

Eine neue Unterart der Europäischen Sumpfschildkröte aus Südwestspanien, *Emys orbicularis hispanica* subsp. nov.

UWE FRITZ, CLAUDIA KELLER & MICHAEL BUDDE

Mit 19 Abbildungen

Abstract

A new subspecies of the European pond turtle from southwestern Spain, Emys orbicularis hispanica subsp. nov..

A new subspecies of the European pond turtle, *Emys orbicularis hispanica* subsp. nov., is described from the Coto Doñana area in southwestern Spain. This medium sized subspecies belongs, together with *E. o. fritzjuergenobsti* from eastern Spain and *E. o. occidentalis* from North Africa, to the *occidentalis* subspecies group. *E. o. hispanica* is distinguished from *E. o. fritzjuergenobsti* by the wider carapace, the shorter interfemoral seam, and the darker colouration. From *E. o. occidentalis*, it differs by the longer and wider nuchal scute, the shorter interhumeral seam, and the lighter colouration. The distribution limits of *E. o. hispanica* are unclear so far. Probably all populations from the southwestern Iberian peninsula belong to the new subspecies, but this may be even true for all Iberian pond turtles with the exception of *E. o. fritzjuergenobsti*.

Key words: Testudines: Emydidae: *Emys orbicularis*; *Emys o. hispanica* subsp. nov.; *Emys o. fritzjuergenobsti*; *Emys o. occidentalis*; systematics; Europe: Iberian Peninsula: Spain.

Zusammenfassung

Aus dem Coto-Doñana-Gebiet (Andalusien, SW-Spanien) wird eine neue Subspezies der Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis hispanica* subsp. nov.) aus der *occidentalis*-Unterartengruppe beschrieben. *E. o. hispanica* ist, wie die anderen beiden Subspezies der *occidentalis*-Gruppe (*occidentalis*, *fritzjuergenobsti*), eine mittelgroße Unterart. Sie unterscheidet sich von der ostspanischen *E. o. fritzjuergenobsti* durch den breiteren Panzer, die kürzere Interfemorálnaht und die dunklere Färbung und von der nordafrikanischen *E. o. occidentalis* durch das längere und breitere Nuchale, die kürzere Interhumeralnaht und die hellere Färbung. Das Verbreitungsgebiet der neuen Unterart ist bislang noch unklar. Möglicherweise sind *E. o. hispanica* allen südwestiberischen oder sogar allen iberischen Vorkommen außer der ostspanischen *E. o. fritzjuergenobsti* zuzurechnen.

Schlagwörter: Testudines: Emydidae: *Emys orbicularis*; *Emys o. hispanica* subsp. nov.; *Emys o. fritzjuergenobsti*; *Emys o. occidentalis*; Systematik; Europa: Iberische Halbinsel: Spanien.

Einleitung

Heute kann die Variabilität und Taxonomie von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758) in vielen Teilen ihres großen Verbreitungsgebietes als gut untersucht gelten (FRITZ 1989, 1992, 1993a, b, 1994a, 1995a, FRITZ & OBST 1995). Die Situation auf der Iberischen Halbinsel und in Nordafrika ist aber immer noch vergleichsweise schlecht bekannt.

Die meisten Tiere, die FRITZ (1993a, 1995a) von der Iberischen Halbinsel vorlagen, waren an der Mittelmeerküste, vor allem in der Provinz Valencia, gesammelt worden. Sie gehören einer morphologisch deutlich differenzierten Unterart an, die unter dem Namen *E. o. fritzjuergenobsti* FRITZ, 1993a beschrieben wurde. Aus allen anderen Gebieten der Halbinsel hatte FRITZ (1993a, 1995a) jedoch zusammengekommen gerade zehn Exemplare zur Verfügung. Sie wurden zur selben Unterart wie die nordafrikanischen Populationen gestellt (*E. o. occidentalis*), da sie ihnen wesentlich mehr ähneln als *E. o. fritzjuergenobsti*. Es ist offensichtlich, daß diese Zuordnung von Anfang an provisorisch sein mußte.

Nach wie vor ist es für die Systematik iberischer Sumpfschildkröten ein grundsätzliches Problem, daß gut datiertes Museumsmaterial kaum vorhanden ist. Neue Erkenntnisse sind daher nur anhand teurer und zeitaufwendiger Freilandarbeit möglich. Die umfangreichen, von CLAUDIA KELLER im südspanischen Coto-Doñana-Gebiet (Provinz Huelva, Andalusien) durchgeführten populationsbiologischen und ökologischen Untersuchungen an Bach- und Sumpfschildkröten (*Mauremys leprosa* und *Emys orbicularis*) boten nun Gelegenheit, die dortigen Sumpfschildkröten auch taxonomisch eingehend zu untersuchen. Bei statistischen und direkten Vergleichen der Doñana-Population mit nordafrikanischen und ostspanischen Sumpfschildkröten zeigte sich, daß zu beiden gravierende Unterschiede bestehen und daß das Konzept einer in Nordafrika und Iberien mit Ausnahme der spanischen Mittelmeerküste verbreiteten Unterart *occidentalis* somit nicht mehr haltbar ist. Wir beschreiben daher im folgenden die Sumpfschildkröten aus dem Coto Doñana als neue Unterart. Der Name *E. o. occidentalis* FRITZ, 1993a (Terra typica: Umgebung von Kenitra, Marokko) ist in Zukunft nur noch auf nordafrikanische Sumpfschildkröten zu beziehen.

Material und Methoden

Im Verlauf ihrer Arbeit im Coto Doñana gingen KELLER von 1990 bis 1995 über 800 *E. orbicularis* aller Altersstadien durch die Hände. BUDDE vermaß im April 1994 vor Ort insgesamt 50 lebende adulte und vier juvenile Tiere sowie die unten aufgeführten elf adulten Museumsexemplare nach der in FRITZ (1995a) angegebenen Methode. Dabei konnte jedoch nicht für jedes Exemplar das gesamte Meßprogramm absolviert werden, woraus sich die teilweise verschiedenen Stichprobengrößen erklären. Zusätzlich wurden von jedem Tier Farbfotografien (Dias) angefertigt, die die Färbung und Zeichnung von Kopfoberseite, Kehle, Vorderbein, Carapax und Plastron zeigen. Für die Größenverteilung der Panzerlängen wurden weitere 217 adulte, von KELLER ausgemes-

sene und zufällig ausgewählte Exemplare verwendet. Als Vergleichsmaterial lagen FRITZ inzwischen mehr als 1500 Europäische Sumpfschildkröten aus dem gesamten Areal vor.

Die Auswertung aller Daten folgt prinzipiell der in FRITZ (1995a) angegebenen Vorgehensweise unter Einsatz einfacher deskriptiver statistischer Metho-

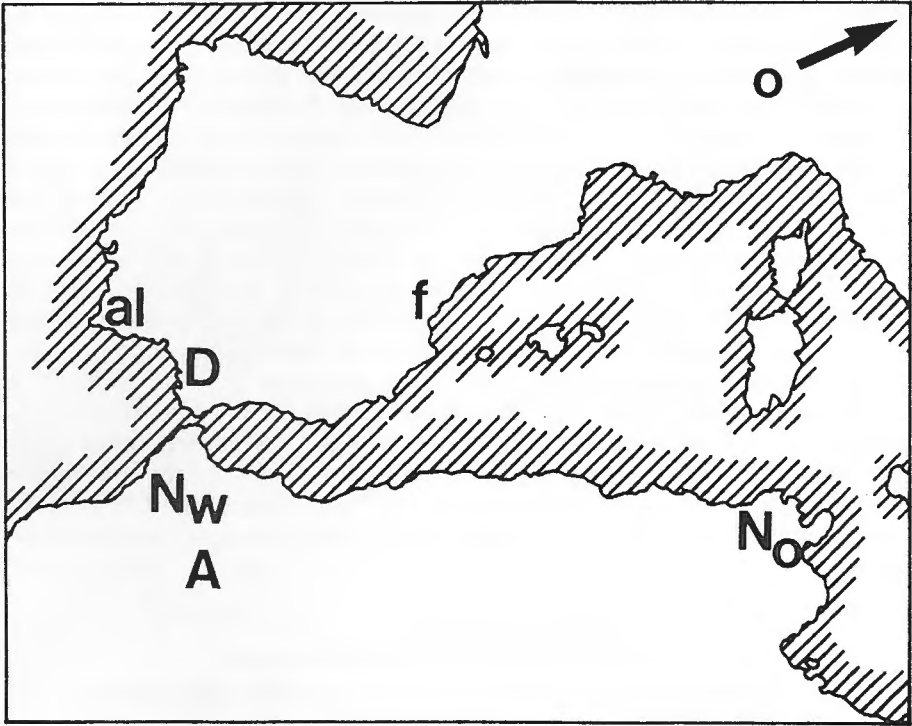


Abb. 1. Geographische Herkunft und Umfang der verwendeten Sumpfschildkröten-Stichproben.

(al): Südalgarve (Portugal, $n = 3$); *Emys orbicularis hispanica* (D): Coto Doñana (Huelva, Spanien, $n = 289$); *E. o. occidentalis*: (N_w): nordwestafrikanisches Tiefland (Marokko, $n = 16$), (A): marokkanischer Mittlerer Atlas (ca. 1600 m ü. NN, $n = 6$), (N_o): ostalgerisch-nordtunesisches Tiefland ($n = 5$); *E. o. fritzjuergenobsti* (f): ostspanische Mittelmeerküste ($n = 31$); Outgroup: *E. o. orbicularis* (o), Mitteleuropa bis Kasachstan ($n = 48$). Bei (A) wurden extrapolierte Meßwerte von Fotografien zweier Tiere aus der Umgebung von Sefrou (Marokko) mit einbezogen.

Geographic origin and size of *Emys orbicularis* samples used in this study.

