

- OLIVIER, A. (1807): Voyage dans l'Empire Othoman, l'Egyte et la Perse, Bd. 3. — (Imprimeur-Libraire) Paris: 325-328.
- PLUMMER, M. V. (1977): Activity, habitat and population structure in the turtle, *Trionyx muticus*. — *Copeia*, 1977 (3): 431-440.
- (1979): Collecting and marking. — In: HARLESS, M. & H. MORLOCK (eds.): Turtles: Perspectives and research: 45-60. New York (John Wiley & Sons), 695 S.
- PLUMMER, M. V. & H. W. SHIRER (1975): Movement patterns in a river population of the softshell turtle, *Trionyx muticus*. — *Occ. Pap. Mus. nat. Hist. Univ. Kansas*, 43: 1-26.
- PRITCHARD, P. C. H. (1979): Encyclopedia of turtles. — New Jersey (T. F. H. Publications Neptune), 895 S.
- RADEK, G. (1969): *Trionyx euphraticus* (kurzer Beitrag zur Haltung einer harten Weichschildkröte). — *Aquar.- u. Terrar.-Z.*, Stuttgart, 22: 50-51.
- SALIH, M. S. (1965a): The shell of the soft-shelled turtle *Trionyx euphraticus* (DAUDIN). — *Bull. Iraq Nat. Hist. Mus.*, Baghdad, 3 (2): 1-8.
- (1965b): Remarks on the morphology of the digestive, respiratory, and female urogenital systems of the soft-shelled turtle *Trionyx euphraticus* (DAUDIN). — *Bull. Iraq Nat. Hist. Mus.*, Baghdad, 3 (3): 1-18.
- (1965c): Selected vascular channels of a soft-shelled turtle, *Trionyx euphraticus*. — *Louisiana Acad. Sci.* 28: 110-117.
- SIEBENROCK, F. (1902): Zur Systematic der Schildkrötenfamilie Trionychidae BELL, nebst der Beschreibung einer neuen *Cyclanorbis*-Art. — *Sber. Akad. Wiss. Wien* 111, Abt. 1: 807-846.
- (1913): Schildkröten aus Syrien und Mesopotamien. — *Annln naturhist. Mus. Wien*, 27: 171-225.
- STRAUCH, A. (1892): Bemerkungen über die Schildkrötensammlung im zoologischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. — *Mém. Acad. imp. Sci. Saint-Petersbourg*, Sér. VII, 38(2): 1-128.
- WERMUTH, H. & R. MERTENS (1977): Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia. — *Tierreich*, Berlin, 100: 1-174.
- WRIGHT, A. H. & W. D. FUNKHOUSER (1915): A biological reconnaissance of the Okefinokee Swamp in Georgia. The reptiles. I. — *Proc. Acad. nat. Sci.*, Philadelphia, 67: 107-139.

Geographische Variabilität der Amboina-Scharnierschildkröte *Cuora amboinensis* (DAUDIN, 1802), mit Beschreibung einer neuen Unterart, *C. a. kamaroma* subsp. nov.¹

HANS-JÖRG RUMMLER & UWE FRITZ

Mit 12 Abbildungen

Abstract

Based on more than 200 specimens the geographic variation of *Cuora amboinensis* is studied. Three well-defined subspecies are distinguishable:

1. *Cuora amboinensis amboinensis* (DAUDIN, 1802), (Terra typica: Island of Ambon, Moluccas) from the Philippines, Moluccas, and Sulawesi, characterized by a flat, broad carapace with a distinct margin, and a plastral pattern with larger dark blotches than in the other subspecies. Relation carapace length/shell height in ♂♂: 2.3-3.0 (\bar{x} =2.7), in ♀♀ 2.3-2.9 (\bar{x} =2.5), in juveniles 2.1-3.0 (\bar{x} =2.5). Carapace width/shell height in ♂♂: 1.7-2.2 (\bar{x} =2.0), in ♀♀ 1.6-2.1 (\bar{x} =1.9), in juveniles: 1.8-2.8 (\bar{x} =2.3). The populations of the Philippine Islands differ from other *C. a. amboinensis* through extremely narrow light head stripes, more extensive dark plastral blotches and different most common plastral formulae.

2. *Cuora amboinensis kamaroma* subsp. nov., (Terra typica: 50 km north of Bangkok, Thailand) from the South-East-Asian continent and Borneo with a highly domed, narrower carapace without a well-developed margin. Relation carapace length/shell height in ♂♂: 2.1-2.6 (\bar{x} =2.3), in ♀♀: 2.0-2.2 (\bar{x} =2.1), in juveniles: 1.9-2.8 (\bar{x} =2.1). Carapace width/shell height in ♂♂: 1.4-1.8 (\bar{x} =1.6), in ♀♀: 1.4-1.7 (\bar{x} =1.6), in juveniles: 1.5-2.4 (\bar{x} =1.8).

3. *Cuora amboinensis couro* (SCHWEIGGER, 1812), (Terra typica: Java) from Sumatra and Java with intermediate characters. This subspecies is thought to be derived from a former intergrade population between *C. a. amboinensis* and *C. a. kamaroma*. Shell with intermediate characters and with or without an indistinct margin. Relation carapace length/shell height in ♂♂: 2.2-2.8 (\bar{x} =2.5), in ♀♀: 2.0-2.6 (\bar{x} =2.2), in juveniles: 1.9-2.4 (\bar{x} =2.2). Carapace width/shell height in ♂♂: 1.5-1.9 (\bar{x} =1.7), in ♀♀: 1.5-1.9 (\bar{x} =1.7), in juveniles 1.7-2.3 (\bar{x} =1.9).

Key words: Testudines: Emydidae: Batagurinae: *Cuora amboinensis*, *couro*, *kamaroma* subsp. nov., zoogeography, variation, subspecies, systematics, South-East-Asia.

Eingangsdatum: 5. Januar 1990

Verfasser: DIETER GRAMENTZ, Földerichstraße 7, D(W)-1000 Berlin 20.

¹ Diese Arbeit beruht auf dem Material einer am Institut für Zoologie der Universität Stuttgart-Hohenheim angefertigten Diplom-Arbeit von H.-J. RUMMLER.

Verbreitung und Morphologie

Cuora amboinensis ist die bekannteste Vertreterin der Gattung *Cuora* GRAY, 1855. Alle *Cuora*-Arten sind ausschließlich tropische semiaquatisch oder terrestrisch lebende Schildkröten, deren Vorkommen auf Südostasien beschränkt ist. Das Verbreitungsgebiet von *C. amboinensis* erstreckt sich von Bangladesch (KHAN 1982), Assam und den Nicobaren (DAS 1985, MOLL & VIJAYA 1986) im Westen über Burma, Thailand, Laos, Kambodscha, Vietnam, Malaysia und Indonesien im Süden über Sulawesi (Celebes) und die Philippinen im Osten bis zu den Molukken (ERNST & BARBOUR 1989). IVERSON (1986) gibt zudem noch einen Fundort auf Timor an. Die Terra typica ist die Molukken-Insel Ambon (DAUDIN 1802).

C. amboinensis erreicht nach ERNST & BARBOUR (1989) eine Carapaxlänge von maximal 20 cm. Das größte von uns untersuchte Exemplar mißt 217,5 mm (ZSM 123/1918: 1, ♀, Padang, Sumatra). Der mehr oder weniger stark gewölbte, schwarze, dunkelolive oder braune Carapax weist in der Jugend drei deutliche Längskiele auf, die mit zunehmendem Alter immer mehr verschwinden. Der mediane Kiel bleibt am längsten erhalten. Das gelbe bis fahlgelbe Plastron besitzt auf jedem Schild einen dunklen Fleck, der so ausgedehnt sein kann, daß der Dunkelanteil überwiegt. Jungtiere zeigen oft eine zentrale dunkle Figur über alle Schilder entlang der Mittelnaht. Der Kopf ist oberseits ebenfalls schwarz, dunkeloliv oder braun mit seitlich je drei hellen Streifen. Die Farbe der unteren Kopfhälfte einschließlich der Kehle ist Gelb. Die Gliedmaßen sind bräunlich, zeichnungslos oder unregelmäßig gestreift. Die Vorderbeine sind mit fünf, die Hinterbeine mit vier Krallen bewehrt. Schwimmhäute sind nur schwach entwickelt. Die Vorderbeine weisen distal vergrößerte Schuppen auf. Männliche Tiere bleiben in der Regel etwas kleiner, zudem weisen sie ein leicht konkaves Plastron und einen längeren, dickeren Schwanz auf. Quer in der Mitte des Plastrons liegt eine häutige Verbindung zwischen Plastronvorder- und -hinterlappen, worauf sich der deutsche Name bezieht. Zusammen mit der flexiblen Brücke ermöglicht dies dem Tier beide Plastronhälften hochzuklappen, wodurch Gliedmaßen und Weichteile völlig eingeschlossen und geschützt werden.

Lebensweise

Die Amboina-Scharnierschildkröte bewohnt stehende oder langsam fließende Gewässer des südostasiatischen Tieflands mit flachen Ufern, ruhige Zonen großer Flüsse genauso wie Sümpfe, Seen, Teiche und Tümpel sowie überflutete Reisfelder (SMITH 1931, ERNST & BARBOUR 1989). Sie ist daher als euryöke Art und genauso wie *Malayemys subtrijuga* als Kulturfolger im ländlichen Raum zu bezeichnen. Sie wird nach ERNST & BARBOUR (1989) oft an Land, weit entfernt vom nächsten Gewässer angetroffen (vgl. auch GÜNTHER 1864). TAYLOR (1920) und ALCALA (1986) berichten von völlig aquatischer Lebensweise der Jungtiere auf den Philippinen.

Nach DAS (1985) und ERNST & BARBOUR (1989) lebt *C. amboinensis* in freier Natur herbivor, lernt in Gefangenschaft aber schnell, tierische Kost anzunehmen.

Variabilität von *Cuora amboinensis*

GÜNTHER war 1864 offenbar der erste, dem die Existenz von zwei verschiedenen Morphen bei *C. amboinensis* auffiel. Er erwähnt ein ungewöhnlich flaches, vom Habitus der anderen von ihm untersuchten Exemplare abweichendes Männchen von der Molukken-Insel Halmahera (Gilolo). Später wiesen Mudde (1987) und Ernst & Barbour (1989) auf zwei verschiedene Morphen hin, nämlich auf sehr hochrückige und auf flachrückige Tiere. PAULER (1980) gibt zwar an, daß sich Tiere von Sulawesi oder den Philippinen von anderen unterscheiden, geht aber nicht näher auf irgendwelche Merkmale ein. MUDDÉ (1987) nennt dagegen als Herkunftsgebiete für die hochrückige Form Sumatra, Malaysia und Thailand, während flachrückige Tiere, bei denen er noch weitere Varianten unterscheidet, von den Molukken, Sulawesi und den Philippinen stammen sollen. Auf Java sollen Tiere vorkommen, die zwischen beiden Extremtypen vermitteln.

Bislang fehlen jedoch quantitative Untersuchungen zur Frage, ob die augenfälligen morphologischen Unterschiede tatsächlich bei verschiedenen geographischen Populationen konstant auftreten, was für eine spezifische oder zumindest subspezifische Differenzierung spräche, oder aber ob innerhalb einer einzigen Population beide extreme Phänotypen mit fließenden Übergängen vorkommen.

Zielsetzung: In der vorliegenden Arbeit soll überprüft werden, ob die verschiedenen geographischen Populationen der Amboina-Scharnierschildkröte tatsächlich quantitativ erfassbare und somit systematisch bedeutungsvolle Unterschiede hinsichtlich der Panzerproportionen und anderer Merkmale aufweisen.

Material und Methoden

Insgesamt wurden mehr als 200 konservierte Exemplare der Amboina-Scharnierschildkröte untersucht. Sammlungsmaterial ohne oder mit zweifelhaftem Fundort wurde nicht berücksichtigt und erscheint auch nicht in der untenstehenden Liste des untersuchten Tiermaterials. An jedem Exemplar wurden folgende Parameter festgehalten beziehungsweise mit der Schublehre auf eine Genauigkeit von 0,5 mm vermessen (Panzermaße nach CARR 1952): 1. Carapaxlänge, 2. größte Carapaxbreite, 3. Stelle der größten Carapaxbreite, 4. größte Panzerhöhe, 5. Stelle der größten Panzerhöhe, 6. Plastronlänge, 7. Breite des Plastron-Vorderlappens an Außenkante der Humeral-Pectoral-Naht, 8. Breite des Plastron-Hinterlappens an Außenkante der Abdominal-Femoral-Naht, 9. Länge der Mittelnaht der einzelnen Plastralschilder, 10. Schuppenzahl an der Außenkante eines Vorderbeins, 11. Dunkelanteil der Plastralschilder, 12. Anzahl und Breite der hellen Kopfstreifen. Daneben wurde für jedes Tier die Plastralzeichnung skizziert. Die Anzahl und Breite der Kopfstreifen wurde ebenso wie Besonderheiten hinsichtlich Habitus und Färbung protokolliert und teilweise photographisch festgehalten. Um die Panzerfärbung erkennen zu können, mußten an einem großen Teil der Präparate Verschmutzungen, Algen und Mineralablagerungen mit Hilfe von Stahlwolle entfernt werden (vgl. FRITZ 1989).

