

Aus dem Institut für Seefischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg

Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS „Walther Herwig“ nach Südamerika.

XXXVI. ¹⁾ Zwei weitere neue Rochenarten aus dem Südwestatlantik: *Raja (Dipturus) leptocauda* und *Raja (Dipturus) trachyderma* spec. nov. (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae).

G. KREFFT und M. STEHMANN

Mit 13 Abbildungen

Eingang am 22. 11. 1974

Abstract

Results of the research cruises of FRV "Walther Herwig" to South America XXXVI. Two more species of skates from the southern West Atlantic, new to science: *Raja (Dipturus) leptocauda* and *Raja (Dipturus) trachyderma* n. spp. (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae).

Two new skate species from the southern West Atlantic Ocean, *Raja (Dipturus) leptocauda* and *Raja (Dipturus) trachyderma*, are described. Both species are represented by their respective holotype only, collected during the cruises of R/V "Walther Herwig" to South America during 1968 and 1971. Both of them fall into the subgenus *Dipturus* Rafinesque, 1810. The holotype of *R. leptocauda* was taken on the deeper parts of the continental slope off southern Brazil, i. e. from the same area as the most recently described *R. sadowskii* (KREFFT & STEHMANN, 1974), that of *R. trachyderma* on the shelf off southern Argentina, although its characters obviously are those of a deep-water skate rather.

From a taxonomic point of view skates of the subgenus *Dipturus* form a notoriously difficult group due to the great uniformity of their morphological characters. Therefore, these two specimens had to be compared especially carefully with quite a number of *Dipturus* species from all the world over. This comparison resulted — with some reluctance — in the erection of two new taxa.

Kurzfassung

Aus den Aufsammlungen des Institutes für Seefischerei während der beiden letzten Südamerikareisen des FFS „Walther Herwig“ in den Jahren 1968 und 1971 werden zwei neue Rochenarten der Gattung *Raja* beschrieben. Jede von ihnen ist bedauerlicherweise nur durch ein einziges Exemplar, den Holotypus, vertreten. Beide Arten gehören der Untergattung *Dipturus* Rafinesque, 1810 an. Der Typus von *R. leptocauda* wurde, wie die kürzlich von uns beschriebene *R. sadowskii* (KREFFT & STEHMANN, 1974), am Kontinentalabhang von Südbrasilien gefangen, der von *R. trachyderma* in ziemlich flachem Wasser auf dem südargentinischen Schelf, obwohl diese Art auf Grund ihrer Merkmale ebenfalls zu den archibenthalen Rochen gerechnet werden muß.

Die Rajidae der Untergattung *Dipturus* bilden, taxonomisch gesehen, eine außergewöhnlich schwierige Gruppe. Dies liegt an der großen morphologischen Einförmigkeit der hierher gehörigen Arten. Deshalb erforderte die Einordnung der beiden Exemplare einen besonders detaillierten Vergleich mit einer ganzen Reihe von *Dipturus*-Arten aus allen Weltmeeren. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit, für die beiden uns vorliegenden südwestatlantischen Rochen trotz einigen Widerstrebens zwei neue Taxa einzuführen.

¹⁾ Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS „Walther Herwig“ nach Südamerika. XXXV. Investigations on midwater fish in the Atlantic Ocean. Von G. KREFFT in Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. 23 (3): 226-254 (1974).

610108

A. Einleitung

Auch die hier vorgelegte Arbeit gehört in den Rahmen der in Angriff genommenen Revision der südwestatlantischen Rajidae. Aus den umfangreichen Sammlungen dreier Südamerikareisen des FFS „Walther Herwig“ wurden bisher drei neue Arten dieser Familie von uns beschrieben (KREFFT, 1968, KREFFT und STEHMANN, 1974), welche den Gattungen *Bathyraja* Ishiyama & Hubbs, 1968 und *Raja* Linnaeus, 1758, bzw. deren Untergattungen *Amblyraja* Malm, 1877 und *Rajella* Stehmann, 1970 angehören. In der letztgenannten Arbeit wurde auch das Vorhaben der eingangs erwähnten Revision begründet und erläutert. Hier nun stellen die Autoren zwei weitere, noch unbeschriebene *Raja*-Arten aus der Untergattung *Dipturus* Rafinesque, 1810 vor, welche im Verlauf dieser Reisen gefangen wurden.

Beide Arten sind leider nur durch jeweils ein einziges Exemplar vertreten, von denen das eine juvenil, das andere semiadult ist. Nun stellen Arten der Untergattung *Dipturus* einen Bearbeiter ohnehin vor schwierige Probleme. Dieses stammesgeschichtlich sehr alte Subgenus ist weltweit verbreitet und hat im Laufe der Erdgeschichte nahezu alle Tiefenbereiche besiedeln können. Seine zahlreichen Nominalarten zeichnen sich durch eine ungewöhnliche Uniformität ihrer morphologischen Merkmale aus. Viele der älteren Artbeschreibungen sind unzulänglich. Um die beiden südwestatlantischen Rochen, welche nicht nur von der einzigen bekannten *Dipturus*-Art des Gebietes, *Raja flavirostris* Philippi, 1892, sondern auch unter sich deutlich verschieden waren, richtig einzuordnen, mußte daher ein sorgfältiger Vergleich mit einer ganzen Reihe verwandter Arten aus verschiedenen Meeresgebieten durchgeführt werden. Wenn wir hier mit einigem Widerstreben die Zahl der *Dipturus*-Arten auf Grund so geringen Materials um zwei weitere Taxa vergrößern, so geschieht das, weil es uns nicht gelang, diese Tiere irgendeiner der bereits beschriebenen Arten zuzuordnen.

Eines der Typus-Exemplare wurde in 500 m Tiefe am Kontinentalabhang vor Südbrasilien 1968 vom Seniorautor gesammelt, das andere in 200 m an der Schelfkante vor Südargentinien 1971 vom Juniorautor. Der Fang dieses semiadulten Männchens ist besonders bemerkenswert. Die Fischfauna des argentinischen Schelfs ist ja von früheren Expeditionen und den Arbeiten örtlicher Institute her gut bekannt, Schelfkante und Abhang zudem von den „Walther Herwig“-Expeditionen eingehend bearbeitet worden. Hier war daher mit dem Fang einer noch unbekanntten Rajiden-Art sicherlich nicht zu rechnen. Die Tatsache, daß es sich um ein einziges, halbwüchsiges Exemplar einer nach Größe und Färbung zu urteilen in größeren Tiefen beheimateten Art handelt, spricht denn auch für einen Zufallsfang. In der Regel steigen derartige Rochen nicht bis zur Schelfkante auf, selbst wenn weitgehend gleichförmige hydrographische Bedingungen eine solche Eurybathie theoretisch erlauben.

Mit der vorliegenden Arbeit kann die Reihe der der Revision vorangehenden Beschreibungen neuer Arten der Familie Rajidae aus dem Seegebiet zwischen Rio de Janeiro und Kap Horn als abgeschlossen gelten. Die in Angriff genommene Gesamtdarstellung soll dann die letzte große geographische Lücke in der Bearbeitung der atlantischen Rajidenfauna schließen.

Eine Reihe von Kollegen und Institutionen stellten den Verfassern Vergleichsexemplare, Röntgenaufnahmen, Messungen und sonstige Auskünfte über nicht in den Sammlungen des Institutes für Seefischerei vertretene Arten zur Verfügung. Für diese freundliche Unterstützung danken wir sehr herzlich Mrs. Myvanwy M. DICK (Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Mass. — MCZ), Dr. A. G. K. MENON (Zoological Survey of India, Calcutta — ZSI), Dr. H. NIJSSEN (Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam — ZMA), John H. WALLACE (Oceanographic

610108

Research Institute, Durban — ORI), A. C. WHEELER (British Museum (Nat. Hist.), London — BMNH), Professor Dr. M.-J. YU und Miss I-heng CHUNG (Tunghai University, Taichung — THUP).

B. Die neuen Arten

1. *Raja (Dipturus) leptocauda* spec. nov.

a. Material

Holotypus: ISH 1913/68. „Walther Herwig“ Station 90/68, 2. III. 1968, 24°21' S, 43°54' W, 140'-Grundschieppnetz, 500 m Tiefe, Korallengrund, T_b 9,56° C, S 34,673‰. ♂ juv. 479,5 mm TL.

b. Beschreibung (Abb. 1–6)

Untersuchungen der Morphologie und Anatomie der Klasper liefern bei adulten ♂♂ der Familie die besten Merkmale für die sichere Einordnung in ein bestimmtes Genus und Subgenus. Bei juvenilen Tieren sind derartige Untersuchungen dagegen unbrauchbar. Jedoch läßt sich das vorliegende Exemplar sowohl auf Grund anatomischer Merkmale (vordere Schädelfontanelle, Gestalt des Beckengürtels) wie solcher der äußeren Morphologie (Körpergestalt, Bedornung, Anordnung und Färbung der ventralen Schleimporen) eindeutig als ein Vertreter der Untergattung *Dipturus* klassifizieren.

Körperscheibe deutlich rhombisch, mit breit ausladenden Pectorales, deren Apices scharfwinklig sind. Schnauze sehr lang und spitz, die Scheiben-Vorderränder tief konkav, so daß eine Linie Schnauzenspitze bis P-Apex den Vorderrand der Scheibe weder schneidet noch berührt. Scheibe auf Dorsal- wie Ventralseite kaum und nur in bestimmten Bereichen bestachelt; eine einzige Medianreihe von Dornen auf dem Schwanzrücken. Ventralfläche dunkel getönt, distaler Abschnitt der Schleimkanäle und deren Mündungen auf beiden Körperflächen schwarz markiert. Rostrum erheblich länger als das Cranium, in der gesamten Länge gleichmäßig breit und starr; vordere Schädelfontanelle sehr langgestreckt und als verflachende Rinne auf dem Rostrum auslaufend, ohne fest umrissene vordere Begrenzung.

Proportionsmaße in Prozent der Totallänge:

Scheibe: Breite 68,5; Länge 57,0.

Schnauzenlänge: praeorbital 21,9; praecoral 21,6.

Kopflänge: ventral 33,9.

Orbita: Länge 4,0; Interorbitalbreite 3,9.

Spiraculum: Länge 2,5; Interspiracularbreite 6,2.

Orbita + Spiraculum: kombinierte Länge 4,8.

Maul: Breite 7,3.

Internasalbreite: 8,4.

Branchialspalten, Länge: erste 1,3, dritte 1,3, fünfte 1,1.

