft. — Wschr. Aquar.-Terrar.-Kde., 15 (12): 103-105.
- — — (1936): Riesenwuchs bei einer Schildkröte, *Chinemys reevesii* GRAY. — Zool. Anz., 114: 206-209. Leipzig.

- NIKOLSKIJ, A. M. (1915): Chelonia and Sauria. — In: Fauna of Russia and adjacent countries. Petrograd. [Israel Programme sci. Transl., Jerusalem 1963.]
- OPITZ, J. (1964): Betrachtungen zu *Chinemys reevesii*, der chinesischen Dreikielschildkröte. — Aquar. Terrar., 11: 50-51. Leipzig, Jena, Berlin.
- PERACCA, M. G. (1891): Note erpetologiche IV. Svernamento della *Damonia reevesii* GRAY allo stato libero. — Boll. Mus. Zool. Anat. comp., 4 (105): 1-2.
- PETERS, J. A. (1969): Herpetology in modern China. — Copeia, 1969: 214-215.
- PRIEMEL, K. (1918): Fortpflanzung von *Geoclemys reevesii* in Gefangenschaft. — Wschr. Aquar.-Terrar.-Kde., 15: 157-158.
- PRITCHARD, P. C. H. (1967): Living turtles of the world. — New York (T. F. H., Crown Publ. Inc.).
- ROHR, W. (1970): Die Bedeutung des Wärmefaktors für Fortpflanzungsperiodik und Eiablageverhalten südeuropäischer Landschildkröten im Terrarium. — Salamandra, 6: 99-103. Frankfurt am Main.
- RUST, H.-TH. (1950): Bemerkungen über aquatile Schildkröten. — Zool. Garten, N.F., 17: 221-226.
- 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 (3/4): 143-148. Frankfurt am Main.
- — — (1974): Zum Fortpflanzungsverhalten von *Clemmys muhlenbergii* bei weitgehender Nachahmung der natürlichen Lebensbedingungen im Terrarium (Testudines, Emydidae). — Salamandra, 10 (1): 1-14. Frankfurt am Main.
- SCHMIDT, K. P. (1927): Notes on Chinese reptiles. — Bull. amer. Mus. nat. Hist., 54: 467-551. New York.
- SIEBENROCK, F. (1907): Über einige, zum Teil seltene Schildkröten aus Süddchina. — Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 116: 1741-1775.
- WERNER, F. (1912): Die Lurche und Kriechtiere, 1. — BREHMS Tierleben, 4. Aufl. Leipzig und Wien.