Auswertung der Rohdaten: Um quantitative Unterschiede zwischen einzelnen geographischen Populationen zu erfassen, wurden sämtliche untersuchten Exemplare ihrer Herkunft nach geordnet und in sieben zu vergleichende Fundortgruppen aufgeteilt, von denen jede eine geographische Einheit bildet, nämlich: I. das Festland (vertreten durch Sammlungsmaterial aus Thailand, Vietnam und Malaysia), II. Borneo, III. Sumatra, IV. Java, V. Sulawesi (Celebes), VI. die Philippinen und VII. die Molukken.

Innerhalb einer Fundortgruppe wurden Männchen, Weibchen und Jungtiere getrennt behandelt, um möglichen alters- und geschlechtsspezifischen Unterschieden Rechnung zu tragen.

Metrische Merkmale und Plastronformeln: Aus den metrischen Daten wurden Quotienten gebildet, um unmittelbar vergleichbare Werte der verschiedenen Individuen zu erhalten. Diese Quotienten wurden statistisch ausgewertet. Zudem wurden für jedes Individuum die Längen der einzelnen Plastralschilder der Größe nach geordnet (Plastronformel). Um die Zahl der möglichen Varianten zu begrenzen, wurde ein Toleranzbereich von $\pm 5\%$ der jeweiligen Plastrallänge für jede gemessene Schildlänge eingeräumt. Die Plastronformeln wurden für jede Fundortgruppe nach Häufigkeiten geordnet und verglichen.

Ergebnisse

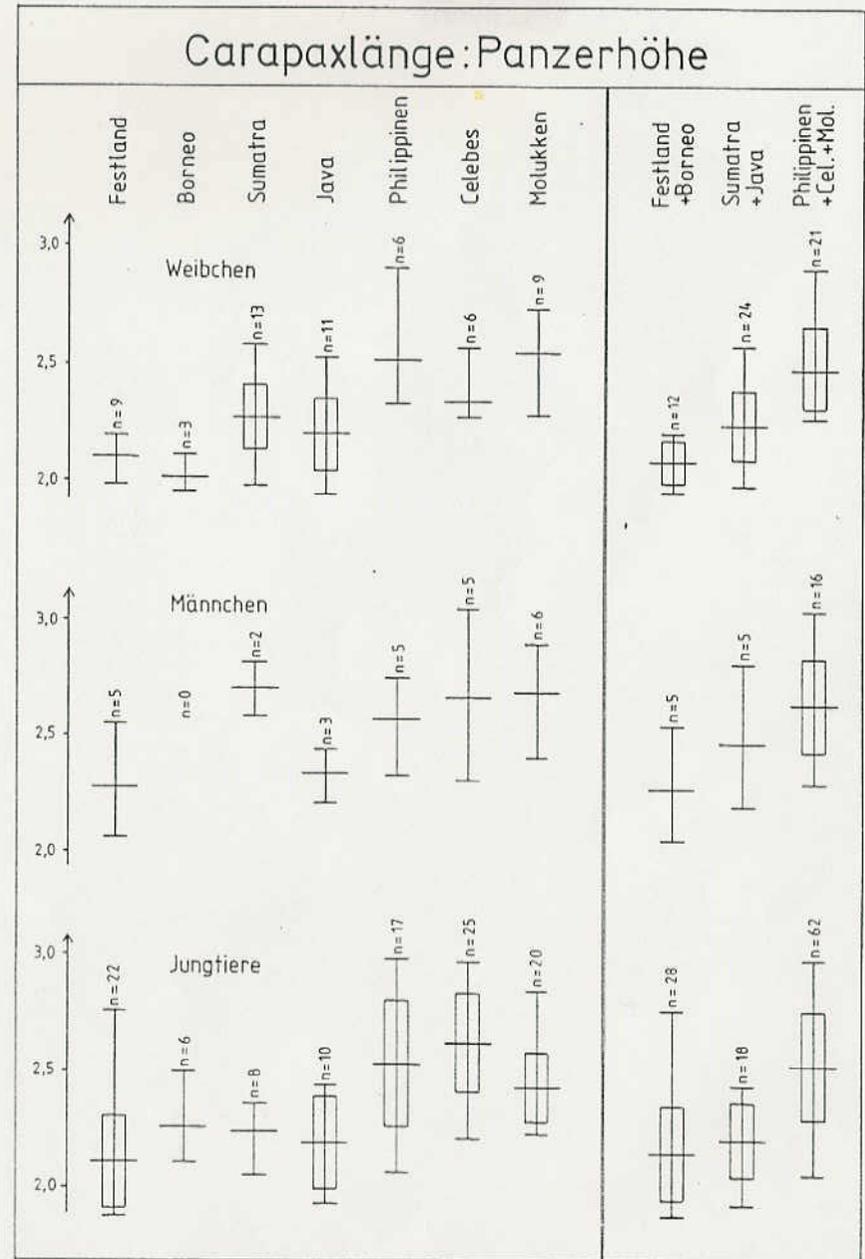
Metrische Merkmale

Als besonders aussagekräftig erwiesen sich insbesondere die Quotienten Carapaxlänge : Panzerhöhe, Carapaxbreite : Panzerhöhe und Carapaxlänge : Carapaxbreite. Grundsätzlich sind die Panzer der Männchen relativ flacher und etwas schmaler als die der Weibchen, während die der Jungtiere ungefähr genauso hoch wie die der Weibchen sind, aber noch breiter, rundlicher im Umriss (Abb. 1-5). Beachtet man diese alters- und geschlechtsspezifischen Unterschiede, so zeigen sich sehr deutliche Mittelwertverschiebungen zwischen bestimmten Fundortgruppen, während sich die Mittelwerte anderer Gruppen sehr ähneln.

Die drei östlichen Fundortgruppen Molukken, Philippinen und Sulawesi weisen hinsichtlich ihrer Panzerproportionen so geringe Differenzen auf, daß sie zusammengefaßt werden können. Hier treten die relativ flachsten (Abb. 1-2, 4-5) und bei Männchen und selbst bei Jungtieren außergewöhnlich breite Panzer auf (Abb. 3), so daß wir diese Sammelgruppe „Flach“ nennen. Aufgrund der auffälligen Panzerproportionen erscheinen diese drei Fundortgruppen deutlich von den anderen unterschieden.

Abb. 1. Vergleich der Quotienten aus Carapaxlänge : Panzerhöhe von sieben verschiedenen Populationen von *Cuora amboinensis*. Panzermaße nach CARR (1952). Aufgetragen sind der Mittelwert, die Spanne und die Standardabweichung (Balken).

Comparison of the quotients carapace length : shell height of seven *Cuora amboinensis* populations. Shell measurements after CARR (1952). Plotted are mean, range, and standard deviation (bar).



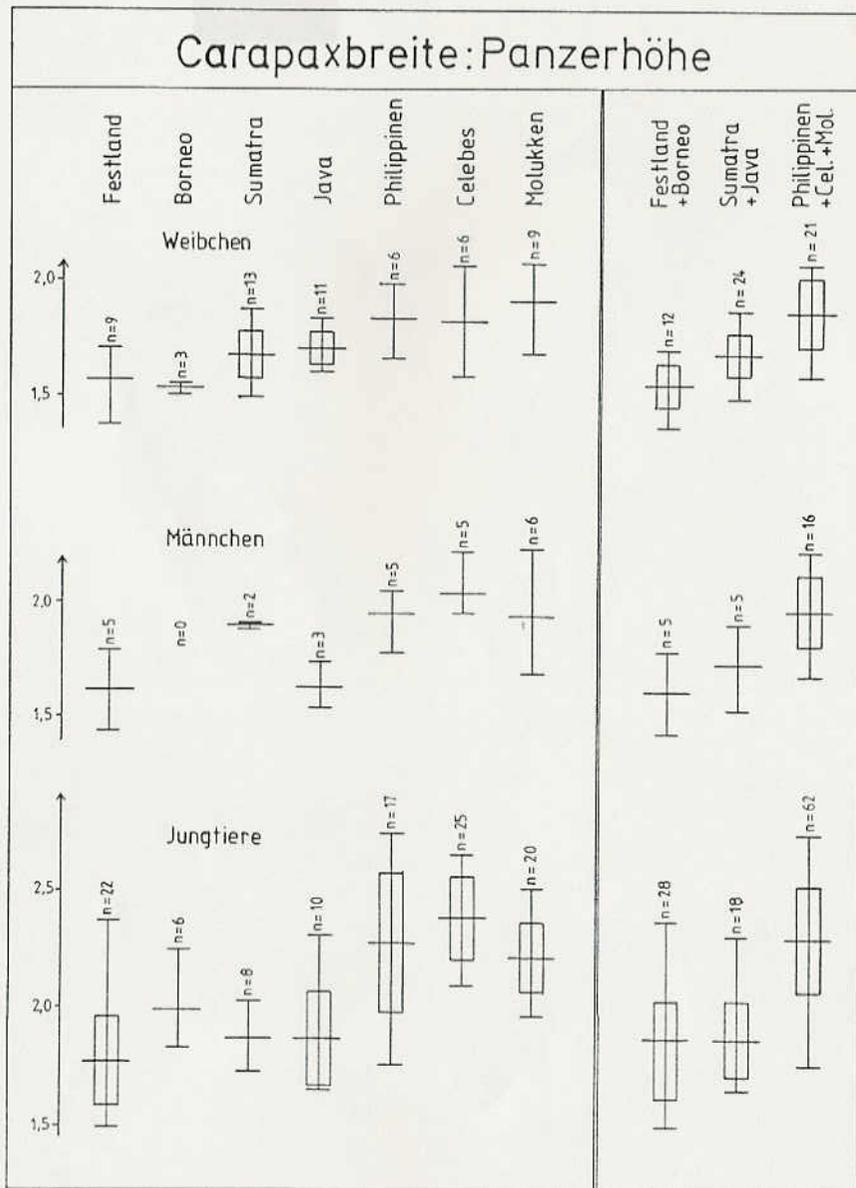


Abb. 2. Vergleich der Quotienten aus Carapaxbreite : Panzerhöhe von sieben verschiedenen Populationen von *Cuora amboinensis*.
Comparison of the quotients carapace width : shell height from seven *Cuora amboinensis* populations.

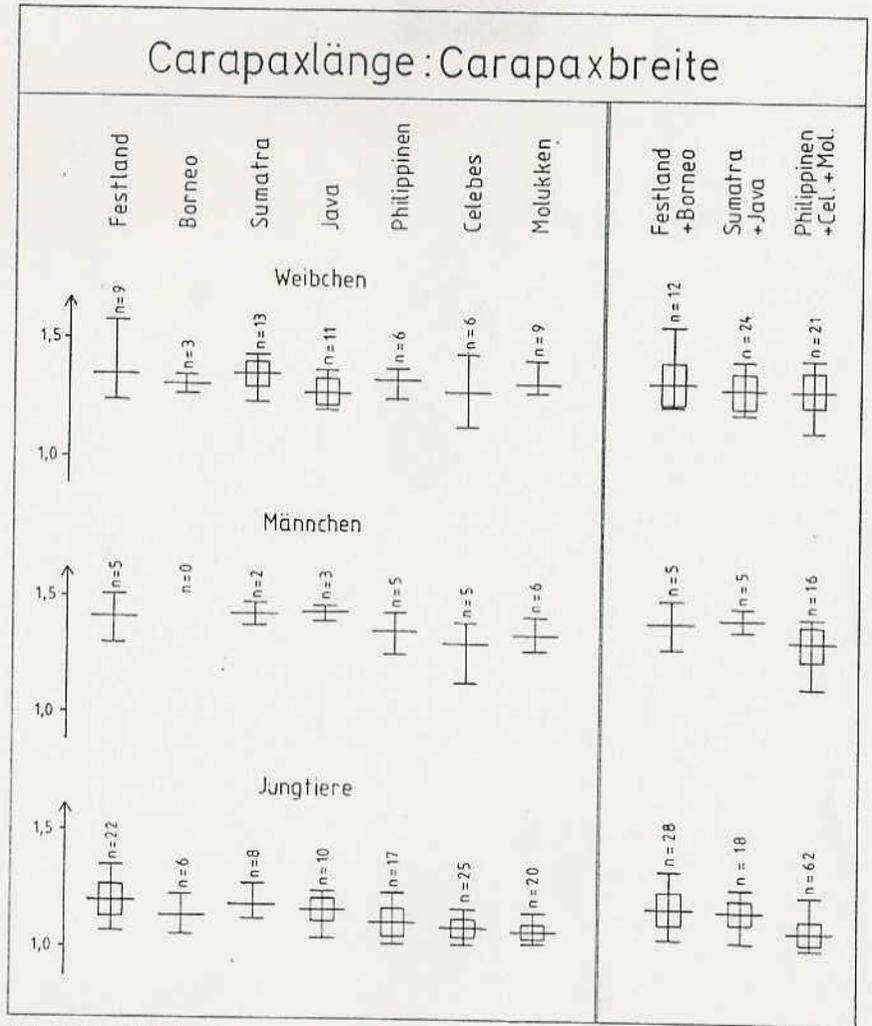


Abb. 3. Vergleich der Quotienten aus Carapaxlänge : Carapaxbreite von sieben verschiedenen Populationen von *Cuora amboinensis*.
Comparison of the quotients carapace length : carapace width from seven *Cuora amboinensis* populations.