Interbranchialbreite zwischen: ersten Spalten 14,0, fünften 8,7.

1. *Dorsalis*: Höhe 2,6; Basislänge 4,3.

2. *Dorsalis*: Höhe 2,3; Basislänge 4,5.

Ventralis: Länge des Vorderrandes 11,2.

Klasper: postanale Länge 7,1.

Distanz Schnauzenspitze—Anusmitte 51,2; Anusmitte—D₁ 29,6; Anusmitte—D₂ 36,1; Anusmitte—Schwanzspitze 48,1; Ende D₂-Basis—Schwanzspitze 7,3; D₁—D₂ 1,8.

Scheibe nicht viel breiter als lang (1,2×), Schnauzenwinkel 87,5°. Scheiben-Vorderränder bis zu einer gedachten Linie durch die Scheibenmitte tief konkav, ihr Verlauf bis

610108

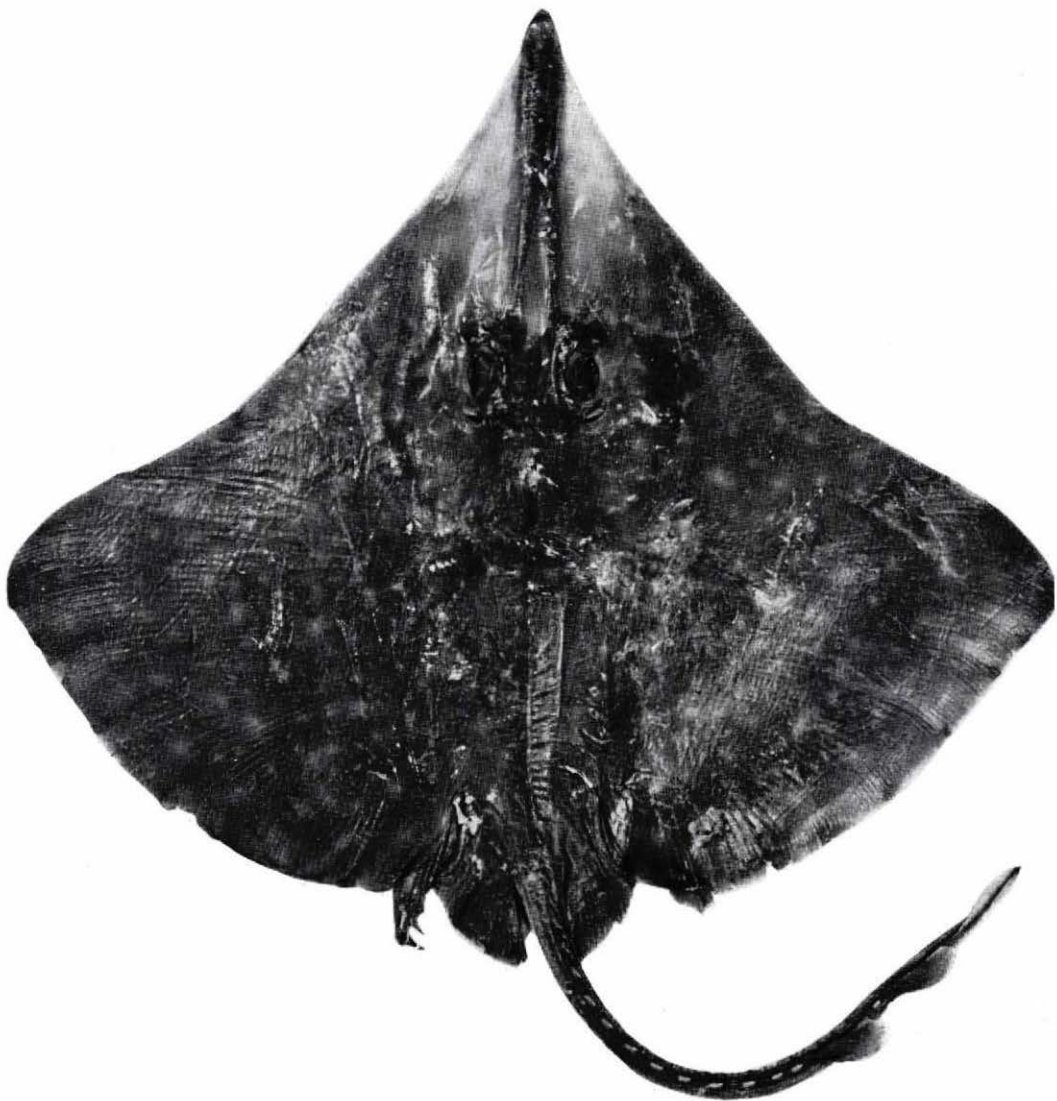


Abb. 1: *Raja (Dipturus) leptocauda* spec. nov., 479,5 mm TL. Dorsalansicht.

in Höhe der Spiracula fast geradlinig, dann etwas auswärts abknickend und bis zum Ende der Apices sanft konvex. Flügelspitzen schmal gerundet, die inneren Ecken zu den P-Achseln dagegen breit. Scheiben-Hinterränder gleichmäßig konvex. Achse größter Scheibenbreite auf 64,8% der Scheibenlänge. Schwanz auffallend lang und schlank; seine Länge ab Anusmitte fast die Hälfte der Totallänge (48,1%), die Strecke Anusmitte bis Ansatz D_1 fast ein Drittel der Totallänge (29,6%). Der Schwanz ist dorsoventral abgeplattet, im Querschnitt flach oval, seine Ansatzbreite gering, kaum mehr als die Höhe der D_1 ; die Breite beträgt auf der Höhe des D_1 -Ursprungs gut $2/3$,

610108

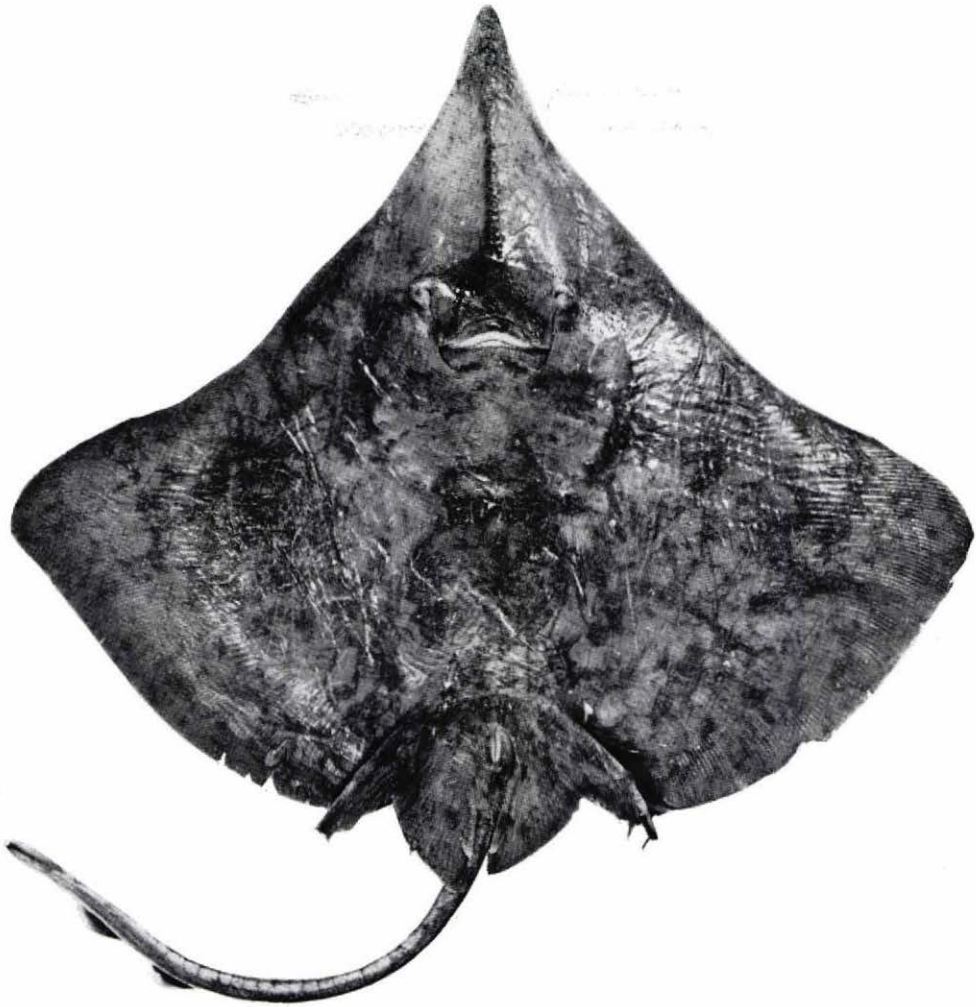


Abb. 2: *Raja (Dipturus) leptocauda* spec. nov., 479,5 mm TL. Ventralansicht.

am Ende D_2 etwa $1/2$ der D_1 -Höhe, verschmälert sich also caudad. Die kurz hinter den V-Achseln entspringenden Lateralfalten ziehen an der Unterkante der Schwanzseiten entlang bis zu einem etwa in Höhe der halben Caudalbasislänge gelegenen Punkt, um vor der Schwanzspitze abrupt zu enden (Abb. 4); ihre Breite ist gleichbleibend gering und nimmt nur hinter dem Ende von D_2 etwas zu. Auf der Ventralseite der Schwanzspitze findet sich eine niedrige Medianfalte.

Scheibe dorsal weitgehend glatt. Vorderes Drittel des Rostrum und seine Kanten beiderseits der Vorderfontanelle mit wenigen, locker verstreuten, winzigen Stacheln; beiderseits des Rostrum ein schmaler Streifen locker stehender Stacheln zwischen dem vorderen Augenwinkel und dem Scheiben-Vorderrand bis zur Höhe der halben Schnauzenlänge. Sonstige Partien der Oberseite stachellos. Orbitae mit einem Halbring von je 4 mittelgroßen Dornen mit schlanker, rückwärtsgekrümmter Spitze: praeorbital 2,

610108

nebeneinander, interorbital 1, postorbital 1. Scheibendornen: 1 großer Nuchal-, je 1 kleiner Scapularhorn. Schwanz, ab Höhe V-Achseln, mit einer Medianreihe von 16 kräftigen praedorsalen Dornen, 1 Interdorsaldorn (Abb. 4). Schwanzseiten mit locker verteilten Stacheln und Dörnchen zwischen Schwanzansatz und D_2 .

