

ABHANDLUNGEN
DER
HESSISCHEN
GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT
ZU DARMSTADT

Band VI. Heft 3.

Hermann Harrassowitz, Die Schildkrötengattung *Anosteira* von Messel
bei Darmstadt und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung.

Mit 6 Tafeln

DARMSTADT
HESSISCHER STAATSVERLAG
1922

(Preis 7 M. ausschliesslich Teuerungszuschlag).

Abhandlungen der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt.

(Die Hefte sind einzeln käuflich beim Hessischen Staatsverlag, Darmstadt.)

- Band I. Heft 1.** 1. R. Lepsius, Einleitende Bemerkungen über die geologischen Aufnahmen im Großherzogtum Hessen 1—XIII
 2. C. Chelius, Chronologische Uebersicht der geologischen und mineralogischen Literatur über das Großherzogtum Hessen M. 2.50 1—60
- Heft 2.** Fr. Maurer, Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Gießen, mit Atlas von elf lithographierten Tafeln. M. 10.— 61—340
- Heft 3.** H. Schopp, Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach, mit zwei lithographierten Tafeln. M. 2.50.— 341—392
- Heft 4.** F. v. Tchihatchef, Beitrag zur Kenntnis des körnigen Kalkes von Auerbach-Hochstädten an der Bergstraße, mit drei lithographierten Tafeln. M. 2.50. (Vergriffen.) 393—442
- Band II. Heft 1.** Ch. Vogel, Die Quarzporphyre der Umgegend von Groß-Umstadt, mit zehn lithographierten Tafeln. M. 5.— 1—55
- Heft 2.** A. Mangold, Die alten Neckarbetten in der Rheinebene, mit einer Übersichtskarte und zwei Profiltafeln. M. 5.— 57—114
- Heft 3.** 1. Hofmann, Die Marmorlager von Auerbach an der Bergstraße, mit einer lithographierten Tafel. M. 2.50 115—161
- Heft 4.** G. Klemm, Beiträge zur Kenntnis des kristallinen Grundgebirges im Spessart, mit 6 Tafeln in Lichtdruck. M. 3.— 163—257
- Band III. Heft 1.** G. Klemm, Geologisch-agronomische Untersuchung des Gutes Weilerhof (Wolfskehlen bei Darmstadt), nebst einem Anhang über die Bewirtschaftung der verschiedenen Bodenarten des Gutes, vom Besitzer G. Dehlinger, mit einer Karte in Farbendruck. M. 2.50 1—52
- Heft 2.** K. v. Kraatz-Koschlau, Die Barytvorkommen des Odenwaldes, mit drei Tafeln. M. 2.— 53—76
- Heft 3.** E. Wittich, Beiträge zur Kenntnis der Messeler Braunkohle und ihrer Fauna, mit 2 Tafeln. M. 3.— 77—147
- Heft 4.** C. Luedecke, Die Boden- und Wasserverhältnisse der Provinz Rheinhessen, des Rheingaus und Taunus. M. 5.— 149—298
- Band IV. Heft 1.** C. Luedecke, Die Boden- und Wasserverhältnisse des Odenwaldes und seiner Umgebung, mit zwei lithographierten Tafeln. M. 5.— 1—183
- Heft 2.** Wilhelm von Reichenau, Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach, mit 14 Tafeln in Autotypiedruck. M. 5.— 185—314
- Heft 3.** Wilhelm Schottler, Die Basalte der Umgegend von Gießen, mit vier Tafeln und drei Abbildungen im Text. M. 5.— 315—491
- Band V. Heft 1.** Richard Lepsius, Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen, mit 12 Profilen im Text. M. 5.— 1—136
- Heft 2.** Alexander Steuer, Ueber den Wert ständiger Bodenwasser-Beobachtungen für wissenschaftliche und praktische Zwecke und die Einrichtung eines ständigen Beobachtungsdienstes im Großherzogtum Hessen. M. 2.50 137—190
- Heft 3.** Beda Sandkühler, Über Malachite und verwandte Ganggesteine im Odenwald. Mit 4 Tafeln, einer geologischen Karte und 17 Abbildungen im Text. M. 5.— 191—258
- Heft 4.** H. Engelhardt und W. Schottler, Die tertiäre Kieselgur von Alten-schlirf im Vogelsberg. Mit 18 Tafeln. M. 5.— 259—338

Hierzu 2400 % Teuerungszuschlag.

Fortsetzung (Band VI und VII) s. 3. Umschlagseite.

Die Schildkrötengattung
ANOSTEIRA

von Messel bei Darmstadt

und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung

Motto: „Geprägte Form, die lebend sich entwickelt“

Von

Hermann Harrassowitz

DARMSTADT
HESSISCHER STAATSVERLAG
1922

Inhaltsübersicht.

	Seite
A. Einführung	137
B. Historisches über die Gattung Anosteira	140
C. Beschreibender Teil	
1. Das Material	142
2. Der Habitus von Anosteira	144
3. Der Panzer	
Exemplar Nr. 1	145
Exemplar Nr. 2	151
Exemplar Nr. 3	153
Exemplar Nr. 4	155
Exemplar Nr. 5	155
Exemplar Nr. 6	156
4. Der Schädel	162
Zusammenfassung	169
5. Die Halswirbelsäule	171
Zusammenfassung	178
6. Die Schwanzwirbelsäule	178
7. Der Schultergürtel	179
8. Das Becken	181
Die stammesgeschichtliche Bedeutung der Vergrößerung des Proc. med. pubis	182
Zusammenfassung	185
9. Die Vorderextremität	
Arm	185
Hand	188
Zusammenfassung	193
10. Die Hinterextremität	194
Zusammenfassung	198
D. Die Arten der Gattung Anosteira	
1. Das Messeler Material	199
2. Das Nordamerikanische und Englische Material	202
E. Verwandtschaft und Abgrenzung von Anosteira gegenüber anderen Gattungen	
1. Die Verwandtschaft mit Carettochelys und die entwicklungsgeschichtliche Einteilung der Merkmale	203
2. Die Verwandtschaft mit Pseudotrionyx	207
3. Beschreibung der Gattung Anosteira	207
4. Die Gruppe der Anosteiridae	209
5. Die Abgrenzung gegen die Trionychoidea	210
F. Die Bedeutung der Anosteira für die Stammesgeschichte der Trionychoidea und allgemeine Schlüsse daraus	
1. Die funktionellen Stufen der Trionychoidea	217
2. Die Cryptodiren als Sammelgruppe	220
3. Das Stammdiagramm der Trionychoidea	221
4. Die allgemeine Klassifikation der Unterscheidungsmerkmale	223
G. Zusammenfassung der Ergebnisse	225

A. Einführung.

Aus den bituminösen Faulschlammkohlen von Messel bei Darmstadt, die im Gebiet des Rotliegenden und älterer kristalliner Gesteine an Störungen eingesunken sind, liegen schon in großer Anzahl Wirbeltiere vor. Folgende Liste ließ sich bisher geben:

- | | | |
|--|---|---------------|
| <i>Lepidosteus Strausi</i> KKL. | } | Ganoidfische, |
| <i>Amia Kehleri</i> ANDR. | | |
| <i>Lacerta</i> sp., eine Eidechse, | | |
| <i>Testudo</i> sp. | } | Schildkröten, |
| <i>Trionyx messelianus</i> v. REIN. | | |
| • <i>Lepsiusii</i> Harrassowitz | | |
| ANOSTEIRA N. SP. | | |
| <i>Diplocynodon Ebertsi</i> LUDW. | } | Krokodile, |
| " <i>Darwini</i> LUDW. | | |
| <i>Rhynchaetites messelensis</i> WTTGH., ein den Ralliden verwandter Sumpfvogel, | | |
| <i>Palaeochiropteryx tupaiodon</i> und <i>Spiegeli</i> REV. } Fledermäuse | | |
| <i>Archaeonycteris trigonodon</i> REV. } | | |
| <i>Plesiarctomys</i> sp., ein Nager, | | |
| <i>Propalaeotherium</i> cf. <i>Rollinati</i> STEHLIN, ein Perissodactyle, | | |
| <i>Cryptopithecus macrognathus</i> WTTCH., ein Halbaffe. | | |

Ganoidfische, Krokodile und Schildkröten sind die häufigsten Formen. Wie schon aus dem Gestein hervorgeht, lag hier im Eocän ein sumpfiger See, von Bäumen umstanden, in dessen Faulschlammmassen die Reste von Wasser- und Sumpftieren und von Bewohnern des festen Landes begraben wurden.

Das Alter der Ablagerung ist eocän. Erst 1911 gelang es Haupt, dafür sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, als er das genannte Prop. cf. Rollinati auffinden konnte. Auch der von ihm vorgefundene Nager Plesioarctomys wies auf gleiches Alter hin. Diese Altersfeststellung konnte durch eine vorläufige Untersuchung der Schildkröten, die nicht weniger als drei Gattungen und mindestens fünf Arten angehören, schon bestätigt werden. Eine ausführliche vergleichend-anatomische Bearbeitung der zahlreichen Schildkröten lag bis jetzt noch nicht vor. Im Folgenden soll ein erster Teil davon gegeben werden, der die interessante Gattung Anosteira, die auf dem europäischen Festlande nur bei Messel vorkommt, behandelt. Von England und Nord-Amerika ist sie außerdem bekannt, dort aber nicht

so vollständig vorhanden, daß ein Überblick über das gesamte Skelett gegeben werden konnte.

Daß von Messel so reiches Material vorliegt, ist kein Zufall. An sich sind die gut geschichteten tonigen Faulschlammgesteine arm an Fossilien. Da aber dank den Bemühungen des Direktors der Gewerkschaft Messel Herrn Dr. Spiegel auf alle Reste sorgfältig geachtet und einer Zerstreuung vorgebeugt wurde, sind im Laufe der Zeit große Schätze an Material zusammengekommen, die noch für manche paläontologische Arbeit Stoff liefern werden. Die Wissenschaft muß Herrn Dr. Spiegel dankbar dafür sein, daß er sich in so seltener Weise der organischen Reste angenommen hat, und außerdem geradezu vorbildlich für eine gleichmäßige Bearbeitung Sorge trug, so daß jedes Verzetteln des Materiales, jedes Vergraben in eine Sammlung oder Museum ohne Bearbeitung ausgeschlossen wurde.

Der Name der Gattung *Anosteira* ist in der wissenschaftlichen Literatur schon des öfteren genannt worden, weil die Form sehr nahe mit einer lebenden Gattung *Carettochelys* verwandt ist, die in Flüssen Neu-Guineas lebt und schon bald nach ihrer ersten Beschreibung sehr beachtet wurde. Ramsay machte Car. um 1886 bekannt, gab den Namen und stellte sie schon ganz richtig zu den Trionychiden. In der folgenden Zeit wurde sie des öfteren erwähnt und besprochen, ohne daß eine eingehende Untersuchung vorgenommen werden konnte. Der Zufall hat es nun bewirkt, daß zwei Exemplare von *Carettochelys* von einem Schüler von Herrn Kollegen Versluys, Dr. Walther, im zoologischen Institut zu Gießen einer Bearbeitung unterzogen werden konnten. Sie stammen von der holländischen Neu-Guinea-Expedition 1907. Die Bearbeitung war ungefähr in der Zeit abgeschlossen, als meine Untersuchungen begannen, so daß Herrn Dr. Walthers Ergebnisse, dessen Manuskript von diesem freundlich zur Verfügung gestellt wurde, benutzt werden konnten. Umgekehrt konnte Walther schon Angaben über *Anosteira* erhalten und bei seinen stammesgeschichtlichen Betrachtungen verwenden. Der Liebenswürdigkeit Herrn Prof. Max Webers - Amsterdam verdanke ich es, daß das Originalmaterial von *Carettochelys* für meine Untersuchungen noch in Gießen verbleiben konnte. So lag der seltene und glückliche Fall vor, daß zwei nahe verwandte Gattungen, eine fossile und eine rezente, die in vielem übereinstimmen und doch durch lange Zeiträume getrennt sind, nebeneinander, untersucht werden konnten. Erst dadurch war es möglich, der Arbeit eine Vertiefung zu geben, die bei dem Fehlen des recenten Vergleichsmateriales nicht hätte erzielt werden können. Bei der Beschreibung der Gattung *Anosteira* ist infolgedessen schon fortwährend auf Car. Rücksicht genommen worden.

Sehr wertvoll war es mir, daß Herr Koll. Versluys mein Material in den Anfängen der Untersuchung sehen konnte und w ich auf wichtige Vergleichspunkte hinwies. Es war dadurch von vornherein möglich, die Beziehungen zu Car. schärfer herauszuarbeiten. Außerdem habe ich den Herren Prof. Drevermann-Frankfurt, Tornier-Berlin zu danken. Ganz besonders aber bin ich Herrn Geheimrat Spengel-Gießen zu Dank verpflichtet, der mir in entgegenkommendster Weise das reiche Schildkrötenmaterial seines Institutes zum Vergleich überließ. Besonders wertvoll war mir dabei ein großes montiertes Skelett von *Trionyx phayrei*, so daß alle Vergleiche zu der verwandten Gattung unmittelbar am Skelett vorgenommen werden konnten. Meinem Freunde Prof. Dr. Haupt-Darmstadt danke ich dafür, daß er mich in die von ihm ausgebildete spezielle Präpariertechnik Messeler Fossilien einführte.

Das von mir persönlich vorgenommene Präparieren der Stücke war eine außerordentlich mühselige Arbeit, die viele Monate verschlungen hat. Offenbar lagen die Schildkröten z. T. in toneisensteinähnlichen und Schwefelkies-Konkretionen vor. So weit diese nachträglich in den Bereich der Verwitterung gekommen waren, war die Einbettungsmasse zersetzt und weich. Lag der ursprüngliche Zustand vor, dann war jede Arbeit ausgeschlossen. Andere Exemplare waren ganz in pappigen Schieferton eingelagert. Vielfach war an dem umgebenden Gestein nicht zu erkennen, ob sich ein Knochen in unmittelbarer Nähe befand. Manchmal waren die feinen Schichten schwach darüber aufgewölbt. Das Material war an sich leicht zu entfernen. Da es aber immer nur in kleinen Bröckchen abging, war die Arbeit außerordentlich langwierig. Nur mit feinen Nadeln, Meißeln, zahnärztlichen Instrumenten, konnte schabend und kratzend gearbeitet werden. Der Meißel konnte schlagend fast nie verwandt werden, da jede Erschütterung die Knochen zerstört hätte. Aus Hohlräumen und Vertiefungen war das tonige zähe Gestein nur schwer herauszubekommen. In manchen Fällen konnten die Knochen vollständig freigelegt werden, sodaß sie einer Betrachtung von allen Seiten zugänglich waren. Mehrfach mußten die Stücke auf der einen Seite mit Paraffin hintergossen werden, um sie von der anderen vom Gestein freimachen zu können. Die Knochen waren vielfach zerbrochen, wenn auch noch im Zusammenhange liegend. Meist waren sie so mürbe, daß ein unvorsichtiges Berühren mit der Nadel schon ein Zerbrechen in zahlreiche feine dünne Splitter bewirkte. Die Befestigung der Splitterchen wurde mit Cellonlack bewirkt, der in verschiedener Verdünnung mit Aceton benutzt wurde und es erlaubte, selbst kleinste Teilchen ohne Mühe wieder zu befestigen. Der Splitter wurde an seine Bruchstelle angelegt und das Cellon zunächst verdünnt aufgesetzt, es zog infolge der Kapillarität ohne Weiteres in die Hohlräume ein. Eine stärkere Lösung wurde nachgetragen. Zum Teil wurde auch Paraffin zur Befestigung benutzt, doch hat es im Gegensatz

zu Cellon den Nachteil, daß es nicht gut in den Knochen eindringt, so daß getrennte Stücke nur schlecht wieder zusammenhaften. Es kam besonders dann zur Anwendung, wenn es sich darum handelte, schnelle Befestigung zu erreichen.