Lediglich bei zwei Männchen aus einer anderen geographischen Region (Sumatra: RMNH, 1 Exemplar ohne Katalognummer; ZSM 123/1918:2) finden sich ähnlich flache, jedoch nicht so breite Panzer (Abb. 1-3). Dies könnte aber unter Umständen Zufall sein, da uns bedauerlicherweise nur diese beiden Männchen von Sumatra zur Verfügung standen.

Die vier westlichen Fundortgruppen heben sich voneinander nicht so deutlich ab. Dennoch lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Die Panzer der Weibchen der Fundortgruppen Festland und Borneo sind deutlich höher als die der Tiere von Sumatra und Java (vgl. Abb. 1-2, 4a, 5a).
- Die Männchen vom Festland sind viel höher als die von Sumatra (siehe auch oben; Männchen von Borneo standen nicht zur Verfügung), während die Proportionen der Männchen von Java völlig innerhalb der Variationsbreite der Festlandstiere liegen (vgl. Abb. 1-2).
- Bei den Jungtieren der vier westlichen Fundortgruppen sind die Exemplare von Borneo am flachsten und breitesten (aber deutlich höher als juvenile Exemplare der östlichen Fundortgruppen), während Jungtiere vom Festland am höchsten und schmalsten sind. Tiere von Sumatra und Java liegen mit ihren Maßen dazwischen. Diese Unterschiede sind allerdings außer beim Verhältnis Carapaxbreite : Panzerhöhe nicht sehr auffällig (vgl. Abb. 1-3).

Aufgrund dieser Aussagen lassen sich die vier westlichen Fundortgruppen zu zwei Einheiten zusammenfassen:

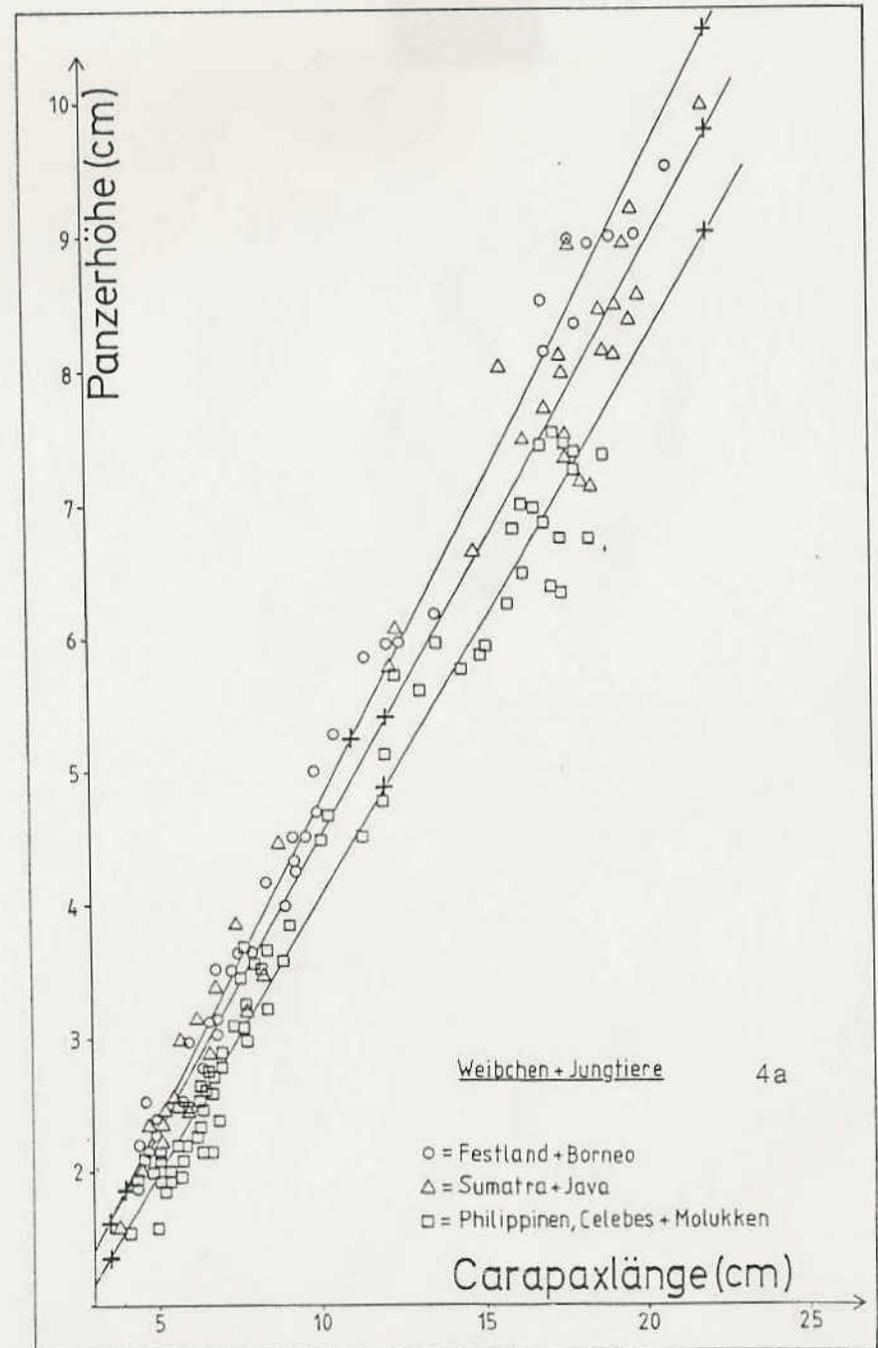
1. Die hohe Morphe von *C. amboinensis* bewohnt nur das Festland und Borneo. Diese beiden Gruppen werden folglich zur Sammelgruppe „Hoch“ zusammengefaßt. Die Jungtiere würden allerdings, wie oben erwähnt, auch in die Fundortgruppen Sumatra und Java passen.

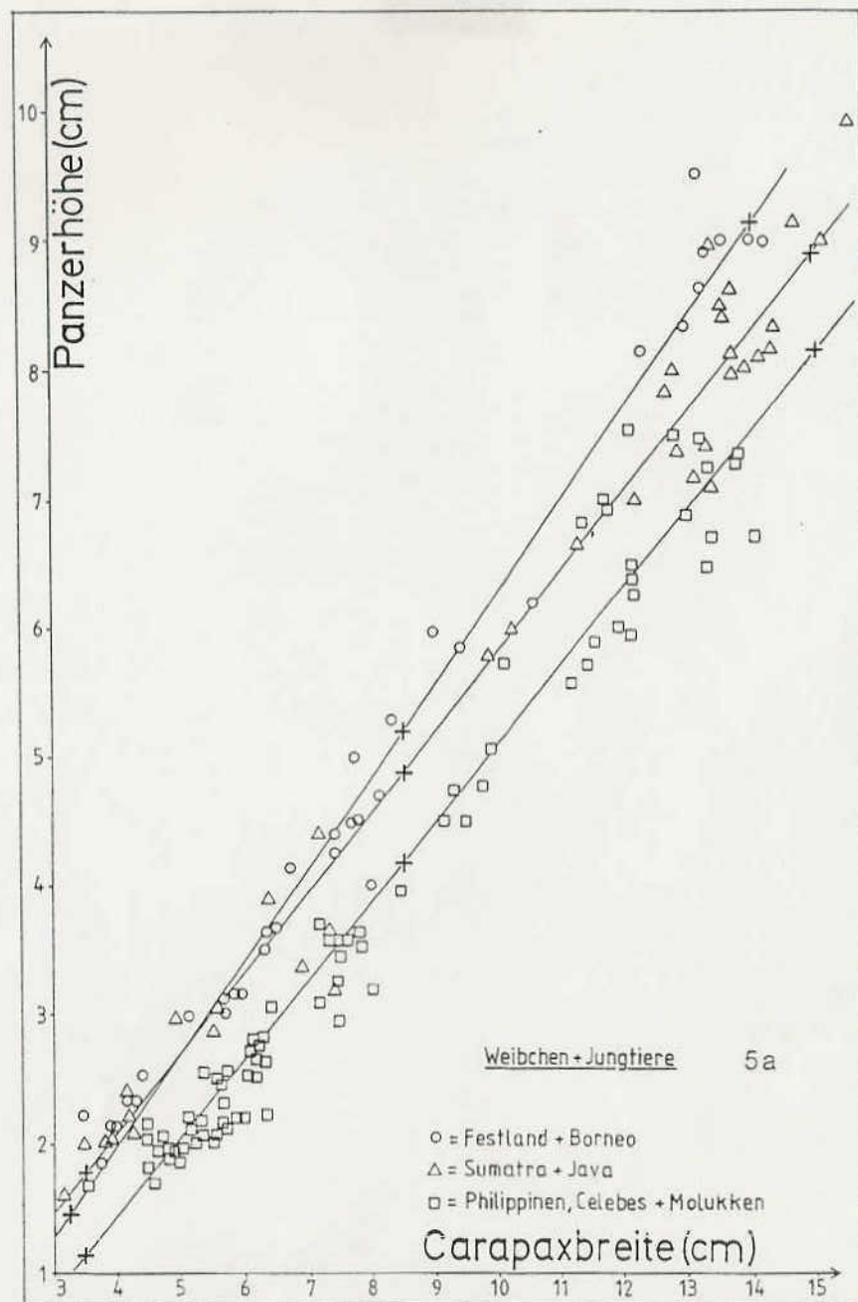
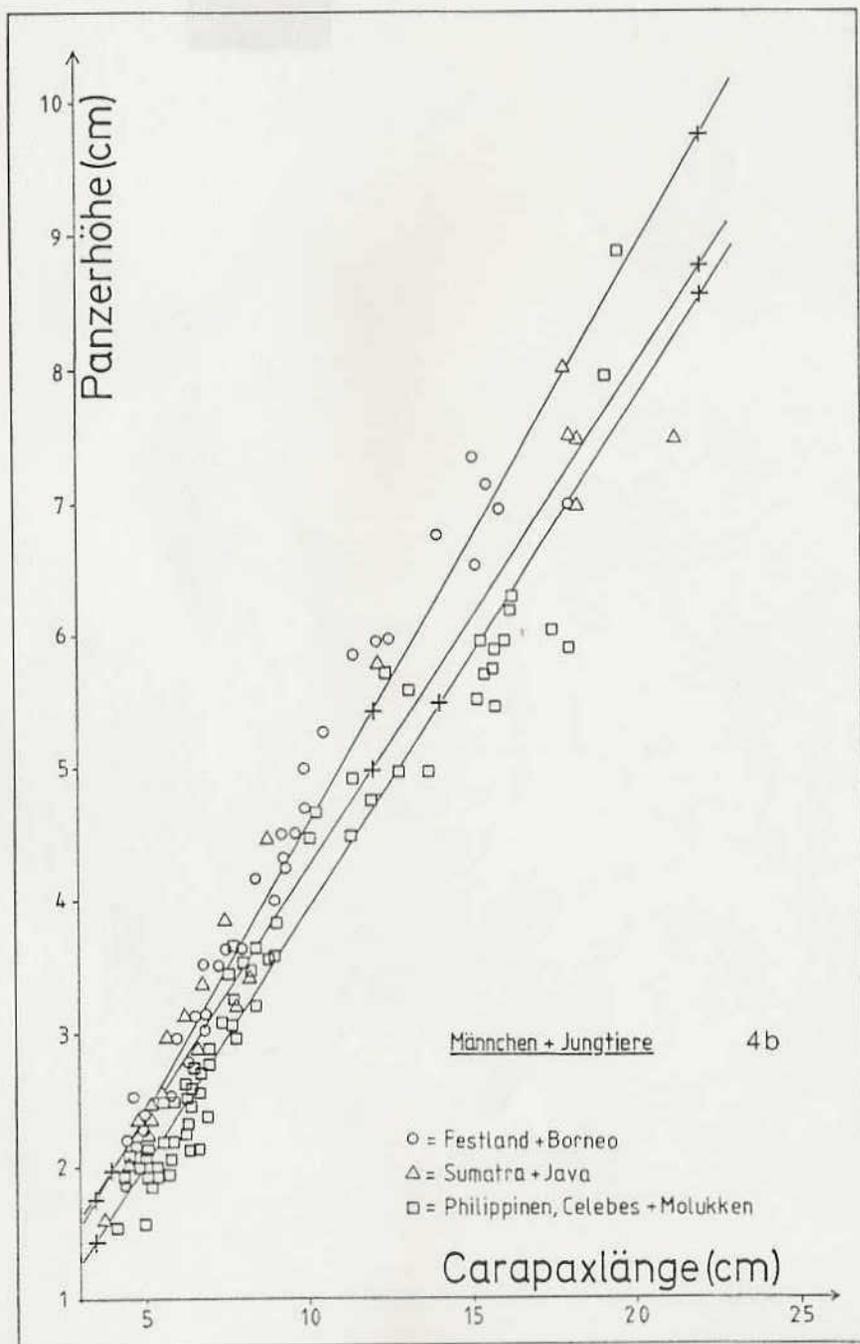
Abb. 4a. Punktdiagramm zum Zusammenhang von Carapaxlänge und Panzerhöhe bei Weibchen und Jungtieren verschiedener Populationen. Regressionsgeraden: ○: $y = 0,48 \cdot x - 0,05$; △: $y = 0,44 \cdot x + 0,16$; □: $y = 0,42 \cdot x - 0,10$.
Scatter diagram of carapace length against shell height in females and juveniles from different populations. Regression lines: ○: $y = 0,48 \cdot x - 0,05$; △: $y = 0,44 \cdot x + 0,16$; □: $y = 0,42 \cdot x - 0,10$.