Schnauzenspitze und Scheiben-Vorderrand ventral bis etwas hinter die Höhe der Maulspalte sehr dicht mit schmalen Bändern kräftiger Stacheln und Hakendörnchen besetzt. Feinere Stacheln finden sich ventral auf Rostrum, um die Nasalöffnungen und vereinzelt im Interbranchialraum. Scheibe, Klasper, Ventrals und Schwanz unterseits völlig glatt.

Praeorbitale und praecorale Schnauzenlänge etwa $2,5\times$ in der Scheibenlänge enthalten. Ventrals Kopflänge etwa 50% der Scheibenbreite, etwa $1,6\times$ so lang wie die Schnauze (praecoral). Orbitae relativ groß, ihre Länge $5,4\times$ in der praeorbitalen Schnauzenlänge und etwas größer als die Interorbitalbreite; diese auffallend schmal, $5,7\times$ in der praeorbitalen Schnauzenlänge enthalten. Spiracula nur gut halb so lang wie die Orbitae, mit je 13 Pseudobranchiallamellen. Interspiracularbreite $1,6\times$ größer als Interorbitalbreite und $3,5\times$ in der Länge des praeorbitalen Schnauzenbereichs enthalten.

Nasalöffnungen relativ weit vor dem Maul liegend; ihre kragenförmige Integumentfassung glattrandig und ziemlich niedrig. Vorderes Drittel des Außenrandes der Nasalvorhänge geradlinig, gefolgt von einem wellenförmig in die schmale Hinterkante übergehenden Abschnitt; diese leicht rostrad verwinkelt und mit feinen Fransen besetzt (Abb. 3). Internasalbreite $2,6\times$ in der praecoralen Schnauzenlänge enthalten und fast so groß wie die Distanz zwischen den fünften Kiemenspalten. Maul relativ klein, seine Breite $3\times$ in der praecoralen Schnauzenlänge und $1,8\times$ in der Distanz zwischen den ersten Kiemenspalten enthalten. Kiefer, abgesehen von der normalen medianen Ein- bzw. Ausbuchtung, gerade. Zahnformel: OK 31, UK 32; Zähne in Quincunxstellung, sehr dicht stehend, etwa herzförmig und abgeplattet und mit breit dreieckiger, horizontal liegender Spitze (Abb. 3).

Dorsalflossen im hinteren Schwanzdrittel, von gleicher Gestalt und Größe. Ihr anfangs gerade bis sanft konvex ansteigender Vorderrand geht direkt in die leicht abgerundete und nach rückwärts etwas stärker abfallende Oberkante über, die Hinterkante fällt lotrecht ab. Dorsales deutlich getrennt, der Zwischenraum etwa halb so lang wie die D_1 -Basis. Postdorsaler Schwanzabschnitt ungewöhnlich lang, knapp ein Siebtel der Schwanzlänge ab Anusmitte, seine Länge entspricht der Maulbreite (Abb. 4). Die Caudalis beginnt als niedriger Grat etwas hinter dem D_2 -Ende, steigt im ersten Drittel flach, dann steiler an; ihre hinteren zwei Drittel bilden einen gleichbleibend hohen Saum, fast halb so hoch wie die Dorsales.

Vorderlappen der Ventrals schlank und recht lang; seine Vorderrandlänge ungefähr das Doppelte der Strecke V-Achsel bis V-Spitze. Sein Hinterrand ist mit 4–5 Einkerbungen tief gesägt. V-Hinterlappen mit gleichmäßig konvexem Außenrand, der in der oberen Hälfte kräftig gesägt, in der unteren leicht gewellt ist. Apex des Hinterlappens spitzwinklig, aber abgerundet, Innenrand glatt und leicht konkav.

Klasper noch völlig juvenil, ihre Spitzen reichen bis auf halbe Länge des Innenrandes des V-Hinterlappens (Abb. 2).

Die vorderen Pectoralradialen erstrecken sich bis auf 37,3% der Länge des Rostrum, bleiben also hinter dessen Spitze weit zurück.

Dorsale Grundfarbe (in Isopropylalkohol) ein kräftiges Mittelbraun, in das auf den Pectorales zahlreiche verwaschen-weiße Kreisflecken eingestreut sind, deren Durch-

610108



Abb. 3: *R. (D.) leptocauda*. Maul- und Nasalregion (2 x nat. Größe).

messer etwa der Basislänge des großen Nuchaldorns entspricht (Abb. 1). Schnauzen-
seiten beiderseits des Rostrum semitransparent hellbraun. Vom Interorbitalbereich an
sind Rumpf- und Schwanzrücken etwas dunkler braun. Bereich der P-Achseln leicht
grau überfärbt, V-Vorderlappen intensiver, seine Hinterkante wie der Außenrand
schmal grau gesäumt. Beide Dorsales kräftig braun, ihre Apices und Hinterränder
jedoch semitransparent blaß-braun wie auch die gesamte Caudalis. Schwanzseiten
verwaschen weißlich-braun marmoriert, die Lateralfalten blaß-weiß transparent. Alle
Dornenbasen mit bräunlichem Integumentüberzug, die scharfen Spitzen jedoch gelblich-
weiß durchscheinend. Schleimkanal-Enden und Porenöffnungen der oberen Scheiben-
fläche nur im hellen Rostralbereich und entlang dem Scheibenvorderrand dunkel
markiert, in den übrigen Gebieten hell oder in der dunklen Integumentfärbung, z. B.
der beiden Nackenfelder, nicht hervorgehoben. Orbitae gleichmäßig dunkel.

Ventralseite (Abb. 2) verwaschen mittelgrau bis dunkelbraun gefärbt in irregulärem
Flecken- und Streifenmuster. Rostrum und Internasalaum schwärzlich-braun, Schnau-
zenseiten semitransparent blaß-grau. Nasalvorhänge an den Rändern grau, innere
Flächen braun. Zähne gelblich-weiß abgehoben. Ansatz des V-Vorderlappens an der
Vorderkante dunkelbraun, seine Spitze und Hinterkante überwiegend kräftig grau wie
auch der V-Hinterlappen und Klasper, dessen Spitze hell ist. Schwanzunterseite mit
breitem dunkelbraunen Mittelstreifen, der sich zum Ende hin aufhellt, die Außenkanten
verwaschen hellgrau. Alle ventralen Schleimporen und Kanälenden deutlich schwarz
markiert. Poren relativ zahlreich in der vorderen Scheibenhälfte, lockerer gestreut auf
dem Interbranchialraum und der Leibeshöhlendecke und nur noch vereinzelt im hinteren
Drittel der Pectorales, deren Apices und Hinterränder in einem breiten Saum frei von
Poren sind. Kiemenöffnungen und Analspalte nicht hell markiert, sondern wie ihre
Umgebung dunkel getönt. Die im Kopfgebiet stehenden Stacheln und Dörnchen sind
leicht hell abgehoben.

610108



Abb. 4: *R. (D.) leptocauda*. Schwanzende mit Dorsalflossen und Caudalis (1,2 x nat. Größe).

Schädelcharaktere nach dem Röntgenbild (Abb. 5): Rostrum relativ schlank, über die ganze Länge starr; es nimmt bei etwa geradem Verlauf der Außenkanten distad kontinuierlich, aber insgesamt nur mäßig an Breite ab. Länge des Rostrum 68% der gesamten Schädellänge. Maximale Schädelbreite 42% der Totallänge des Schädels und $3 \times$ die Ansatzbreite des Rostrum, welche 20% der Länge des Rostrum ausmacht. Nasalkapseln relativ klein, ihre Öffnungen oval; die Vorderlinien verlaufen stark konvex, die Hinterkanten fast gerade. Insgesamt stehen die Nasalkapseln etwas vorwärts angewinkelt zur Schädel längsachse. *Regio orbito-temporalis* ziemlich breit, maximal 45,7% der Ansatzbreite des Rostrum; ihr Rand ist mäßig konkav in der vorderen Hälfte. Jugularbögen klein, ihre Hinterkanten bleiben hinter dem Ende des Occiput zurück, während sie seitlich leicht die Schädelkontur überragen. Vordere Schädelfontanelle im Röntgenbild nur mit ihrem hinteren Abschnitt erkennbar, weil sie — wie bei allen *Dipturus*-Vertretern — distad als abflachende Rinne auf dem Rostrum ausläuft. Ihr Endabschnitt ist etwa rechteckig, die Hinterkante allerdings breit stumpf gerundet. In Mitte der Abschlußlinie, die auf Höhe der maximalen Schädelbreite liegt, läßt sich der Ansatz eines kurzen

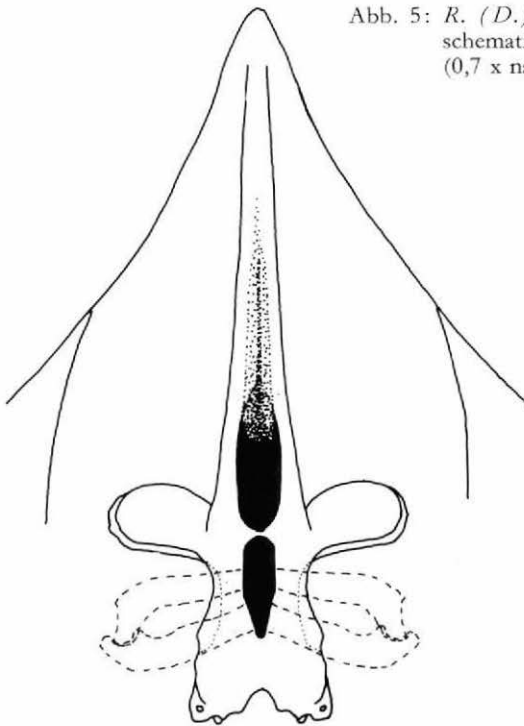


Abb. 5: *R. (D.) leptocauda*. Schädel in Dorsalansicht, schematisiert nach dem Röntgenbild (0,7 x nat. Größe).

610108

Endschafftes als Ausbuchtung erkennen. Ein ziemlich breiter Knorpelsteg trennt die vordere von der hinteren Schädelfontanelle, die mit gegenüber der ersteren nur wenig geringerer Breite etwas hinter der Linie maximaler Schädelbreite einsetzt. Ihre Gestalt ist die einer bauchigen Flasche, deren Hals nach hinten zeigt; die Fontanelle ist über die gesamte Länge der *regio orbito-temporalis* ausgedehnt bis hinter die Abschlußlinie des Unterkiefers; ihr Vorderabschnitt bildet annähernd ein kurzes Rechteck, die hintere Hälfte verschmälert sich bis zur halben Breite und schließt mit einer Rundung ab. Rostralappendices im Röntgenbild nicht erkennbar.