(al): southern Algarve (Portugal, $n = 3$); *Emys orbicularis hispanica* (D): Coto Doñana (Huelva, Spain, $n = 289$); *E. o. occidentalis*: (N_w): North-west African lowlands (Morocco, $n = 16$), (A): Middle Atlas (Morocco, ca. 1600 m elevation, $n = 6$), (N_o): eastern Algerian and northern Tunisian lowlands ($n = 5$); *E. o. fritzjuergenobsti* (f): eastern Spain ($n = 31$); Outgroup: *E. o. orbicularis*, Central Europe to Kazakhstan ($n = 48$). In sample (A), data from photos of two specimens from the surroundings of Sefrou (Morocco) were employed.

den. Da die neue Unterart unzweifelhaft zur ibero-maghrebinischen *occidentalis*-Unterartengruppe gehört, vergleichen wir sie in dieser Arbeit mit den anderen beiden Unterarten bzw. einzelnen Lokalpopulationen aus dieser Gruppe (s. Abb. 1), denen wir als nicht näher verwandte Unterart die Nominatform (*orbicularis*-Unterartengruppe) gegenüberstellen. Es sei darauf hingewiesen, daß bei *E. o. orbicularis* keine Tiere aus Intergradationszonen mit anderen Unterarten verwendet wurden. Die für die Statistiken benutzten Vergleichsstücke sind bereits in FRITZ (1993a, 1995a) detailliert aufgeführt, so daß wir hier auf eine Auflistung verzichten können. Die Zeichnungs- und Färbungsmerkmale wertete FRITZ anhand der von BUDDÉ angefertigten Fotografien aus, wobei hier nur ein Vergleich mit den anderen beiden Taxa der *occidentalis*-Unterartengruppe erfolgte. Bei *E. o. occidentalis* sensu stricto wurden dabei wegen der bei den anderen Populationen zu beschränkten Individuenzahlen nur Tiere aus dem marokkanischen Tieflandvorkommen verwendet. Mit Ausnahme der dorsalen Kopfzeichnung wurde die in FRITZ (1995a) näher angegebene Definition von jeweils drei bis vier verschiedenen Zuständen jedes Färbungs- und Zeichnungsmerkmals übernommen (vgl. Legenden in Abb. 2-3). Soweit möglich, wurde jedes Tier einer dieser Kategorien zugewiesen und die einzelnen Stichproben dann anhand von Prozentdiagrammen hinsichtlich von Häufigkeitsunterschieden der einzelnen Färbungs- und Zeichnungsmerkmale miteinander verglichen. Bei der Zeichnung der Kopfoberseite wurde aber, anders als in FRITZ (1995a), die Bezeichnung „vermikuliert“ statt „retikuliert“ verwendet, um zum Ausdruck zu bringen, daß sich die Kopfzeichnung der *occidentalis*-Unterartengruppe qualitativ meist von der östlicher Unterartengruppen unterscheidet. Bei ibero-maghrebinischen Sumpfschildkröten wird die Kopffärbung in der Regel nur aus gelben und schwarzen, kaum jedoch aus bräunlichen Färbungselementen gebildet.

Emys orbicularis hispanica subsp. nov.

Material: insgesamt über 800 Exemplare, davon 289 Tiere (136 ♂♂, 142 ♀♀, 4 juv., 7 Schlüpflinge) genauer untersucht.

Darunter folgende Museumsstücke:

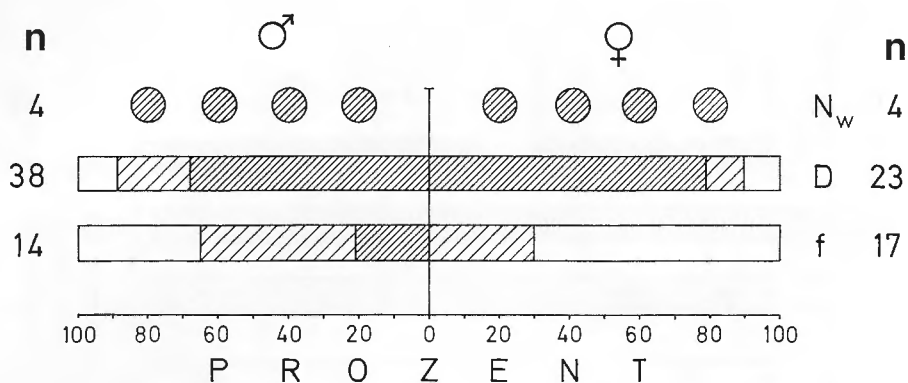
1 ad. ♂, 10 ad. ♀♀, alle in der Sammlung der Estación Biológica de Doñana, Sevilla (EBD) und des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden (MTKD).

Holotypus und Terra typica: EBD 29209 (ex R-1640), ad. ♀, Doñana, Huelva, ohne Sammler- und Datumsangabe.

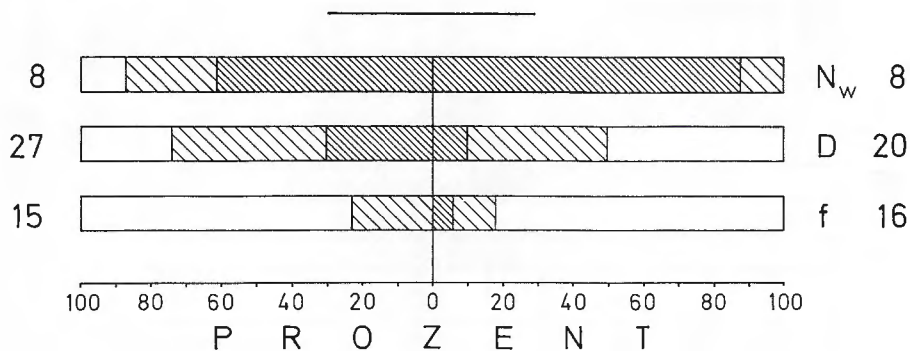
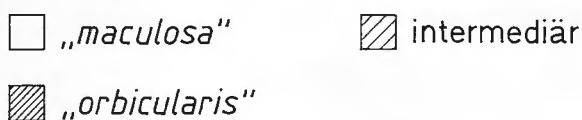
Paratypen: ♂: MTKD 39188 (ex EBD 29255), Laguna de las Verdes, Doñana, coll. ANA C. ANDREU, 15. Mai 1982 (Männlicher Allotypus).

♀♀: EBD 28670-73, 28675, 28687-88, Doñana, Huelva; EBD 16.336/938, El Mustio, Huelva; EBD ohne Nummer, Laguna Dulce, Doñana, Huelva.

Alle übrigen Schildkröten wurden im Coto Doñana lebend vermessen, fotografiert und anschließend wieder freigelassen.



Carapaxfärbung

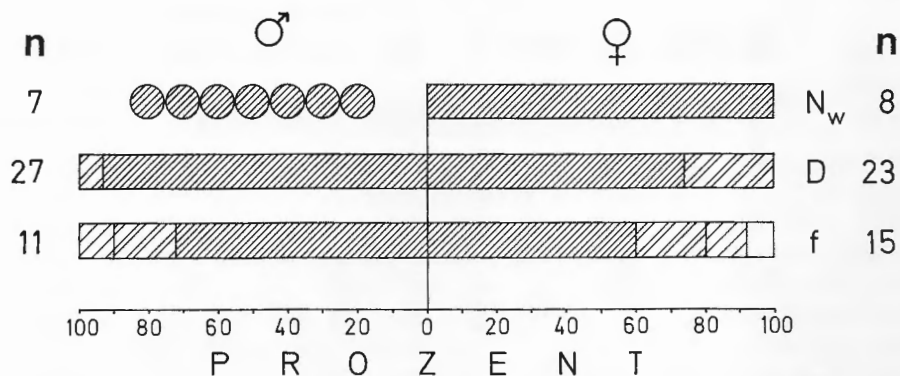


Plastronfärbung

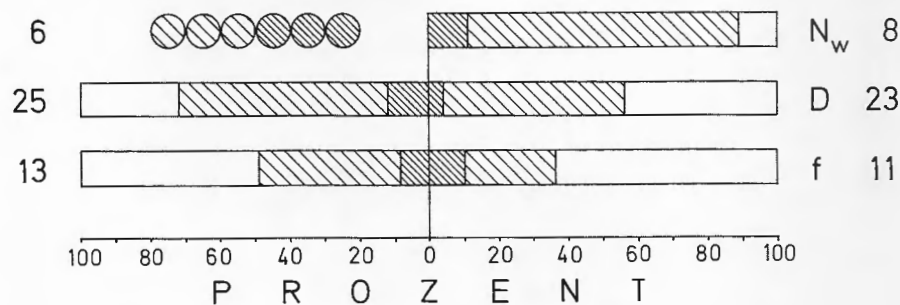
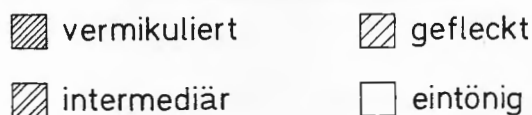


Abb. 2. Prozentualer Anteil der verschiedenen Carapax- und Plastron-Färbungstypen (oben bzw. unten) bei nordwestafrikanischen Tieflandtieren von *E. o. occidentalis* (N_w), *E. o. hispanica* (D) und *E. o. fritzjuergenobsti* (f). n = Individuenzahl.

Percentage of different colour phases of carapace (above) and plastron (below) in *E. o. occidentalis* (N_w, North-west African lowlands), *E. o. hispanica* (D) and *E. o. fritzjuergenobsti* (f). n = number of specimens.



Dorsale Kopfzeichnung



Kehlfärbung

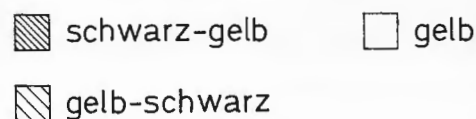


Abb. 3. Prozentualer Anteil der verschiedenen Zeichnungstypen der Kopfoberseite (oben) bzw. der Kehlfärbungen (unten) bei denselben Stichproben wie in Abbildung 2.

Percentage of different head patterns (above) and throat colourations (below) in the same samples as in Figure 2.