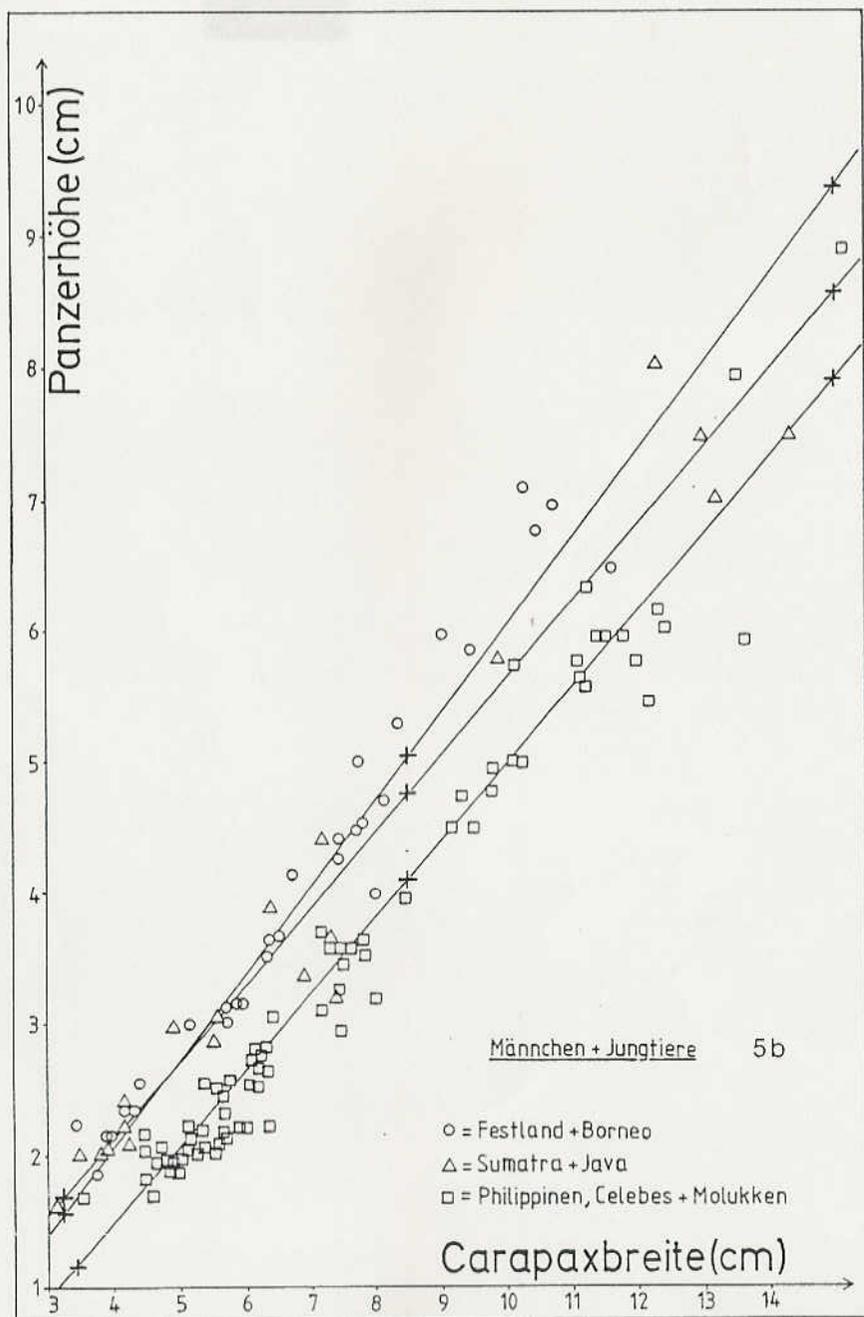
Abb. 4b. Punktdiagramm zum Zusammenhang von Carapaxlänge und Panzerhöhe bei Männchen und Jungtieren verschiedener Populationen. Regressionsgeraden: ○: $y = 0,43 \cdot x + 0,26$; △: $y = 0,38 \cdot x + 0,45$; □: $y = 0,39 \cdot x + 0,08$.
Scatter diagram of carapace length against shell height in males and juveniles from different populations. Regression lines: ○: $y = 0,43 \cdot x + 0,26$; △: $y = 0,38 \cdot x + 0,45$; □: $y = 0,39 \cdot x + 0,08$.

Abb. 5a. Punktdiagramm zum Zusammenhang von Carapaxbreite und Panzerhöhe bei Weibchen und Jungtieren verschiedener Populationen. Regressionsgeraden: ○: $y = 0,71 \cdot x - 0,87$; △: $y = 0,62 \cdot x - 0,39$; □: $y = 0,61 \cdot x - 1,01$.
Scatter diagram of carapace width against shell height in females and juveniles from different populations. Regression lines: ○: $y = 0,71 \cdot x - 0,87$; △: $y = 0,62 \cdot x - 0,39$; □: $y = 0,61 \cdot x - 1,01$.

Abb. 5b. Punktdiagramm zum Zusammenhang von Carapaxbreite und Panzerhöhe bei Männchen und Jungtieren verschiedener Populationen. Regressionsgeraden: ○: $y = 0,66 \cdot x - 0,59$; △: $y = 0,59 \cdot x - 0,22$; □: $y = 0,59 \cdot x - 0,87$.
Scatter diagram of carapace width against shell height in males and juveniles from different populations. Regression lines: ○: $y = 0,66 \cdot x - 0,59$; △: $y = 0,59 \cdot x - 0,22$; □: $y = 0,59 \cdot x - 0,87$.







2. Die untersuchten Tiere von Sumatra und Java liegen mit ihren Proportionen zwischen denen der beiden Sammelgruppen „Flach“ und „Hoch“. Dies rechtfertigt die Aufstellung einer dritten Sammelgruppe, der die Bezeichnung „Intermediär“ zukommt.

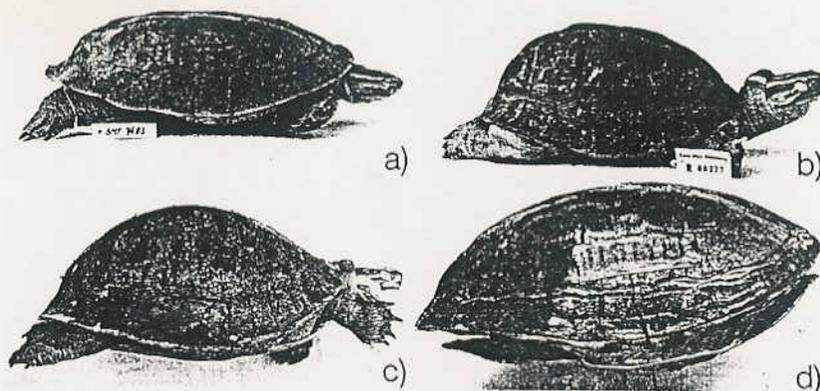


Abb. 6. Lateralansichten von / Lateral view of / a: *Cuora a. amboinensis* (SMF 7683, ♂, Ambon, topotypisches Exemplar); b: *C. amboinensis kamaroma* subsp. nov. (ZMH-R 00277, ♂, 50 km N Bangkok, Holotypus); c: *C. amboinensis kamaroma* subsp. nov. (MTKD 28488, ♀, Singapur); d: *C. amboinensis couro* (MNHN 7931, ♀, Java, Holotypus). — 6d: Aufn. R. BOUR

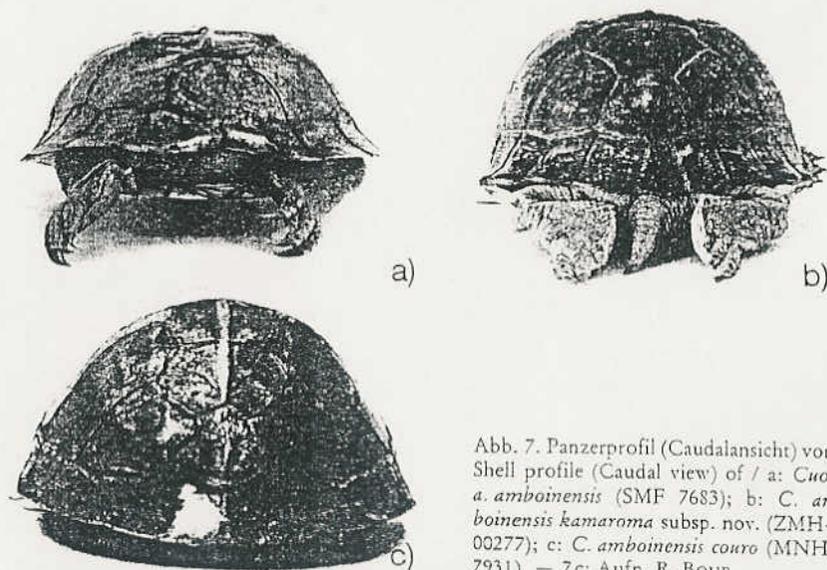


Abb. 7. Panzerprofil (Caudalansicht) von / Shell profile (Caudal view) of / a: *Cuora a. amboinensis* (SMF 7683); b: *C. amboinensis kamaroma* subsp. nov. (ZMH-R 00277); c: *C. amboinensis couro* (MNHN 7931). — 7c: Aufn. R. BOUR

Die gewonnenen Daten untermauern eindrucksvoll den subjektiven Eindruck dreier verschiedener Habitusstypen, den man beim Betrachten der Präparate im Profil und in der Aufsicht bekommt (Abb. 6-7). So weisen die Exemplare der Gruppe „Flach“ einen abgeplatteten Carapax (Abb. 6a) auf, der im Profil von den Vertebral- zu den Marginalschildern seitlich nur schwach abfällt und in einen breiten Marginalrand ausläuft (Abb. 7a). Im Unterschied dazu besitzen die Tiere der Gruppe „Hoch“ einen stark gewölbten Panzer (Abb. 6b-c), der im Profil seitlich sehr steil, manchmal sogar senkrecht abfällt und der einen viel schwächer ausgebildeten oder gar keinen abgesetzten Marginalrand zeigt (Abb. 7b). Die Tiere der intermediären Gruppe vermitteln hinsichtlich der Panzergestalt zwischen den beiden Extremmorphen (Abb. 6d, 7c), wobei ihnen in der Regel jedoch ein deutlicher Marginalrand fehlt (Abb. 7c).

Plastronformeln

Nach unserer oben angegebenen Methode ließen sich 18 verschiedene Formeln ermitteln. Davon traten in einer Fundortgruppe jeweils bis zu acht auf (Tab. 1). Die Häufigkeit der auftretenden Plastronformeln variiert abhängig vom Alter, aber nicht vom Geschlecht. Die Längenverhältnisse der einzelnen Plastralschilder ändern sich zueinander also allometrisch. Eine einzige, taxonspezifische Plastronformel gibt es also sicherlich nicht, wie von vielen Autoren noch bis vor kurzem angenommen wurde, sondern statt dessen eine taxonspezifische Häufung mehrerer bestimmter Formeln (vgl. auch LOVICH & ERNST 1989).

Weitgehende Übereinstimmung in der Häufigkeit der einzelnen Plastronformeln zeigt sich zwischen den Tieren des Festlands und denen von den Molukken, Sulawesi, Sumatra und Java. Die Exemplare von Borneo und von den Philippinen fallen dagegen bei den am häufigsten auftretenden Plastronformeln etwas mehr aus dem Rahmen (Tab. 1). Bemerkenswert ist, daß damit in beiden Fällen innerhalb einer Sammelgruppe Unterschiede hinsichtlich der am häufigsten auftretenden Plastronformeln auftreten, nämlich sowohl bei den hohen als auch der flachen Morphe, während andererseits zwischen einzelnen Fundortgruppen verschiedener Morphen keine Unterschiede festzustellen sind.

Färbungsmerkmale

Kopfzeichnung: Die hellen Kopfstreifen (s. Abb. 8) weisen zwar eine gewisse unterschiedliche individuelle Ausprägung hinsichtlich der Streifenbreite auf. Die philippinischen Tiere heben sich jedoch trotzdem von allen anderen Fundortgruppen deutlich ab, da die hellen Streifen auffallend dünn sind (Abb. 9).