Die beigegebenen Zeichnungen sind von mir selbst gezeichnet. Das ganze Material zur Darstellung zu bringen, verbieten die hohen Kosten, nur eine bestimmte Auswahl konnte gegeben werden! Die Zeichnungen sind teils unmittelbar nach den Originalen, teils mit Hilfe des Leitz'schen makroskopischen Zeichenapparates angefertigt. Der Apparat ermöglicht ein einwandfreies Zeichnen auch großer Objekte und stellt in jetziger Zeit, wo die Kosten für einen besonderen Zeichner kaum aufgebracht werden können, ein wertvolles Hilfsmittel dar, das auch dem Ungeschulten das Entwerfen brauchbarer Bilder gestattet. Herrn Dr. Leitz-Wetzlar, der meinem Institute einen derartigen Apparat zum Geschenk machte und bereitwilligst auf Abänderungsvorschläge einging, sei auch an dieser Stelle bestens gedankt. — Die Photographien sind von meinem Assistenten Herrn Privatdozenten Dr. Hummel aufgenommen.

B. Historisches über die Gattung *Anosteira*.¹⁾

Die Gattung *Anosteira* wurde 1871 von Leidy²⁾ auf Grund von vier Exemplaren aus Wyoming aufgestellt, die jetzt nicht mehr bekannt sind. Erst 1873 wurde eine genauere Beschreibung gegeben. Mehrfach wurde die Gattung in der folgenden Zeit in Nord-Amerika aufgefunden, bis Hay 1908 eine vollständigere Beschreibung mit besseren Abbildungen gab. Es sind zwei Arten bekannt: *Anosteira ornata* Leidy, in mehreren Exemplaren gut bekannt, freilich nur mit dem

¹⁾ Z. T. im Anschluß an Hay 1908, S. 279. (The fossil of North America.) Im Folgenden immer als Hay 1908 zitiert.

²⁾ Weitere Literatur für diesen Absatz:

Baur, Anm. mag. nat. hist., ser. III, 1889, p. 58, 276; Proc. Acad. nat. Sc. Phil. 1891, p. 420.

Cope, Ann. Report U. S. Geol. Surv. Wyoming etc. 1872 (1873), p. 621; American Naturalist 16, 1882, p. 989, Fig. 7; Vert. tert. form. West 1884, p. 112.

Dollo, Bull. mus. roy. d'histoire nat. d'Belgique, 4, 1886, p. 22, Taf. I II. Harrassowitz, Zentralbl. f. Min. usw. 1919, p. 148.

Leidy, Proc. Acad. nat. Sc. Philad. 1871, p. 102; Contrib. Ext. Fauna West. Terrs. 1873, pp. 174, 341, Taf. 16.

Lydekker, Cat. foss. Rept. 3, 1889, p. 143.

Siebenrock, Sitzgsber. k. Akad. d. W. Wien, Math.-nat. Kl., 116, Abt. I, 1907, p. 534; Ann. k. k. nat.-hist. Hofmuseum, 1913, 27.

Panzer, *Anosteira radulina* Cope, 1872 auf Grund zweier Randschilder aufgestellt. Später machte Lydekker 1889 *Anosteira anglica* aus englischem Unteroligocän in schlechter Erhaltung bekannt, während die amerikanischen Arten im Gegensatz dazu aus dem Eocän stammen. Seitdem kamen keine neuen Funde hinzu, bis Harrassowitz 1918 auf das Vorkommen bei Messel hinwies.

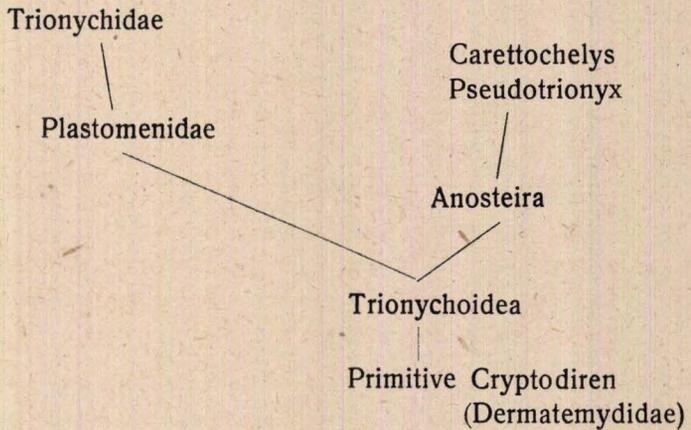
1886 beschrieb Dollo eine eigenartige Form *Pseudotrionyx* aus belgischen Eocän, deren Ähnlichkeit mit *Anosteira* er schon hervorhob. Leider handelt es sich nur um ein Bruchstück des Hinterendes mit Bauch- und Rückenpanzer, sodaß die Beziehungen der Gattungen zu einander vorläufig nicht aufgeklärt werden können.

Die Stellung der Gattung *Anosteira* im System und ihre Beziehung zu *Carettochelys* und *Pseudotrionyx* ist öfter besprochen worden. Leidy wies die Form keiner bestimmten Familie zu, sondern betrachtete sie mit *Baena*, *Chisternon*, *Baptemys* als Vermittlungsform zwischen *Pleurodiren* und *Chelydridae*. Cope (1882 S. 990, 1884, 112) stellte sie mit *Claudius* zu den *Chelydridae*, während er *Dermatemys* zu *Emydidae* stellte. Baur (1889 S. 58 u. S. 276, 1891 S. 197) stellte sie mit *Staurotypus*-*Cinosternum* zusammen. Lydekker 1889 S. 140, wies ihr die Stellung einer Unterfamilie unter den *Chelydridae* zu. Seit Hay wird sie unter die *Dermatemydidae* gestellt. Siebenrock 1907 S. 535 hob die selbständige Stellung von *Anosteira* hervor und betonte, daß sie nicht zu den *Staurotypinae* gehören könne, da ihr deren wesentlichstes Merkmal, rippenartige seitliche Fortsätze an der Nackenplatte, fehlten. 1913 beschäftigte sich Siebenrock noch einmal mit der Form und kommt zu der stammesgeschichtlichen Reihenfolge: *Anosteira*-*Pseudotrionyx*-*Carettochelys*. Die Gattung wird als Stammform der *Chelydridae*, *Dermatemydidae* einer- und der *Trionychidae* andererseits aufgeführt. Schließlich hat sich Walther, dem, wie erwähnt, schon Material der vorliegenden Arbeit zur Verfügung stand, ebenfalls mit der Form beschäftigt. Auf Grund seiner ausführlichen anatomischen Untersuchungen an Skelett und Weichteilen gehört Car. zu den *Trionychiden* und *Anosteira* ist nahe mit dieser verwandt. *Anosteira* darf daher nicht unter die *Dermatemydidae* gestellt werden. „Car. und Anost. gehen gemeinsam von einem Stamm der *Trionychiden* aus und sind wahrscheinlich hervorgegangen aus primitiven *Cryptodiren*, den *Dermatemydidae* (*Staurotypus*, *Cinosternidae*).“ Ein anderer Ast der Entwicklung führte von den ältesten Vertretern der *Trionchoidea* über die *Plastomenidae* zu den

Trionychidae. Die Trionychoidea zerfallen also nach Walther in drei Gruppen:

- | | |
|----------------------|------------------|
| a) Carettochelydinae | 1) Carettochelys |
| b) Plastomenidae | 2) Pseudotrionyx |
| c) Trionychidae. | 3) Anosteira |

Er stellte folgenden Stammbaum auf:



C. Beschreibender Teil.

1. Das Material.

Eine Reihe Exemplare in verschieden guter Erhaltung liegen vor. Sie seien nach ihren Arbeitsnummern, die auch weiter im Text gebraucht werden, kurz beschrieben.

Exemplar 1 (*An. gracilis* n. sp.) (vergl. Taf. 6, Fig. 5 u. 6). Ein kleines Individuum, ist am besten erhalten und ermöglicht eine sehr vollständige Beschreibung. Bauch- und Rückenansicht konnten freigelegt werden. Außer dem Panzer, an dem nur einige Randplatten und das Entoplastron fehlen, sind die Vordergliedmaßen mit Schultergürtel, Teile der Hinterextremitäten, die Halswirbelsäule, vor allen Dingen aber der Schädel erhalten. Ohne das Vorliegen dieses Exemplares wäre die Beschreibung der Gattung nur eine unvollkommene.

Exemplar 2 und 3 (*An. gracilis* n. sp.) liegen auf einer Platte vereinigt. Das kleine Exemplar Nr. 2 zeigt neben einem unvollständigen Rückenpanzer ein fast vollständiges Bauchschild, Teile des Schädels, der Hinter- und Vorderextremitäten. Die vorderen Marginalia konnten in ihren Rändern gut zur Beobachtung kommen. Die Brücke

des Bauchschildes zum Rückenschild zeigte die Art der Verbindung recht gut. Das größere Exemplar Nr. 3 (*An. crassesculpta* n. sp.), das einer anderen Art angehört, ist sehr eigenartig erhalten, indem es auf einer Längslinie der Rückenschale gebrochen und nach der Bauchseite zusammengeklappt ist. Die Schale kann nicht sehr kräftig gewesen sein, da diese eigenartige Erhaltung sonst nicht hätte eintreten können. Die Mazerierung kann nicht groß gewesen sein, da Teile des Bauchschildes, des Beckens, des Schultergürtels, der Vorder- und besonders der Hinterextremitäten und selbst ein Stück des Schwanzes vorliegen. Der Panzer ist also nur schwach ausgebildet gewesen. Der Rückenpanzer des Exemplares ist nur schlecht erkennbar erhalten. Besonders wichtig ist, daß die Grenze der *Costalia* zu den *Marginalia* hier vollständiger als bei den anderen Exemplaren zu sehen ist. Das Vorspringen der *Costalplatten* über den Rippen kommt hier sehr gut zur Geltung.

Exemplar 4 (*An. crassesculpta* n. sp.) ist sehr stark zerstört. Das Rückenschild weist nur noch Reste der Verzierung auf. Das Bauchschild konnte aus der harten Einbettungsmasse wenigstens im Hinterlappen und in der Brücke freigelegt werden.

Exemplar 5 (*An. gracilis* n. sp.) ist wieder ein kleines Exemplar, hat ein nur im Hinterende einigermaßen vollständiges Rückenschild neben unwesentlichen Resten der Extremitäten aufzuweisen.

Exemplar 6 (*An. crassesculpta* n. sp.) schließlich ist dadurch von Bedeutung, daß es das einzige nicht flachgedrückte Exemplar darstellt. Aus dem Vergleich mit *Car.* ergibt sich, daß die natürliche Wölbung vollständig erhalten ist. Die *Marginalia* sind nur am Hinterende gut zu erkennen. Leider ist das Gestein so hart, daß auf der Bauchseite nicht alle Teile freigelegt werden konnten. Von dem Bauchschild ist die Brücke und der Hinterlappen recht gut zu erkennen. Vor allen Dingen konnte aber das wichtige Becken recht vollständig präpariert werden. Am Rande befinden sich noch Reste der linken Hand.

Exemplar 7 (*n. gracilis* n. sp.) war schon vor der Beschreibung durch *Harrassowitz* bekannt, aber falsch bestimmt worden. *Reinach* hatte es als *Trion. cf. gergensis* aufgefaßt. Die Verwechslung war dadurch möglich, daß das Exemplar außer der *trionychidenähnlichen* Verzierung gar keine weiteren besonderen Merkmale zeigte, so daß die Verwechslung, die *Reinach* unterlief, durchaus verständlich ist und ohne das neue Material gar nicht zu vermeiden war. Für die Beschreibung hat die Form infolgedessen nicht die geringste Bedeutung.

2. Der Habitus von *Anosteira*.

Um die Beschreibung von *Anosteira* im folgenden zu erleichtern, sei ihr Habitus kurz geschildert. (Siehe Taf. 1, Fig. 3, 4.) *Anosteira* stellt eine sehr hochgewölbte Schildkröte von cryptodirem Habitus dar, die an Höhe der Wölbung mit Landschildkröten durchaus zu vergleichen ist. Sie zeigt acht Paar Costalia, ein Nuchale, ein Pygale, 20 paarige und ein unpaares Marginalschild, 7 Neuralia. Die Marginalschilder umgeben das Rückenschild so, daß sie hinten wie eine Schleppe verbreitert erscheinen. Die Gattung macht daher im Umriß einen ähnlichen Eindruck wie *Trionyx*, bei der die Schleppe durch die Lederhaut gebildet wird. Der Schädel erweist sich durchaus als trionychidenähnlich, die Extremitäten sind zu Flossen umgewandelt, wobei die beiden ersten Finger als Geh- und Stützorgane mit großen Krallen ausgebildet sind. Die übrigen vier Finger zeigen starke Verlängerung der Phalangen, die zugleich von der Richtung der Metatarsalia schräg nach hinten abgelenkt erscheinen. An den Hinterfüßen ist die Spezialisierung nicht so deutlich wie vorn. Der Hals besteht aus acht kurzen Halswirbeln ohne lange Querfortsätze und wurde offenbar in S-förmiger Krümmung in vertikaler Richtung unter die Schale zurückgezogen. Der Schultergürtel ist trionychidenähnlich. Das Becken zeigt eine sehr starke Verlängerung des mittleren Fortsatzes des Schambeines nach vorn, wie sie sonst nur bei *Car.* und primitiveren Schildkröten zu beobachten ist. Der Schwanz ist kurz. Das Bauchschild ist mit dem Rückenschild durch fingerförmige Fortsätze, aber nicht durch feste Naht verbunden. Es ist ziemlich klein und kreuzförmig, die Teile der Brücke und des Hinterlappens sind durch Naht verbunden. Der Vorderlappen steht in loserer Verbindung. Ein Hornpanzer ist allein bei den amerikanischen Formen und auch da nur schwach beobachtet worden. Auf den Exemplaren von Messel sind nur undeutliche Eindrücke zu sehen, die hierher gehören könnten.