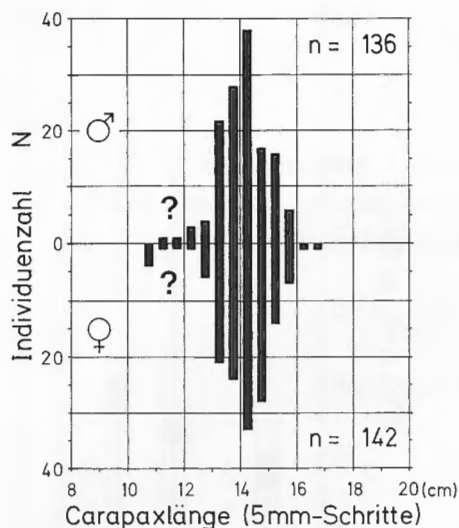


Abb. 4. Verteilung der Carapaxlängen bei 278 Sumpfschildkröten aus dem Coto Doñana (*Emys orbicularis hispanica*).

Distribution of carapace length classes in 278 pond turtles from the Coto Doñana (*Emys orbicularis hispanica*).

Abb. 5. Verhältnis von Carapaxlänge (CL) zu Carapaxbreite (CB).

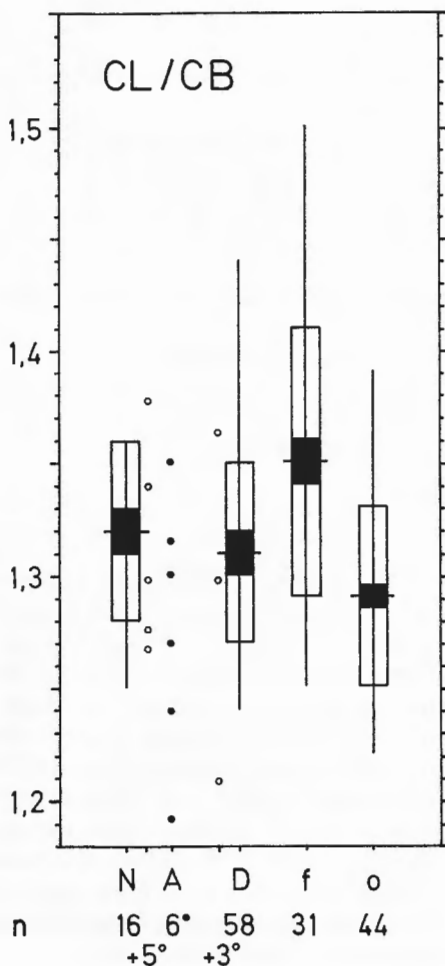
Bei den größeren Stichproben sind die absolute Wertespanne (senkrechter Strich), Mittelwert (waagerechter Strich), eine Standardabweichung (weißes Rechteck) und ein Standardfehler (schwarzes Rechteck) ober- und unterhalb des Mittelwertes aufgetragen (Dice-Leraas-Diagramm).

Emys orbicularis occidentalis: (N): nordafrikanische Tieflandtiere (Dice-Leraas-Diagramm: Marokko, O: Ostalgerien/Nordtunesien), (A, ●): Mittlerer Atlas; O: Algarve; (D): *E. o. hispanica*, Coto Doñana; (f): *E. o. fritzjuergenobsti*; (o): *E. o. orbicularis*. n = Individuenzahl.

Relation of carapace length (CL) and carapace width (CB).

In larger samples, the following scores are plotted: range (vertical line), mean (horizontal line), one standard deviation (white rectangle) and one standard error (black rectangle) above and below the the mean (Dice-Leraas-diagram).

Emys orbicularis occidentalis: (N): specimens from North African lowlands (Dice-Leraas-diagram: Morocco, O: eastern Algeria/northern Tunisia), (A, ●): Middle Atlas; O: Algarve; (D): *E. o. hispanica*, Coto Doñana; (f): *E. o. fritzjuergenobsti*; o: *E. o. orbicularis*. n = number of specimens.



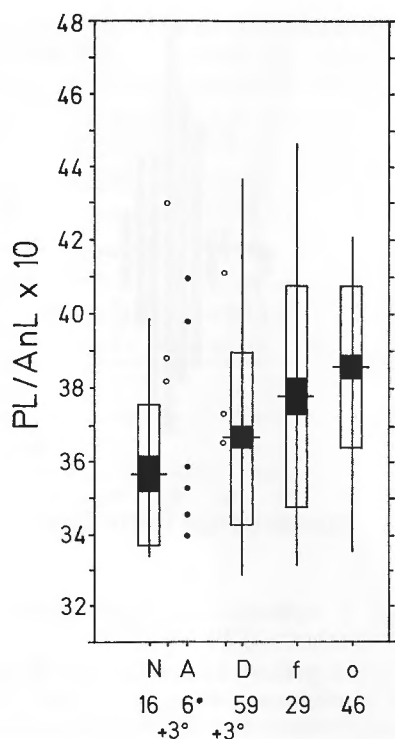
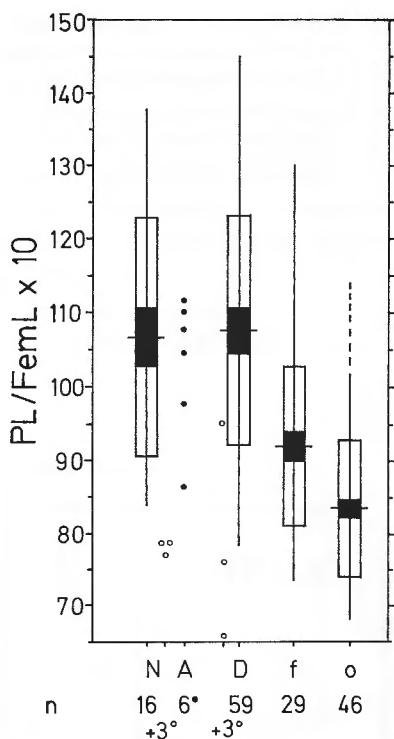


Abb. 6 (Links). Index Plastronlänge (PL)/Interfemoralseamlänge (FemL) $\times 10$.

(Rechts): Index Plastronlänge (PL)/Interanalnahtlänge (AnL) $\times 10$. Abkürzungen und Symbole wie in Abbildung 5.

(Left): Index plastron length (PL)/interfemoral seam length (FemL) $\times 10$.

(Right): Index plastron length (PL)/interanal seam length (AnL) $\times 10$. Abbreviations and symbols as in Figure 5.

Diagnose: Mittlere Unterart der Europäischen Sumpfschildkröte aus der *occidentalis*-Gruppe. Beide Geschlechter in der Regel mit einer Carapaxlänge von 13,0-15,5 cm, wobei bei ♀♀ nur eine schwache Tendenz zu den größeren Carapaxlängen besteht (Abb. 4). Unterscheidet sich von den anderen Unterarten der *occidentalis*-Gruppe wie folgt: von der ostspanischen *E. o. fritzjuergenobsti* durch den breiteren Panzer (Abb. 5), die kürzere Interfemoralseam (Abb. 6 links) und die dunklere Färbung (Abb. 2-3), von der nordafrikanischen *E. o. occidentalis* durch das längere und breitere Nuchale mit meist parallelen Nähten (Abb. 7-8), die kürzere Interhumeralnaht (Abb. 9 rechts) und die hellere Färbung (Abb. 2-3). Unterscheidet sich durch die für die *occidentalis*-Gruppe charakteristischen Merkmale von Subspezies aus anderen Unterartengruppen (lange Intergularnaht, Großköpfigkeit, vgl. auch Abb. 9 links, Abb. 10-11, FRITZ 1995a und Diskussion).

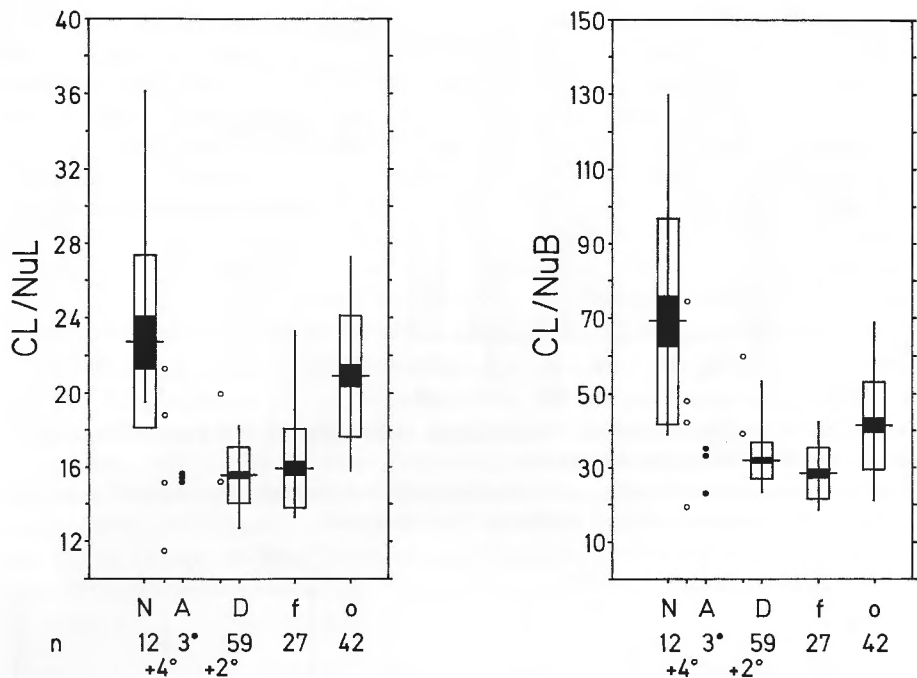


Abb. 7 (Links). Verhältnis von Carapaxlänge (CL) zu Nuchalschildlänge (NuL).

(Rechts): Verhältnis von Carapaxlänge (CL) zu basaler Nuchalschildbreite (NuB). Abkürzungen und Symbole wie in Abbildung 5.