Carapaxfärbung: Der Rückenpanzer zeigt selbst bei Tieren eines einzigen Fundortes zuweilen deutliche Farbunterschiede, die so weit gehen können, daß Tiere mit hellbraunem und schwarzem Carapax nebeneinander vorkommen (z. B. bei

Rangfolge	Molukken	Celebes	Philippinen	Festland	Borneo	Sumatra	Java
Männchen	n = 6	n = 5	n = 5	n = 6	n = 0	n = 2	n = 1
1.	I (3)	I (4)	III (3)	I (6)	- -	I, VI (1)	I (1)
2.	III (2)	II (1)	I, XII (1)	- -	- -	- -	- -
Weibchen	n = 9	n = 5	n = 5	n = 8	n = 3	n = 11	n = 6
1.	I (4)	I (4)	III (4)	II (6)	IX (2)	II (5)	I (2)
2.	II, VI (2)	VI (1)	IV (1)	III (2)	II (1)	III (4)	II, III IV, X (1)
Juvenile	n = 19	n = 25	n = 15	n = 22	n = 6	n = 9	n = 12
1.	I (10)	I (14)	I (5)	I (8)	I (5)	IV (5)	V (4)
2.	IV (4)	IV (6)	II (4)	V (5)	V (1)	I, V, XVII XVIII (1)	I, IV (3)

Tab. 1. Häufigste Plastralformeln von *Cuora amboinensis*. Unten sind sämtliche 18 ermittelten Formeln aufgeführt. Abd: Interabdominalnaht, An: Interanalnaht, Fem: Interfemorálnaht, Gu: Intergularnaht, Hu: Interhumeralnaht, Pec: Interpectoralnaht.

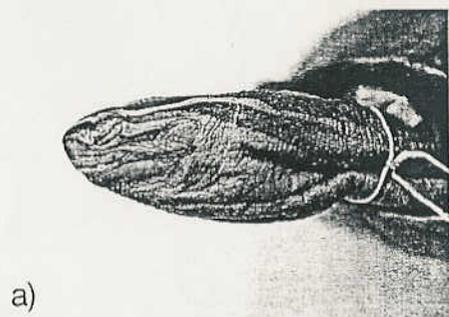
Most common plastral formulae of *C. amboinensis*. Below all 18 formulae recorded are listed. Symbole/Symbols: I: (Abd, An, Pec, Gu) > (Hu, Fem); II: (Abd, An) > (Pec, Gu) > (Hu, Fem); III: (Abd, An, Pec) > Gu > (Hu, Fem); IV: Abd > (An, Pec, Gu) > (Hu, Fem); V: (Abd, An, Gu) > Pec > (Hu, Fem); VI: (Abd, An, Pec, Gu) > Fem > Hu; VII: (Abd, An, Gu) > (Pec, Hu, Fem); VIII: (Abd, An, Pec, Gu) > Hu > Fem; IX: (Abd, An) > Pec > Gu > (Hu, Fem); X: (Gu=Hu=Pec=Abd=Fem=An); XI: (Abd, An, Pec, Gu, Fem) > Hu; XII: An > Abd > Pec > Gu > (Hu, Fem); XIII: (Abd, Gu) > (An, Pec) > (Hu, Fem); XIV: Abd > An > (Pec, Gu) > Hu > Fem; XV: (Abd, An) > (Pec, Gu) > Hu > Fem; XVI: An > Abd > (Pec, Gu) > (Hu, Fem); XVII: Abd > An > (Pec, Gu) > (Hu, Fem); XVIII: Abd > (An, Gu) > Pec > (Hu, Fem).

sechs Tieren von Simeulue westlich von Sumatra, RMNH ohne Katalognummern und bei ZMH-R 00276-78 aus der Umgebung von Bangkok). Anhand des vorliegenden Materials ließen sich keine eindeutigen regionalen Färbungsunterschiede feststellen.

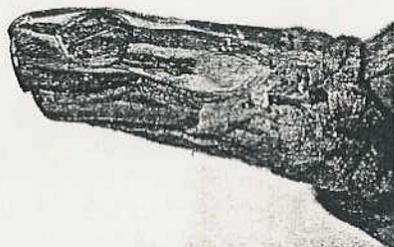
Plastronzeichnung: Es lassen sich fünf verschiedene Färbungstypen bei den adulten und sechs bei den juvenilen Scharnierschildkröten feststellen (Tab. 2). Schlüpflinge aller Fundortgruppen besitzen entlang der Plastron-Mittelnäht eine zentrale dunkle Figur, die mit zunehmendem Wachstum durch die Zeichnungsform der



Abb. 8. Kopfzeichnung von / Head pattern of / *Cuora amboinensis*. — Nach SMITH (1931)

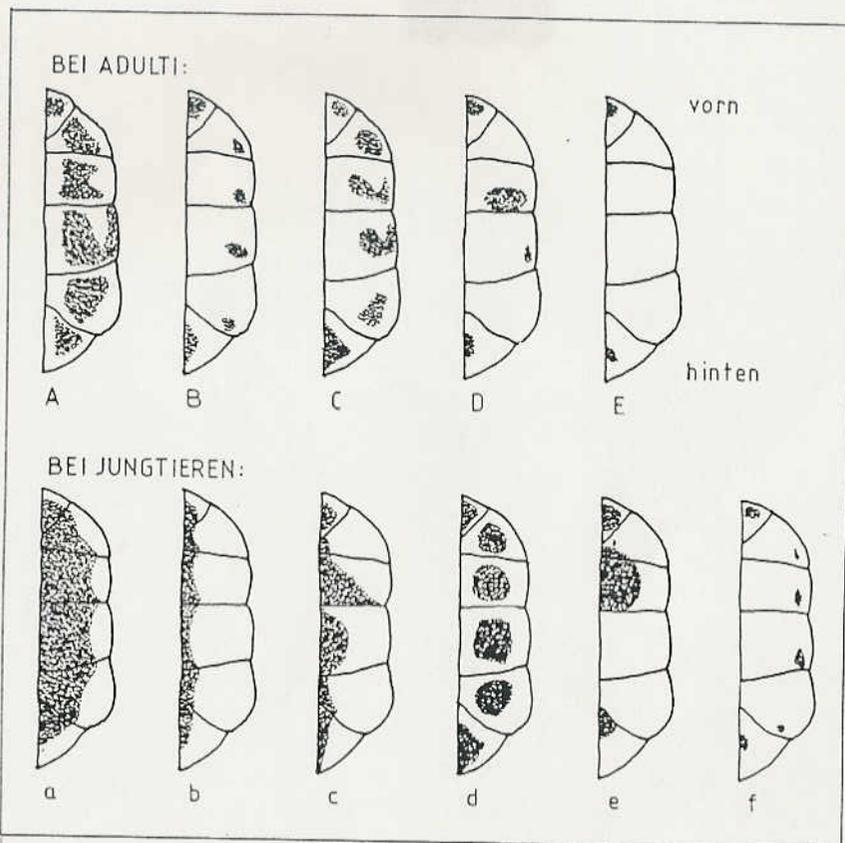


a)



b)

Abb. 9. Kopfprofile zweier *Cuora a. amboinensis*. a: Exemplar von Sulawesi (SMF 7701, Rumbi-Mengkoka, SO-Sulawesi); b: Exemplar von den Philippinen (SMF 7678, Mindoro). Head profiles of two *Cuora a. amboinensis*. a: specimen from Sulawesi (SMF 7701, Rumbi Mengkoka, SE-Sulawesi). Note the very broad orbital and maxillary stripes. b: specimen from the Philippines (SMF 7678, Mindoro). Note the narrow light stripes characteristic for Philippine specimens only.



		ADULTTIERE	JUNGTIERE
Fundort	n	Rangfolge	Rangfolge
Molukken	13	A: 7, C: 6	a: 12, d: 6, b: 2
Celebes	10	C: 7, A: 3	a: 16, d: 6, c: 1
Philippinen	12	A: 12	a: 5, c: 4, d: 3, f: 1
Festland	15	B: 11, C: 4	d: 5, e: 5, f: 4, a: 2
Borneo	3	D: 2, C: 1	a: 3, e: 3, d: 1
Sumatra	14	B: 8, C: 6	a: 2, c: 2, d: 2, e: 2, f: 1
Java	12	B: 6, C: 6	a: 4, d: 4, b: 1, c: 1, f: 1

Tab. 2. Die häufigsten Plastronzeichnungen unter Berücksichtigung der einzelnen Fundortgruppen. Bei der flachen Morphe (Fundortgruppen Molukken, Sulawesi und Philippinen) treten vor allem Plastronzeichnungen mit hohem Dunkelanteil auf. Eine Reduktion der Flecken kommt bei adulten Tieren von Borneo sowie bei Jungtieren vom Festland und von Borneo vor. Most common plastral patterns and their geographic distribution. The flat morphotype (from the Moluccas, Sulawesi, and the Philippines) normally shows a quite dark plastral pattern. In adults from Borneo and juveniles from the South-east-Asian continent and Borneo a reduction of the dark blotches may occur.

Adulti, je einen Fleck pro Schild, abgelöst wird. Diese Umfärbung scheint bei Tieren der flachen Morphe erst später abgeschlossen zu sein als bei den anderen Morphen, da auch viele Erwachsene zusätzlich zur Fleckung noch eine etwas dunklere Zentralfigur besitzen (vgl. Abb. 10a). Bei einigen juvenilen Exemplaren von Borneo und einem geringen Teil der Festlands-Exemplare kommt eine auffällige Variante vor. Die Plastrata weisen hier eine Reduktion der Dunkelfärbung bis auf drei Fleckenpaare auf. Die Gular- und Analschilder besitzen je einen kleinen Fleck, während auf den Pectoralen ein recht ausgedehnter Fleck auftritt, der auf den vorderen Bereich der Abdominalschilder übergehen kann (Tab. 2 e). Interessanterweise tritt bei zwei großen Weibchen von Borneo eine sehr ähnliche Zeichnung auf.

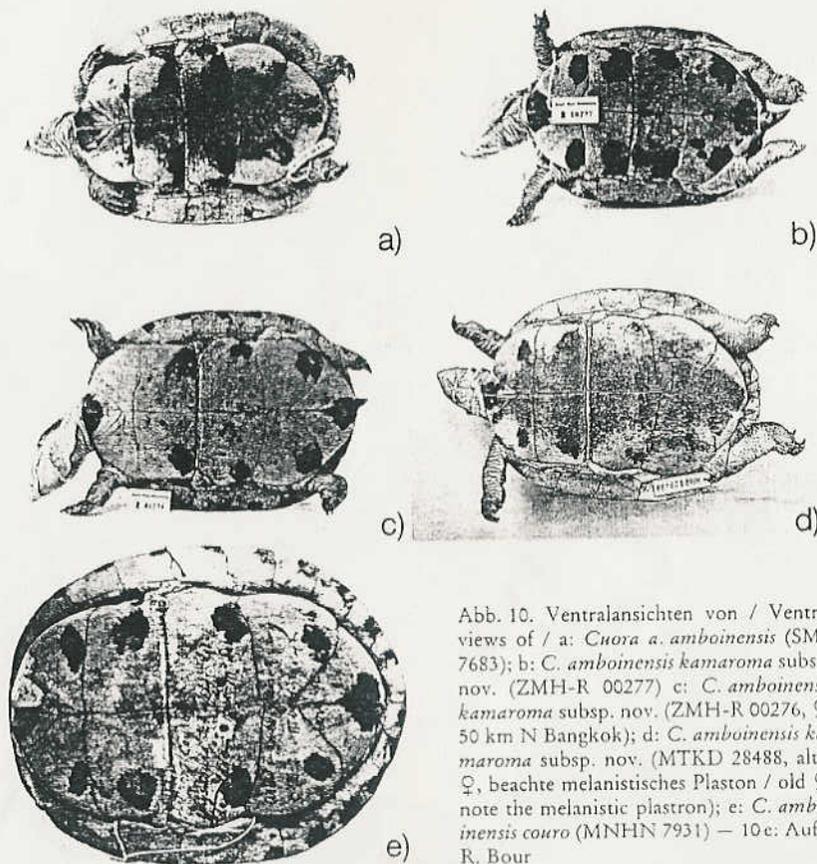


Abb. 10. Ventralansichten von / Ventral views of / a: *Cuora a. amboinensis* (SMF 7683); b: *C. amboinensis kamaroma* subsp. nov. (ZMH-R 00277) c: *C. amboinensis kamaroma* subsp. nov. (ZMH-R 00276, ♀, 50 km N Bangkok); d: *C. amboinensis kamaroma* subsp. nov. (MTKD 28488, altes ♀, beachte melanistisches Plastron / old ♀, note the melanistic plastron); e: *C. amboinensis couro* (MNHN 7931) — 10e: Aufn. R. Bour

Adulte Tiere der Sammelgruppe „Flach“ haben durchweg Plastralschilder mit ausgedehnteren dunklen Flecken als die der westlichen Fundortgruppen. Innerhalb der Sammelgruppe „Flach“ besitzen die philippinischen Exemplare die dunkelsten Plastrata. Die Sammelgruppen „Intermediär“ und „Hoch“ sind aufgrund der Plastralfärbung nicht zu unterscheiden. Die dunklen Flecke auf den einzelnen Plastronschildern sind bei diesen beiden Gruppen in der Form meist rundlicher als bei der Sammelgruppe „Flach“ (Abb. 10b-e). Um so älter die Tiere werden, desto kleiner werden jene Flecke, wodurch sie immer mehr vom Zentrum weg in die Peripherie der Schilder zu wandern scheinen. Bei manchen sehr alten Festlandstieren kommt eine überwiegend schwarze Plastralfärbung vor (Abb. 10d), die an eine ähnliche Färbung bei Tieren der Sammelgruppe „Flach“ erinnert (vgl. Abb. 10a). Bei den Festlandstieren ist der Bauchpanzer zwischen der normalen kleinen Fleckung großflächig nachgedunkelt, was sich im Unterschied zu den flachen Tieren als Altersmelanismus interpretieren läßt. Bei der Sammelgruppe „Flach“ dürfte es sich dagegen um Rudimente der Jugendfärbung handeln (s. o.). In Tabelle 2 werden bei adulten Tieren jedoch nur die Plastronflecken, nicht die sekundären Pigmentierungen beziehungsweise die dunkler gefärbten Schattierungen berücksichtigt.