Im Habitus entspricht *Anosteira* durchaus *Carettochelys*. (Siehe Taf. 1, Fig. 1, 2.) Die Unterschiede, die eine Gattungstrennung rechtfertigen, liegen wesentlich in der Hinterextremität. *Carettochelys* weist keine Hornschilder, aber eine sehr dünne hornige Haut auf, die als schwacher Überzug auf der Schale zu sehen ist.

1) Als Pygale wurde die letzte inmitten des Costalende liegende Platte bezeichnet, nicht das unpaare Marginalschild am Hinterende.

3. Der Panzer.

Wir beginnen mit der Beschreibung des Panzers, da er bei allen Exemplaren mehr oder weniger gut zu sehen ist. Da gerade an Brust- und Bauchpanzer in der Verzierung Verschiedenheiten auftreten, die wesentlich für eine Trennung in zwei Arten in Frage kommen, geben wir zunächst keine Gesamtbeschreibung, sondern gehen an Hand der einzelnen Exemplare vor.

Exemplar Nr. 1. *Anosteira gracilis* (Vergl. Taf. 6, Fig. 5, 6).

Das jugendliche Exemplar ermöglicht eine ziemlich vollständige Übersicht. Es ist 17,5 cm lang und weist über dem Costale 4 eine größte Breite von 16,8 cm auf, die mit dem Bandmaß gemessen ist, also die Wölbung in Betracht zieht. Das Ausmaß der Krümmung ist nicht mehr erkennbar, da das Exemplar zusammengedrückt ist. Nur am letzten Costalpaar und dem Pygale ist die Wölbung noch erhalten und zeigt, daß sie eine erhebliche war.

Der Rückenpanzer weist acht Paar Costalia, ein Nuchale, ein Pygale, 21 Marginalia, worunter ein unpaares Schild, sieben Neuralia auf. Die schon erwähnte Krümmung kann man an der Art der Brüche erkennen. Vom Costale 7 an nach vorn bildet sich ein scharfer Vertebralkamm aus, der seine Fortsetzung als erhabene Längslinie auf den Neuralia findet. Die Neuralia selbst lagern schwach eingetieft. Die Costalia sind in den Paaren 1—6 (Zählung von vorn) in der Medianlinie durch die Neuralia ganz getrennt. Paar 7 stößt noch zum Teil zusammen, Paar 8 ist median ganz vereinigt. Die Pygalplatte, offenbar aus der Vereinigung zweier Costalplatten hervorgegangen, zeigt keine Naht mehr.

Von der Mittellinie nach außen findet schwache Verbreiterung statt, während die Platten an der Mittellinie selbst alle ungefähr gleich breit sind (mit Ausnahme der Pygalplatte), die vorderen sind 13 mm breit, die hinteren 11 mm. Die schwache Verbreiterung nach dem Außenrande umfaßt bei den vorderen Exemplaren ungefähr ein Drittel des medianen Maßes und nimmt nach hinten zu ab. Die Costalia 1 sind infolge ihrer Begrenzung durch das Nuchale am Rande wesentlich stärker verbreitert. Während das Costale 1 und wohl auch 2 (?) eine Biegung nach vorn zeigen, sind alle anderen Platten nach hinten geschwungen, die letzteren stärker. Bei *Carettochelys* ist noch Costale 2, wenn auch sehr schwach, deutlich nach vorn gebogen. Die Verhältnisse stimmen sonst recht gut bei beiden Gattungen überein.

Der Marginalrand der Costalia ist an den vorderen

Platten nicht zu beobachten, wohl aber an Nr. 4—8. Deutlich zeigt er eine mittlere schwach vorgerundete Ausbiegung, von zurück-springenden Einbiegungen begleitet, die ähnlich dem freien Rand der *Costalia* bei *Trionyx* über den Rippen aussehen. Nur ist bei *Anosteira* wie bei *Carettochelys* vollständige Verschmelzung der Panzerplatten mit den Rippen eingetreten. Nur schwach sind die Rippen vereinzelt auf der Unterseite der *Costalia* angedeutet. Die Vorsprünge zeigen aber deutlich, daß die Rippen sich über die *Costalia* noch hinausverlängern und wohl von den *Marginalia* umfaßt werden.

Die *Neuralia*, 11—13 mm lang, stellen sehr schlanke Platten dar. Nr. 1 (Zählung von vorn) stößt an *Nuchale* und *Costale* seitlich an, *Neurale* 2—7 seitlich immer an 2 *Costal*platten, also *Neurale* 2 an *Costale* 1 und 2, *Neurale* 3 an *Costale* 2 und 3 usw. Vorn sind sie vierseitig abgestutzt, ähnlich *Trionyx*, nach hinten verschmälern sie sich langsam. Die größte Breite, bis 6 mm gehend, liegt in der Verbindungslinie der Naht der beiden angrenzenden *Costal*platten. Das kleine *Neurale* Nr. 7 ist nur 5,5 mm lang und verschmälert sich pygalwärts schneller als die vorderen, so daß es nur die halbe Ausdehnung dieser erreicht. Die *Costalia* 7 stoßen also hinter ihm median schon zusammen. Die *Neuralia* von *Carettochelys* entsprechen denen unserer Gattung recht gut, freilich sind hier nur sechs etwas unregelmäßigere *Neuralia* vorhanden, von denen schon das letzte isoliert liegt, so daß sich die *Costalia* 5 medianwärts berühren. Irgend ein wesentlicher Unterschied beider Gattungen liegt darin aber nicht. (Vergl. auch S. 159.) Schon bei *Car.* sind gelegentlich 7 *Neuralia* bekannt geworden und wir wissen auch sonst von anderen Schildkröten, daß die Zahl bei derselben Art wechseln kann. Bei der Gattung *Mesoclemmys* ist sogar bekannt, daß gelegentlich eine vollständige Unterdrückung der *Neuralia* eintreten kann. Der Hauptunterschied der *Neuralia* von *Car.* und *Anosteira* liegt darin, daß die der ersten Gattung etwas unregelmäßiger und nicht so gracil ausgebildet sind. Die dachförmige Knickung in der Mittellinie ist bei *Anosteira* außerdem schärfer ausgedrückt. Dazu kommt, was an Exemplar 6 noch deutlicher ist, daß die *Neuralreihe*, wie schon erwähnt, leicht eingetieft ist, während sie bei *Car.* im Niveau der *Costalia* liegt.

Das unvollkommen erhaltene *Nuchale* stellt eine unregelmäßig rundlich dreieckige Platte dar, deren Vorderrand nicht klar ist.

Das dreieckige, scharf dachförmig in der Längslinie geknickte *Pygale* — 23 mm lang, größte Breite 26 mm — ist hinten leicht eingerundet. Der Dachkamm der *Vertebrallinie* setzt sich auch auf das *Pygale*, wenn auch nicht ganz so stark, fort.

Die Marginalia sind in zehn Paaren und einem schon besprochenen hinteren unpaaren Stück vorhanden. Sie sind hinten am längsten und werden nach vorn zu kleiner. Maße lassen sich nur zum Teil einwandfrei geben, da sie nach der Unterseite zu umgeknickt sind und nicht immer einwandfrei zu erkennen ist, ob Stücke zwischen den abgebrochenen Partien fehlen. Während die hinteren Platten von der Oberseite gesehen, fast rechteckig sind, macht sich von Nr. 8 an ein Unterschied in der vorderen und hinteren Länge bemerkbar. (Die Ausdrücke Länge und Breite beziehen sich auf die Gesamtorientierung des ganzen Tieres.) Dies beruht darauf, daß die Marginal-Costalnaht nicht mit dem Außenrand parallel läuft, sondern die Platte mehr oder weniger schräg schneidet.

	Länge	Breite an Costalnaht	Breite an Externseite
Marginale 10			
	25 mm	18 mm	25 mm
" 9	25 mm	20 "	22 "
" 8	25 hint. 20,5 vorn	19,5 "	22 "
" 7			22 "
" 6			18,5 "
" 5			17 "
" 4			19 ? "
" 3			21 "
" 2			20 "
" 1			23 "

Im einzelnen zeigen die Marginalia Unterschiede in der Form. Mit Ausnahme von 1 und 2 ist ihr Außenrand schwach konkav. Marginale 3 ist stärker konkav. Marginale 2 ist etwas eingeschnitten, als Ausschnitt für die Vorderpfote. Nr. 1 ist wieder stark konkav, um aber nach dem Nuchale hin sich wieder randlich zurückzubiegen. Der Ausschnitt des Nuchale für den Kopf wird dadurch eingeleitet. Marginale 1 springt auf diese Weise um nicht weniger als 4 mm gegenüber den anderen Platten heraus. Der Außenrand der Platten 1—3 stellt sich im Vertikalschnitt als rundliches Ende des gleichmäßig dicken Stückes dar. Zugleich ist die Unterseite glatt ohne jede Verzierung. Auch bei Marginale 3 scheint Verzierung auf der Unterseite zu fehlen, der Rand dieser Platte ist im Vertikalschnitt etwas zugespitzt. Marginale 4—7 bilden durch Umbiegung nach unten die Brücke zum Bauchschild. Ihre Unterseite ist verziert. Während der Umbiegungsrand in der hinteren Hälfte von Nr. 4 noch rundlich ist, wird er bei 5 und 6 schon allmählich zur Kante ausgebildet, so daß

7 schließlich randlich keilförmig zugespitzt erscheint. Das Plastron gelenkt an den Platten 4—6, diese im Umschlag auf halbe Breite reduzierend. Bei Nr. 7 ist das Hyoplastron am vorderen Teil befestigt, so daß die Länge der Platte vorn verkürzt ist, während sie hinten die normale Länge wie die Marginalia 7—10 besitzt. Diese letzten Marginalia sind alle am Innenrande dick, während sie nach dem Außenrande zu schwach keilförmig zugeschärft erscheinen. Die Verzierung auf der Unterseite ist bei 7 noch deutlich, doch verliert sie sich nach hinten allmählich ganz.

Die Verzierung des Rückenpanzers ist in der Gesamtheit ähnlich wie bei den Trionychiden und besteht aus meist kurzen, unregelmäßig gewundenen, wurmförmigen Erhebungen, die von entsprechenden Vertiefungen begleitet werden. Bei den *Costalia* sind diese Verzierungen median etwas unregelmäßig, um sich aber externwärts mehr und mehr dem Außenrande parallel zu ordnen und zu größeren Zügen zusammenzustellen. Unmittelbar am Externrand tritt aber wieder Unregelmäßigkeit ein. Das Nackenschild zeigt, ähnlich den Randschildern, wie die kurzen Erhebungen undeutlich von einem Mittelpunkt ausstrahlen. Bei den Marginalia handelt es sich um recht kurze Wurmleisten, die z. T. aber seltener in wirkliche Pusteln, wie bei *Carettochelys* übergehen. Pustelförmige Verzierung findet sich besonders am Vorderrand des Nuchale und äußeren Partien der Marginalia. Der Außenrand der letzten macht dadurch einen fast gekörnelten Eindruck.

Das Plastron von Expl. 1. (Siehe Taf. 2, Fig. 3 u. Taf. 6, Fig. 5.)

Das linke Epiplastron ist allein als Bruckstück erhalten und man kann sehen, wie die Verzierung am Rand etwas aussetzt, im übrigen strahlenförmig von der Mitte ausgeht. Der geschwungene Außenrand, der gerade Innenrand sind kenntlich. Das Entoplastron ist nur als Bruckstück mit gleicher Verzierung wie das Epiplastron erhalten. Sehr gut sind die mit Naht fester zusammengefügte Hyo-, Hypo-, Xyphi-Plastra zu sehen. In der Mittellinie sind sie freilich voneinander getrennt, offenbar ist hier die Verbindung nicht so fest gewesen wie in der Transversalrichtung, was auch an anderen Stücke zu beobachten ist. Nur mit ganz schwacher Verbindung waren Ento- und Epiplastron befestigt, da sie ausnahmslos bei allen Stücken abgetrennt sind. Eine Naht ist gegen sie nicht zu erkennen. Am Vordereinschnitt des Hyoplastrons, der zur Aufnahme des Entoplastrons dient, springt an der Basis des Hyoplastrons ein unregelmäßig rundliches Stück konsolartig schwach vor, das offenbar zur Stütze des

Entoplastrons gedient hat und damit auch erreicht, daß das Entoplastron nicht in dorsaler Richtung bewegt werden konnte, was bei der losen Verbindung sonst leicht möglich gewesen wäre. Bei Car. liegt genau dasselbe vor.

Das Hypoplastron stellt eine 55 mm breite, median 9 mm lange, schwach nach rückwärts geschwungene Platte dar, die auf ihrer Vorderseite einen bogenförmig erst nach außen und dann nach rückwärts gebogenen Rand zeigt. Medianwärts ist sie abgestutzt, wohl zum Ansatz des Entoplastrons, das durch den schon erwähnten Fortsatz an der Basis der Platte gestützt wird. Für die Verbindung mit dem Epiplastron ist dann eine schwache Einziehung am Vorderrande bestimmt, an die sich eine schwache Ausbiegung noch anschließt. In 22 mm Entfernung von der Medianebene liegt das Zentrum der Verzierung, von dem aus die Wurmleisten, etwas länger als auf dem Rückenpanzer, ausgehen. Lateralwärts ergeben sich förmliche Strahlen, die auch auf dem Hypoplastron noch deutlich sind. Mit dem Hypoplastron hängt das Hyoplastron transversal fast ganz zusammen. Nur lateral unmittelbar an dem Marginalrand des Rückenpanzers werden beide durch eine kleine, dreieckige, 6 mm lange Fontanelle getrennt.

Das Hypoplastron stellt eine flügel förmig geschwungene Platte dar, ähnlich dem Hypoplastron, an die sich aber nach hinten ein gerader, 19 mm breiter, 17 mm langer Fortsatz zum Xiphiplastron ansetzt. Der Hinterlappen des Plastrons wird also von diesem Fortsatz des Hypoplastrons und dem Xiphiplastron gebildet. Die mediane Länge des 57 mm breiten Hypoplastrons ist dadurch auf 36 mm angewachsen. Seitlich unmittelbar neben dem Fortsatz zum Xiphiplastron ist die Platte nur 14 mm lang, um dann nach der Naht zu auf 20 mm anzusteigen. Unmittelbar an der Naht erscheint diese Verbreiterung aber wieder abgeschwächt, da sie vorn und hinten schwach abgestutzt wird. Von der hinteren Abstufung kann man erkennen, daß sie in eine entsprechende Ausbiegung des Costale 7 hineinpaßt. Der Hinter rand des Fortsatzes zum Xiphiplastron paßt mit einer Ausbiegung in eine entsprechende Einbiegung dieser Platte hinein.