(Left): Relation of carapace length (CL) and nuchal scute length (NuL).

(Right): Relation of carapace length (CL) and basal width of the nuchal scute (NuB). Abbreviations and symbols as in Figure 5.

Beschreibung des Holotypus (Färbung im Alkohol; Abb. 12): Kopf nicht auffällig groß. Kopflänge 34,2 mm, Kopfbreite 26,5 mm. Grundhautfarbe wie an anderen Weichteilen dunkel olivgrau, dorsal mit etwas undeutlich abgesetzten gelbbraun-schwarzen Vermikulationen. Kehle einfarbig gelb, Halsunterseite proximal mit einigen kräftigen grauen Makeln. Vorderbeine in Frontalansicht unten mit kräftiger gelber Doppellinie, Unterarm-Unterkante gelb. Über der Doppellinie läuft auf dunkler Grundfarbe auf der Höhe des Zwischenraumes zwischen dem 3. und 4. Finger eine weitere, dünne gelbe Linie zum Ellbogen. Vorderkrallen mäßig gekrümmt. Carapax plump, breit oval. Nuchale groß mit parallelen Nähten. 4. Vertebrale mit markant abgesetztem Medianskiel. Carapaxlänge 150 mm, maximale Carapaxbreite ungefähr mittig, auf Höhe der Naht zwischen 6. und 7. Marginalschildpaaren. Größte Panzerhöhe 62 mm auf Höhe der Naht zwischen 2. und 3. Vertebrale. Carapaxgrundfarbe schwarz, darauf kräftige, aber ziemlich kurze horngelbe Radiärlinien. Hinterbeine dunkel mit wenigen, dorsal kleinen, ventral groß-

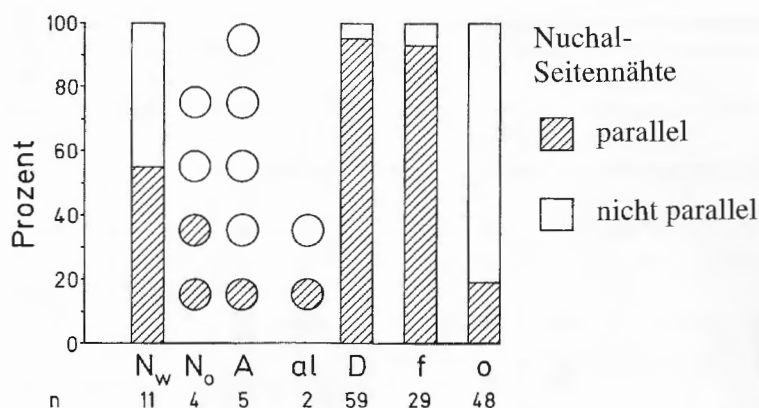


Abb. 8. Form des Nuchalschildes (Abkürzungen siehe Abb. 1). Bei kleinen Individuenzahlen sind die Einzelwerte angegeben.

Shape of the nuchal scute (side seams parallel versus not parallel, abbreviations as in Fig. 1). For small samples, each plot represents one individual.

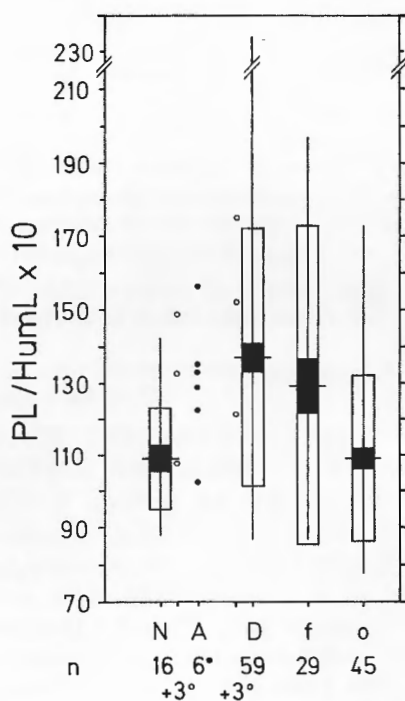
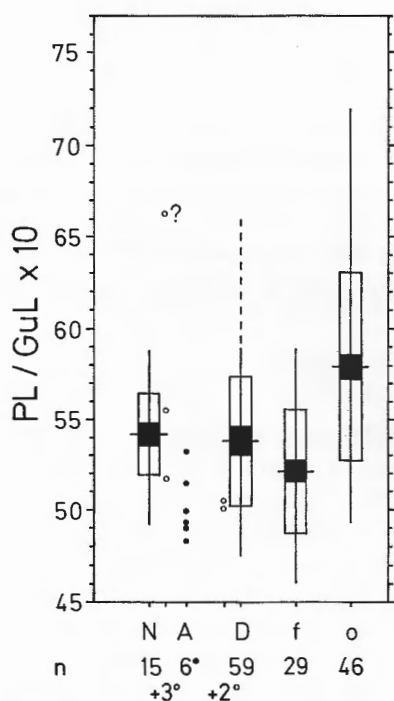


Abb. 9 (Links). Index Plastronlänge (PL)/Intergularnahtlänge (GuL) $\times 10$. (Rechts): Index Plastronlänge (PL)/Interhumeralnahtlänge (HumL) $\times 10$. Abkürzungen und Symbole wie in Abbildung 5.

(Left): Index plastron length (PL)/intergular seam length (GuL) $\times 10$. (Right): Index plastron length (PL)/interhumeral seam length (HumL) $\times 10$. Abbreviations and symbols as in Figure 5.

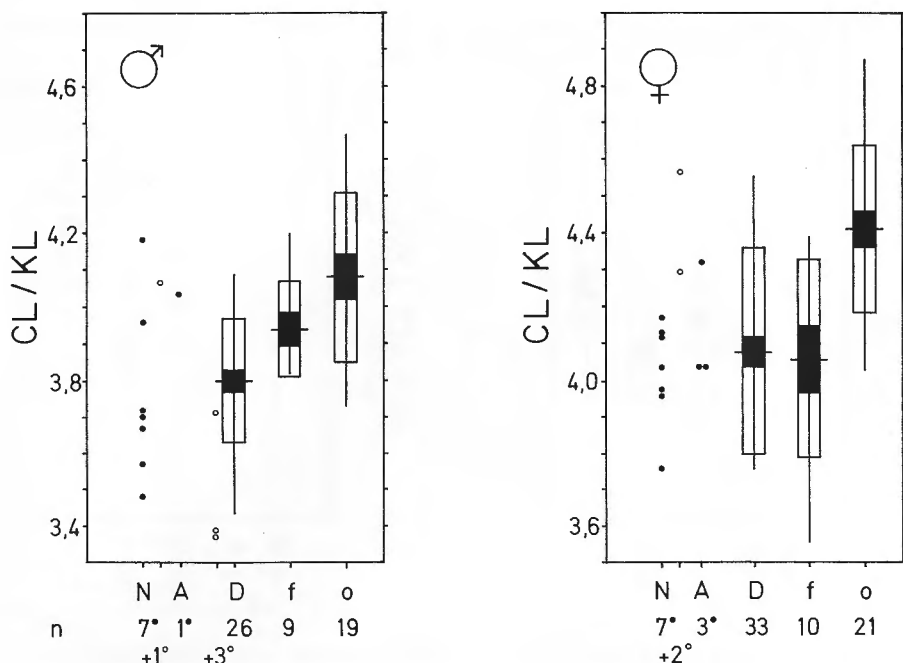


Abb. 10. Verhältnis von Carapaxlänge (CL) zu Kopflänge (KL). Abkürzungen und Symbole wie in Abbildung 5, außer bei den als Einzelwerten dargestellten nordwestafrikanischen Tieflandtieren (N, ●).

Relation of carapace length (CL) and head length (KL). Abbreviations and symbols as in Figure 5 with the exception that specimens from the northwestern African lowlands are plotted individually (N, ●).

flächigen gelben Flecken. Schwanz praktisch einfarbig dunkel. Plastronlänge 143 mm, Grundfarbe gelb. An den Distalkanten der einzelnen Schilder etwas verwaschene schwarze Flecke. Dunkle Färbungselemente mit höchstens einem Drittel Flächenanteil des Bauchpanzers.

Beschreibung des männlichen Allotypus (Färbung in Alkohol): Kopf sehr groß, massig. Kopflänge 39,8 mm, Kopfbreite 29,0 mm. Grundhautfarbe wie an anderen Weichteilen dunkel olivgrau. Kopf dorsal mit besonders hinten kräftigen, kontrastreich abgesetzten gelben Vermikulationen. Kehle im ungefähren Verhältnis von 2:1 fein gelb-schwarz gesprenkelt, Dunkelanteil nimmt am Hals in Richtung auf den Körper zu. Vorderbeine in Frontalansicht mit unregelmäßigem, zum Teil ineinander übergehendem, sehr breiten gelben Doppelband. Unterarm-Unterkante mit breiter gelber Linie. Zusätzlich auf Höhe des Zwischenraumes zwischen 3. und 4. Finger dünne gelbe Linie, die zum Ellbogen zieht. Vorderkrallen kräftig, stark gekrümmt. Carapax sehr breit, beinahe rechteckig, nach hinten etwas ausladend. Nuchale groß, mit parallelen Nähten. Carapaxlänge 151 mm, breiteste Stelle auf Höhe der Naht zwischen

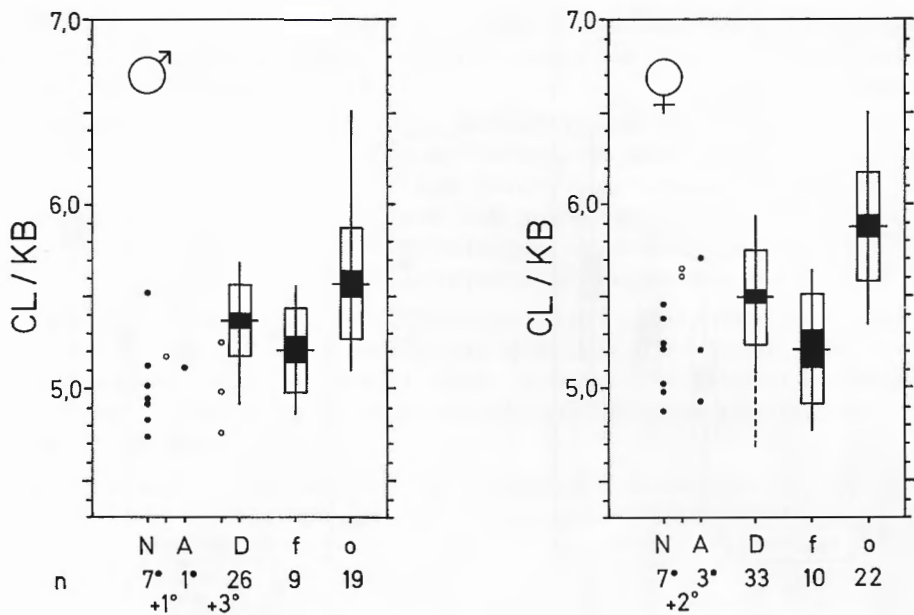


Abb. 11. Verhältnis von Carapaxlänge (CL) zu Kopfbreite (KB). Abkürzungen und Symbole wie in Abbildung 10.