Diskussion

Nach den vorliegenden Ergebnissen müssen wir von mindestens drei, deutlich unterscheidbaren Formen von *C. amboinensis* sprechen (Abb. 11). Die flache Form bewohnt die Philippinen, die Molukken und Sulawesi. Die hohe Form ist auf dem südostasiatischen Festland sowie auf Borneo zu Hause. Die dritte Form von Sumatra und Java, die in ihren metrischen Merkmalen zwischen den beiden anderen liegt, muß als ursprünglich intermediäre, inzwischen isolierte Inselpopulation angesehen werden, die vor Abbrechen der Landbrücken zwischen dem südostasiatischen Festland und den einzelnen Inselgruppen den Übergang zwischen den hoch- und flachrückigen Populationen gebildet hat. Damit konnten weitgehend die von MUDDE (1987) vermuteten Unterschiede zwischen verschiedenen *C.-amboinensis*-Populationen bestätigt werden. MUDDE ordnet Tiere von Sumatra allerdings der hochrückigen Morphe zu, was eindeutig nicht der Fall ist.

Zoogeographisch interessant ist, daß die flache Form sowohl die Austro-Malayische Subregion der Australischen Region bewohnt (Molukken und Sulawesi), als auch die Philippinen, die mit allen übrigen Fundortgruppen nach WALLACE (1876) in die orientalische Region gehören. Die Wallace-Linie als natürliche Grenze zwischen der flachen und den anderen Morphen scheidet also aus.

Vor allem fällt der krasse Gegensatz der hohen Tiere von Borneo gegenüber den sehr flachen der Philippinen und von Sulawesi auf. Schließlich trennte Borneo und die Philippinen noch vor 10 000 Jahren nur eine Wasserbarriere von 25 Meilen Breite (DARLINGTON 1957). Auch heute liegen zwischen Borneo und den Philippinen beziehungsweise Sulawesi zum Teil nur 100-200 km Seeweg. Es kann jedoch

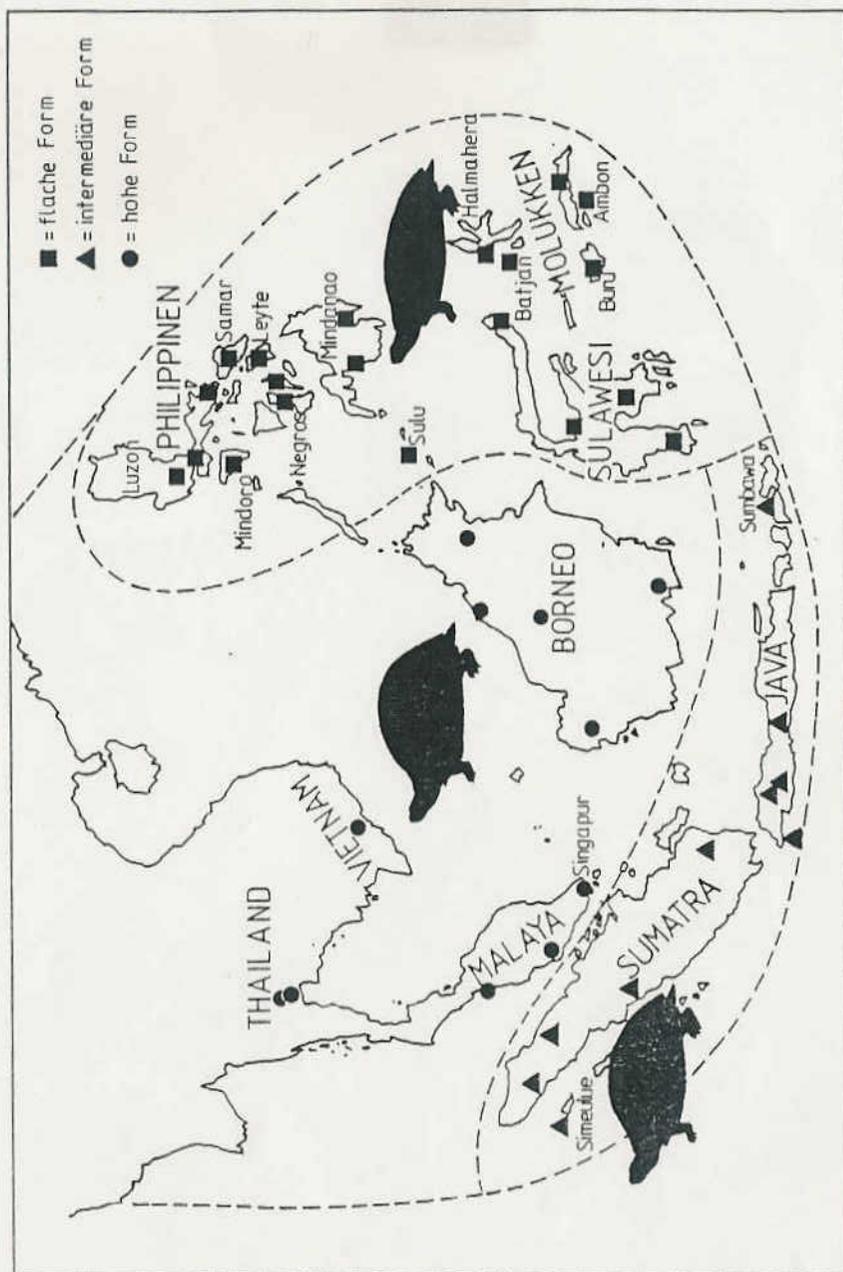
nicht völlig ausgeschlossen werden, daß auf Borneo noch eine weitere Morphe von *C. amboinensis* vorkommt. Die uns vorliegenden Jungtiere von Borneo sind nämlich, wie schon erwähnt, im Vergleich zu den Juvenilen des Festlands relativ flach, obwohl sie völlig innerhalb der Variationsbreite der Festlandstiere liegen. Bemerkenswerterweise sind die Borneo-Tiere jedoch flacher als die Exemplare aus den intermediären Populationen von Sumatra und Java, wenngleich sie bedeutend höher als die Jungtiere der Sammelgruppe „Flach“ sind (Abb. 1-2). Daher ist nicht völlig auszuschließen, daß sie die Jugendform einer intermediären oder sogar flachen Morphe auf Borneo repräsentieren, von der aber bislang keine Adulti gesammelt wurden. Sollte sich in Zukunft im Extremfall das sympatrische Vorkommen sowohl extrem hoch- als auch extrem flachrückiger Scharnierschildkröten auf Borneo bestätigen, wäre dies ein eindeutiges Indiz gegen die Konspezifität dieser beiden Morphen.

Systematische Schlußfolgerungen

Anhand des uns vorliegenden Tiermaterials erscheint es jedoch angebrachter, die unterschiedenen Morphen der Amboina-Scharnierschildkröte als Subspecies einer Art zu betrachten. Zwar sind nach unseren Ergebnissen heute alle diese Formen höchstwahrscheinlich allopatrisch, wodurch die direkte Beurteilung, ob es sich um Arten oder nur um Unterarten handelt, unmöglich wird. Die Schildkröten der intermediären Form von Sumatra und Java liegen von ihrer Morphometrie her jedoch so perfekt zwischen den hoch- und flachrückigen Tieren, daß kaum Zweifel bestehen können, daß es sich um die Nachkommen einer ehemaligen Übergangspopulation zwischen den beiden Extrem-Morphen handelt (s. o.). Allerdings erscheint es aufgrund der geographischen Isolation gerechtfertigt, auch der intermediären Form von Sumatra und Java Unterartstatus zu geben.

Für die flachrückige Unterart steht der von DAUDIN (1802) in seinem Werk „Histoire naturelle des reptiles“ an eine Schildkröte von der Molukken-Insel Ambon vergebene Name *Testudo amboinensis* zur Verfügung. Daudin hatte Tiere dieser Art überhaupt nicht zu Gesicht bekommen, sondern er übernahm lediglich die Notizen, die der Naturkundler RICHE über ein Exemplar angefertigt hatte. Unglücklicherweise ging eben dieses Stück, das als Holotypus zu betrachten wäre, auf hoher See verloren (R. BOUR, mündl. Mitteil. 1990). Daß DAUDIN seine *Testudo amboinensis* nie selbst gesehen hatte, mag mit dazu beigetragen haben, daß er im selben Werk einer Schildkröte von „Batavia [= Djakarta, Java], von den Molukken oder den Philippinen“ den Namen *Testudo melanocephala* gibt. Auch dieses Tier, bei dem es sich eindeutig um dieselbe Art wie bei seiner *Testudo amboinensis* handelt, kannte Daudin wahrscheinlich nicht aus eigener Anschauung.

Abb. 11. Verbreitung der drei Formen von *Cuora amboinensis*. Eingezeichnet sind nur Fundpunkte, von denen Material vorlag.
Geographic distribution of the three forms of *Cuora amboinensis*. Only localities with voucher specimens are plotted.



Aufgrund dieser Terra typica ist *Testudo melanocephala* DAUDIN, 1802 nicht eindeutig auf die Unterart von Sumatra und Java zu beziehen. Dagegen ist von dem 1812 von SCHWEIGGER zum Typus seiner *Emys couro* (von WERMUTH & MERTENS 1977 fälschlich als *couro* wiedergegeben) erhobenen Exemplar bekannt, daß es von LECHENAULT auf Java gesammelt und nach Paris gebracht wurde, wo es heute als Panzerpräparat im Muséum Nationale d'Histoire Naturelle liegt (MNHN 7931 s. auch Abb. 6d; SCHWEIGGER 1812, BOURRET 1941). Folglich lautet der wissenschaftliche Name der Unterart von Sumatra und Java *Cuora amboinensis couro* (SCHWEIGGER, 1812).

BELL (1825) beschreibt zweifelsohne mit seiner *Terrapene bicolor* eine Amboina-Scharnierschildkröte, für die er die sicherlich falsche Terra typica Nord-Amerika angibt. Wie aus seiner hervorragenden Abbildung (pl. XVI) hervorgeht, handelt es sich mit Sicherheit nicht um die flache Morphe. Es ist jedoch nicht zu entscheiden, ob das abgebildete Tier dem intermediären oder der hochrückigen Morphe zuzuordnen ist.

BELL bezieht sich bei seiner Beschreibung noch auf ein weiteres Exemplar, dessen Panzer er von seinem Freund SOWERBY bekam. Sollte es sich dabei um dasselbe Tier handeln, das SOWERBY & LEAR (1872) auf ihrer Tafel 23 abbilden, so würde sich die Lage weiter komplizieren: dieses Exemplar ist eindeutig der flachen Morphe zuzuordnen.

Für die bei uns dem herpetologisch Interessierten am besten bekannte Unterart von *C. amboinensis*, die hochrückigen Tiere vom südostasiatischen Festland und Borneo, gibt es daher ironischerweise bislang keinen gültigen wissenschaftlichen Namen. Wir beschreiben sie daher im folgenden formal als für die Wissenschaft neue Unterart und stellen sie den von uns anerkannten anderen Unterarten von *C. amboinensis* gegenüber.

Cuora amboinensis amboinensis (DAUDIN, 1802)

Testudo amboinensis DAUDIN, 1802, Terra typica: Ambon, Molukken.

Testudo melanocephala DAUDIN, 1802 (partim), Terra typica: „Batavia [=Djakarta, Java] und die Molukken oder die Philippinen“.

Cuora amboinensis — GRAY, 1855 (partim).

Cuora amboinensis — GÜNTHER, 1864 (partim).

Cyclemys amboinensis — BOULENGER, 1889 (partim).

Cuora amboinensis — SMITH, 1931 (partim).

Cuora amboinensis — WERMUTH & MERTENS, 1977 (partim).

Cuora amboinensis — ERNST & BARBOUR, 1989 (partim).

Material: 108 Exemplare.

Verbreitung: Molukken, Sulawesi (Celebes), Philippinen.