Die Verzierung geht auch bei dem Hypoplastron von einem Zentrum aus, das sich nahe der Abbiegung des xiphiplastralen Fortsatzes befindet. Der wurmförmige Charakter der Verzierung ist seitlich in lange, sich zum Teil gabelnde Strahlen übergeführt, die an der Naht wieder undeutlich werden. Die Gelenkung mit den Marginalia findet hier wie bei dem Hyoplastron durch finger förmige Fortsätze statt. Diese beginnen, wie man an dem rechten Hypoplastron

gut erkennen kann, ungefähr in gleicher Entfernung vom Rande und werden bis 3,5 mm lang. Ihre obere Fläche liegt ein klein wenig unter der des Plastrons. Der Rand des Plastrons selbst ist ein wenig erhöht, etwas geglättet und die Verzierungen werden undeutlicher. Die Fortsätze selbst sind sehr fein längsgerieft, offenbar hängt dies mit der ligamentösen Verbindung mit dem Plastron zusammen. (Vergl. das entsprechende bei *Trionyx*.) Von einer Nahtverbindung zwischen Bauch- und Rückenpanzer, wie sie etwa von Hay und anderen behauptet worden ist, kann mithin keine Rede sein. Gerade das Auftreten der Riefung scheint dabei ein wesentliches Kennzeichen zu sein.

Das Xiphiplastron ist 31 mm lang und weist eine größte mediane Länge von 18 mm auf. Seine mediane Grenze ist gerade, seitlich ist es leicht ausgebogen und geht nach hinten spitz zu. Die Verzierung geht auch hier von einem Zentrum aus und entspricht der des Hypoplastrons.

Das Rückenschild entspricht, wie wir gesehen haben, im allgemeinen ziemlich gut dem von *Carettochelys*. Daß die Neuralia etwas anders ausgebildet sind, will nichts besagen. Es ist die Ausbildung der Vertebrallinie und der dachförmigen Knickung am Hinterende neben der Einwölbung, in der die Neuralia liegen, als Unterschied aufzufassen. Die Verzierung ist im allgemeinen ähnlich, nur etwas punktförmiger. Die kleine dreieckige Fontanelle (zwischen Rücken- und Bauchschild) ist bei *Carettochelys* auch noch vorhanden, aber durch einen von dem Marginale aus sich hinein erstreckenden Fortsatz fest geschlossen. (Siehe Taf. 1, Fig. 2.) Man kann jedoch immer noch erkennen, daß ein mit Bindegewebe ausgefüllter Hohlraum vorliegt. Auch die Verbindung von Bauch- und Rückenpanzer ist bei *Carettochelys* etwas fester geworden. Lägen die Platten der lebenden Formen isoliert vor, so würde zwar der unregelmäßig zackige Verlauf der Grenze immerhin auffällig erscheinen, aber doch eine Deutung als echte Nahtverbindung nahelegen. Das deutliche Auftreten des Bindegewebes zeigt aber, daß die Verbindung noch als eine lose anzusprechen ist. Jedenfalls aber ist *Carettochelys* entschieden weiter entwickelt als *Anosteira* und strebt offenbar nach einer festen Vereinigung des Bauch- und Rückenpanzers.

Das Plastron von *Anosteira* entspricht dem von *Carettochelys* weniger gut. Bei *An.* sind die Flügel des Hypo- und Hypoplastrons weniger lang in der Medianrichtung und der Hinter-

lappen ist schmaler, so daß ein ganz anderer gracilerer Eindruck hervorgerufen wird. Das Plastron ist deutlich als kreuzförmig anzusprechen. Bei *Carettochelys* ist Vorderlappen und Hinterlappen sehr viel breiter entwickelt, so daß man nur von einem plumpen Kreuze sprechen kann. Freilich sind dies Unterschiede, wie sie nicht für eine wesentliche Verschiedenheit beider Gattungen zu sprechen brauchen. In derselben Gattung lebender Schildkröten finden wir durchaus Ähnliches, so weist *Cinosternum* ganz ähnliche Verschiedenheiten auf.

Die Ausbildung des Bauchschildes ist aber vermutlich in demselben Sinne zu werten, wie die festere Verbindung, die zwischen Bauch- und Rückenpanzer angestrebt wird. Bei *Carettochelys* tritt in völliger Abweichung von der Entwicklungstendenz der Trionychiden eine Verfestigung der Schale auf.¹⁾ Es ist dies um so auffälliger, als die hochgewölbte, ziemlich schwere Schale dieser Gattung auf ein primitives Merkmal hinzuweisen scheint. Allerdings ist *Car.* kein Landbewohner mehr, also in dieser Beziehung nicht primitiv.

Exemplar 2. *Anosteira gracilis* n. sp.

Von dem flachgedrückten Exemplar, das nur 15 cm größte Breite zeigt und, wie aus verschiedenen Merkmalen hervorzugehen scheint, auch das jüngste unserer Exemplare ist, sind die Marginalia 1—5 nebst dem Nuchale, ein Teil der Costalplatte und der größte Teil des Plastrons erhalten.

Die nur teilweise erhaltenen Costalia zeigen eine ähnliche Verzierung wie in Nr. 1, nur ist diese schärfer ausgeprägt. Auch hier sind auf 10 mm ungefähr 4—6 Erhebungen zu zählen, doch sind sie ein wenig stärker herausgehoben. Der Unterschied macht sich in der Verzierung auch auf den Marginalia bemerkbar, wo die Pusteln entschieden zierlicher und individueller sind, so daß man fast von einer Körnung sprechen kann.

Das Nuchale ist einigermaßen gut erhalten. Von vorn gesehen ist es als Ausschnitt für den Kopf stark nach oben gebogen. Die Sehne des Ausschnittes in der Horizontalen ist 34,5 mm lang, die Höhe der Biegung senkrecht darüber beträgt ungefähr 8,2 mm. Auf der Unterseite ist keine Skulptur vorhanden. Die Verzierung der Oberseite ist in der Mitte mit einem selbständigen Zentrum versehen, aus dem die üblichen Wurmleisten herausgehen. Randlich gehen diese in längliche

¹⁾ Vergl. auch die Vergrößerung des Schläfendaches über dem Foramen intertemporale, s. S. 169, 170.

Pusteln über, die unmittelbar am Rand selbst von kleinen, zierlichen, wurmförmigen Aufwölbungen abgelöst werden. Der Außenrand des Nuchale ist deutlich gerundet.

Ähnliche Verzierungsunterschiede machen sich auch bei den Marginalia 1—3 geltend, was bei Exemplar 1 nicht ganz so deutlich heraustrat.

Sehr wichtig ist, daß man deutlich erkennen kann, daß Marginale 4 mit dem Plastron verbunden war. Die extern gegen 17 mm lange Platte zeigt in der hinteren Hälfte eine 11 mm lange, 3 mm heraus-springende Abbiegung zur plastralen Brücke. Bei Exemplar 1 war diese Ausbiegung nicht deutlich erhalten und wurde daher dort nicht erwähnt. Der Vorsprung ist durch eine zackige Grenze gekennzeichnet. Bei der nordamerikanischen *Anosteira ornata* Leidy (vergl. Hay, S. 480 und unsere Taf. 1, Fig. 4) tritt die Verbindung mit dem Plastron erst am äußersten Hinterende von Marginale 4 auf. Bei *Carettochelys* ist die Abbiegung zwar vorhanden, aber längst nicht so deutlich ausgeprägt.

Das Entoplastron ist nur als Bruchstück erhalten. Von dem Epiplastron sind stark verschobene und zum Teil verdeckte Reste vorhanden, die sich aber ergänzen und keine besondere Abweichung von Exemplar 1 aufweisen. Die gerundete Außenseite und geradere Innenseite der rundlich elliptischen Platte ist deutlich zu sehen. An der Innenseite zum Hyoplastron ist sie mit leichter Einbiegung schräg abgestutzt, so daß sie in die beschriebene Randeinwölbung des Hyoplastrons hineinpaßt. Der gesamte Rand ist fast frei von Verzierung, an dem spitzen Ende treten kleine Einriefungen auf, die wohl zeigen, daß hier eine häutige Verbindung, sei es der beiden Epiplastra miteinander oder mit dem Rückenschild, stattgefunden hat.

Bei den hinteren Stücken ist zunächst wie fast immer Trennung in der Mittellinie eingetreten. Außerdem sind aber auch Hyo- und Hypoplastron trotz ihrer festen Nahtverbindung getrennt. Vielleicht hängt dies ebenfalls damit zusammen, daß das Exemplar noch jugendlich war. Abgesehen von den etwas geringeren Dimensionen entsprechen die Platten recht gut denen von Exemplar Nr. 1. Die Verzierung ist — ähnlich wie auf dem Rückenpanzer — dadurch unterschieden, daß sie etwas graciler ist. Besonders auf dem Xiphiplastron finden sich viel schärfere, kleinere und dünnere Rippen. Für das Wachstum ist bezeichnend, daß die Stelle geringster Länge des Hypoplastrons sich von Exemplar 1 kaum unterscheidet, daß aber die Naht des Hyo- zum Hypoplastron nicht so geschwungen verläuft. Außerdem ist der Ausschnitt des Hyoplastrons für das Epiplastron nicht so scharf akzentuiert. Die Entfernung des Verzierungszentrums des Hypoplastrons, also wohl

des Knochenkernes, vom Winkel des Hypoplastrons nach hinten aus ist bei beiden Exemplaren dieselbe.

Bei der Brücke zum Marginalrand fällt auf, daß die fingerförmigen Fortsätze sich etwas unregelmäßiger aus dem Plastron entwickeln. Die geglättete Partie des Hyo- und Hypoplastrons, wie sie als verzierungslos bei Exemplar Nr. 1 geschildert wurde, ist viel größer und die feine Riefung setzt bis auf fast 10 mm in die Platte hinein. Die Fortsätze selbst sind nur schwach aus der Ebene des Plastrons hinuntergebogen und erscheinen nicht vertieft gelagert. Gegenüber dem größeren Exemplar Nr. 1 scheint hier deutlich hervorzugehen, daß ein jüngeres Exemplar vorliegt, bei dem die Verbindung zwischen Bauch- und Rückenpanzer noch durch ein größeres Stück Bindegewebe bewirkt wurde. Erst mit größerem Alter des Tieres verknöchert der seitliche Teil der Brücke des Plastrons stärker, so daß die Verzierung sich bis auf den Rand ausdehnt und die Bindegewebsmasse verkleinert wird. So würde diese jüngere Anosteira auf dieselbe Entwicklung hinweisen, auf die wir aus dem Vergleich der älteren Anosteira Nr. 1 mit *Carettochelys* geschlossen haben.

Exemplar Nr. 3. *Anost. crassesculpta* n. sp.

Das gegen 20 cm lange Exemplar ist, wie schon oben geschildert, längs und seitlich der Mittellinie zerbrochen und zusammengeklappt, so daß ein großer Teil von Extremitäten und Bauchschild in dem Winkel zwischen den beiden erhalten ist. Das Rückenschild ist im ganzen unvollkommener erhalten. Sehr schön sieht man aber die Marginalgrenze der Costalia. An ihrem distalen Ende zeigen sie bei den beobachtbaren Platten 2—7 sehr deutlich die den Rippen entsprechenden Ausbiegungen. Eine Sonderung der Rippen oder ein eigentliches Vorspringen wie bei *Trionyx*, liegt nicht vor.

Die Marginalia selbst sind nicht genügend zu übersehen, so daß über die Größe keine Auskunft gegeben werden kann. Nur das sonst unbekanntes Verhältnis zu den Costalia kann genauer beschrieben werden. Marginale 8 (?) hat seine Vordergrenze 5 mm von der Grenze der Costalia 5/6, seine Hintergrenze 3 mm vor der Grenze der Costalia 6/7. Marginale 1 und 2 zeigen mit ihrem gebogenen Außenrand, daß sie den Ausschnitt für den Humerus gebildet haben, den wir bei dem größeren Exemplar 6 noch gut erhalten finden.

Die Verzierung dieser und der Reste der anderen Marginalia zeigt nichts besonderes. Ganz anders verhält es sich aber mit den Costalia. Diese tragen eine Verzierung aus groben runden Erhebungen (2—3 auf 10 mm) mit größeren Zwischenräumen,

die unregelmäßig netzförmig angeordnet sind. Stellenweise geht die Zahl der Erhebungen auch auf 3—4 innerhalb von 10 mm Entfernung. Bei allen anderen Exemplaren ist die Verzierung feiner, auch bei den gröber skulpturierten Stücken 4—6, von denen ich vermute, daß sie mit 3 zusammen eine Art bilden. Bei diesen liegen 4—5 Erhebungen auf 10 mm bei 1 und 2 aber 4—6 Erhebungen.

Das Plastron (vergl. Taf. 2, Fig. 2) konnte trotz der Zusammenklappung noch gut herausgebracht werden. Es macht einen entschieden plumperen Eindruck als bei 1 und 2 und entspricht damit mehr den grobverzierten Stücken 4 und 6. Die Brücke ist länger als bei 1 und 2, der Hinterlappen breiter und darin mit 4 und 6 übereinstimmend. Die mediane Länge des Hypoplastrons ist größer als bei 1 und 2. Infolgedessen liegt die Abstutzung zur Aufnahme des Entoplastrons unter einem steileren Winkel zu ihr. Die Länge der Platte — gemessen an den beiden Vorsprüngen zu beiden Seiten des Epiplastrons — ist größer. Überhaupt ist die ganze Vorwölbung des Vorderrandes massiger und etwas stärker nach der Seite hin ausgedehnt. Außerdem ist die Platte nicht so stark nach rückwärts geschwungen wie dies bei Nr. 1 zu sehen ist.

Die Verzierung des Plastrons ist auf dem Hypoplastron und dem seitlichen Teil des Hypoplastrons zu beobachten. Wird sie schon bei Nr. 1 auf dem Hypoplastron medianwärts etwas unregelmäßig, indem sich die Strahlen auflösen, so ist hier vollständige Regellosigkeit eingetreten. Unordentlich netzförmig liegen ziemlich grobe Wurmleisten vor, 4—5 kommen auf 10 mm. Die Verzierung wird auf diese Weise denen der *Costalia* im mittleren Teile ähnlich. Auch bei Exemplar 4 kann man, allerdings nur auf dem medianen Teil des Hypoplastrons, beobachten, daß die Verzierung medianwärts unregelmäßig wird.

Die fingerförmigen Fortsätze nach dem Rückenpanzer sind nur am Hypoplastron zu sehen und zeigen nichts Anderes als die übrigen Exemplare.

Das rechte Epiplastron ist als Bruchstück erhalten und zeigt wichtige Verschiedenheiten. Stellen wir das Epiplastron der Eiform entsprechend mit dem dicken Ende nach unten, so sehen wir, daß sich im Gegensatz zu den anderen Stücken keine ungefähr horizontal liegende rundliche Begrenzung findet, an die sich die mediane basale Abstutzung anschließt. Vielmehr ist die Basis in der Gesamtheit schräg gelegt und die Abstutzung schließt sich noch schräger an. Die Verzierung ist grob, die Randpartie auf 1—2 mm frei davon.

Exemplar Nr. 4. *Anosteira crassesculpta* n. sp.