Relation of carapace length (CL) and head width (KB). Abbreviations and symbols as in Figure 10.

dem 7. und 8. Marginale 114 mm. Größte Panzerhöhe auf Höhe der Naht zwischen 2. und 3. Vertebrae ca. 53 mm, nicht ganz exakt meßbar, da Plastron abgetrennt. Carapaxgrundfarbe schwarz, darauf kurze, kräftige horngelbe Radiärzeichnungselemente, die in Schildmitte von 2. und 3. Costalen zu kleinen gelben Flächen verschmelzen. Hinterbeine dorsal mit kleinen, ventral mit großen gelben Flecken. Schwanz dorsal mit wenigen gelben Stricheln, ventral

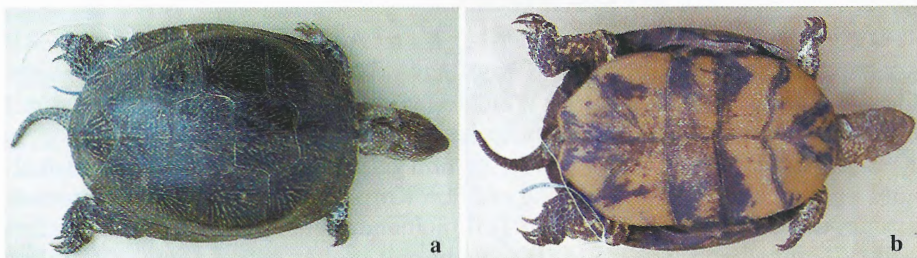


Abb. 12. Holotypus von/Holotype of *Emys orbicularis hispanica* subsp. nov. (EBD 29209, ad. ♀, Doñana).

a: Dorsalansicht (*orbicularis*-Färbung)/dorsal view (*orbicularis* colour phase); b: Ventralansicht/ventral view.

nahezu einfarbig dunkel. Plastronlänge 131 mm, Grundfarbe gelb. Große, verwaschene Distalflecke auf jedem Schild, die etwa die Hälfte der Fläche bedecken.

Derivatio nominis: Der Unterartname leitet sich von der lateinischen Bezeichnung „Hispania“ für die Pyrenäenhalbinsel ab.

Variabilität: Wie bei allen Unterarten unterscheiden sich vor allem Schlüpflinge, aber auch juvenile Tiere, sehr markant vom Adultstadium (vgl.

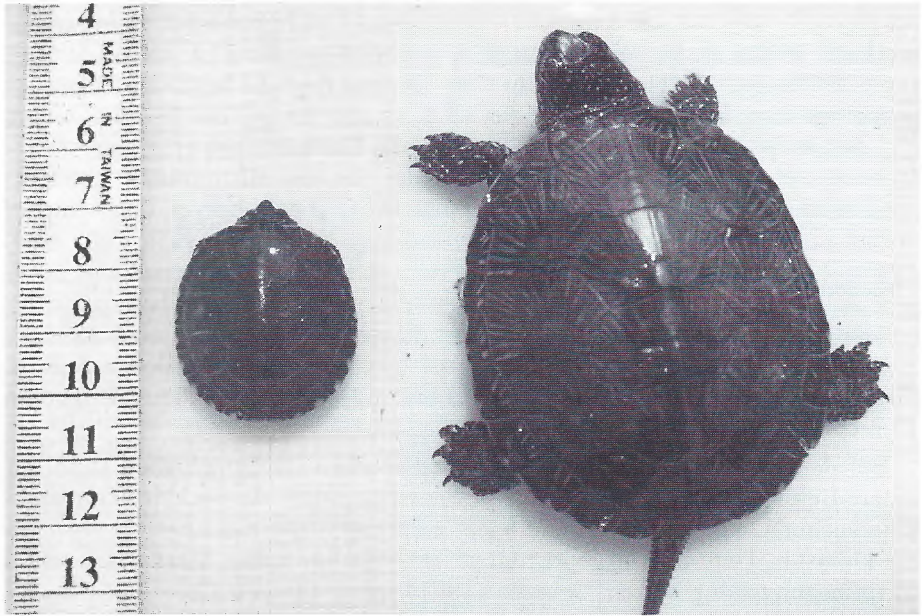


Abb. 13. Schlüpfling und Jährling von *E. o. hispanica* im Vergleich (Laguna de las Verdes, Doñana).

Hatchling and yearling of *E. o. hispanica* (Laguna de las Verdes, Doñana).

Abb. 13). Wir geben im folgenden eine Beschreibung des Schlüpflingsstadiums von *E. o. hispanica*, die auf sieben von KELLER näher untersuchten Individuen, bzw. Farbfotografien dieser Tiere, beruht. Juvenile Sumpfschildkröten zeigen aus naheliegenden Gründen fließende Übergänge zwischen den Merkmalszuständen der Schlüpflinge und der erwachsenen Tiere. Daher verzichten wir hier auf eine genaue Beschreibung und verweisen auf die anschließende, ausführliche Charakterisierung der Adulti.

Schlüpflinge: Die durchschnittliche Carapaxlänge der untersuchten Tiere lag bei 29,4 mm (27,2 - 31,1 mm, S.D. = 1,56). Der Carapax ist ziemlich dunkel bräunlich gefärbt mit einer schwach ausgeprägten, feinen schwarzen Sprinkelung. Die Costalen hellen zur Schildmitte hin etwas auf, so daß der Eindruck eines verschwommenen, gelben Zentralfleckes entsteht. Jedes

Marginalschild zeigt dorsal einen klar abgesetzten, nach außen offenen, kleinen gelben Halbmond (Abb. 13). Das Plastron besitzt längs der Mittellinie eine große schwarze Figur, die etwa 50 % Flächenanteil des sonst gelben Bauchpanzers einnimmt. Die Kopfoberseite ist beinahe einfarbig braun mit sehr wenigen, schwachen hellen Tupfen. Die Kehle weist einen höheren Anteil an hellen Punkten auf. Die übrigen Weichteile sind bis auf wenige gelbe Flecken, die ventral größer als dorsal sind, einfarbig bräunlich.

Adulti: Morphometrische Merkmale: *E. o. hispanica* ist eine mittelgroße Unterart, die sich diesbezüglich kaum von *E. o. fritzjuergenobsti* oder *E. o. occidentalis* sensu stricto unterscheiden dürfte. Allerdings wird *E. o. hispanica* merklich größer als beispielsweise *E. o. galloitalica* oder *E. o. hellenica* (vgl. FRITZ 1995a, FRITZ et al. 1995a). Im Coto Doñana liegt die bekannte Maximalgröße von *E. o. hispanica* für ♂♂ bei 16,4 cm und für ♀♀ bei 16,7 cm, wobei ♂♂ durchschnittlich 13,9 cm und ♀♀ 14,4 cm Carapaxlänge erreichen (DÍAZ-PANIAGUA et al. 1994). Daraus und aus der für das Histogramm (Abb. 4) ausgewerteten Stichprobe von 136 ♂♂ und 142 ♀♀ geht hervor, daß – anders als bei anderen Populationen und Subspezies (vgl. z.B. FRITZ 1995a, FRITZ et al. 1995a, b, MAZZOTTI 1995) – die sexualdimorphen Größenunterschiede nicht sehr ausgeprägt sind. Der Größenbereich beider Geschlechter überlappt weitgehend und die Unterschiede kommen hauptsächlich durch eine stärkere Besetzung der oberen Größenklassen bei den ♀♀ zustande. Den auf *E. o. hispanica* zu beziehenden Größenrekord hält ein ♂ mit einer Panzerlänge von 17,2 cm aus der Provinz Huelva (GONZÁLEZ DE LA VEGA 1989).

Bei den von uns für *E. o. hispanica* ermittelten Größenangaben stellt der untere Bereich einen gewissen Unsicherheitsfaktor dar, da wir keine Gonadenuntersuchungen durchführten und daher nicht mit Sicherheit sagen können, ob die kleinsten Tiere mit ausgeprägten geschlechtsdimorphen Merkmalen schon fortpflanzungsfähig waren. ANDREU (1982) nennt für den Coto Doñana Geschlechtsreifegrößen von 11,0 cm für ♂♂ und 11,8 cm für ♀♀, wobei eine Wachstumsverzögerung mit dem Erreichen der Geschlechtsreife gleichgesetzt wird. Das kleinste ♀, bei dem beschaltete Eier palpiert werden konnten, hatte eine Carapaxlänge von 12,8 cm (KELLER, unpubl.).