Diagnose: Quotient Carapaxlänge : Panzerhöhe bei ♂♂: 2,3-3,0 (\bar{x} =2,7; n=16), bei ♀♀: 2,3-2,9 (\bar{x} =2,5; n=21), bei Jungtieren: 2,1-3,0 (\bar{x} =2,5; n=62).

Quotient Carapaxbreite : Panzerhöhe bei ♂♂: 1,7-2,2 (\bar{x} =2,0, n=16), bei ♀♀: 1,6-2,1 (\bar{x} =1,9; n=21), bei Jungtieren: 1,8-2,8 (\bar{x} =2,3; n=62). Carapax mit deutlich abgesetztem Marginalrand. Plastralschilder der Adulti mit großen dunklen, unregelmäßigen Flecken, die vom Außenrand oft bis ins Zentrum reichen. Dunkelanteil deutlich höher als bei *C. a. kamaroma* und *C. a. couro*. Tiere der Philippinen mit besonders großem Dunkelanteil, des weiteren mit sehr schmalen Kopfstreifen.

Trotz gewisser Eigenheiten der philippinischen Tiere hinsichtlich der Färbung und auch der am häufigsten auftretenden Plastronformeln (vgl. Tab. 1) halten wir eine weitere nomenklatorische Unterscheidung der flachrückigen Form im Moment für übereilt. Die philippinischen Populationen sollten jedoch aufgrund dieser Unterschiede nochmals anhand umfangreicherer Tiermaterialien mit den anderen Populationen von *C. a. amboinensis* verglichen werden, da eine subspezifische Differenzierung auch hier durchaus möglich erscheint.

Cuora amboinensis kamaroma subsp. nov.

? *Terrapene bicolor* BELL, 1825, Terra typica: „Nord-Amerika“.

Cuora amboinensis — GRAY, 1855 (partim).

Cuora amboinensis — GÜNTHER, 1864 (partim).

Cyclemys amboinensis — BOULENGER, 1889 (partim).

Cuora amboinensis — SMITH, 1931 (partim).

Cuora amboinensis — WERMUTH & MERTENS, 1977 (partim).

Cuora amboinensis — ERNST & BARBOUR, 1989 (partim).

Material: 47 Exemplare.

Verbreitung: Südostasiatisches Festland, Borneo.

Holotypus: ZMH-R 00277, Terra typica: circa 50 km nördlich von Bangkok, Thailand, adultes ♂.

Paratypen: 12 Exemplare: MNHN 2032:1-2, Bangkok, juvenil; RMNH 14902:1-2, Bangkok, juvenil; SMF 64641, Bangkok, ♂; SMF 68190, Bangkok, juvenil; SMNS 5480; Bangkok, ♂; SMNS 5484:1-2, Bangkok, juvenil; SMNS 7493, Umgebung von Bangkok, ♀; ZMH-R 00276, Fundort wie Holotypus, ♀; ZMH-R 00278, Fundort wie Holotypus, ♂.

Diagnose: Quotient Carapaxlänge : Panzerhöhe bei ♂♂: 2,1-2,6 (\bar{x} =2,3 n=5); bei ♀♀: 2,0-2,2 (\bar{x} =2,1; n=12); bei Jungtieren: 1,9-2,8 (\bar{x} =2,1; n=28). Quotient Carapaxbreite : Panzerhöhe bei ♂♂: 1,4-1,8 (\bar{x} =1,6; n=5); bei ♀♀: 1,4-1,7 (\bar{x} =1,6; n=12); bei Jungtieren: 1,5-2,4 (\bar{x} =1,8; n=28). Carapax ohne oder mit nur sehr schwach abgesetztem Marginalrand. Plastralschilder der Adulti mit je einem kleinen rundlichen dunklen Fleck an Außenkante. Tiere von Borneo, in geringem Maße auch vom Festland, manchmal mit reduzierter Plastronzeichnung.

Beschreibung des Holotypus: Carapax hochgewölbt, in Aufsicht grob oval bis leicht rechteckig (Abb. 12). Länge 139,0 mm, größte Breite (104,5 mm) in Mitte von 6. Marginalpaar. Größte Panzerhöhe (67,5 mm) in Mitte von 3. Vertebrale (Abb. 6b). Verhältnis Carapaxlänge : Panzerhöhe 2,06; Carapaxbreite : Panzerhöhe 1,55. Deutlicher Mittelkiel auf Vertebralia, keine Seitenkiele. Costalia konvex. Marginalschilder am Rand nur ganz schwach aufgeworfen, nur caudal deutlich. Hintere Marginalia nicht gesägt. Kein deutlich abgesetzter Marginalrand (Abb. 7b). Carapax und Plastron über ledriges Gewebe flexibel verbunden. Plastronlänge 132,5, Breite von Plastron-Vorderlappen 70,5 mm, von Plastron-Hinterlappen 73,0 mm. Plastron konkav. Vorderrand von Gularia gerundet. Gut ausgebildetes Scharnier zwischen Pectoralia und Abdominalia. Analia stumpf gerundet, Rand nicht eingeschnitten (Abb. 10b). Plastronformel An (32,5 mm) > Abd (29,5 mm) > Pec (27,5 mm) > Gu (25,5 mm) > Fem (9,5 mm) > Hu (7,5 mm).

Färbung: Kopf dorsal schokoladenbraun, Hinterkopf dunkler. Hals dorsal wieder heller. An Kopf lateral auf brauner Grundfarbe drei auffallende breite gelbe Streifen: 1. Postocularstreifen: zieht von Nasenspitze über Auge bis Halsansatz, 2. Orbitalstreifen: beginnt unterhalb von Postocularstreifen an Nasenloch und 3. Maxillarstreifen: beginnt unterhalb von Orbitalstreifen an Schnauzenspitze. Orbital- und Maxillarstreifen fließen an Trommelfell zusammen und bilden etwa doppelt so breiten Orbitomaxillarstreifen, der sich auf proximal heller werdendem Hals verliert. Zwischen Postocularstreifen und Orbitalstreifen wird durch die Grundfarbe des Kopfes ein breiter brauner Streifen gebildet, dessen Breite etwa dem ab Tympanum vereinigten Orbitomaxillarstreifen entspricht. Maxillar- beziehungsweise Orbitomaxillarstreifen ventral gegen gelbe Kehle dunkel abgegrenzt (vgl. Abb. 6b). Vorderbeine distal bräunlich, mit schwach zu Längsstreifen angeordneter, undeutlicher Fleckung. Proximal über Schulterbereich bis Halsansatz einfarbig gelb. 5 stark abgeschliffene, gelbbraune Krallen. Carapax rehbraun, zum Zentrum aller Schilder in dunkelbraun übergehend. Längskiel heller. Plastralschilder und Submarginalia gelb mit jeweils einem unregelmäßigen schwarzbraunen Fleck am Hinterrand jedes Schildes, Flecke von Gularen und Analen konfluent. Zusätzliche Flecke auf rechtem Abdominale, Femorale und Anale (Abb. 10b). Hinterbeine bräunlich. Im Zehenbereich leicht zu Längsstreifen ange-

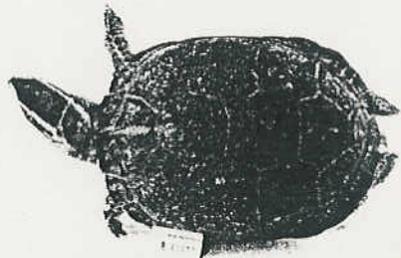


Abb. 12. *Cuora amboinensis kamaroma* subsp. nov. (ZMH-R 00277), Holotypus, Dorsalansicht / holotype, dorsal view.

ordnete undeutliche Flecke, ventral einfarbig. 4 Krallen. Schwanz dorsal bräunlich mit drei schwachen dunklen Längsstreifen, ventral einfarbig gelb. Etwas länger und dicker als bei Weibchen.

Variabilität der Paratypen: Die Paratypen zeigen abgesehen von den oben diskutierten alters- und geschlechtsspezifischen Unterschieden eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit dem Holotypus. Die Carapaxfarbe ist im Unterschied zum Holotypus bei einigen Paratypen eintönig dunkelbraun (MNHN 2032:1-2; RMNH 14902:1-2; SMF 68190; SMNS 5480, 5484:1-2, 7493). SMF 64641 besitzt dagegen einen rein hellgrau gefärbten Carapax. Der Panzer von SMNS 5480 fällt durch seine ungewöhnlich langgestreckte Form auf, die sich stark von der aller anderen untersuchten ♂♂ abhebt. Es handelt sich hier um ein ganz offensichtlich sehr altes Tier mit mächtig verdicktem Schwanzansatz.

Ausgesprochen geringe Variabilität zeigt die Plastronzeichnung. Das Grundmuster, je ein rundlicher Fleck pro Schild, ist überall erkennbar. Zusätzlich zeigen einige Tiere (SMNS 7493 und ZMH-R 00278) regellose Pigmentierungen in Form von schwarzbraunen Tüpfeln, Stricheln und Flecken im Zentrum des Plastrons, die vielleicht als Rudimente der zentralen dunklen Figur der Juvenilfärbung zu interpretieren sind. Ein juveniles Stück (RMNH 14902:2) weist auf den Pectoralen einen fast das ganze Schild ausfüllenden Fleck auf. Ansonsten kommen noch reduzierte Zeichnungen vor. Ein Weibchen (ZMH-R 00276) besitzt fleckenlose Humeralia (Abb. 10c). SMNS 5484:2 zeigt zeichnungslose Humeral- und Abdominalschilder.

Derivatio nominis: der Name *kamaroma* der neubeschriebenen Subspecies bezieht sich auf ihr auffallendstes Merkmal: den stark hochgewölbten Carapax (griechisch: Καμαρώμα = die Wölbung).

Die sehr unterschiedliche Panzerform von *C. a. amboinensis* und *C. a. kamaroma* läßt eine verschiedene ökologische Einnischung wahrscheinlich erscheinen. Aufgrund der hohen, an eine Landschildkröte erinnernden Panzerform von *C. a. kamaroma* ist eine mehr terrestrische Lebensweise als bei der stromlinienförmigeren Nominatform zu vermuten. Im Terrarium zeigen beide Unterarten allerdings keine Unterschiede hinsichtlich der Bindung an das Wasser (RUMMLER, unveröffentl. Beob.).

Cuora amboinensis couro (SCHWEIGGER, 1812)

- Testudo melanocephala* DAUDIN, 1802 (partim), Terra typica: „Batavia [= Djakarta, Java] und die Molukken oder die Philippinen“.
Emys couro SCHWEIGGER, 1812, Terra typica: Java.
Terrapene bicolor BELL, 1825, Terra typica: „Nord-Amerika“.
Cuora amboinensis — GRAY, 1855 (partim).
Cuora amboinensis — GÜNTHER, 1864 (partim).
Cyclemys amboinensis — BOULENGER, 1889 (partim).
Cuora amboinensis — SMITH, 1931 (partim).
Cuora amboinensis — WERMUTH & MERTENS, 1977 (partim).
Cuora amboinensis — ERNST & BARBOUR, 1989 (partim).

Material: 51 Exemplare

Verbreitung: Sumatra, Java und vorgelagerte kleine Eilande, Sumbawa sowie vermutlich benachbarte kleine Sunda-Inseln.

Diagnose: Quotient Carapaxlänge/Panzerhöhe bei ♂♂: 2,2-2,8 (\bar{x} =2,5; n=5); bei ♀♀: 2,0-2,6 (\bar{x} =2,2; n=24); bei Jungtieren: 1,9-2,4 (\bar{x} =2,2; n=18). Quotient Carapaxbreite/Panzerhöhe bei ♂♂: 1,5-1,9 (\bar{x} =1,7; n=5); bei ♀♀: 1,5-1,9 (\bar{x} =1,7; n=24); bei Jungtieren: 1,7-2,3 (\bar{x} =1,9; n=18). Carapax ohne oder mit undeutlich abgesetztem Marginalrand. Plastralschilder der Adulti mit je einem kleinen rundlichen dunklen Fleck an Außenkante.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. RAHMANN (Institut für Zoologie, Universität Stuttgart-Hohenheim). Herr Dr. A. SCHLÜTER und Herr Dr. H. WERMUTH gewährten Zugang zur Bibliothek und Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart und halfen bei der Literatursuche und mit wertvollen Ratschlägen. Dr. U. GRUBER, D. FUCHS, ZSM; Dr. R. GÜNTHER, ZMB; Dr. M. S. HOOGMOED, RMNH; Dr. K. KLEMMER, M. LAUDAHN, SMF; Prof. Dr. W. KOEPECKE, ZMH; Dr. E. KRÄMER, C. STOCKER, NMB; Dipl.-Biol. F. J. OBST, MTKD; Dr. A. SCHLÜTER, H. HART, SMNS; Dr. F. TIEDEMANN, Dr. A. CABELA, Dr. H. GRILLITSCH, NMW; Dr. I. INEICH, Dr. J. LESQUIRE und besonders Dr. R. BOUR, MNHN, danken wir für die freundliche Zusammenarbeit während unserer Aufenthalte an den jeweiligen Sammlungen beziehungsweise das bereitwillige Entleihen von Präparaten. Ferner haben folgende Personen zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen: Dr. R. FRICKE, Dr. C. KÖNIG, M. GRABERT, SMNS, T. NILL, M. SCHANDAR, T. WISCHUF, Universität Stuttgart-Hohenheim, Herr I. PAULER, Wachenheim, H.-C. MÜLLER, Gaildorf, W. TENGLER, Künzelsau. A. RIMMELE hat einen Teil der Photos angefertigt. Ganz besonderer Dank gebührt ERWIN und ANNELESE RUMMLER, Aichwald, und P. ERKES, Esslingen/N.