(Vergl. Taf. 2, Fig. 1, Taf. 6, Fig. 4.)

Das unvollkommen erhaltene Stück zeigt nur Reste der Costalia und größere Teile des Hyo-, Hypo-Xiphiplastrons.

Die Skulptur der Costalia ist deutlich gröber, ohne sonst aus dem Schema unmittelbar herauszufallen. Parallele Anordnung scheint am Rande bevorzugt. Die Wurmleisten sind so breit, daß nur vier auf 1 cm gehen, ihre Höhe ist mehr betont.

Die Reste des Plastrons zeigen, daß mit der größeren Dimension gegenüber Nr. 1 und 2 keine wesentliche Verschiebung im Habitus eintritt. Der gracile Charakter verschwindet, die Flügel des Hypoplastrons erscheinen distal stärker verbreitert. Die kleinste Länge des Hyoplastrons ist etwas geringer als der Größe entspricht. Auffällig ist aber der Unterschied in der Verzierung. Zwar ist die Anlage dieselbe wie bei den kleineren Exemplaren, so daß Zentren vorhanden sind, von denen die Verzierung radial ausgeht. Aber an Stelle der deutlichen Strahlen finden sich hier nur strahlenförmig angeordnete mehr oder weniger längliche Pusteln und an Stelle undeutlicher Strahlen besonders auf dem Hinterlappen größere unregelmäßig netzförmig verbundene Pusteln (ähnlich Exemplar Nr. 3). Am deutlichsten ist es auf dem Hinterlappen des Hypoplastrons, wo auch die Höhe der Pusteln größer wird.

Die Verbindungsfortsätze zum Rückenpanzer zeigen, wie die auf 5 mm vom Rand aus hineinreichenden Züge der feinen Riefungen sich mit der Verzierung vermischen und in sie übergehen. Die Fortsätze sind in ihrer Oberfläche nur wenig aus der des Plastrons heruntergebogen.

Exemplar Nr. 5. *Anosteira gracilis* n. sp.

Neben Resten vorderer Schilder sind an dem stark beschädigten und verdrückten Exemplar nur hintere Costalia und Marginalia, zum Teil mehr oder weniger angebrochen, vorhanden. Nach den Maßen zu urteilen ist das Exemplar etwas kleiner als Nr. 1. Von den Neuralia ist nur das letzte zu sehen, das etwas größer zu sein scheint, als bei den Exemplaren 1 und 2, doch ist es zu undeutlich für sichere Schlüsse ausgebildet.

Am Hinterrand sieht man sehr schön die Grenze der Marginalia 10—7 gegen die Costalia und erkennt die Asymmetrie der rechten und linken Seite. Die Costalia 6—8 zeigen deutlich die den Rippen entsprechenden Vorbiegungen. Die Grenze Marginale 7/8 liegt links 1,5 mm hinter, rechts 2,5 mm vor der Grenze der Costalia 5 und 6.

Die Grenze Marginale 8/9 liegt links und rechts offenbar gleich. Eine Verschiebung der Platten, die aber nicht recht kontrollierbar ist, läßt Maßangaben untunlich erscheinen. Die Grenze der Marginalia 9/10 liegt links und rechts etwa 2 mm hinter der Grenze der Costalia 7—8. Die Marginalplatte 10 findet ihre Grenze zum Pygale 8 mm hinter der Grenze Costale 8/9. Auch bei Exemplar 1 kann man dieses letzte Verhalten beobachten, bei allen anderen Exemplaren ist es nicht sicher zu erkennen. Wichtig ist, daß, wie beschrieben, die rechte und linke Seite des Tieres nicht durchaus übereinstimmen. Bei *Carettochelys* geht die Verschiedenheit so weit, daß bei dem einen Exemplar auf der einen Seite eine Marginalplatte weniger vorhanden ist. (Vergl. Taf. 1, Fig. 1.) Gegen *Carettochelys* ist ein Unterschied darin vorhanden, daß das Marginale 10 auch erst weiter hinten an das Pygale grenzt, doch ist dies verhältnismäßig nicht so stark wie bei *Anosteira* ausgebildet.

Die Verzierung der Costalia steht ungefähr in der Mitte zwischen Exemplar 1 und 3. Die rundlich bogenförmigen Erhebungen sind unregelmäßig, aber unter Bevorzugung der Längsrichtung angeordnet, so daß sie nicht die Regelmäßigkeit von Exemplar Nr. 1, aber auch nicht die Unregelmäßigkeit von Nr. 4 aufweisen.

Das Nuchale zeigt, soweit erhalten, durchaus Ähnlichkeit mit Exemplar 6, wichtig ist aber, daß der Grenzverlauf des Nuchale, Costale 1 und Marginale 1 gegeneinander nicht wie bei Nr. 6 verläuft, so daß das Costale 1 keine seitliche flügelartige Verbreiterung nach vorn aufweist. Außerdem verläuft die Grenze des Nuchale zum Marginale 1 nicht nach außen, sondern nach innen.

Exemplar Nr. 6. *Anosteira crassesculpta* n. sp.

Für die Beschreibung des Gesamthabitus ist das vorliegende, größte Exemplar von *Anosteira* am besten geeignet. Das Rückenschild und der größte Teil des Bauchschildes ist vorhanden.

Das Rückenschild. (Vergl. Taf. 6., Fig. 1 u. 3.)

Im Gegensatz zu anderen Exemplaren ist der vordere Teil gut erhalten. Man sieht, wenn man von der bei *Carettochelys* fehlenden rinnenförmigen Einwölbung der Neuralia absieht, daß Car. und An. Nr. 6 durchaus ähnlichen Habitus aufweisen. Besonders drückt sich dies in den drei bogenförmigen Ausschnitten der Schale aus, die für den Kopf und die beiden Vorderpfoten bestimmt sind.

Neun Paar Costalia, das Nuchale, sieben Neuralia, die Marginalia 1 und 7 und 7—9 sind zu sehen.

Von den *Costalia* ist das erste von den übrigen abweichend gebaut. Während die anderen am Neuralrande höchstens 22 mm lang werden, erreicht es 26 mm. Dadurch, daß es von dem rückspringenden Nuchale und den *Marginalia* 1—3 nach vorn und seitlich begrenzt wird, wird sein Umriß ein eigenartiger und ganz abweichend von den anderen *Costalia*, die nur gerade, sich seitlich schwach verbreiternde Platten darstellen. Zwischen das Nuchale und *Marginale* 1 sendet *Costale* 1 einen breiten flügelartigen Fortsatz, um dann aber durch *Marginale* 2 eine starke Einbiegung zu erleiden. Bei *Carettochelys* finden wir keine entsprechenden Verhältnisse.

Das Nuchale stellt eine große gewölbte Platte dar, die an *Costale* 1, *Neurale* 1, *Marginale* 1 anstößt. Sie ist doppelt so breit als lang. Die Sehne des Kopfausschnittes beträgt von vorn gesehen 65 mm Länge bei einer Höhe von 12 mm. Die erhabene *Vertebrallinie* der *Neuralia* setzt sich bis zum Vorderrand fort. Die Platte ist rund 7 mm dick. Die sieben *Neuralia* haben alle die gleiche, vorn trapezförmig abgestutzte und nach hinten sich verschmälernde Gestalt. Nur das letzte, das nicht ganz deutlich zu erkennen ist, ist keilförmig zugespitzt und von halber Länge. Die *Vertebrallinie* ist auf den *Neuralia* ganz deutlich ausgeprägt. Sie wird unten genauer geschildert. Die *Neuralia* 1—4 liegen in einer schwachen ventralen Einbiegung, die sich vom inneren Viertel der *Costalia* an bemerkbar macht, um dann von *Neurale* 5 an in eine Ausbiegung überzugehen, die ihr stärkstes Ausmaß im *Pygale* und der unpaaren *Marginalplatte* findet. Ob eine so scharfe dachförmige Knickung der *Mittellinie* am Hinterende stattfindet wie bei Nr. 1 ist nicht zu erkennen, da nur die Abdrücke der Unterseite der betreffenden Platte vorliegen.

Marginale 1 ist eine kleine Platte, die am Außenrande nur 24 mm breit ist, während *Marginale* 2 34 mm erreicht. Hierin liegt ein deutlicher Unterschied gegen die *Marginalia* von Exemplar 1, wo Nr. 1 sogar 3 mm breiter als 2 ist. Bei dem kleineren Exemplar Nr. 2 ist es vielleicht 3 mm kürzer als *Marginale* 2, bei *Anosteira ornata* Leidy ist es länger als *Marginale* 2. (Vergl. Taf. 1, Fig. 3.)

Marginale 2 ist am Rand gegen *Marginale* 1 19 mm breit, am Rand gegen 1 nur 12 mm. Dazwischen erleidet es gegen das *Costale* 1 eine Ausbiegung, die seine Breite auf 23 mm anschwellen läßt. Mit diesem auffälligen, aber ganz einwandfrei zu beobachtenden Verhältnis steht Exemplar 6 ganz isoliert gegen *Anosteira ornata*, *Carettochelys* sowie Nr. 3, bei denen allein die entsprechenden Platten zum Vergleich in Frage kommen.

Die *Marginalia* 7—9, die außerdem noch einigermaßen gut zu beobachten sind, sind recht groß. Marginale 7 ist 29 mm lang und mindestens 13 mm breit, Marginale 8 links ist sogar nicht weniger als 32 mm lang. Auch darin liegt eine Abweichung gegenüber den anderen Exemplaren. Freilich ist diese Sonderstellung offenbar nur auf der linken Seite vorhanden und rechts nicht. Wie schon erwähnt, treten bei den *Marginalia* zwischen beiden Seiten bei allen Exemplaren öfters leichte Verschiedenheiten auf, die gern 1—2 mm umfassen. *Carettochelys* (vgl. Taf. 1, 1) zeigt aber bei dem einen der beiden vorliegenden Exemplare noch stärkere Unterschiede, bei den *Marginalia* 1—8 herrschen auf beiden Seiten gleiche Verhältnisse, nur mit dem Unterschiede, daß die Grenzen der Marginalplatten, die im großen und ganzen Fortsetzungen der Grenzen für *Costalia* darstellen, bald vor und bald hinter diesen beginnen, ohne daß eine wesentliche Größenschwankung der Randplatten hervorgebracht wird. Dann treten aber Differenzen ein. Auf der linken Seite liegt die Grenze Marginale 9/10 fast in der Mitte von Costale 8, die Grenze Marginale 10/Pygale ein wenig hinter der Grenze Costale 8/9. Die Grenzen des Marginale 10 divergieren stark nach außen, was sonst höchstens nur schwach angedeutet ist. Die *Marginalia* 8—10 sind außen durch eine Einbiegung der Randlinie ausgezeichnet, von der nicht klar ist, ob sie etwa sekundär erworben wurde; an sich ist die Einbiegung nicht als Verletzung zu deuten. Die rechte Seite bietet ein anderes Bild dar. Ein Marginale 10 ist hier überhaupt nicht vorhanden, sondern Marginale 9 grenzt gleich an das Pygale. Die Grenze Marginale 9/Pygale liegt fast in der Mitte von Costale 8. Das Pygale grenzt also links an Costale 8, rechts aber an 8 und 9. Dies wird dadurch ermöglicht, daß die rechte Hälfte des Pygale größer ist als die linke und daß bei Costale 9 umgekehrt die rechte Hälfte die wesentlich kleinere ist. Es ist also eine vollständige Asymmetrie vorhanden. Merkwürdigerweise ist die ganze Verschiedenheit so ausgebildet, daß man bei unbefangener Betrachtung eher die linke Seite für die normale hält, da die eigenartige Divergenz der Grenzen des Marginale 9 nach außen diese Platte wie überzählig eingeschaltet erscheinen läßt.

Diesen beschriebenen Verschiedenheiten kommt keine systematische Bedeutung zu. Bei den verschiedensten Schildkrötengattungen wissen wir, daß in Zahl und Ausdehnung der Schilder immer Unterschiede auftreten können. Besonders scheint das Hinterende dabei bevorzugt. Schon Rütimeyer (*Verh. naturf. Ges. Basel*, VI, 1, 1873 S. 41) beschreibt, wie zahlreiche Exemplare von

Cinosternum mexicanum durchaus untereinander abweichend gebaut waren. Ich erwähnte vorn (S. 146) schon, daß an den letzten Neuralien starke Unterschiede auftreten können¹⁾, ja daß sogar ein vollständiges Ausbleiben der ganzen Reihe bei derselben Gattung möglich ist. (Vergl. Siebenrock, Denkschr. k. Ak. d. W. Wien, Math. nat. Kl. 76, 1904, S. 21/22, *Mesoclemmys gibbosa*.) Wenn die Marginalia gerade am Hinterrande von *Anosteira* und *Carettochelys* Unterschiede aufweisen, so könnte dies vielleicht darauf beruhen, daß sie zu der „Schleppe“ gehören, die den Hinterrand umgibt und offenbar verschiedenen Beeinflussungen bei ihrer von der Rückenschale abweichenden Form unterliegt.

Das Bauchschild.

Ento- und Epiplastron sind leider nicht vorhanden, die übrigen Teile entsprechen im Gesamthabitus durchaus denen der anderen Exemplare. Aus der Maßtabelle (siehe S. 160) geht hervor, wo die hauptsächlichsten Unterschiede liegen. Das *Hypoplastron* bekommt in seinem medianen Teil durch größere Dimension einen etwas anderen Umriß, doch ist der Vorderrand nicht so lang abgestutzt, sondern mehr winklig gebrochen. Die Einbiegung für Aufnahme des Epiplastrons scheint nicht so stark akzentuiert, so daß für diese Platte dann wohl auch an der Basis eine Änderung des Umrisses vorauszusetzen sein wird. Bei dem *Hypoplastron* fällt die Verbreiterung und Verlängerung des Flügels auf, die proportional stärker ist, als der Größe entspricht. Das *Xiphiplastron* ist etwas länger und breiter.

Die Verzierung.

Das Plastron weist keine wesentlichen Unterschiede gegen die anderen größeren Exemplare 3 und 4 auf. Eine gewisse Auflösung der wurmförmigen Leisten in unregelmäßige Gebilde hört auf, doch ist die Hauptanordnung gewahrt. Eigentliche isolierte Pusteln wie bei Nr. 4 finden sich nicht.

Die Verzierung des Rückenpanzers ist ganz ähnlich wie bei den übrigen Exemplaren. Nuchale und Marginalia sind selbständig, bei den *Costalia* findet lateralwärts stärker parallele Anordnung statt. Wenn oben bei Exemplar 1 und 3 von wurmförmigen Erhebungen gesprochen wurde, so muß man hier von einem Netzwerk unregelmäßig gewundener, rundlicher, etwas gestreckter Erhebungen sprechen. Im allgemeinen stellt sich erst in der zweiten Hälfte der Platte — nur

¹⁾ Vergl. auch die sehr anschaulichen Abbildungen H. v. Meyers, *Palaeontogr.* 15, 1863—68, Taf. 35, die sich auf *Emys europaea* beziehen.