Hinsichtlich der Kopfproportionen bietet die neue Unterart im Vergleich zu den anderen beiden Subspezies der *occidentalis*-Gruppe keine Besonderheiten (Abb. 10-11). *E. o. hispanica* unterscheidet sich durch den breiten Panzer, der im Bereich aller Unterarten außer *E. o. fritzjuergenobsti* liegt, klar von dem ostspanischen Taxon (Abb. 5). Die neue Unterart besitzt einen eher hohen, voluminösen Panzer. Der Geschlechtsdimorphismus hinsichtlich der Panzerhöhe (hochrückige ♀♀, flachere ♂♂) ist aber ziemlich schwach ausgeprägt (Abb. 14), vor allem deutlich weniger als bei den in FRITZ (1995a) untersuchten Stichproben von *E. o. fritzjuergenobsti* und *E. o. occidentalis* sensu lato. Mit *E. o. fritzjuergenobsti* teilt *hispanica* das große und breite Nuchale mit parallelen Nähten (Abb. 7-8).

Färbung: Grundsätzlich besteht ein genereller Trend dahingehend, daß ♂♂ zu einer dunkleren Färbung als ♀♀ neigen.

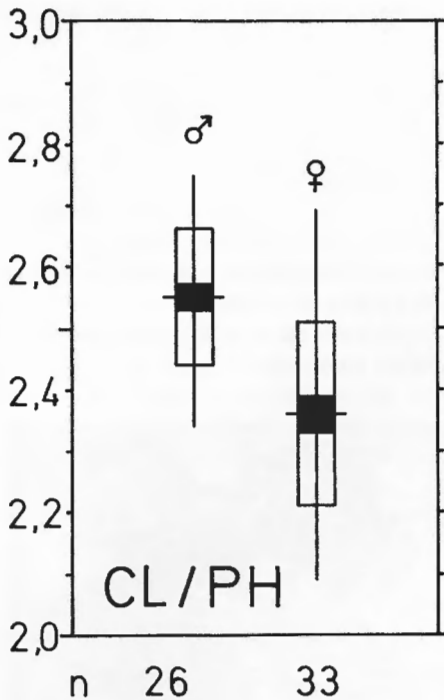


Abb. 14. Verhältnis von Carapaxlänge (CL) zu Panzerhöhe (PH) bei Sumpfschildkröten aus dem Coto Doñana (*Emys orbicularis hispanica*).

Relation of carapace length (CL) and shell height (PH) in pond turtles from the Coto Doñana (*Emys orbicularis hispanica*).

Carapaxfärbung: Der Rückenpanzer von *E. o. hispanica* ist meist dunkel gefärbt („orbicularis-Färbung“, Abb. 12a) mit manchmal kräftigen gelben Makeln. Daneben kommen aber auch sehr helle Stücke („maculosa-Färbung“, Abb. 15) und intermediäre Varianten vor, jedoch deutlich seltener als bei *E. o. fritzjuergenobsti* (Abb. 2 oben). Zwischen beiden Geschlechtern besteht kein klarer Sexualdimorphismus bei der Häufigkeit der einzelnen Carapax-Färbungstypen. Die geringen Unterschiede in Abbildung 2 (oben) könnten Sammelartefakte sein. Allerdings neigen ♂♂ stärker als ♀♀ zu gepunkteten statt gestreiften Zeichnungselementen auf dem Rückenpanzer. Erst mit einem hohen Lebensalter besteht bei ♀♀ eine gewisse Tendenz zu gepunkteten Varianten (Virilisierung?). Der Carapax von Tieren beiderlei Geschlechts dunkelt im Alter manchmal nach, so daß er einfarbig schwarz werden kann.

Plastronfärbung: Prinzipiell vermittelt *E. o. hispanica* hier zwischen der nordafrikanischen und der ostspanischen Unterart, wobei das Plastron jedoch durchschnittlich schon eher zu helleren Färbungen neigt (Abb. 2 unten). Wie bei *E. o. fritzjuergenobsti* (und der *galloitalica*-Gruppe, vgl. FRITZ 1995a) sind dunkle Färbungselemente als klar abgesetzte „Distalflecke“ an den hinteren Schildnähten ausgeprägt (Abb. 12b, 16), die manchmal aber auch zu größeren Flächen wie bei *occidentalis* verschmelzen können (Abb. 16). Bei alten Tieren bleichen die dunklen Färbungselemente gelegentlich aus, so daß ganz gelbe Plastra entstehen können (Altersflavismus).



Abb. 15. Hell gefärbtes ♂ von *E. o. hispanica* (*maculosa*-Morphe).

Light colour phase of *E. o. hispanica* (*maculosa* phase, ♂).



Abb. 16. Variabilität der Plastronfärbung bei *E. o. hispanica* (a: ♂♂, b: ♀♀).

Variation in plastral pattern of *E. o. hispanica* (a: ♂♂, b: ♀♀).

Weichteilfärbung: Die Kopfoberseite zeigt bei den weitaus meisten *E. o. hispanica* das für die *occidentalis*-Gruppe so charakteristische „Würmchenmuster“ aus gelben und schwarzen Vermikulationen (Abb. 3 oben). Bei ♂♂ sind die gelben Elemente dabei in der Regel länger und kräftiger als bei ♀♀ ausgeprägt (Abb. 17). Ältere Tiere beiderlei Geschlechts neigen aber grundsätzlich zu einem viel feineren Schlingenmuster als jüngere. Auch kann bei älteren Schildkröten das Gelb der Kopffärbung nachdunkeln, so daß es mehr ins Bräunliche spielt. Im Extremfall kann dadurch eine recht kontrastarme, extrem feine Tüpfelung entstehen. Neben Exemplaren mit diesem vermikulierten Zeichnungstyp kommen seltener auch Stücke vor, bei denen die Kopffärbung aus zwar länglichen, aber mehr ovalen gelben Zeichnungselementen auf dunklem Grund besteht (in Abb. 3 oben als intermediär bezeichnet). Exemplare mit runden gelben Flecken sind uns dagegen nicht bekannt. Insgesamt vermittelt *E. o. hispanica* hinsichtlich der dorsalen Kopffärbung wiederum zwischen den nordafrikanischen Tieflandtieren und *E. o. fritzjuergenobsti*, wobei die nordafrikanischen Tieflandtiere durch einen geringeren Gelbanteil zu allermeist



Abb. 17. Variabilität der Zeichnung der Kopfobenseite bei *E. o. hispanica*. a: junges ♂, b: altes ♂ (beachte die feinere Zeichnung), c: ♀.

Variation in head pattern of *E. o. hispanica*. a: young ♂, b: old ♂ (note the finer vermiculations), c: ♀.



Abb. 18. Irisfärbungen bei *E. o. hispanica*. a: ♂ mit weißer Iris, b: ♂ mit bräunlicher Iris, c: ♀ mit dunklem Irisquerbalken.

Iris colours in *E. o. hispanica*. a: ♂ with white iris, b: ♂ with brownish iris, c: ♀ with horizontal dark iris bar.

eine dunklere Kopffärbung aufweisen. Auch bei der Kehlfärbung verhält sich *hispanica* intermediär zwischen der ostspanischen und der nordafrikanischen Unterart (Abb. 3 unten). Die Vorderbeinfärbung ist sehr variabel. Allerdings existiert dabei der gewöhnliche Sexualdimorphismus, indem die ♂♂ grundsätzlich eine unregelmäßigere Zeichnung und bei *hispanica* zumeist auch eine hellere Färbung besitzen. Letzteres kommt häufig dadurch zustande, daß die ausgedehnten gelben Färbungselemente verschmelzen. Sie fließen dann vor allem an der Unterkante des Vorderbeines zusammen, wodurch ein breites gelbes Band entsteht, was stark der Vorderbeinfärbung der osttranskaukasischen *E. o. kurae* ähneln kann. Auch bei ♀♀ ist die Vorderbeinfärbung sehr variabel. Neben Exemplaren mit ziemlich unregelmäßig verteilten gelben Flecken auf schwarzem Grund kommen auch Stücke mit einer, seltener zwei deutlichen gelben Linien vor.

Augenfarbe im Leben: ♀♀, aber auch jüngere ♂♂, besitzen normalerweise eine gelbliche Iris. Manchmal zieht ein dunkler, oft schwarzer Querbalken durch die Pupille oder die Pupille liegt im Schnittpunkt der Balken eines dunklen Kreuzchens. Besonders bei älteren Exemplaren können diese dunklen Elemente aber mehr oder weniger fehlen, so daß die Iris dann einfarbig erscheinen kann. Ältere ♂♂, gelegentlich auch alte ♀♀, neigen zu einer rein weißen Iris. Wesentlich seltener kommen ♂♂ mit bräunlicher Iris vor (Abb. 18). Eine richtiggehend rote Irisfärbung, wie beispielsweise bei ♂♂ von *E. o. orbicularis*, ist uns bei *E. o. hispanica* jedoch nicht bekannt.

Verbreitung: Vorläufig nur aus dem Coto Doñana (Provinz Huelva, Andalusien) und dessen unmittelbarer Umgebung bekannt (siehe Diskussion).

Ökologie: Über die Lebensweise iberischer Sumpfschildkröten allgemein ist bislang sehr wenig veröffentlicht geworden, wobei die Daten häufig nicht auf eine bestimmte Region oder Unterart zu beziehen sind. Wir berichten daher im folgenden etwas ausführlicher über verschiedene Aspekte der Lebensweise von *E. o. hispanica*, vor allem im Coto-Doñana-Gebiet. Der Doñana-Nationalpark liegt zwischen dem Atlantik und der Mündung des Guadalquivir. Seine 77.000 ha große Fläche umfaßt Marschland, Küstendünen, mediterrane Heide, Pinienwälder und Eukalyptusbestände (AMAT et al. 1979). Sumpfschildkröten kommen in Teichen und Bachläufen des gesamten Gebietes syntop mit *Mauremys leprosa* vor. Beide Arten werden aber nur extrem selten in den großen Marschland-Sümpfen angetroffen, die im Sommer ganz oder teilweise trockenfallen. Nach den Angaben von VALVERDE (1960) muß man davon ausgehen, daß die Wasserschildkröten diese Gewässer früher häufiger besiedelten und durch das zunehmende, vom Menschen bedingte Verlanden und das damit verbundene Versalzen verdrängt wurden. Bei den syntopen Vorkommen beider Wasserschildkröten dominiert *E. o. hispanica* eher in den kleineren, stehenden und pflanzenreichen Gewässern, *M. leprosa* dagegen mehr in den größeren Wasseransammlungen (KELLER et al. 1996). Abbildung 19 zeigt einen charakteristischen Lebensraum der Sumpfschildkröte. Außerhalb des Nationalparks lebt *E. o. hispanica* in der Provinz Huelva auch in langsam fließenden Flüssen und allen relativ unbelasteten Gewässern (GONZÁLEZ DE LA VEGA 1989).