Zusammenfassung

Anhand von mehr als 200 Sammlungsexemplaren werden quantitative und qualitative Unterschiede zwischen verschiedenen geographischen Populationen von *Cuora amboinensis* untersucht. Es lassen sich demnach drei gut abgegrenzte Subspecies unterscheiden:

1. *Cuora amboinensis amboinensis* (DAUDIN, 1802), (Terra typica: Insel Ambon, Molukken) von den Philippinen, den Molukken und Sulawesi mit einem sehr flachen, breiten Carapax mit deutlich abgesetztem Marginalrand und einem hohen Dunkelanteil der Plastronzeichnung. Quotient Carapaxlänge/Panzerhöhe bei ♂♂: 2,3-3,0 (\bar{x} =2,7); bei ♀♀: 2,3-2,9 (\bar{x} =2,5); bei Jungtieren: 2,1-3,0 (\bar{x} =2,5). Carapaxbreite/Panzerhöhe bei ♂♂: 1,7-2,2 (\bar{x} =2,0); bei ♀♀: 1,6-2,1 (\bar{x} =1,9); bei Jungtieren: 1,8-2,8 (\bar{x} =2,3). Die Populationen von den Philippinen unterscheiden sich von den übrigen durch extrem schmale Kopfstreifen, besonders große dunkle Flecke auf den Plastralschildern und andere am häufigsten vorkommende Plastralformeln.

2. *Cuora amboinensis kamaroma* subsp. nov., (Terra typica: circa 50 km nördlich von Bangkok, Thailand) vom südostasiatischen Festland und Borneo mit einem hochgewölbten, schmaleren Carapax ohne oder mit nur sehr schwach abgesetztem Marginalrand. Quotient Carapaxlänge/Panzerhöhe bei ♂♂: 2,1-2,6 (\bar{x} =2,3); bei ♀♀: 2,0-2,2 (\bar{x} =2,1); bei Jungtieren: 1,9-2,8 (\bar{x} =2,1). Carapaxbreite/Panzerhöhe bei ♂♂: 1,4-1,8 (\bar{x} =1,6); bei ♀♀: 1,4-1,7 (\bar{x} =1,6); bei Jungtieren: 1,5-2,4 (\bar{x} =1,8).

3. *Cuora amboinensis couro* (SCHWEIGGER, 1812), (Terra typica: Java) von Sumatra und Java mit intermediären Merkmalen. *C. a. couro* stammt wahrscheinlich von einer Übergangspopulation zwischen den beiden anderen Unterarten ab, die Sumatra und Java bewohnte, als diese noch über Landbrücken mit dem Festland und den weiter östlich gelegenen Inseln in Verbindung standen. Carapax ohne oder mit undeutlich abgesetztem Marginalrand. Quotient Carapaxlänge/Panzerhöhe bei ♂♂: 2,2-2,8 (\bar{x} =2,5); bei ♀♀: 2,0-2,6 (\bar{x} =2,2); bei Jungtieren: 1,9-2,4 (\bar{x} =2,2). Carapaxbreite/Panzerhöhe bei ♂♂: 1,5-1,9 (\bar{x} =1,7); bei ♀♀: 1,5-1,9 (\bar{x} =1,7); bei Jungtieren: 1,7-2,3 (\bar{x} =1,9).

Untersuchtes Tiermaterial

Abkürzungen: MNHN: Muséum Nationale d'Histoire Naturelle Paris; MTKD: Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden; NMB: Naturhistorisches Museum Basel; NMW: Naturhistorisches Museum Wien; RMNH: Rijksmuseum van Natuurlijke Historie Leiden; SMF: Senckenberg-Museum Frankfurt; SMNS: Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart; ZMB: Zoologisches Museum Berlin; ZMH: Zoologisches Museum Hamburg; ZSM: Zoologische Staatssammlung München; Ex.: Exemplar(e); n. r.: ohne Katalognummer; PP: Panzerpräparat; TrP: Trockenpräparat.

Soweit nicht anders vermerkt, handelt es sich bei den untersuchten Präparaten um Alkohol-exemplare.

Borneo: RMNH 3340, 3886, SMNS 4561:3-4; Baram Mouth, Sarawak: MNHN 1898/14 (TrP), Kuala Kapuao: NMB 11324; Merabah: NMW 29472:1-2; Pontianak: SMF 7685; Zentral-Borneo: SMF 70533.

Java: MNHN 2052, 7931 (PP, Holotypus von *Emys couro* SCHWEIGGER, 1812), NMW 29467:1-2, 29468:2, RMNH 3133, 3342:1-2, 3355, 4946, 5 n. r. Ex. (TrP), SMF 57957, SMNS 3799:1-2, ZMB 13116; Bogor (Buitenzorg): NMW 29468:1; Deli: NMW 29473:2; Jakarta (Batavia): MNHN 9498; NMB 6139, RMNH 3341, 1 n. r. Ex. (TrP), SMF 32973 (PP); West-Java: RMNH 22212.

Molukken: MNHN 5248:1-2, NMB 113, NMW 29464:1-3, SMF 3134:1; Ambon: MNHN 7930 (TrP), RMNH 3339, 5215:1-2, 8493:1-4, 3 n. r. Ex. (TrP), SMF 7681, 7683, ZMB 7324-1-2, ZSM 794/1920, Batjan: RMNH 3n. r. Ex. (TrP), SMF 7686-91; Buru: RMNH 11379; Ceram: Wahai; ZSM 9/1973; Halmahera: SMF 3134:2, 7693-96.

Philippinen: MNHN 1884/59 (PP), SMNS 5483; Cebu: SMF 7676; Leyte: NMW 29471:1-3, 29471:5; Luzon: SMF 71627; ZMB 7509; Mittel-Luzon: SMF 7675, Bacoo: MNHN 1983/905-06 (PP), Manila: MNHN 2055, NMW 29471:4, SMF 7682 (PP), Prov. Albay: MNHN 5800:1-2; Mindanao: Davao: ZMH-R 00293, Lagune von Linas, Rio Simulao: MNHN 5864; Mindoro: SMF 7678-80, Mt. Halcon: SMF 7677; Negros: NMW 29470:1-4; Samar: ZMB 4020:1-2, 4862; Sulu (Jolo): MNHN 6152:1-2.

Südostasiatisches Festland: Malaysia: Malaya: ZMB 5420:1-4, 17771, Kuala Lumpur: MNHN 1974/65; Perak, Umgebung von Kuala Kangsar: ZMH-R 00281; Thailand: MNHN 1986/435 (PP), 7933 (TrP), SMNS 2420: 1-2, 2449, 4867:1-2, ZMH-R 00839, Bangkok: Paratypen von *C. a. kamaroma*: MNHN 2032: 1-2, RMNH 14902:1-2, SMF 64641, 68190 SMNS 5480, 5484:1-2, 7493, 50 km nördlich von Bangkok: ZMH-R 00277 (Holotypus von *C. a. kamaroma*), 00276, 00278 (Paratypen von *C. a. kamaroma*); Singapur: MTKD 28488, SMF 53637, SMNS 5479, ZMB 38225; Vietnam: Saigon: NMW 29469, MTKD 18812-13, 22524, 28569.

Sulawesi (Celebes): MTKD 11496-500, 17103, NMW 15071, 29465: 1-2, 29511:1-2, RMNH 3343, 6950, 1 n. r. Ex. (TrP), SMF 70625, 70629, SMNS 5353:1-4, 5482:1-5, ZSM 30/1935; Kema: NMB 112, 992; Ujung Pandang (Makassar): NMB 993, 5230-2, 5817, RMNH 3345, 3347; Posso-See; NMB 5816; Rumbi-Mengkoka: SMF 7701-2.

Sumatra: MNHN 2026, SMF 32974 (PP), ZMB 18540, ZMH-R 00282; Batang K'wis (Ost-Küste): ZSM 205/1907 (PP), 920/1920; Bindjei (Stabat Estate): SMF 7684 (PP); Padang: NMW 29473:3-4, ZSM 123/1918:1-4; Simeulue, Sinabang: RMNH 5225, 6 n. r. Ex.; Singkel: RMNH 5577; Sungei Merab: ZSM 821/1920 (PP); Tandjong: ZMH-R 00280.

Sumbawa: Taliwang: SMF 22277.

Schriften

- ALCALA, A. C. (1986): Guide to Philippine Flora and Fauna, Vol. 10, Amphibians & Reptiles. — Manila (Nat. Res. Managem. Center, Min. Nat. Resourc., University of the Philippines), 195 S.
- BELL, T. (1825): Description of a new species of *Terrapene*; with further observations on *T. carolina* and *T. maculata*. — Zool. J., London, 2 (8): 484-486, Tafel XVI.
- BOULENGER, G. A. (1889): Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians, and Crocodiles in the British Museum (Natural History). — London (Printed by the order of the Trustees), 311 S.
- BOURRET, R. (1941): Les tortues de l'Indochine. — Cauda (Inst. Océanogr. Indochine), 235 S.
- CARR, A. F. (1952): Handbook of Turtles. The Turtles of the United States, Canada, and Baja California. — Ithaca, New York (Comstock), 542 S.
- DARLINGTON, P. J. (1957): Zoogeography: The Geographical Distribution of Animals. — Cambridge, Mass. (Mus. comp. Zool.), 675 S.
- DAS, I. (1985): Indian Turtles, a Field Guide. — Calcutta (WWF India), 119 S.
- DAUDIN, F. M. (1802): Histoire naturelle, générale et particulière des reptiles. — Paris (F. Dufart), 432 S., 2 Tafeln.
- ERNST, C. H. & R. W. BARBOUR (1989): Turtles of the World. — Washington (Smithsonian Inst.), 313 S.
- FRITZ, U. (1989): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758), 1. Eine neue Unterart der Europäischen Sumpfschildkröte aus Kleinasien, *Emys orbicularis luteofusca* subsp. nov. — Salamandra, Bonn, 25 (3/4): 143-168.
- GRAY, J. E. (1855): Catalogue of Shield Reptiles in the Collection of the British Museum, Part 1: Testudinata (Tortoises). — London (Printed by the Order of the Trustees), 89 S., 42 Taf.
- GÜNTHER, A. C. L. G. (1864): The Reptiles of British India. — London (Ray Society), 452 S.
- IVERSON, J. B. (1986): A checklist with distribution maps of the turtles of the world. — Richmond, Ind. (Privately printed [Paust Printing]), 282 S.
- KHAN, M. A. R. (1982): Chelonians of Bangladesh and their conservation. — J. Bombay Nat. Hist. Soc., 79: 110-116.
- LOVICH, J. E. & C. H. ERNST (1989): Variation in the plastral formulae of selected turtles with comments on taxonomic utility. — Copeia, Washington, 1989 (2): 304-318.
- MOLL, E. O. & J. VIJAYA (1986): Distributional records for some Indian turtles. — J. Bombay Nat. Hist. Soc., 83: 57-62.
- MUDEDE, P. (1987): Voortplanting van de Ambonese waterdooschildpad (*Cuora amboinensis*) in het terrarium. — Lacerta, s'Gravenhage, 45 (5): 70-80.
- PAULER, I. (1980): Die Schildkrötengattung *Cuora*. — Herpetofauna, Ludwigsburg, 2 (Heft 6): 15-18.
- SCHWEIGER, A. F. (1812): Monographiae Cheloniorum. — Königsberg. Arch. Naturwiss. Mathem., 1: 271-368, 406-458.

SMITH, M. A. (1931): The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Reptilia and Amphibia. Vol. 1, Loricata, Testudines. — London (Taylor and Francis), 185 S., 2 Taf.

SOVERBY, J. de C. & E. LEAR (1872): Tortoises, Terrapins, and Turtles. — London (Sotheman, Baer & Co.), 14 S., 51 Taf.

TAYLOR, E. H. (1920): Philippine Turtles. — Philipp. J. Sci., Manila, 16: 111-144.

WALLACE, A. E. (1876): Die geographische Verbreitung der Thiere, 1. Band. — Dresden (Zahn), 579 S.

WERMUTH, H. & R. MERTENS (1977): Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia. — Tierreich, Berlin, 100: 1-174.

Eingangsdatum: 14. November 1990

Verfasser: Dipl.-Biol. HANS-JÖRG RUMMLER, Institut für Zoologie (220), Universität Hohenheim, Garbenstraße 30-BIO II, D(W)-7 000 Stuttgart 70; Dipl.-Biol. UWE FRITZ, Wilhelma, Zoologisch-Botanischer Garten, Postfach 501227, D(W)-7 000 Stuttgart 50.