Abb. 6: *R. (D.) leptocauda*. Beckengürtel in Dorsalansicht, schematisiert nach dem Röntgenbild (1,5 x nat. Größe).

Beckengürtel gebogen; Vorderrand leicht konvex, Hinterrand tief konkav (Abb. 6). Die *processus praepubici* haben die Gestalt kompakter, kurzer Kegel mit stumpfer Spitze und sind leicht nach außen geneigt. Dieser Bau ist typisch für Beckengürtel des Subgenus *Dipturus* (HULLEY, 1972: 7, Abb. 3a–f).

Truncalwirbel (Vtr) 32, praedorsale Schwanzwirbel (Vprd) 56, Pectoralradien jederseits 98.

Etymologie: *leptós* (griech.) = dünn; *cauda* (lat.) = Schwanz.

c. Artenvergleich im Südwestatlantik

Die einzige zur Untergattung *Dipturus* gehörende Art, die bisher für den Südwestatlantik beschrieben wurde, ist *Raja flavirostris* Philippi, 1892. Dieser Roche unterscheidet sich von *R. leptocauda* signifikant in Gestalt-, Bedornungs- und Farbmerkmalen wie folgt:

Scheibe, Maul, Internasal- und Interbranchialraum im Verhältnis zur Totallänge breiter, Rumpf und D-Basen länger, der sehr kräftige, breite und stark abgeplattete Schwanz kürzer, besonders im postdorsalen Bereich. Schnauzenwinkel spitzer; laterale Schwanzfalten bis zur Schwanzspitze.

Schnauze mit Dörnchen besetzt, laterale Schwanzdornen in praktisch allen Altersstadien vorhanden, ihre Zahl variabel; Scapularornen fehlen in jedem Alter.

Schnauzenpartie beiderseits des Rostralknorpels gelblich-weiß transparent (daher: *flavirostris*), scharf gegen die dorsale Grundfärbung abgesetzt; Orbitae im rostralen und caudalen Drittel auffällig hell, Ventralseite mit deutlich aufgehellten Partien (Schnauze, Unterkiefer, Kiemenspalten, Beckenregion und Analspalte).

Schließlich ist die Zahl der Pectoralradien merklich geringer.

Ein Vergleich mit verwandten Arten außerhalb des Untersuchungsgebietes ist für beide Arten am Schluß dieser Arbeit zu finden.

610108

2. *Raja (Dipturus) trachyderma spec. nov.*

a. *Material*

Holotypus: ISH 130/71. „Walther Herwig“ Station 296/71, 15. II. 1971, 49°00' S, 60°52' W, 140'-Grundschnepnetz, 200–195 m Tiefe, T_b 5,7° C. ♂ juv. 1135 mm TL.

b. *Beschreibung* (Abb. 7–13)

Trotz einer Totallänge von mehr als 1 m handelt es sich bei dem Exemplar um ein knapp semiadultes ♂, dessen noch völlig juvenile Klasper keine Aussagen über die taxonomische Zugehörigkeit zulassen. Dennoch weisen anatomische wie morphologische Merkmale wie im Falle von *R. leptocauda* auch diese neue Art als *Dipturus* zugehörig aus. Allerdings weicht das vorliegende Exemplar in einem Merkmal entscheidend von den üblichen Vertretern dieses Subgenus ab, in der Körperbewehrung. *Dipturus*-Arten sind in charakteristischer Weise „Glattrochen“, d. h. Rochen, auf deren Scheiben Stacheln und Dornen fehlen oder doch im Vergleich zu den Arten anderer Untergattungen stark reduziert sind. Der deutsche Trivialname Glattroche für *R. (Dipturus) batis* Linnaeus, 1758 läßt sich daher — mit Ausnahme ganz weniger, später zu diskutierender Arten — auf die gesamte Untergattung übertragen.

Proportionsmaße in Prozent der Totallänge:

Scheibe: Breite 72,7; Länge 59,3.

Schnauzenlänge: praeorbital 21,0; präcoral 20,6.

Kopflänge: ventral 35,1.

Orbita: Länge 3,3; Interorbitalbreite 4,9.

Spiraculum: Länge 2,4; Interspiracularbreite 6,5.

Orbita + Spiraculum: kombinierte Länge 4,3.

Maul: Breite 8,5.

Internasalbreite: 9,5.

Branchialspalten, Länge: erste 1,7, dritte 1,9, fünfte 1,2.

Interbranchialbreite zwischen: ersten Spalten 16,1, fünften 10,4.

1. *Dorsalis*: Höhe 3,8; Basislänge 6,1.

2. *Dorsalis*: Höhe 3,1; Basislänge 5,3.

Ventralis: Länge des Vorderrandes 9,6.

Klasper: postonale Länge 8,7.

Distanz Schnauzenspitze—Anusmitte 55,8; Anusmitte—D₁ 26,9; Anusmitte—D₂ 34,4; Anusmitte—Schwanzspitze 45,2; Ende D₂-Basis—Schwanzspitze 5,1; D₁—D₂ 1,3.

Scheibe etwas breiter als lang (1,2×), Schnauzenwinkel 93°. Scheiben-Vorderränder kaum unduliert, fast gerade bis in Höhe der Spiracula, von dort in sanftem Bogen auswärts abbiegend, mit weiterhin geradem Kantenverlauf, und dann in stark gerundetem Bogen zu den recht scharfwinkligen P-Apices einschwenkend. Scheiben-Hinteränder auf proximal halbe Länge ebenfalls gerade, distad sanft konvex bis zu der in die P-Achsen ziehenden breiten Rundung. Achse größter Scheibenbreite auf 62,3% der Scheibenlänge. Schwanz (ab Mitte Anus) deutlich kürzer (45% TL) als der Rumpf, die Strecke Anusmitte—D₁ weniger als ein Drittel der Totallänge (27%). Querschnitt des Schwanzes depress, der Schwanzrücken jedoch relativ hoch gewölbt; laterale Längsmuskelstränge, bzw. Partien der elektrischen Schwanzorgane in Gestalt stark hervorspringender Wülste, an welchen die Lateralfalten inserieren. Insgesamt ist der Schwanz breit und kräftig, er verschmälert sich distad nur allmählich, seine Breite in Höhe V-Achsen entspricht etwa der kombinierten Länge von Orbita + Spiraculum. Die Breite ist also hier etwas größer als die Höhe der D₁, sie nimmt bis zum Ursprung dieser

610108

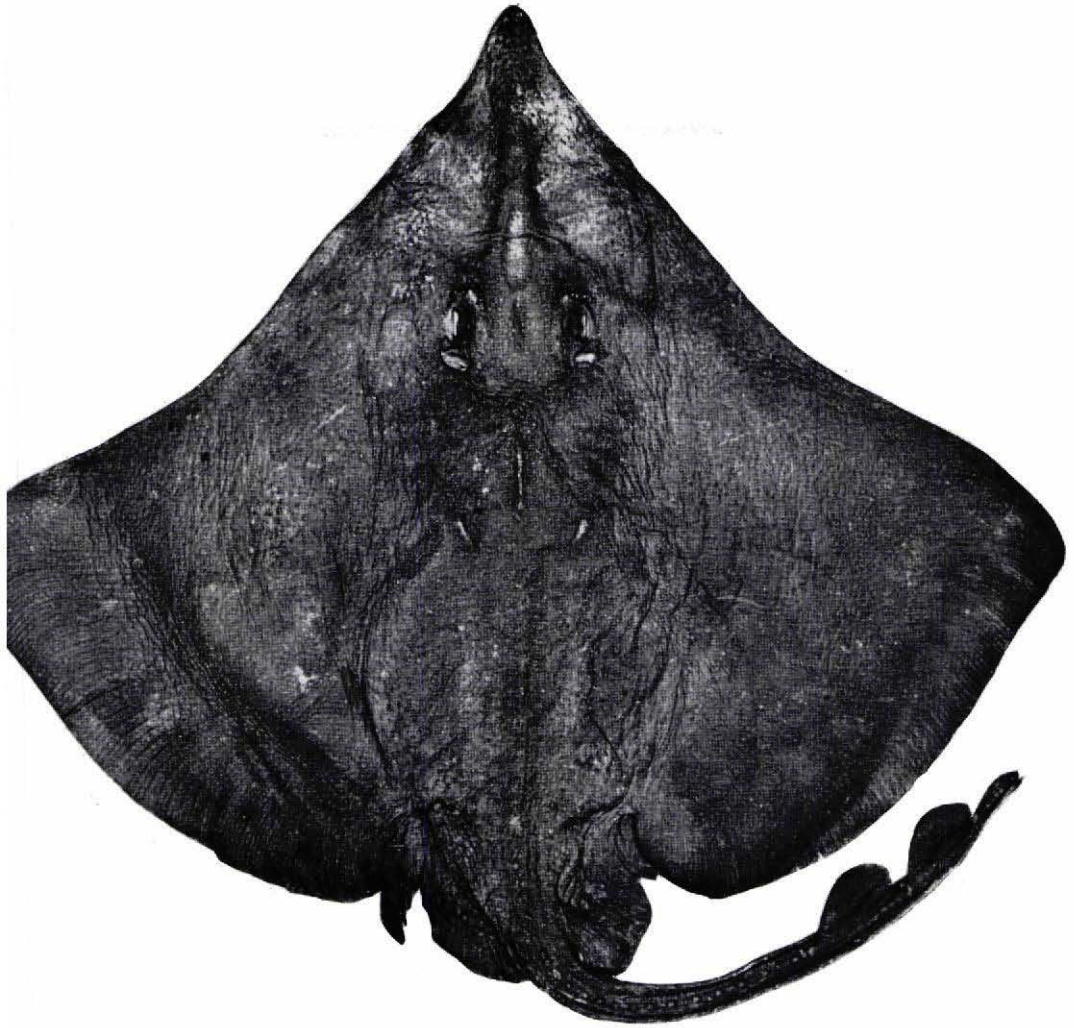


Abb. 7: *Raja (Dipturus) trachyderma* spec. nov., 1135 mm TL. Dorsalansicht.