Im Doñana-Gebiet trocknen außer einigen größeren Teichen alle Gewässer über Sommer aus, wodurch die Wasserschildkröten gezwungen werden zu ästivieren. Gewöhnlich suchen die Tiere dafür Schutz unter nahegelegener Vegetation. Da die Winter in Südwestspanien relativ mild sind, kommt es zu keiner echten Winterruhe; kalte Tage werden auf dem Gewässergrund verbracht. Erwähnenswert ist, daß die Schildkröten im Frühjahr und Sommer nicht nur tagsüber, sondern auch nachts aktiv sind.

Die Nahrung der Sumpfschildkröte setzt sich nach GONZÁLEZ DE LA VEGA (1989) aus Wasserinsekten und deren Larven, Amphibien, Amphibienlaich, Fischen und Aas zusammen. Im Doñana-Gebiet wurde zusätzlich beobachtet, daß eine eingeschleppte Krebsart, der Amerikanische Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*) und kleine Gastropoden verzehrt werden.

Paarungen finden im Frühling und Herbst statt, die Eiablage im späten Frühjahr bzw. zeitigen Sommer, wobei nach Terrarienbeobachtungen pro Jahr in der Regel zwei Gelege mit durchschnittlich acht Eiern abgesetzt werden (GONZÁLEZ DE LA VEGA 1989). Die Jungtiere schlüpfen im September mit dem Einsetzen der Herbstregenfälle.

Als Prädatoren von Gelegen und Jungtieren wurden im Doñana-Park Wildschweine (*Sus scrofa*), Füchse (*Vulpes vulpes*), Mangusten (*Herpestes ichneumon*) und größere Vogelarten bekannt. Wiederfangdaten von markierten Tieren



Abb. 19. Laguna del Moral, ein charakteristischer Lebensraum von *E. o. hispanica* im Coto Doñana.

Laguna del Moral, a characteristic habitat of *E. o. hispanica* in the Doñana National Park.

zeigen, daß manche Exemplare ein Alter von mehr als 30 Jahren erreichen können (KELLER, unpubl.).

Diskussion

Mit Ausnahme der schlecht bekannten Sumpfschildkröten aus der Umgebung Algiers (vgl. FRITZ 1994b) gehören alle nordafrikanischen und iberischen Populationen eindeutig derselben Unterartengruppe an (*occidentalis*-Gruppe mit den Unterarten *occidentalis*, *fritzjuergenobsti* und *hispanica*, vgl. FRITZ 1993a, 1995a, 1996). Befunde aus einer zufälligen Terrarienkreuzung zwischen einem *E. o. fritzjuergenobsti*-♀ und einer osteuropäischen Sumpfschildkröte könnten neuerdings sogar dafür sprechen, daß diese Gruppe nicht mit den östlichen Unterarten konspezifisch ist (FRITZ 1995b). Die *occidentalis*-Gruppe zeichnet sich durch Großköpfigkeit (Abb. 10-11) und auffällig lange Gularschilder aus, was durch den kleinen Index $PL/GuL \times 10$ zum Ausdruck kommt (Abb. 9 links). Da vor allem nordwestafrikanische *E. o. occidentalis* keine kurze Naht zwischen den Armschildern besitzen (Abb. 9 rechts), sollte aber entgegen der noch in FRITZ (1995a) geäußerten Ansicht eine kurze Interhumeralnaht nicht als Charakteristikum der gesamten *occidentalis*-Gruppe betrachtet werden. Innerhalb dieser Unterartengruppe ähneln sich die beiden iberischen Subspezies (*fritzjuergenobsti*, *hispanica*) durch das große, breite Nuchale mit parallelen Seitennähten (Abb. 7-8) und die kurze Interhumeralnaht (Abb. 9 rechts) mehr als eine von ihnen *E. o. occidentalis sensu stricto*.

Hinsichtlich der Morphologie nimmt die neue Unterart in manchen Merkmalen (Index $PL/AnL \times 10$, Färbungsmerkmale: Abb. 6 rechts, Abb. 2-3) eine Zwischenstellung zwischen *E. o. fritzjuergenobsti* und *E. o. occidentalis sensu stricto* ein, in anderen Merkmalen ähnelt sie entweder mehr der ostspanischen oder der nordafrikanischen Subspezies. Der erdgeschichtlich relativ weit zurück liegende letzte landfeste Kontakt zwischen der Iberischen Halbinsel und Kleinafrika im endmiozänen Messin (vor ca. 6-7 Mio. Jahren, vgl. z.B. STEININGER et al. 1985) rechtfertigt es jedoch keinesfalls, *E. o. hispanica* als in einer sekundären Intergradation entstandenen Mischform der beiden zuerst genannten Unterarten zu betrachten. Vielmehr muß man davon ausgehen, daß die wahrscheinlich seit dem Pliozän währende Trennung zwischen den nordafrikanischen und iberischen Vorkommen (FRITZ 1996) für eine (subspezifische) Differenzierung der Sumpfschildkröten diesseits und jenseits der Straße von Gibraltar ausreichte. Ein pleistozäner, glazialer Austausch, wie noch in FRITZ (1993a) als Ursache für die morphologische Ähnlichkeit iberischer und nordafrikanischer Vorkommen angenommen, spielte wohl bestenfalls eine sehr untergeordnete Rolle.

Obwohl mit der vorliegenden Arbeit eine weitere Sumpfschildkrötenform von der Iberischen Halbinsel bekannt geworden ist, können wir noch längst nicht davon ausgehen, daß nun die taxonomische Situation dort und in Nordafrika geklärt ist. So muß für Nordafrika nach wie vor offenbleiben, ob weitere Taxa existieren. Neben der erwähnten, vielleicht schon erloschenen Population in der Umgebung Algiers ist besonders das in der Färbung und Zeichnung

ziemlich deutlich abweichende Montanvorkommen im Mittleren Atlas (vgl. FRITZ 1995a) verdächtig, taxonomisch eigenständig zu sein. Auch die wenigen metrischen Daten der Atlastiere könnten hierfür sprechen, da sich vor allem der Index PL/HumL $\times 10$ mehr an *E. o. hispanica* und *E. o. fritzjuergenobsti* als an Tieflandtiere von *E. o. occidentalis* sensu stricto anlehnt (Abb. 9 rechts).

Die hier veröffentlichten Daten der disjunkten nordafrikanischen Tieflandvorkommen deuten dagegen, wenn überhaupt, auf eine höchstens schwache Differenzierung hin. Dies stimmt gut mit dem Modell einer sehr jungen Arealunterbrechung überein (FRITZ 1993a, 1996). Wahrscheinlich riß die Verbindung zwischen den heutigen Verbreitungseinseln in den tunesisch-nordostalgerischen bzw. marokkanischen Tiefländern erst infolge der dort seit dem frühen Holozän zunehmenden Wasserarmut ab (vgl. z.B. FRENZEL et al. 1992), wodurch die in FRITZ (1994b) aufgeworfene Frage der artlichen Selbständigkeit der morphologisch völlig aberranten Tiere bei Algier nochmals an Bedeutung gewinnt.

Auch für die Iberische Halbinsel kann eine noch kompliziertere taxonomische Situation nicht ausgeschlossen werden. Zwar halten wir es für unwahrscheinlich, daß *E. o. hispanica* auf den Coto Doñana beschränkt ist, obwohl gerade für dieses Gebiet bei einigen anderen Tierarten endemische Lokalformen bekannt geworden sind. So haben die dortigen Populationen von *Triturus marmoratus pygmaeus* einen gewissen Grad von Eigenständigkeit erlangt (GARCÍA-PARÍS et al. 1993, DÍAZ-PANIAGUA et al. 1996), und VENERO (1984) betrachtet sogar die Wildschweine und Rothirsche der Doñana als eigene Unterarten (*Sus scrofa baeticus* THOMAS, 1912; *Cervus elaphus hispanicus* HILZHEIMER, 1909). Die letzteren Zuordnungen müssen aber sicher im Rahmen einer großflächigen Revision nochmals hinterfragt werden, da die hohe Vagilität beider Arten einen kleinräumigen Endemismus unwahrscheinlich macht.

Ob aber alle iberischen Sumpfschildkröten außer *E. o. fritzjuergenobsti* der Unterart *hispanica* zuzuordnen sind, kann erst entschieden werden, wenn von der gesamten Halbinsel mehr Material bekannt wird. Aus naturräumlichen und zoogeographischen Erwägungen ist es nämlich durchaus möglich, daß in dem durch das Kastilische Scheidegebirge klar abgesetzten nordwestlichen Teil der Pyrenäenhalbinsel eine dritte Form der Sumpfschildkröte vorkommt. In diesem Zusammenhang sei etwa an den wohl als Glazialrefugium zu interpretierenden nordwestiberischen „Arealkern“ REINIGS (1950) erinnert, den dieser vor allem aufgrund des Studiums der Verbreitungsmuster von Vögeln und Satyriden (Lepidoptera) postuliert hat. Auch bei Säugetieren lassen sich endemische nordwestiberische Formen anführen, z.B. die Iberische Waldspitzmaus (*Sorex granarius*) und die Nordspanische Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens niethammeri*, vgl. HAUSSER 1990, SPITZENBERGER 1990). Genauso zeigt sich bei Amphibien und Reptilien zunehmend die Bedeutung dieses Gebietes für eigenständige Taxa. Als Beispiele sind hier etwa die neuen Befunde zur West-Ost-Differenzierung von *Alytes obstetricans boscai* sensu lato von GARCÍA-PARÍS (1995) oder die nordwestiberischen Endemiten *Chioglossa lusitanica*, *Rana iberica*, *Lacerta lepida iberica*, *L. schreiberi* oder *Podarcis bocagei* zu nennen. Ein ganz ähnliches Differenzierungsmuster spiegelt sich interessanterweise auch in der

iberischen Cyprinidenfauna wider, namentlich bei den Vertretern der Gattungen *Leuciscus* und *Chondrostoma* (vgl. BĂNĂRESCU 1992), so daß eine endemische Sumpfschildkrötenform zumindest im Einzugsbereich des Miño, vielleicht auch des Duero, nicht besonders überraschend wäre.