Uebersicht über die Maßverhältnisse des Plastrons.

	Anost. ornata	Nr. 2	1	4	3	6
Epiplastron						
Länge	39	34	38			
Breite	13	16	18			
Hyoplastron						
Länge median	9	9	10	17?	15	19
„ lateral ohne Fontanelle		12,8	15	23	17?	25?
„ kleinste mittlere	4	10,8	13	17	18	20
„ größte	11	16	17		26	29
Hintere Breite bis zu Beginn der Fontanelle	40	47	53	57?	57	65
Hypoplastron						
Länge median	17	30	37	40	40?	46
„ lateral ohne Fontanelle	18	20	21	27	31?	37?
„ kleinste mittlere	8	14,5	14	19	20	22
Breite des Flügels (Brücke)	30	32	36	41	37?	54
Länge lateral, des Fortsatzes z. Xiphipl. Breite desgleichen	11	12	14	15	14	20
	11	16	18	22	23?	26
Xiphiplastron						
Länge median	27	25	32	39	40?	49
Diagonale Hinterende						
äußeres						
Vorderende	25	34	37	46	45	52?
Vordere Breite	10	16	18	22	23?	27

bei Costale 1 etwas eher — die Ausbildung längerer Leisten ein, die schließlich parallel zum Außenrande werden — aber längst nicht so deutlich wie bei 1 und 2.

Der Vorderflügel des Costale 1 zeigt, ebenso wie die Marginalia Bildung von Pusteln. Auf dem Nuchale liegt kein so ausgesprochenes Verzierungszenrum wie bei Nr. 1. Von einem Punkte der Mittellinie, 15 mm vom vorderen Rande entfernt, gehen unter einem Streuwinkel von rund 110° unregelmäßige Strahlen zum Vorderrand, also nicht nach allen Seiten. Im übrigen Teil findet sich netzförmige Verzierung, die besonders in der vorderen Hälfte zur Ausbildung von nicht ganz selbständigen Pusteln neigt.

Über die Neuralia hinweg zieht eine scharf erhobene, schwach gekörnelte, rund 1 mm breite Vertebraleiste. Im Gegensatz zu Nr. 1 setzt sie auf das Nuchale über, während sie nach hinten in die dachförmige Knickung der letzten Costalia und des Pygale über-

geht. Sehr auffällig befinden sich zu beiden Seiten der Mittellinie auf den Neuralia und den anstoßenden Partien der Costalia schräge seitliche Ausstrahlungen, die sich zur Mittellinie, wie die Zweige eines Baumes zum Stamm verhalten. Freilich sind sie nicht unmittelbar mit der Mittellinie verbunden. Sie können 12—13 mm lang werden und setzen teilweise von den Neuralia auf die Costalia über. Bei den übrigen Exemplaren ist diese auffällige Verzierung nicht angedeutet. Auch *Carettochelys*, die weder die Mittellinie noch die scharfe dachförmige Knickung des Hinterendes aufweist, besitzt nichts davon. Ähnliche Verzierung findet sich teils bei Testudinaten, teils bei verschiedenen anderen Cryptodiren. Für die Beziehung der beiden Gattungen hat dies Bedeutung. Siebenrock erwähnt Sitzgsber. k. Ak. d. W., Wien, Math. nat. Kl., 116, Abt. I, 1907, S. 29, daß bei jungen Exemplaren von *Cin. pens.* Vertebrallinien vorhanden sind, die bei älteren fehlen. *Car.* als phyl. jüngere Form besitzt bezeichnenderweise die Verzierung nicht, sie ist weiter umgewandelt als *An.*

Die nordamerikanischen Exemplare von *Anosteira* weisen z. T. zarte, aber deutliche Abdrücke von Hornschildern auf. Daß der Beginn einer Reduktion vorliegt, ist klar. Es war daher von ganz besonderer Bedeutung, festzustellen, ob auch unsere Exemplare von *Anosteira* Ähnliches aufweisen. Nur auf Exemplar 6 kann man Erscheinungen beobachten, die hierher gehören könnten. Man kann nämlich auf dem rechten Costalia 2 und 3 und dem linken Costale 3 ungefähr in der Mittellinie der Platte zarte Eintiefungen beobachten, die zum Seitenrande der Schale ziehen. Da diese Vertiefungen sich aber auf den nebeneinanderliegenden Platten 2 und 3 befinden, scheinen sie sich nicht als Eindrücke von Hornschildern auffassen zu lassen. Die Hornplatten überdecken ja jeweils zwei Panzerplatten sind immer größer als die Costalia. Trotzdem aber bleibt das Auftreten der Eintiefungen auffällig, da immerhin die Möglichkeit offen gehalten werden muß, daß sich die Hautschilder ein wenig anders verhalten. Bei *Carettochelys* ist, wie schon erwähnt, nur eine dünne hornige Haut, die nicht mehr in einzelne Platten getrennt ist, zu finden, so daß auch Eindrücke fehlen.

Die stark gewölbte Schale weist kaum Brüche auf und scheint keine Verdrückung erfahren zu haben, so daß sie, wie schon erwähnt, einen guten Eindruck des Habitus gibt. (Vergl. Taf. 6, Fig. 1, 3.) Von vorn gesehen zeigt die Schale drei Bögen, einen mittleren für den Kopf, zwei seitlich schräg dazu stehende für die Vorderpfoten. Ein Querschnitt durch die Schale stellt keine gleichmäßige Wölbung dar. Vorn befinden sich die Neuralia in einer mitt-

leren Einsenkung, hinten aber von Costale 5 an tritt die beschriebene dachförmige Knickung ein. Die vordere mediane Einsenkung ist bei *Carettochelys* (vergl. Taf. 6, Fig. 2) nicht vorhanden. Wohl aber ist sie bei unserem Exemplar 1 deutlich trotz der starken Verdrückung zu sehen. Wenn man die Schale von *Anosteira* wie von *Carettochelys* ohne die Pfoten fände, so wäre man bei der hohen Wölbung ohne weiteres dafür geneigt, beide für typische Landschildkröten zu halten. Aus der Umbildung der Füße zu Flossen und dem Vorkommen von *Anosteira* und besonders *Carettochelys* ergibt sich aber mit Sicherheit, daß dies nicht der Fall ist. Sie sind typische Wasserbewohner. Wenn die Schale noch die starke Wölbung aufweist, so mag dies vielleicht darauf beruhen, daß die Schwimffähigkeit weniger durch Ausbildung einer Abplattung als durch starke Ausbildung von Schwimorganen gefördert wurde. Andererseits kann dies aber auch damit zusammenhängen, daß beide Formen Bodenbewohner waren, die auf dem Grunde des Wassers krochen und nur zum Atemholen an die Oberfläche schwammen. Man kann sich auch nicht vorstellen, daß die Beute im Schwimmen erhascht wurde. Leider ist von *Carettochelys* nichts Näheres über die Nahrung bekannt. Man weiß nur, daß die Exemplare mit Fischköder gefangen wurden. Mit dem schwereren gewölbten Panzer scheint dies nicht ganz übereinzustimmen, doch ist es müßig, darüber Kombinationen anzustellen.

4. Der Schädel von *Anosteira*.

Tafel 3, Fig. 2, Taf. 6, Fig. 6.

Der Schädel liegt in einem zerdrückten Exemplar bei *Anosteira* Nr. 1 vor, die in Platte und Gegenplatte erhalten ist, so daß beide Seiten zur Beobachtung kommen können. Die Verdrückung ist von links unten nach rechts oben erfolgt. Dadurch ist er in seinen randlichen Partien nicht vollständig zertrümmert, sondern ein Teil der Knochen ist in die Horizontale umgeklappt und liefert daher eine Seitenansicht. So kommt auf der Platte neben der Reihe Praefrontale-Frontale-Parietale-Supraoccipitale auch noch die ganze Umgrenzung der Schläfengrube und der Oberteil von Nasen- und Paukenhöhle zur Ansicht. Auf der Gegenplatte, die die Unterseite des Schädels zeigt, finden wir den Unterkiefer infolge der schrägen Zusammenpressung zwar zerbrochen, aber so, daß der untere Teil der Augenhöhle und die ganze Paukenhöhle mit dem Schuppenbein erhalten ist. Ähnlich ist auch die Verdrückung des Oberkiefers.

Auch bei Exemplar 2 liegt ein Rest des Schädels vor, der aber sehr stark zerquetscht ist. Nur die Gegend um die Augenhöhle und

die Symphyse der Unterkieferäste kommt zur Untersuchung in Frage. Knochengrenzen sind nur z. T. zu sehen und nicht immer von Brüchen zu unterscheiden. Ohne das Vorliegen des rezenten Schädels von *Carettochelys* (vergl. Taf. 3, Fig. 1) wäre eine befriedigende Deutung überhaupt unmöglich geworden. So kann aber doch eine einwandfreie Beschreibung erfolgen, auch wenn die einzelnen Knochen nicht sicher voneinander abtrennbar sind.

Maße des Schädels.

Sämtlich mit dem Zirkel gemessen.

	<i>Carettochelis</i> mm	<i>Anosteira</i> mm
1) Länge des ganzen Schädels in der Mediane vom hintersten Punkt des Supraoccipitale bis zum vordersten Punkt des Intermaxillare	140	geg. 59
2) Größte Breite zwischen den Fortsätzen des Schuppenbeines	76	geg. 30
3) Länge der medianen Parietalnaht rechts und links verschieden	61—63	24—25
4) Länge der medianen Frontalnaht rechts und links verschieden	17—23	8,5—
5) Länge des Basioccipitale von der Grenze zum Parasphenoid bis zum Condylusansatz	12	8
6) Entfernung der Spitzen des proc. post. des Basioccipitale	30	16
7) Kleinste Breite des Postfrontale über dem For. intertemporale	14,7	3,4
8) Entfernung des Unterrandes der Orbita vom Alveolarrande des Maxillare	13,8	4
9) Innere Entfernung der Unterkieferäste unter der Gelenkfläche	51	22
10) Längsdurchmesser der Orbita	19,5	Anost. 2 9
11) Mediane Länge	16	7

Wenn wir diese Maße betrachten, so ergibt sich, daß der Schädel von *Anosteira* im allgemeinen halb so groß ist, als der von *Carettochelys*. Einige Maße fallen aber deutlich heraus, so

die Maße 7, 8, die kleiner sind, 5, das größer ist. Sonst stimmen beide Schädel im Habitus durchaus überein und man erkennt auf den ersten Blick, daß sie dem Typus der Trionychiden (vergl. Taf. 3, Fig. 1—3) entsprechen.

Auf der Oberseite ist der Schädel mit einer narbig grubigen Verzierung versehen, entsprechend der Schalenverzierung, die uns zeigt, daß er keine Hornhaut getragen hat. Bei *Carettochelys* ist dasselbe vorhanden.

Das halbmondförmige *Basioccipitale* mit den seitlich schräg nach hinten gehenden Spitzen, als Anteil des *Proc. post.* entspricht durchaus *Car.*, nicht dem länglichen, fast viereckigen Knochen bei *Trion.* Von dem *Condylus* ist nur ein Stück des Halses zu sehen, aus dem ersichtlich ist, daß dieselbe Lagebeziehung zu dem *Proc. post.* wie bei *Car.* vorliegt, wo die beiden Fortsätze und der *Condylus*, seitlich gesehen, einen spitzen Winkel miteinander bilden. Auf den Fortsätzen zieht wie bei *Car.* eine scharfe *Crista*, offenbar als Grenze von *Basioccipitale* und *Basisphenoid* zur Spitze.

Über die *Occipitalia lateralia* und das *Foramen magnum* lassen sich infolge der Verdrückung des Schädels keine Beobachtungen machen.

Das *Supraoccipitale* ist von der ventralen Seite her sichtbar. Deutlich ist, wie bei *Car.* der scharfkantige Kiel auf der Unterseite zu sehen, der bei *Trion.* nur angedeutet ist. Auch die eigenartige Verdoppelung des Randes scheint vorhanden zu sein. Die Breite beträgt 11 mm, die Länge ist nicht einwandfrei zu ermitteln, da weder das distale noch das proximale Ende erhalten sind, mindestens beträgt sie 15 mm und ist länger als bei *Car.*

Von dem *Opisthoticum* ist nur der Fortsatz zu sehen, der am *Processus mastoideus* des Schuppenbeines teilnimmt, wo offenbar ähnliche Dimensionen wie bei *Car.* auftreten. Der basale Teil des *Opisth.* scheint unter das Quadratbein hinuntergeschoben zu sein. Dadurch ist die Lage des *Foramen lacerum* nicht sicher feststellbar und die Frage muß offen bleiben, ob die topographischen Beziehungen dieselben sind wie bei *Car.*, insbesondere ob ein *Proc. lateralis* des *Opisth.* auftritt.

Das *Prooticum* ist links von seiner dorsalen Seite aus sichtbar, ohne daß man seine Grenzen erkennen könnte. Nur vorn ist es mit der *Crista praetemporalis* unversehrt begrenzt. Von der *Crista* ist der mediane Teil erhalten, deutlich erkennt man noch, wie seitlich das rechtwinklige Abbiegen im Gegensatz zu dem schrägen Verlauf bei *Trion.* eintritt.

Das *Quadratum* mit dem *Cavum tympani* zeigt trotz der Lückenhaftigkeit der Erhaltung ganz deutlich den Bauplan von *Car.* (Taf. 3, Fig. 1—3) und nicht von *Trion*. Das rundlich ausgehöhlte *Cavum* — ohne die nach hinten gerichtete dütenförmige Ausstülpung von *Trion*. — zeigt vielleicht einen etwas länglicheren Umriss als *Car.* Ventral ist die Paukenhöhle nicht wie bei *Trion*. durch einen kammartigen, sondern durch einen 2,5 mm breiten Rand abgeschlossen, der vom *Proc. articularis* herzieht. Der hintere Teil des *Cavums* zeigt die charakteristische, fast 4 mm lange, scharfe Einkerbung wie *Car.*, dorsal überragt von dem spitz ausgezogenen Fortsatz des Schuppenbeines (bei *Trion*. ist nur ein flacher rundlicher Vorsprung zu sehen), ventral überhöht von dem lateralen Teil des *Proc. articularis*. An der hinteren Außenfläche des *Quadratum*s liegt über dem *Proc. articularis* wie bei *Car.* eine tiefe Höhlung, freilich nur mit ihrem lateralen Teil erhalten, aber deutlich eine andere Ausbildung als *Trion*. zeigend, wo nur eine flache Eindellung zu sehen ist. Ganz kleine Maß- und Proportionsunterschiede liegen wohl bei dem *Cavum* gegenüber *Car.* vor, sie ändern aber nichts an der guten Übereinstimmung. Deutlicher ist ein Unterschied auf der dorsalen Begrenzung der Paukenhöhle, die bei *Anosteira* scharf leistenförmig abgegrenzt erscheint, während sie bei *Car.* rundlicher begrenzt ist.