Flosse nicht ganz bis auf deren Hälfte und unter D_2 bis auf ein Drittel der D_1 -Höhe ab. Die Lateralfalten beginnen als sehr schmale Säume in Höhe der V-Spitzen, sie gewinnen erst im zweiten Drittel der Schwanzlänge eine erkennbare Breite, welche bis zum Ende leicht zunimmt und im Mittel knapp ein Drittel der größten Höhe der Caudalis ausmacht. Ende der Lateralfalten vor der Schwanzspitze, etwa auf zwei Dritteln der C-Basislänge. Ventral zieht sich ein medianer Flossensaum von der Schwanzspitze rostrad bis zur Höhe der Mitte der Caudalis, wo er etwa ein Viertel der Höhe dieser Flosse erreicht.

Gesamte dorsale Scheibenfläche (Abb. 7) durch dichten Besatz mit Stacheln bzw. fast schon Dörnchen ungewöhnlich rau; diese sind nur in der Mitte der Pectorales weit-

610108

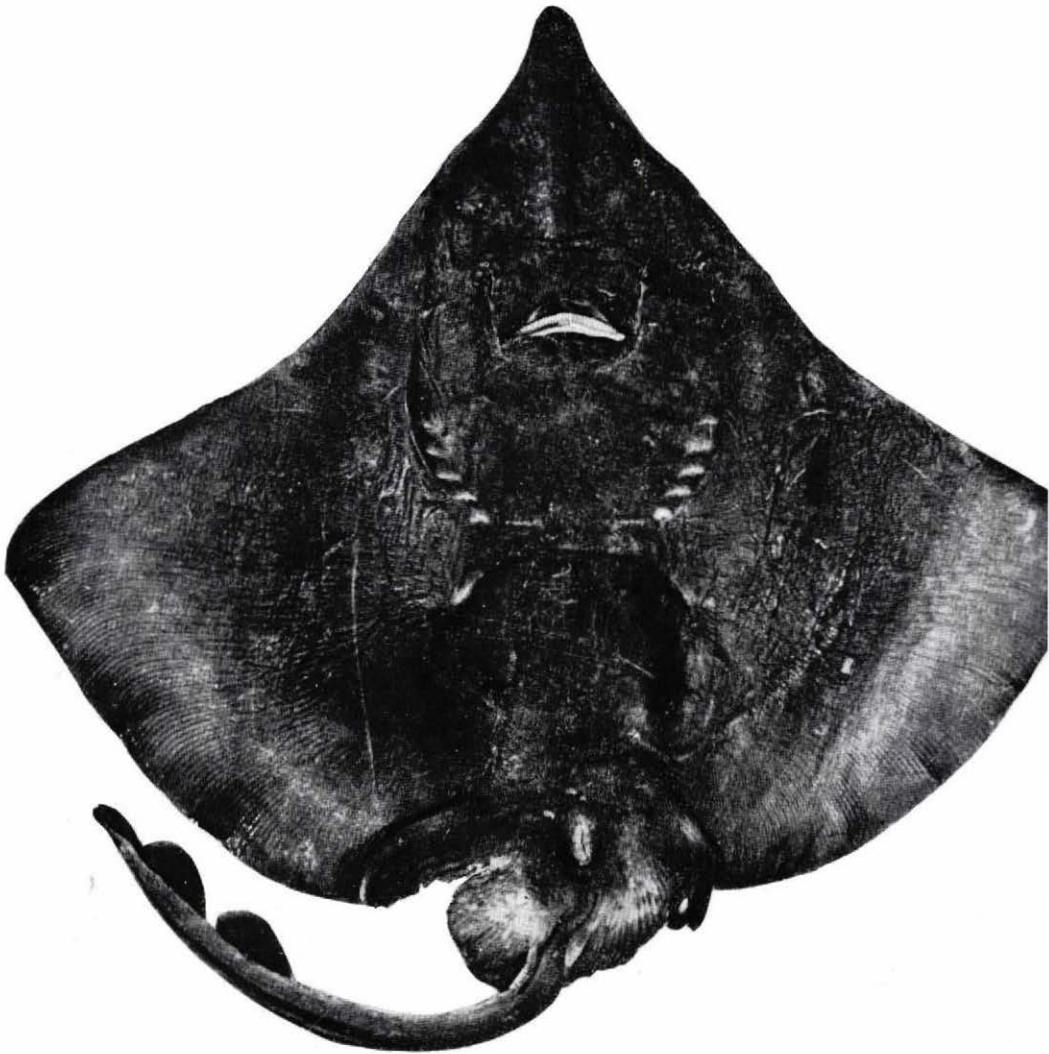


Abb. 8: *Raja (Dipturus) trachyderma* spec. nov., 1135 mm TL. Ventralansicht.

läufiger verteilt, so daß hier fast der Eindruck einer stachellosen Region entsteht. Orbitae unbestachelt, ferner ein schmaler Saum von den P-Apices bis in die P-Achseln, der V-Vorderlappen und weitgehend auch der Schwanzrücken, während die Mitte der V-Hinterlappen, die Rücken- und Schwanzflosse mehr oder minder locker mit großen Stacheln besetzt sind. Orbitae mit Halbringen kleiner, weit stehender Dornen, die aus der dichten Bestachelung kaum hervortreten: praeorbital 2, interorbital, postorbital und interspiracular je 1 (Abb. 10). Scheibendornen fehlen; abgescheuerte helle Stellen in der Nuchal- sowie beiderseits der Scapularregion deuten weder auf ein früheres Vorhandensein noch auf eine künftige Entwicklung von Dornen hin. Schwanzrücken mit einer Medianreihe von 26 unterschiedlich großen, ziemlich dicht stehenden Dornen (erkennbar fehlende mitgezählt). Diese Dornen teils kräftig, teils schlank, ihre Spitzen stumpf oder scharf, je nach Entwicklungsstadium.

610108

Ventrale Scheibenfläche auffällig rau, grob bestachelt, sehr dicht auf dem Rostrum, entlang der rostralen Hälfte des Scheiben-Vorderrandes und um die Nasalöffnungen; übrige Kopfpforten einschließlich des Interbranchialraumes locker bestachelt. Mitte der Leibeshöhlendecke glatt, umrandet von einem breiten Streifen weit verstreuter Stacheln; Analregion und Mitte des V-Hinterlappens dicht bestachelt und rau. Schwanzunterseite nur im distalen Drittel mit irregulär bis zur Spitze verteilten großen Stacheln. Klamper, V-Vorderlappen und caudale Hälfte der Pectoralflächen einschließlich ihrer Apices glatt.

Schnauze lang und spitz; ihre praeorbitale wie praeorale Länge knapp $3\times$ in der Scheibenlänge enthalten. Ventrale Kopflänge $1,7\times$ so lang wie die praeorale Schnauzenlänge und fast gleich der Distanz Anusmitte— D_2 . Orbitae ziemlich klein, ihr Längsdurchmesser $6,4\times$ in der praeorbitalen Schnauzenlänge und $1,5\times$ in der Interorbitalbreite; diese ihrerseits nur $4,2\times$ in der praeorbitalen Schnauzenlänge, also relativ breit (Abb. 10). Spiracula relativ groß, gut drei Viertel der Orbitallänge; im linken Spiraculum 16, im rechten 14 Pseudobranchiallamellen. Interspiracularbereich mäßig breit, $1,2\times$ größer als die Interorbitalbreite, welche nur etwas größer als die kombinierte Länge von Orbita + Spiraculum ist.

Nasalöffnung von einer dünnhäutigen, glattrandigen und recht hohen Integumentumfassung umgeben, die ringsum eine gleichmäßige Höhe aufweist und nicht in eine Spitze ausgezogen ist. Außenränder der Nasalvorhänge unduliert, ihr oberer Abschnitt flach konkav, über eine breite, stumpfe Spitze in eine stärker konkave mediane Einbuchtung übergehend; von hier leitet ein breit gerundeter Bogen in das geradlinige, etwas einwärts verwinkelte letzte Drittel über. Der Hinterrand knickt in fast rechtem Winkel, leicht vorwärts gerichtet, ab, sein Verlauf ist geradlinig; er ist mit groben, kurzen Fransen besetzt. Internasalbreite $2,2\times$ in der praeoralen Schnauzenlänge und

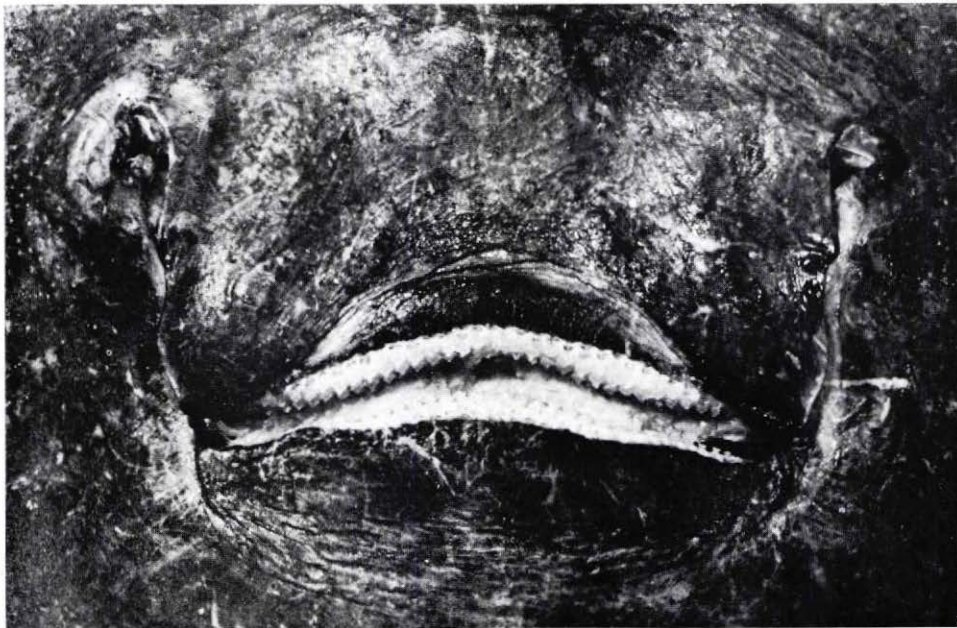


Abb. 9: *R. (D.) trachyderma*. Maul- und Nasalregion (0,8 x nat. Größe).

610108

fast so lang wie der V-Vorderrand, jedoch kürzer als die Distanz zwischen den fünften Kiemenpalten. Maulbreite $2,4\times$ in der praeoralen Schnauzenlänge enthalten und fast $2\times$ in der Distanz zwischen den ersten Kiemenpalten. Kiefer leicht gebogen, in Ober- und Unterkiefer je 38 Zahnreihen in lockerer Quincunxstellung, die bereits einen Übergang zu Parallelreihen erkennen läßt. Zähne auf hoher Basis, welche eine breit-herzförmige Platte mit breiter, konischer Spitze trägt (Abb. 9).