Vorläufig scheint es uns daher besser, die Unterart *E. o. hispanica* stringent zu definieren und nur auf die Sumpfschildkröten des Coto Doñana und seiner unmittelbaren Umgebung zu beschränken. Daraus ergibt sich allerdings auch die unbefriedigende Situation, daß mit Ausnahme dieses Gebietes und der Spanischen Levante (*E. o. fritzjuergenobsti*) kein Unterartname für iberische Sumpfschildkröten zur Verfügung steht. Wir hoffen, in absehbarer Zeit genug Daten zur Beantwortung dieser Frage zusammentragen zu können.

Resumen

Se describe una nueva subespecie del galápago europeo (*Emys orbicularis hispanica* subsp. nov.) para la zona de Parque Nacional de Doñana (SO España). Esta subespecie se integra en el grupo subespecífico „*occidentalis*“, en el que se agrupan asimismo *E. o. fritzjuergenobsti*, descrita anteriormente para el sureste de España, y *E. o. occidentalis*, del norte de Africa. El grupo „*occidentalis*“ se distingue de la forma nominal *E. o. orbicularis* por alcanzar tallas más reducidas, tener cabeza más grande y una sutura intergular marcadamente larga. *E. o. hispanica* se define como una subespecie de tamaño mediano, que se diferencia de *E. o. fritzjuergenobsti* por el caparazón más ancho, la sutura interfemoral más corta y la coloración más oscura; y de *E. o. occidentalis* por la placa nugal más ancha y larga, la sutura interhumeral más corta y la coloración más clara. Los límites de distribución de la nueva subespecie son aún indefinidos. Probablemente incluya todas las poblaciones del suroeste peninsular y posiblemente las de toda la península, a excepción de las *E. o. fritzjuergenobsti* del levante español.

Agradecimientos

Agradecemos a JOSÉ CABOT NIEVES (EBD) por el acceso al material herpetológico de la colección de la Estación Biológica de Doñana. C. KELLER disfrutó de una beca (proc. 204322/89) de CNPq (Brasil).

Schriften

- AMAT, J.A., C. MONTES, L. RAMÍREZ & A. TORRES (1979): Parque Nacional de Doñana. Mapa Ecológico. – Madrid (Min. Agricultura, ICONA).
- ANDREU, A. (1982): Quelques données biometriques sur *Emys orbicularis* en Doñana (Huelva, Espagne). – Bull. Soc. Herp. Fr., Paris, **22**: 49-53.
- BĂNĂRESCU, P. (1992): Zoogeography of Fresh Waters. Vol. 2, Distribution and Dispersal of Freshwater Animals in North America and Eurasia. – Wiesbaden (Aula), S. 519-1091.
- DÍAZ-PANIAGUA, C., A. ANDREU & C. KELLER (1994): Estudio de un metodo para la evaluación de las poblaciones de quelonios en el Parque Nacional de Doñana. – Sevilla (CSIC/ICONA), unveröff. Bericht.
- DÍAZ-PANIAGUA, C., J.A. MATEO & A. ANDREU (1996): Age and size structure of populations of small marbled newts (*Triturus marmoratus pygmaeus*) from Doñana National Park (SW Spain). A case of dwarfism among dwarfs. – J. Zool., London, **239**: 83-92.
- FRENZEL, B., M. PÉCSI & A.A. VELICHKO (1992): Atlas of Paleoclimates and Paleoenvironments of the Northern Hemisphere, Late Pleistocene – Holocene. – Budapest, Stuttgart (Fischer), 153 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.
- (1992): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758). 2. Variabilität in Osteuropa und Redefinition von *Emys orbicularis orbicularis* (LINNAEUS, 1758) und *E. o. hellenica* (VALENCIENNES, 1832). – Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden, **47**(5): 37-77.
- (1993a): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758). 3. Zwei neue Unterarten von der Iberischen Halbinsel und aus Nordafrika, *Emys orbicularis fritziuergenobsti* subsp. nov. und *E. o. occidentalis* subsp. nov. – Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden, **47**(11): 131-155.
- (1993b): Weitere Mitteilung zur innerartlichen Variabilität, Chorologie und Zoogeographie von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758) in Kleinasien. – Herpetozoa, Wien, **6**(1/2): 37-55.
- (1994a): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758). 4. Variabilität und Zoogeographie im pontokaspischen Gebiet mit Beschreibung von drei neuen Unterarten. – Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden, **48**(4): 53-93.
- (1994b): Gibt es in Nordafrika zwei verschiedene Formen der Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*)? – Salamandra, Bonn, **30**(1): 76-80.
- (1995a): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758). 5a. Taxonomie in Mittel-Westeuropa, auf Korsika, Sardinien, der Apenninen-Halbinsel und Sizilien und Unterartengruppen von *E. orbicularis*. – Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden, **48**(13): 185-242.
- (1995b): Schildkröten-Hybriden. 2. Halsberger-Schildkröten (Cryptodira). – Herpetofauna, Weinstadt, **17**(95): 19-34.
- (1996): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758). 5b. Intraspezifische Hierarchie und Zoogeographie. – Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden, **49**(3): 31-71.
- FRITZ, U., P. LENK & S. LENK (1995a): Sumpfschildkröten (*Emys orbicularis galloitalica*) aus Südfrankreich und Latium. – Herpetofauna, Weinstadt, **17**(97): 13-20.
- FRITZ, U., S.L. KUZMIN, O.W. KOLOBAJEWA & W.F. ORLOWA (1995b): Zur Variabilität der Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) im Gebiet zwischen der Manytsch-Niederung und Don (Rußland). – Salamandra, Rheinbach, **31**(4): 231-236.
- FRITZ, U. & F.J. OBST (1995): Morphologische Variabilität in den Intergradationszonen von *Emys orbicularis orbicularis* und *E. o. hellenica*. – Salamandra, Rheinbach, **31**(3): 157-180.
- GARCÍA-PARÍS, M. (1995): Variabilidad genética y distribución geográfica de *Alytes obstetricans almogavarii* en España. – Rev. Esp. Herp., Valencia, **9**: 133-138.
- GARCÍA-PARÍS, M., P. HERRERO, C. MARTÍN, J. DORDA, M. ESTEBAN & B. ARANO (1993): Morphological characterization, cytogenetic analysis, and geographical distribution of the Pygmy Marbled Newt *Triturus marmoratus pygmaeus* (WOLTERSTORFF, 1905). – Bijdr. Dierk., Den Haag, **63**(1): 3-14.
- GONZÁLEZ DE LA VEGA, J.P. (1989): Anfíbios y reptiles de la provincia de Huelva. – 2. Aufl., Huelva (Ertisa), 238 S.
- HAUSSER, J. (1990): *Sorex granarius* Miller, 1909 – Iberische Waldspitzmaus. – In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.), Handbuch der Säugetiere Europas, Band 3/1 (Insektenfresser - Insectivora, Herrentiere - Primates), Wiesbaden (Aula), S. 287-289.
- KELLER, C., C. DÍAZ-PANIAGUA, A. ANDREU & M.A. BRAVO (1996): Distribution pattern of freshwater turtles in the Doñana National Park (SW Spain). – Proc. Intern. Congr. Chelon. Conserv., Gonfaron, 6th-10th July 1995: 192-195.

- MAZZOTTI, S. (1995): Population structure of *Emys orbicularis* in the Bardello (Po Delta, Northern Italy). – *Amphibia-Reptilia*, Leiden, **16**(1): 77-85.
- REINIG, W.F. (1950): Chorologische Voraussetzungen für die Analyse von Formenkreisen. – In: *Syllogomena biologica*, Festschr. Kleinschmidt, Leipzig, S. 346-378.
- SPITZENBERGER, F. (1990): *Neomys fodiens* (PENNANT, 1771) - Wasserspitzmaus. – In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.), *Handbuch der Säugetiere Europas*, Band 3/1 (Insektenfresser - Insectivora, Herrentiere - Primates), Wiesbaden (Aula), S. 334-374.
- STEININGER, F.F., G. RABEDER & F. RÖGL (1985): Land mammal distribution in the Mediterranean Neogene: a consequence of geokinematic and climatic events. – In: STANLEY, D.J. & F.-C. WEZEL (Hrsg.), *Geological Evolution of the Mediterranean Basin*, New York (Springer), S. 559-571.
- VALVERDE, J.A. (1960): Vertebrados de las Marismas del Guadalquivir. – *Arch. Inst. Aclimat.*, Almería, **9**: 1-168.
- VENERO GONZÁLEZ, J.L. (1984): Dieta de los grandes fitófagos silvestres del Parque Nacional de Doñana - España. – *Doñana, Acta Vertebr.*, Sevilla, **11**(3): 1-130.

Eingangsdatum: 14. Dezember 1995

Verfasser: UWE FRITZ, Staatliches Museum für Tierkunde, Forschungsstelle, Augustusstraße 2, D-01067 Dresden; CLAUDIA KELLER, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Estación Biológica de Doñana, Avda. de María Luisa s/n Pabellón del Perú, E-41013 Sevilla; MICHAEL BUDDE, Hauptstraße 135, D-89250 Senden.