Auch das *Squamosum* zeigt die für *Car.* bezeichnende Ausbildung. Der hintere lange Fortsatz ist plattenförmig dünn, nicht massiv und dick wie bei *Trion*. Es scheint, als wäre er nicht medianwärts eingebogen, sondern verlief als gerades Blatt. Daß zur oberen hinteren Begrenzung des *Cavum tympani* ein kurzer spitzer Fortsatz zieht, wurde schon erwähnt.

Das *Parasphenoid*, gegen 8,5 mm lang und 4 mm breit, ist als schwach gewölbte Platte vorhanden, deren Wölbung etwas kräftiger als bei *Car.* ist. Die hintere Begrenzung ist nicht mehr vorhanden, wohl aber die gegen das *Palatinum* und *Pterygoid*.

Die *Pterygoide* sind nur undeutlich erhalten. Ein Stück der medianen Naht zeigt, daß am Zusammentrittspunkt von *Parasphenoid*-*Palatinum* und *Pterygoid* dieselben Verhältnisse wie bei *Car.* herrschen. Die Breite der *Pterygoide* ist nicht feststellbar, da infolge der Verdrückung ihre Fortsetzung nicht sicher kenntlich ist. Die bei *Trion*. fehlende Grube zwischen *Pterygoid* und *Quadratum* scheint vorhanden zu sein.

Die *Palatina* stellen wie bei *Car.* flache, nach den Seiten ansteigende, sich in einer erhöhten Mediannaht treffende Platten dar, deren vordere Begrenzung nicht sichtbar ist. Daher läßt sich nichts

darüber sagen, ob der Vomer die für *Car.* typische Gestalt mit dem spitzen vorderen Ende besitzt. Die Palatina scheinen im Verhältnis zu ihrer Länge etwas breiter zu sein als bei *Car.*, doch ist keine Änderung im Gesamthabitus dadurch bedingt.

Das Parietale bildet wie bei *Car.* das Dach der Schläfen-grube, auch hier als dünne Knochenlamelle. Auch die allgemeine fast dreieckige Form ist dieselbe, nur ist der seitliche Rand ganz schwach nach einwärts geschwungen, während bei *Car.* das umgekehrte der Fall ist. Von der unregelmäßig wurmförmigen Verzierung des Parietale sowie des Praefrontale und des Frontale ist schon oben (S. 164) die Rede gewesen. Die mediane Länge ist 24 mm. Die Grenze gegen das Postfrontale ist leider nicht deutlich.

Das Frontale, der vierseitige Knochen, ist durch Naht vorn und hinten abgegrenzt. Die Naht zum Parietale steht, wie bei *Car.* senkrecht auf der medianen Naht und die Naht Frontale-Praefrontale verläuft umgekehrt wie bei *Trion.* aber entsprechend *Car.*, schwach von hinten nach vorn, etwas unregelmäßig gebogen. Die Länge an der Mediannaht ist 8 mm, der Anteil an der Begrenzung der Augenhöhle ist nicht zu erkennen.

Das Postfrontale ist nicht sicher abgrenzbar. Dem allgemeinen Habitus nach ist es aber wohl klar, daß es wie bei *Car.* als breite spangenartige Platte in der hinteren Umgrenzung der Augenhöhle zum Jugale hinunterzieht. Die Spange ist deutlich schmaler als bei *Car.* Hier entspricht das Ausmaß der schmalsten Stelle fast der Länge der Mittelnahnt der Frontalia, bei *Anosteira* ist sie aber nur halb so lang. Es ist dies einer der schon aus der Maßtabelle deutlich herauspringenden Unterschiede. (Vergl. darüber S. 170.)

Das Praefrontale, fast so breit wie lang, ist in seiner medianen und hinteren Naht deutlich abgegrenzt. In seinen Proportionen weicht es deutlich von dem langgestreckten Knochen bei *Trion.* ab. Bei Exemplar 2 sieht man recht deutlich die Übereinstimmung mit *Car.* in der Grenze zur Augen- und Nasenöffnung, Maxillare und wohl auch Frontale. Der einem liegenden Rechteck entsprechende Umriß der Nasenhülle ist offenbar genau so wie bei *Car.* erhalten.

Das kleine Jugale ist nicht abtrennbar, so daß besondere Beobachtungen unmöglich sind.

Die Orbita ist jederseits nur schlecht erhalten, so daß sich nicht allzu viel aussagen läßt. Immerhin kann man wie bei *Car.* erkennen, daß sie recht steil gegen die Schädeloberseite anstößt — nicht schräg steht wie bei *Trion.* — und daß eine viel weitere Entfernung von der Mediannaht des Schädels als bei *Car.* vorliegt. Die Orbita von

Car. hat von vorn gesehen einen sehr bezeichnenden Umriß. Dieser ist dick-eiförmig. Die caudalwärts gerichtete Spitze des Eies ist dabei nur wenig über die Mitte hinaus medianwärts verzogen. Die Basis ist leicht eckig gegen die Seiten abgesetzt, so daß sie in ihrem unteren Teil gegen die Längsachse des Eies senkrecht steht. Der Umriß bekommt daher gegen ein gewöhnliches Ei die Form einer queren Verlängerung, die mit dem Ausdruck dickeiförmig wiederzugeben versucht sei. Bei den Schädeln von Anost. ist genau dieses Verhalten der Basis zu erkennen. Die Spitze des Eies ist leider nicht erhalten. Bei Nr. 1 scheint es übrigens, als ob das Quadratojugulare an die Orbita herantritt, leider sind die Knochengrenzen nicht sicher.

Durch die große Entfernung der beiden Augenhöhlen von der Mittelnahrt bekommt der Schädel von oben einen ganz anderen Habitus als bei Trion. (Vergl. Taf. 3, Fig. 2, 3.) Bei dieser ist eine scharfe Zuspitzung des Schädels vorhanden, während Car. und Anost. einen vorn noch ziemlich breiten Umriß besitzen.

Das bei Car. sehr große Quadratojugulare ist fast nicht erhalten. Auf der rechten Seite, die Paukenhöhle nach vorn begrenzend, ist ein Stück seines ventralen Randes erhalten. Der Rand ist sehr dünn und gradlinig, im Gegensatz zu Trion., in den Oberkiefer-Proc. alveolaris maxillaris übergeführt. Auf der linken Seite ist der Zipfel zu sehen, der in den Winkel zwischen Maxillare und Jugale hineingreift. Hier sieht man auch den anderen Winkel, den Maxillare und Quadratojugulare von der Seite gesehen miteinander bilden.

Der Oberkiefer ist in der Symphyse gebrochen, so daß das Intermaxillare nicht erkennbar ist. Leider ist außerdem eine Verdrückung eingetreten, so daß der Grad der Krümmung nicht erkannt werden kann. Von der Seite gesehen stimmt das Bild mit Car. (Taf. 3, Fig. 1) überein: Der winklig gebrochene Übergang vom Quadratojugulare zum Proc. alveolaris maxillaris ist vorhanden. Anders ist es mit der Ventralansicht. Der linke Ast verläuft nur leicht geschwungen, fast gerade wie bei Car., die Umbiegung des Intermaxillare ist nicht sichtbar. Rechts hingegen findet man — ohne daß Bruchstellen zu erkennen sind — deutliche Krümmung und eine Knickung zum Intermaxillare hin. Obgleich ein Entscheid nicht möglich ist, welche Lage die richtige und unverdrückte darstellt, glaube ich, daß derjenigen der Vorzug zu geben ist, die Car. ähnlich ist. Freilich ist ein Unterschied doch vorhanden. Die Entfernung des Unterrandes der Augenhöhle zum Ventralrande des Maxillare ist bei Car. größer als die Entfernung vom Vorderrande zum Nasenloch-Hinterrande; bei Anost. ist sie kleiner.

Bezeichnend für *Car.* ist die Ausbildung der Schläfengrube, deren dorsaler Teil — die fossa muscularis temporalis — eine tiefere und längere Grube als bei *Trion.* darstellt. Außerdem ist sie stärker durch Parietale und Postfrontale überdeckt. Bei *Anost.* sind dieselben Beziehungen offenbar vorhanden, wenn der verdrückte Zustand auch die Beobachtungen erschwert. Bei *Car.* ist das Foramen intertemporale fast ganz von oben her durch das Postfrontale verdeckt. Bei *Anost.* kann dies nicht so der Fall sein, da das Postfrontale, wie schon erwähnt schmaler ist. Es würde sich damit ergeben, daß die jüngere *Carettochelys* eine stärkere Bedeckung der Schläfengrube besitzt, als die ältere *Anosteira*. Der Unterschied ist zwar nur gering, aber doch deutlich und weist vielleicht darauf hin, daß *Car.* eine ähnliche Entwicklung wie die Meeresschildkröten nehmen wird, wo sekundär eine vollständige Überdeckung der Schläfengrube stattgefunden hat. (Vergl. S. 170.)

Der Unterkiefer (vergl. Taf. 3, Fig. 5), an dem einzelne Knochen nicht abgeschieden werden können, ist nur ventral und lateral zu sehen. Bei der eigenartigen Ausbildung betrachten wir zuerst die Unterschiede von *Car.* und *Trion.* Der V-förmige Bogen des Unterkiefers ist auf der ventralen Seite bei *Car.* schön rund zusammengebogen, mehr einem U ähnelnd, während bei *Trion.* die Form des spitzen V viel mehr gewahrt ist. Wie der ganze Schädel, so ist auch der Unterkiefer von *Car.* verhältnismäßig breiter als bei *Trionyx*. Die Außenflächen des Dentale sind bei *Car.* durch zahllose kleine Vertiefungen genarbt und schön rund von der Basis nach außen geschwungen, um an dem Alveolarrande ziemlich steil zu stehen. Bei *Trion.* fehlen die Vertiefungen und die Außenfläche steigt fast gerade zum Alveolarrand. Sehr bezeichnend für *Car.* ist die bei *Trion.* fehlende Aushöhlung des Dentale in Form einer mit der Spitze nach vorn gerichteten Tüte, die auf der Außenseite eine ganz merkwürdige Erscheinung darstellt. Von der ventralen Begrenzungskante der Tüte geht nach schräg oben hinten eine Kante zum vorderen Rande der Gelenkfläche; eine andere Kante verläuft nur wenig von der ursprünglichen Richtung abweichend nach schräg hinten unten zum hinteren Ende der Gelenkfläche. Auf diese Weise wird unter dem Gelenk ein vertieftes dreieckiges Feld abgegrenzt, in dessen oberer Ecke ein Nervenloch mündet. Bei *Trion.* finden wir dies nicht, unter der Gelenkfläche münden außerdem zwei Nervenlöcher.

An dem Unterkiefer von *Anosteira* kann man die geschilderten Eigentümlichkeiten durchweg erkennen: Den breiten runden Winkel der beiden Äste, die Rundung und Narbung der Außenflächen, die tiefe Tüte,

das Dreieck unter der Gelenkfläche. Unterschiede liegen darin, daß die ventrale Begrenzungskante des Dreiecks ein wenig mehr von der Kante des Unterkiefers entfernt bleibt. Dasselbe ist auch bei der Tüte der Fall. Auf dem so verkleinerten Dreiecksfelde finden sich zwei Nervenlöcher statt eines. Die kleinen Löcher und Vertiefungen auf der Außenfläche des Dentale sind narbenartiger als bei Car.

Fassen wir zusammen, was sich aus dem Vergleich der Schädel von *Trion*, *Carettochelys* und *Anosteira* ergibt. Der Schädel von *Anosteira* erweist sich dem Gesamthabitus nach als *trionychnid* und stimmt, soweit erhalten, mit *Carettochelys* sehr gut überein. Nur wenige Unterschiede sind zwischen Car. und Anost. vorhanden, bei denen es z. T. zweifelhaft sein muß, ob sie mehr als individuelle Bedeutung haben: Bei *Anosteira* ist:

1. Der Dorsalrand der *Parietalia* ist schwach nach innen, nicht nach außen gebogen. (Das Dach der Schläfengrube ist also durch 2. verkleinert.)

2. Das *Postfrontale* ist etwas kürzer, so daß das *Foramen intertemporale* nicht so vollständig bedeckt ist, wie bei Car. — ein Zustand, der mehr *Trionyx* entspricht.

3. Der Unterrand der *Orbita* liegt näher dem *Alveolarrande* des Oberkiefers.

4. Das Dreiecksfeld des Unterkiefers unter der Gelenkfläche ist kleiner und zeigt zwei an Stelle von einem Nervenloch.

Umgekehrt kann man eine Reihe wichtiger Eigenheiten von Car. bei Anost. feststellen. Aus der großen Fülle erwähne ich nur die Halbmondform des *Basioccipitale*, den ventralen Kiel des *Supraoccipitale*, die Form der *Parietalia*, des *Frontale*, des *Praefrontale*, die Ausbildung eines unvollkommenen Schläfendaches, die Verbindung von *Maxillare* und *Quadrato-Jugulare*, die Form und Stellung der Pauken — Augen-, Nasenhöhle, die Ausbildung des Unterkiefers.

Aus der vorhergegangenen Beschreibung hat sich schon klar ergeben, daß entschieden viel mehr Zusammenhänge als Unterschiede zwischen den beiden Gattungen vorhanden sind. Es fragt sich daher: Wie sind die an sich geringen Differenzen zwischen Anost. und Car. zu werten? Wir beginnen mit den nach meiner Meinung unbedeutenderen Merkmalen. Zu 4. Daß das Dreiecksfeld am Unterkiefer kleiner ist, hat wohl keine besondere Bedeutung. Immerhin weist dies vielleicht auf andere Muskulatur, die in der Grube von Anost. stärker angegriffen hat, hin. Ähnlich ist wohl auch die Tat-

sache zu beurteilen, daß die Nervenlöcher der Dreiecksgrube verschieden sind. Hier liegt offenbar ein anatomisch-physiologischer Unterschied vor, der auf Differenzen im inneren Aufbau hinweist, die wir noch nicht näher erläutern können.

Zu 3. ist nichts besonderes zu bemerken, da es sich nur um einen graduellen Unterschied handeln könnte. Bei *Trion.* mit gänzlich abweichendem Alveolarrande ist die Entfernung der Augenhöhle von diesem noch größer. Bei einem Schädel von *Emyda granosa* — der mit Resten der *Marginalia* versehenen und zu den *Trionychiden* gehörigen Gattung — ist das Maß nur ein geringes. Freilich ist der Schädel sonst sehr stark von *Car.* und *Anost.* unterschieden, da die Überdachung der Schläfenhöhle vollständig fehlt und kürzere hintere Fortsätze vorhanden sind.