Abb. 10: *R. (D.) trachyderma*. Orbitalregion (0,6 x nat. Größe).

Beide Dorsalflossen im letzten Drittel der Schwanzlänge, sehr groß und von gleicher Gestalt; D_1 etwas größer als D_2 . Ihre Vorderränder steigen mit konvexem Randverlauf steil an, die Apices sind stark gerundet und reichen bereits weit nach unten, so daß die geradlinigen Hinterränder nur etwa halb so lang wie die Vorderränder der Flossen sind (Abb. 11). Die Hinterränder verlaufen stark vorwärts verwinkelt und sind nach einem scharfen Knick kurz über der Basislinie caudad ausgezogen. Interdorsaler Zwischenraum kurz, knapp 25% der D_2 -Basis. Postdorsaler Schwanzabschnitt kürzer als die D_2 -Basis. Caudalis unmittelbar hinter D_2 , hoch, ihre Höhe fast gleich der Interdorsaldistanz.

V-Vorderlappen sehr breit und relativ lang, seine Spitze gerundet; Hinterrand durch 4 bis 5 breite Einbuchtungen mäßig tief gekerbt. V-Hinterlappen mit gleichmäßig konvexer, fein undulierter Außenkante, Apex stumpf gerundet, Innenrand annähernd geradlinig. Die noch völlig juvenilen Klasper sind bleistiftdünn und reichen gerade bis zu den V-Spitzen (Abb. 8).

610108

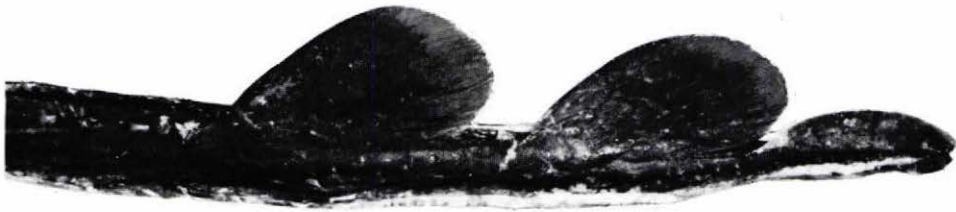


Abb. 11: *R. (D.) trachyderma*. Schwanzende mit Dorsalflossen und Caudalis (0,5 x nat. Größe).

Pectoralradien weit von der Schnauzenspitze entfernt, nicht über die basalen 35% der Rostrallänge hinausreichend (Abb. 12).

Dorsalseite einheitlich dunkel graubraun (Abb. 7), beiderseits des Rostralknorpels und im Interorbitalraum geringfügig heller, wobei die Schnauzenseiten jedoch keineswegs in der sonst typischen Weise auffällig heller und semitransparent erscheinen. Schnauzenspitze infolge rußig-schwarzer Überfärbung etwas dunkler abgesetzt. Orbitae einfarbig dunkelbraun, auch der Rumpfrücken wie besonders ein breiter Saum vom P-Apex entlang dem hinteren Scheibenrand bis in die P-Achseln eine Nuance dunkler. Bauchflossen ebenfalls dunkler als die Scheibe, Vorderkante des Vorderlappens apical mit schmalen blassen Rand. Schwanzseiten und Lateralfalten verwaschen-heller gefleckt, letztere semitransparent. Schwanz- und Rückenflossen wie die Scheibe ziemlich dunkel, ohne transparente Randzonen. Einige helle Flecken oder Streifen, beispielsweise in der Nuchal- und Scapularzone sind offenkundig durch Abscheuern künstlich entstanden.

Grundtönung der Bauchseite überwiegend dunkel graubraun, jedoch um eine Spur dunkler als die Oberseite (Abb. 8). Schnauzenseite wie die übrige Scheibe dunkel. Schnauzenspitze, Einfassung der Nasalöffnungen und Nasalfransen rußig schwarz; Kiefer sehr dunkel braun, Zähne leuchtend weiß, Kiemenöffnungen blaß weißgrau. Ein breiter Saum von den P-Apices bis in die Achseln dieser Flossen mittelgrau und von der Farbe der übrigen Scheibenpartien deutlich abgehoben. Spitzen der V-Vorderlappen rußig schwarz, an der Vorderkante mit schmalen cremeweißen Saum, Hinterränder grau überfärbt. Analspalte blaß weißlich, ihre direkte Umgebung aber dunkel. Mitte der V-Hinterlappen und Außenkanten der Klasper wie deren Spitzen fleckig grau bis weiß. Außenkanten der V-Hinterlappen breit dunkel in Scheibenfarbe gesäumt. Gesamte Schwanzunterseite in mittlerem Graubraun, lateral etwas heller; Lateralfalten blaß grau und semitransparent. Die ventrale Vertikalfalte unter der Caudalis ist dunkelbraun.

Alle ventralen Schleimporen schwarz markiert, aber in der dunklen Grundfarbe der Scheibe kaum auszumachen. Im Schnauzenbereich sowie auf Ober- und Unterkiefer stehen die Poren sehr dicht, während sie auf der Scheibe irregulär und weiträumiger verteilt sind. Ihre Gesamtausdehnung reicht weit nach hinten bis zur Grenze des grauen Saumes, wo das Porenfeld durch eine gleichmäßige Reihe von Poren in lockeren Abständen abgeschlossen wird; diese Reihe verläuft parallel zum Scheibenhinterrand von den P-Achseln bis eben vor die Apices. Links, auf mittlerer Höhe der Leibeshöhlen- decke, ein großer irregulärer Streifenfleck von pechschwarzer Tönung, vermutlich von einer verheilten Verletzung herrührend.

Im frisch gefangenen Zustand war die Bauchseite dieses Rochen pechschwarz, nur die Kiefer hoben sich grell-weiß von der Fläche ab. Das Tier blieb zunächst wegen anderer Arbeiten an Deck liegen. Bei späterer Aufnahme hinterließ es auf dem Deck einen schwarzen Fleck, dessen Form genau dem Umriß des Tieres entsprach. Nach Ablösung

610108

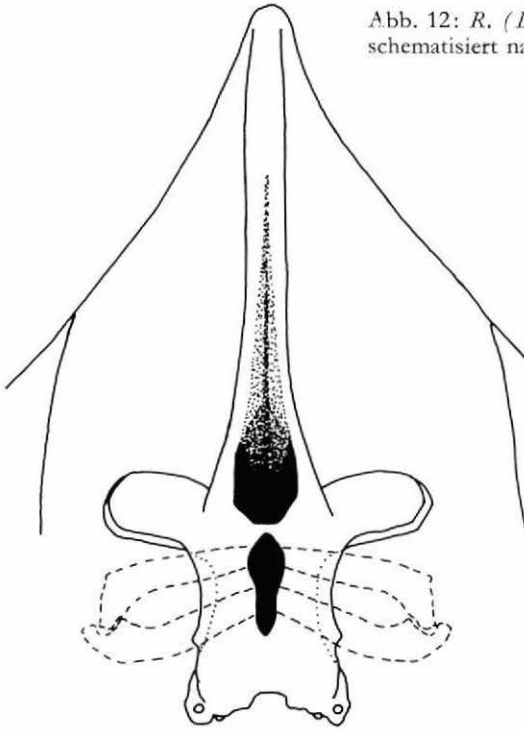


Abb. 12: *R. (D.) trachyderma*. Schädel in Dorsalansicht, schematisiert nach dem Röntgenbild (0,3 x nat. Größe).

dieser schwarzen Sekundärschicht zeigte sich, daß das Integument tatsächlich dunkel graubraun gefärbt ist. Auch wurden die schwarz markierten ventralen Schleimporen, aus deren Kanalsystem schwarzer Schleim abgesondert wird, erst jetzt sichtbar. Ob diese schwarze Sekundärschicht die Bauchseite unter normalen Lebensbedingungen bedeckt oder erst durch den raschen Druckabfall beim Hieven des Netzes ausgeschieden wird, bleibt ungewiß. Auffallend ist, daß dies Phänomen bei verschiedenen *Dipturus*-Arten auftritt, jedoch bei anderen, offenbar in gleicher Tiefe lebenden nicht. Ein typisches Beispiel für die Bildung einer solchen Schicht bietet der „Schwarzbauchroche“, *Raja (Dipturus) nidarosiensis* Storm, 1881.

Schädelmerkmale nach dem Röntgenbild (Abb. 12): Rostrum breit und starr; seine Außenkanten im Basisviertel sanft konkav, von da an bis zur Spitze, deren äußerstes Ende wegen mangelnder Verkalkung ebensowenig wie die Appendices sichtbar ist, geradlinig. Länge des Rostrum 67,7% der gesamten Schädelhöhe, d. h. doppelt so lang wie der craniale Schädelanteil. Maximale Schädelbreite 46,2% der Totallänge des Schädels und 3× so breit wie der Ansatz des Rostrum, welcher 22,8% von dessen Länge ausmacht. Die etwa rechteckigen, schmalen Nasalkapseln klein, geringfügig vorwärts angewinkelt zur Schädelhöhlensachse; ihre Vorderkante leicht konvex, die Hinterkante gerade. *Regio orbito-temporalis* mit 39,6% der maximalen Schädelbreite sehr breit angelegt, ihre Außenlinien sind sanft konkav. *Regio otica* nur wenig breiter als die vorgenannte Schädelregion. Die kräftigen Jugularbögen seitlich etwa in der Linie der *regio otica*, auch nach hinten hin überragen sie die Occipitalregion nur wenig. Vordere Schädelfontanelle nur in ihrem hinteren Teil als Öffnung im Rostrum erkennbar, sie verschwindet rostrad im Bild als eine verflachende Rinne. Im sichtbaren Abschnitt

610108

verlaufen im Mittelteil die Außenlinien dieser Fontanelle auf etwa 50% der Länge gerade, während sie im vorderen Viertel leicht, im hinteren stark nach innen verwinkelt sind; die Abschlußlinie liegt hinter der Ebene maximaler Schädelbreite und ist etwa halb so lang wie die Gesamtbreite der Fontanelle, die 56,6% der Ansatzbreite des Rostrum überspannt, d. h. das gesamte hintere Ende ist trapezförmig. Eine deutliche Knorpelbrücke trennt die vordere von der wesentlich schmaleren hinteren Fontanelle in Form einer länglichen „8“, deren breiterer Teil nach vorne zeigt; beide Enden sind stumpfspitzig. Der Beginn dieser Fontanelle liegt eben vor dem Abschluß der Ethmoidalregion, ihr Ende im Ansatz der *regio otica* — sie ist also sehr langgestreckt. Die mediane Einschnürung ist breit und nur mäßig konkav.



Abb. 13: *R. (D.) trachyderma*. Beckengürtel in Dorsalansicht, schematisiert nach dem Röntgenbild (0,5 x nat. Größe).

Beckengürtel (Abb. 13) gekrümmt, Vorderrand mäßig konvex, Hinterrand tief konkav, aber nicht gleichmäßig in der Rundung, da die Seitenpartien ziemlich stark einwärts abknicken. *Processus praepubici* sehr kurz. Sie haben die Form sehr stumpfspitziger, breiter Kegel, die gerade nach vorn deuten.

Im Röntgenbild wurden 31 Truncalwirbel, 53 praedorsale Schwanzwirbel und 98 bzw. 97 Radian in der linken bzw. rechten Pectoralis gezählt.

Etymologie: *trachys* (griech.) = rau, *derma* (griech.) = Haut.

c. Artenvergleich im Südwestatlantik

Wie bereits unter *R. leptocauda* ausgeführt, ist bisher nur eine einzige Art der Unterart *Dipturus*, *R. flavirostris* im Südwestatlantik gefangen worden. Während jedoch *R. leptocauda* und *R. flavirostris* offenbar allopatrische Arten darstellen, wurde das einzige Exemplar von *R. trachyderma* innerhalb des geographischen und Tiefenbereiches von *R. flavirostris* gefangen. Beide Arten ähneln sich auch in der Körpergestalt.

Signifikante Unterschiede zwischen diesen beiden Arten ergeben sich jedoch in der Körperbewehrung, der Färbung und wahrscheinlich auch in der Größe geschlechtsreifer Tiere.

Die Oberseite von *Raja flavirostris* ist in keinem Entwicklungsstadium rau bestachelt, auf der Unterseite beschränkt sich das Stachelkleid auch bei großen Exemplaren auf die Kopfregion. Der für diese Art charakteristische kräftige Nuchaldorn fehlt bei *R. trachyderma*.

Deutliche Unterschiede zeigt auch die Schwanzbedornung. Während nämlich der Typus von *R. trachyderma* 26 Mediandornen, aber keinerlei zur Mittellinie parallel verlaufende Dornreihen besitzt, beträgt die Zahl der Mediandornen bei *R. flavirostris* 12 bis 23, Lateralreihen finden sich bei allen größeren Exemplaren.

Färbungsunterschiede treten besonders in der Rostralregion in Erscheinung, da alle *R. flavirostris* scharf von der dorsalen Grundfarbe abgehobene gelblich-weiße Rostral-

610108

felder besitzen, während die von *R. trachyderma* wie die gesamte Oberseite dunkel graubraun sind. Auch haben die Verfasser, welche zahlreiche frischgefangene *R. flavirostris* untersuchen konnten, niemals eine schwarze schleimige Sekundärschicht auf der Ventralseite dieser Rochen gesehen.

Auffällig ist schließlich die Tatsache, daß der Holotypus von *R. trachyderma* mit einer Totallänge von 1135 mm noch weit von der Geschlechtsreife entfernt ist. Während der 1966 und 1971 durchgeführten „Walther Herwig“-Reisen wurden Totallänge und Reifestadium an 69 ♂♂ von *R. flavirostris* untersucht. Dabei stellte sich allerdings ein erheblicher Streuungsbereich für die Totallängen heraus, bei welchen *R. flavirostris* die Geschlechtsreife erreichen. So gab es vereinzelt noch ganz juvenile Tiere bis zu einer TL von 87 cm, während das größte semiadulte ♂ 91 cm lang war. Dagegen maßen die kleinsten voll ausgereiften ♂♂ nur 66 cm, die Masse erreicht dieses Stadium bei Totallängen zwischen 80 und 85, vereinzelt Tiere bei 90 cm. Überhaupt waren nur 4 der 69 ♂♂ länger als 100 cm, das größte 105 cm. Auch bei den wie bei den meisten Rajiden größer werdenden ♀♀ waren Stücke über 100 cm TL nur vereinzelt, die bisher festgestellte Maximalgröße hatte ein riesiges ♀ von 126 cm. Vorausgesetzt, daß das Wachstum von *R. trachyderma* in ähnlicher Weise verläuft, müßte diese Art wesentlich größer werden, als das bei *R. flavirostris* der Fall ist.

Von *R. leptocauda* unterscheidet sich *R. trachyderma* wiederum in der Bedornung und Bestachelung, außerdem in dem stumpferen Schnauzenwinkel, den kleineren Orbitae bei größerer Interorbitalbreite, in verschiedenen weiteren Körperproportionen (kürzerer, sehr breiter Schwanz, vor allem wesentlich geringere postdorsale Länge, weitaus größere Dorsalflossen) sowie durch die einheitliche, dorsal wie vor allem ventral dunklere Färbung.

C. Verwandtschaftliche Beziehungen von *Raja leptocauda* und *Raja trachyderma* mit extralimalen *Dipturus*-Arten

Wie bereits in den Artbeschreibungen erwähnt, gehören beide hier als neu aufgestellte Taxa eindeutig zum Subgenus *Dipturus* Rafinesque, 1810. Ein Vergleich mit morphologisch und anatomisch ähnlichen Rochenarten kann sich daher auf Vertreter dieser Untergattung und auf solche Arten beschränken, deren subgenerische Zugehörigkeit zu *Dipturus* zwar noch unbewiesen, aber doch wahrscheinlich ist. Aus dem hierhergehörigen Artenspektrum wurden nach eingehendem Literaturstudium nur die Arten herangezogen, die in wenigstens einem „Schlüsselmerkmal“ mit einer der neuen Arten übereinstimmen.

Als Schlüsselmerkmale können gelten:

Für *R. leptocauda* der Besitz eines großen Nuchaldornes und, wenigstens bei adoleszenten Tieren, von Scapularornen, der lange, sehr schlanke Schwanz mit seinem auffallend langen postdorsalen Abschnitt und den deutlich vor der Spitze endenden Lateralfalten; für *R. trachyderma* insbesondere der Besatz mit großen Stacheln und Dörnchen auf ungewöhnlich ausgedehnten Partien der dorsalen und ventralen Scheibenfläche, die sehr dunkle, zeichnungslose Färbung von Ober- und Unterseite sowie Gestaltmerkmale (große Scheibenbreite mit relativ stumpfem Schnauzenwinkel, kräftiger, breiter Schwanz, dessen Länge geringer als 50% der Totallänge ist, und der nur einen sehr kurzen, postdorsalen Abschnitt aufweist).

Aus dem Nordwestatlantik kennen wir 7 Nominalarten der Gattung *Raja*, welche in Gestalt, Bedornung und Färbung dem Subgenus *Dipturus* entsprechen. KLASPER und Schädelanatomie dieser Arten sind zu wenig bekannt, um eine endgültige subgenerische Zuordnung in jedem Fall vornehmen zu können. Eine dieser Arten, *Raja olseni* Bigelow

610108

& Schroeder, 1951, läßt sich mit Sicherheit aus unserem Vergleich herausnehmen, da Röntgenbilder uns vorliegender Exemplare auf Grund von Schädelmerkmalen (scharfe Begrenzung der Vorderfontanelle) beweisen, daß diese Art nicht zu *Dipturus* gehört. Von den verbleibenden Arten besitzt nur *Raja bullisi* Bigelow & Schroeder, 1962 eine stärkere Ähnlichkeit mit *R. leptocauda*. Tatsächlich wurde unser Exemplar auch bei der vorläufigen Bestimmung an Bord „Walther Herwig“ zunächst für *R. bullisi* gehalten. Wie *R. leptocauda* besitzt *R. bullisi* einen einzelnen großen Nuchaldorn und einen relativ langen, schlanken Schwanz, auch ähneln sich beide Arten in der Färbung. *R. bullisi* unterscheidet sich jedoch von unserer Art durch eine merklich breitere Scheibe, das Fehlen von Scapularornen und die Länge der lateralen Schwanzfalten, welche die Schwanzspitze erreichen.

Keine der nordwestatlantischen *Raja*-Arten kann mit *R. trachyderma* verwechselt werden.

Von den 5 ostatlantischen *Dipturus*-Arten besitzen nur *Raja pullopunctata* Smith, 1964 und gelegentlich *Raja doutrei* Cadenat, 1960 einen Nuchaldorn. Dieser ist bei *R. pullopunctata* ähnlich kräftig wie bei *R. leptocauda* ausgebildet, während er bei *R. doutrei* sehr klein ist, meist jedoch fehlt. Beide Arten unterscheiden sich sehr deutlich von *R. leptocauda* durch das Fehlen von Scapularornen, den Besitz bis zur Schwanzspitze verlaufender Lateralfalten und Gestaltmerkmale (kürzere, stumpfere Schnauze bei *R. pullopunctata*, längere, spitzere bei *R. doutrei*). Letztere besitzt ferner nur 43 bis 49 praedorsale Schwanzwirbel.

Raja trachyderma weist eine stärkere Ähnlichkeit mit *Raja nidarosiensis* Storm, 1881 auf, insbesondere in der Entwicklung einer schwarzen sekundären Schleimschicht auf der Ventralfläche. Auch *R. nidarosiensis* ist eine für einen „Glattrochen“ ungewöhnlich rauh bestachelte Art, übertrifft jedoch in dieser Hinsicht *R. trachyderma* auf der Unterseite der Scheibe beträchtlich, wogegen die Oberseite weniger ausgedehnt bestachelt ist; die Stacheln bei *R. trachyderma* sind insgesamt gröber. Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Zahl der medianen Schwanzdornen, welche bei *R. nidarosiensis* 40 bis 52, bei *trachyderma* nur 26 beträgt.

Im westlichen Indischen Ozean gehören mit Sicherheit oder doch großer Wahrscheinlichkeit weitere 3 *Raja*-Arten zu *Dipturus*. Von ihnen ähneln nur *Raja lanceorostrata* Wallace, 1967 und *Raja stenorhynchus* Wallace, 1967 *R. leptocauda* im Besitz eines Nuchaldornes. Beide Arten weisen jedoch keinerlei Scapularornen auf, haben wesentlich spitzere Schnauzen und eine höhere Zahl von medianen Schwanzdornen (26 bzw. 35 versus 16) als *R. leptocauda*.

Nur *Raja springeri* Wallace, 1967 könnte hier mit *R. trachyderma* verglichen werden, doch besitzt *R. springeri* nur 15 mediane Schwanzdornen, einen sich bis zur Spitze hin verbreiternden Schwanz und eine vornehmlich glatte Oberseite; die Unterseite ist ähnlich rauh wie bei *R. trachyderma*.

Nördlicher Indischer Ozean und Indopazifik beherbergen insgesamt 9 Arten der Familie Rajidae. Von diesen sind 8 sehr wenig bekannt und seit Jahrzehnten nicht mehr bearbeitet worden. Der Juniorautor der vorliegenden Arbeit hatte nun Gelegenheit, dieses nachzuholen, wobei sich ergab, daß einzig *Raja johannisdavisi* Alcock, 1899 zum Subgenus *Dipturus* gehört. Diese Art ähnelt *R. leptocauda* in vielen Körperproportionen stark, obwohl sie eine spitzere Schnauze (Schnauzenwinkel 66,5 bis 73° versus 87,5°) bei zugleich etwas kürzerem Rostralknorpel (62,6 bis 64,6 versus 68% der gesamten Schädelänge) erkennen läßt. Ähnlich *R. leptocauda* besitzt auch *R. johannisdavisi* einen Nuchaldorn, dagegen keine Scapularornen. Weitere Unterschiede zwischen diesen beiden

610108

Arten betreffen die Zahl der Pectoralradien (86 bis 88 bei 3 *R. johannisdavisi*, 98 beim Typus von *R. leptocauda*) und vor allem die Gestalt des Beckengürtels, dessen *processus praepubici* bei *R. leptocauda* die Gestalt kräftiger kurzer Kegel mit geradem Kantenverlauf und stumpfer Spitze haben, dagegen bei *R. johannisdavisi* einwärtsgekrümmte kurze und schlanke Haken mit scharfer Spitze bilden.

Von *R. trachyderma* ist *R. johannisdavisi* durch den langen schlanken Schwanz (wenigstens 50% TL), den Besitz eines Nuchaldornes, die Zahl der Pectoralradien und die beiderseits überwiegend glatte Scheibe deutlich verschieden.

Raja nasuta Müller & Henle, 1841 ist vermutlich der einzige australische Vertreter der Untergattung *Dipturus*. Die breit- und kurzschwänzige Art ist mit *R. leptocauda* nicht zu verwechseln, weist aber eine recht gute Übereinstimmung mit *R. trachyderma* in den Körperproportionen auf. Sie unterscheidet sich im übrigen von beiden Arten in der Zahl der Zahnreihen (43 bis 47) und medianen Schwanzdornen (11 bis 12). Im Gegensatz zu beiden neuen Taxa besitzt *R. nasuta* stets 2 kräftige Nuchaldornen und eine oberseits lebhaft gezeichnete, unterseits weiße Färbung.

ISHIYAMA (1958) stellte ein neues Subgenus für 4 *Raja*-Arten des Nordwestpazifik auf. STEHMANN (1970) zeigte, daß *Tengujei* Ishiyama ein eindeutiges Juniorsynonym von *Dipturus* darstellt. Die vier in diese Untergattung fallenden japanischen Rochenarten haben kräftige Schwänze, deren Länge merklich geringer als 50% der Totallänge bleibt, und deren postdorsaler Abschnitt nur kurz ist. Sie scheiden daher für einen Vergleich mit *R. leptocauda* aus.

Gegenüber *R. trachyderma* ergeben sich folgende signifikante Unterschiede: Keine der vier Arten hat eine mit der von *R. trachyderma* vergleichbar ausgedehnte Bestachelung. Weitgehend glatte Scheiben bei auf die Kopffregion beschränkter Bestachelung haben *Raja gigas* Ishiyama, 1958, *Raja macrocauda* Ishiyama, 1955 und *Raja tengu* Jordan & Fowler, 1903; bei *Raja pulchra* Liu, 1932 ist die Scheibe oben wie unten nur partiell bestachelt. Bei *R. trachyderma* fehlende Nuchaldornen finden sich bei allen vier japanischen Arten. Die Zahl praedorsaler Schwanzwirbel liegt teils niedriger (*R. pulchra* 38 bis 42, *R. tengu* 46 bis 50), teils höher (*R. macrocauda* 55 bis 60, *R. gigas* 59 bis 61) als bei *R. trachyderma* (53). Bei keiner dieser vier Arten wurde eine sekundäre Schwarzfärbung der Ventralseite beobachtet. Die oberseits lebhaft gezeichnete und durch den Besitz deutlicher Pectoralocellen etwas an die europäische *Raja batis* Linnaeus, 1758 erinnernde *R. pulchra* hat eine weiße, die übrigen Arten eine bleigraue bis graubraune Unterseite. Als problematisch erwies sich ein Vergleich unserer neuen Arten mit denen des Ostpazifik, von denen uns außer *Raja binoculata* Girard, 1854 kein Vergleichsmaterial zur Verfügung stand. Von den Rochenarten dieses Gebietes gibt es meist nur unzureichende Beschreibungen, aber keine vergleichend-morphologischen oder gar anatomischen Bearbeitungen neuerer Zeit. Zwar sind bei einigen dieser Arten die Mündungen der Schleimkanäle schwarz markiert, doch scheinen sie eher den Subgenera *Uraptera* und *Atlantoraja* als *Dipturus* nahezustehen. Einzig *Raja rhina* Jordan & Gilbert, 1880 ist höchstwahrscheinlich eine *Dipturus*-Art. Sie unterscheidet sich eindeutig von *R. leptocauda* durch ihren breiten, kurzen Schwanz mit kurzem Postdorsalabschnitt wie durch den Besitz von 42 bis 48 Zahnreihen.

Verglichen mit *R. trachyderma*, hat *R. rhina* eine spitzere, längere Schnauze, größere Orbitae und wiederum eine zu hohe Zahl von Zahnreihen. Im Gegensatz zu unseren beiden neuen Arten ist die Scheibe von *R. rhina* mit dunklen Flecken, Bändern und einem Paar Ocellen geschmückt, ihre Bauchfärbung variiert von weiß bis bräunlich mit hellen Randpartien. Frischgefangene Stücke sollen ventral schmutzig blau gefärbt sein.

610108

Die Dorsalseite wird bei großen Exemplaren als ziemlich rauh beschrieben, eine ventrale Bestachelung ist in der Literatur nicht erwähnt.

Zusammenfassend darf festgestellt werden, daß eine vergleichende Betrachtung der *Dipturus*-Arten aller Ozeane keinen Hinweis auf eine Identität der hier beschriebenen beiden Arten mit bereits bekanntgewordenen Vertretern der Untergattung erkennen läßt.

D. Faunistische Bemerkungen

Rochen der Untergattung *Dipturus* sind stammesgeschichtlich alte Vertreter der Familie Rajidae (STEHMANN, 1970) und gehen vermutlich auf eine Ausgangsform zurück, welche das Archibenthal borealer und antiborealer Breiten bewohnte (HULLEY, 1972). Dafür spricht neben einer Reihe ancestraler anatomischer Merkmale die weltweite Verbreitung dieser Gruppe. Rezente Vertreter finden wir heute an der Schelfkante und auf den Kontinentalabhängen in allen Ozeanen.

Die beiden hier beschriebenen Arten sind sicherlich Bewohner des Archibenthals. Die *Raja leptocauda* ähnlichsten Arten wurden in 370 bis 550 m (*R. bullisi*) und 410 bis 658 m (*R. johannisdavisi*) gefunden. Von allen drei Arten sind nur juvenile Exemplare bekannt; adulte Stücke leben offenbar in größeren Tiefen, eine bei Rochen häufig beobachtete Tatsache (KREFFT, 1968; KREFFT & STEHMANN, 1974).

Für eine ebenfalls archibenthale Verbreitung von *R. trachyderma* spricht neben der Tatsache, daß auch sie trotz intensiver Befischung bis zu 1000 m Tiefe nur in einem einzigen, ebenfalls noch jugendlichem Exemplar gefangen wurde, die düstere Färbung wie die für eine Flachwasserart ungewöhnliche Größe. Schwarzbäuchige Rochen der Gattungen *Raja* wie *Bathyraja* leben durchweg in sehr tiefem Wasser und erreichen oft eine bedeutende Größe. Als Beispiele seien hier nur *R. (Dipturus) nidarosiensis* sowie aus dem Südwestatlantik *R. (Amblyraja) frerichsi* Krefft, 1968 und *Bathyraja schroederi* (Krefft, 1968) genannt.

Die adulten Formen von *R. leptocauda* wie von *R. trachyderma* dürften daher mit einiger Sicherheit unterhalb der von „Walther Herwig“ befischten Tiefen bis zu etwa 1200 m zu finden sein, wobei *R. leptocauda* im tropischen, *R. trachyderma* im notalen und sub-antarktischen Westatlantik zu suchen sind.

E. Literatur

- (1) HULLEY, P. A.: The Origin, Interrelationships and Distribution of Southern African Rajidae (Chondrichthyes, Batoidei). Ann. S. Afr. Mus. 60 (1): 1–103, Abb. 1–59; Cape Town 1972.
- (2) ISHIYAMA, R.: Studies on the Rajid Fishes (Rajidae) found in the Waters around Japan. J. Shimonoseki Coll. Fish. 7 (2/3): 193–394, Abb. 1–86, Taf. 1–3; Yoshimi 1958.
- (3) KREFFT, G.: Neue und erstmalig nachgewiesene Knorpelfische aus dem Archibenthal des Südwestatlantiks, einschließlich einer Diskussion einiger *Etmopterus*-Arten südlicher Meere. Arch. Fischwiss. 19 (1): 1–42, Abb. 1–18; Berlin 1968.
- (4) KREFFT, G.; STEHMANN, M.: Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS „Walther Herwig“ nach Südamerika. XXXIII. *Raja (Rajella) sadovskii* spec. nov. (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae), ein weiterer neuer Roche vom südwestatlantischen Kontinentalabhang. Arch. Fischwiss. 25 (Beih. 1): 33–50, Abb. 1–8; Berlin 1974.
- (5) STEHMANN, M.: Vergleichend morphologische und anatomische Untersuchungen zur Neuordnung der Systematik der nordostatlantischen Rajidae (Chondrichthyes, Batoidei). Arch. Fischwiss. 21 (2): 73–163, 1 Abb., Taf. 1–27; Berlin 1970.

610108