Viel größere Bedeutung ist offenbar den Unterschieden zu 1) und 2) zuzulegen. Es wurde schon angedeutet, daß sie in gleichem Sinne wirken, denn die Überdeckung des vorderen Teiles der Schläfenhöhle ist bei der jüngeren *Car.* viel stärker als bei der älteren *Anost.* Bei *Trionyx* ist die Überdeckung durch die *Parietalia* und *Postfrontalia* nur gering. Es erhebt sich daher die Frage, ob der Zustand von *Car.* noch als primitiver anzusehen ist oder ob hier nicht vielmehr eine sekundäre Verbreitung des Schädeldaches vorliegt. Die beiden Gattungen *Anost.* und *Car.* stimmen in so vielen Dingen, wie wir oben gesehen haben überein, daß wir den Gedanken einer unmittelbaren Verwandtschaft nicht von der Hand weisen können. *Car.* kann nur als jüngere, davon abstammende Form aufgefaßt werden. Dann ist aber klar, daß das Schädeldach in seiner größeren Ausdehnung keine ursprüngliche, sondern eine später erworbene Eigenschaft darstellt. Es liegt hier ein ähnlicher Fall vor, wie bei den Meerschildkröten, bei denen im Laufe der Zeit das Schläfendach viel vollkommener entwickelt wurde. Jäkel schlug bekannterweise vor, diesen Typus nicht mehr als „stegal“ entsprechend dem primitiven Reptilienschädel, sondern als „tegal“ — sekundär erworben — zu bezeichnen. Daraus erhebt sich aber dann die weitere Frage, ob *Anost.* noch primitiv ist, oder ob hier schon der Beginn einer sekundären Verbreiterung vorliegt.

Der letztere Fall scheint tatsächlich vorzuliegen. Der älteste bis jetzt bekannte Schädel einer *Trionychide* aus dem untersten Eocän — *Conchochelys admirabilis*, Hay 1908, Taf. 88 — zeigt nämlich ein ganz schmales *Postfrontale*, so daß das Foramen intertemporale noch freier liegt als bei den übrigen jüngeren *Trionychiden*. Es dürfte danach wahrscheinlich sein, daß es den *Anosteiriden* genau so geht,

wie den Meerschilddröten, die einen stärkeren Schutz für ihren Kopf im Laufe der Zeit erreichen. Anost. und Car. leben ja offenbar dauernd im Wasser. Andererseits darf nicht vergessen werden, daß die unmittelbare Ahnenreihe für An. nicht bekannt ist. Sie kann sich von der durch Conchochelys bezeichneten ganz verschieden verhalten und doch einen primitiven Typ bewahren. Sicher entscheidbar ist die Frage also nicht.

5. Die Halswirbelsäule.

Maße: Gesamtlänge in gerader Erstreckung gegen 67 mm.

Atlas:	Anost.	Car.	Epistropheus			
Breite des Rückenmarkkanales	4	8 mm	nicht meßbar.			
Höhe desselben	4	9				
Innere Breite der Occipitalgelenkpfanne	3	7	Wirbel I nicht vorhanden.			
Wirbel II.			Wirbel III, IV nicht meßbar.			
Vordere Höhe + Crista	9	15				
Höhe der Crista	3,8	8				
	Anost.	Car.	Anost.	Car.	Anost.	Car.
Dorsale mittlere Breite	7—9	9	9	14,5	11	16
Länge über Decke des Rückenmarkkanales	4,8	17	5	14	3,5	16
Länge gemessen zwischen den Enden der Gelenkfortsätze	12	35	11	32	11?	28
Breite desgl. hinten	11	26	11,2	25	12	23
	Wirbel	V.	VI.		VII.	

Wenn wir die Maße der Halswirbelsäule, die nur bei Exemplar 1 auftritt, betrachten, so ergibt sich, daß auch hier zum Teil, wie bei den Schädelmassen von Car. eine Verdoppelung der Masse vorliegt. Einige fallen aber ganz deutlich heraus, vor allen Dingen in Bezug auf die Länge zwischen den Enden der Gelenkfortsätze, die bei den Wirbel 5—7 fast dreimal so groß bei Car. ist, d. h. die Wirbel von Anosteira sind kürzer, wie wir im folgenden noch genauer sehen werden.

Die Halswirbelsäule von Anosteira wurde wahrscheinlich wie bei Car. in einem u-förmigen Bogen getragen, vom Ansatz an dem Rückenpanzer schräg nach hinten gehend und dann erst zwischen dem 4. und 5. Wirbel bogenförmig nach aufwärts steigend. Man könnte dadurch die auffallende jetzige Lage der Halswirbel bei Anost. sehr gut erklären. Leider fehlt der interessante Wirbel 8, von dessen Gelenkung ebenfalls nichts zu sehen ist. (Bei den amerika-

nischen Exemplaren von *Anost.* und *Car.* gelenkt er an einem Höcker der Nuchalplatte. Es war bei unseren Exemplaren unmöglich, diese Stelle einwandfrei zu präparieren und zu beobachten). Wirbel 5—7 liegen normal hintereinander, aber mit ihrem Vorderende nach hinten gerichtet. Da sie in dem schräg nach hinten laufenden Teil der Halswirbelsäule auftreten, ist diese Lage sehr leicht verständlich. Bei *Car.* findet ja die Umbiegung zwischen dem 4. und 5. Wirbel statt. Wirbel 4 (stark zerstört), und Wirbel 3 liegen auf der linken Seite von 5, während 1 und 2 rechts davon, aber jeder für sich verkehrt, gelagert zu finden sind. Wirbel 4 ist so verdrückt, daß keine Maße genommen werden konnten. Von den übrigen Wirbeln ist keiner vollständig zu sehen, da die Wirbelkörper meist fehlen; sie waren offenbar nicht fest mit den oberen Bögen verknüpft, sondern durch eine Naht verbunden, was vielleicht mit der aus mehreren Merkmalen hervorgehenden (vergl. z. B. S. 27) größeren Jugend des Exemplares zu erklären ist. Nur an Wirbel 5 konnte der Gelenkhöcker, nur bei 3 und angedeutet bei 2 die ventrale Crista gefunden werden.

Das Bezeichnende der Wirbelsäule ist der breite gedrungene Charakter, der besonders an den gut erhaltenen Wirbeln 5—7 zu sehen ist, worauf die Maßtabelle schon hinweist. Die Wirbel sind fast so breit wie lang, dabei ist die Decke des Rückenmarkkanales nur wenig lang, so daß die Wirbel von der Dorsalseite aus den Eindruck einer kurzen dicken Spindel machen. Die Lücke in der Überdachung des Rückenmarkkanals, die zwischen zwei Wirbeln klafft, ist fast doppelt so breit als lang. Vergleichen wir diesen eigenartigen Habitus mit *Trion.* — lebend und eocän — so ergibt sich abgesehen von dem übereinstimmenden Grundhabitus ein starker Unterschied. Dort lange Wirbel ungefähr $\frac{2}{3}$ so breit als lang, mit taillenartiger Einengung und einer Lücke in der Überdachung des Rückenmarkkanals, die länger als breit ist. Zwischen diesen beiden Extremen steht nun *Car.* Mit Ausnahme von Wirbel 6—8 überall die taillenartige Einengung, aber die Wirbel sind schon im Verhältnis zur Länge breiter als bei *Trion.* Dadurch wird die Lücke über dem Rückenmarkskanal zwischen den Wirbeln etwas breiter als lang, da sie durch niedrigere Bögen begrenzt wird. Einen ausgesprochen kurzen und dicken Charakter haben aber die Wirbel 6 und 7, die bei *Trion.* keine Ähnlichkeit mehr finden, sondern auf die nähere Verwandtschaft von *Anost.* und *Car.* hindeuten, die wir nun im einzelnen verfolgen wollen.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß die Wirbel 5—7 in der Dorsalansicht eine gewisse Ähnlichkeit mit den Schwanz-

wirbeln 3 und 4 von Car. bekommen. Diese sind dort gegenüber den übrigen Wirbeln durch stärkeres seitliches Herausragen der Gelenkfortsätze, also größere Breite bezeichnet. Die Gelenkung findet am Schwanz ganz ähnlich statt, wie wir es im Folgenden vom Hals beschreiben werden. Die Ähnlichkeit ist zunächst so groß, daß die Frage erörtert werden muß, ob hier nicht überhaupt Schwanzwirbel vorliegen. Dies kann aber unmöglich der Fall sein. Die Wirbel sind nämlich viel zu groß, als daß sie zu Exemplar Nr. 1 überhaupt passen könnten. Wir hätten dann den merkwürdigen Zufall, daß ein Schwanz von einem fremden Exemplar sekundär in eine Lage gekommen wäre, die durchaus der Halswirbelsäule entspricht. Außerdem stimmt die Lage des am Wirbel 5 offenbar in situ liegenden Gelenkhöckers nicht zu der Lage der Gelenkflächen der Fortsätze am Schwanz. Die Gelenkung findet an sich am Schwanz von Car. ganz ähnlich statt, wie am Hals, nur mit dem Unterschiede, daß vorn und hinten gegenseitig vertauscht sind. So liegt auch die große Gelenkfläche der Schwanzwirbel hinten, am Hals aber vorn. Die Verbreiterung der Schwanzwirbel geschieht außerdem wesentlich auf Kosten der Gelenkfortsätze, während dies am Hals und den fraglichen Wirbeln 5—7 auch durch den Körper bedingt ist. Schließlich darf nicht außer Acht gelassen werden, daß die Wirbel verdrückt sein müssen. Bei Wirbel 6 ist der Kanal so flach erhalten, daß kaum ein ursprünglicher Zustand vorliegen kann. Der Wirbel 6 muß daher von der dorsalen Richtung her zusammengedrückt sein und dadurch eine größere Breite vortäuschen, über deren Ausmaß freilich nichts zu sagen ist. Für die Wirbel 5 und 7 wird dann dasselbe gelten. Eine solche Verdrückung kann, wie wir an den beiden Resten des Oberkiefers gesehen haben, durchaus ohne jeden Bruch erfolgen. Schwanzwirbel liegen also hier nicht vor.

Die Länge der Wirbel, die offenbar von 1—4 im Zunehmen waren, nimmt von 5—7 wieder ab. Die Gelenkfortsätze sind deutlich abgesetzt und entschieden zierlicher als bei Car. Von ganz besonderer Bedeutung ist aber die Ausbildung der Gelenkflächen.

Die vorderen Gelenkfortsätze (Praezygapophysen) sind nur wenig größer als die hinteren entwickelt. Ihre Gelenkflächen laufen bei Car. leicht eingewölbt schräg nach hinten unten. Zu der rinnenartigen leichten Quereinwölbung tritt eine größere Ausbiegung in der Längsrichtung. Es liegt also ein Sattelgelenk vor, so daß den ganz schwach gekrümmten Postzygapophysen eine erhebliche Bewegungsmöglichkeit gegeben ist. Der Hals kann stark u-förmig zusammengebogen werden. Bei *Anosteira* sieht man bei Wirbel 3 und 5—7,

daß die Quereinwölbung allein herrscht und die Gelenkfläche mit rinnenförmig erhöhtem Außenrande nach hinten unten verläuft. Die Fläche der Postzygapophysen steht dementsprechend sehr steil nach innen, sich an den erhöhten Außenrand der Gelenkfläche der Praezygap. anlegend. Bei *Car.* ist sie nur schwach nach innen geneigt. Die Verhältnisse, die bei *Car.* angelegt sind, erscheinen bei *Anost.* übertrieben. Offenbar ist die Bewegungsmöglichkeit der Wirbel der *Anosteira* eingeschränkt. Sehr interessant ist es nun, wenn wir *Trionyx* mit den beiden Gattungen vergleichen. Hier ist die Gelenkfläche der Praezygap. als typisches Rollschleifgelenk ausgebildet, es ist in der Längsrichtung sehr stark gewölbt, etwa $\frac{1}{6}$ eines Kreises ausmachend. Hier ist also die Möglichkeit der Bewegung noch größer, der Hals kann viel mehr zusammengelegt werden. Dies ist für *Trionyx* eine unmittelbare Notwendigkeit, denn der Hals ist sehr viel länger als bei den anderen Gattungen. *Car.* hat einen kürzeren Hals, die Bewegungsmöglichkeit braucht darum nicht so groß zu sein, die Gelenkflächen sind darum nur noch schwach gekrümmt. *Anost.* hat einen noch kürzeren Hals, die Bewegungsmöglichkeit ist darum noch geringer, die Gelenkflächen sind daher gar nicht mehr gekrümmt. An den Massen können wir uns dies noch deutlich machen:

	<i>Anost.</i>	<i>Car.</i>	<i>Trion.</i>
Halswirbelsäule gestreckt	67	210	380 mm
Rückenpanzerlänge ohne Marginalia	150	420	360

Setzen wir die Halswirbelsäule = 1 so ist die Länge des Rückenpanzers bei *Anosteira* 2,2, bei *Carettochelys* 2, bei *Trionyx* 0,9. Aus diesen Ziffern ergibt sich noch deutlicher, als aus der Besprechung, wie die Ausbildung der Gelenkflächen deutlich von der Länge des Halses abhängt. Je länger dieser ist, destomehr muß die Möglichkeit vorhanden sein, ihn stärker zusammenzulegen, die Gelenke müssen die Ausbildung des Bogens gestatten. Darum hat, wie schon erwähnt

Trionyx sehr langen Hals, stark gekrümmte Gelenkflächen;
Carettochelys kürzeren Hals, weniger gekrümmte Gelenkflächen;

Anosteira noch kürzeren Hals, noch weniger gekrümmte Gelenkflächen.

Wir haben oben erörtert, daß die Halswirbelsäule innerhalb der Schale eingebogen wurde. Wenn wir jetzt behauptet haben, daß die Biegungs-

möglichkeit bei *Anosteira* geringer ist als bei den übrigen, so könnte dies als ein Widerspruch erscheinen. Dies ist aber nicht der Fall. Es darf nämlich nicht vergessen werden, daß die Gelenkflächen bei *Car.* und *Anost.* schon eine schräg nach hinten unten gerichtete Lage haben. Fügen wir bei *Car.* die einzelnen Wirbel zusammen, so ergeben sie ohne weiteres einen Bogen, keine gerade Linie. Genau dasselbe wird auch für *Anosteira* anzunehmen sein, wo die Verkürzung der Wirbel im einzelnen schon eine bessere Raumausnutzung als bei *Trionyx* ermöglicht. Die Krümmung wird infolge der kleineren Einzelemente eine stetige und anpassungsfähigere sein.

Anosteira, *Carettochelys* und *Trionyx* bilden in Bezug auf die Länge der Halswirbelsäule eine funktionelle Entwicklungsreihe. Es fragt sich nun, wie diese Erscheinung zu deuten ist. Ein Unterschied in der Lebensweise wird jedenfalls einmal damit wohl klar gelegt. Die *Trionychiden* haben die Gewohnheit, sich in den Boden einzugraben und nur den Hals herauszustrecken. Zu einem kurzen Hals würde diese Gewohnheit nicht passen. Die Beweglichkeit des Halses ermöglicht ihnen außerdem leichteres Erfassen der Beute im Schwimmen. Änderung der Lebensweise wird hier die Verlängerung bewirkt haben. Bei den beiden anderen Gattungen kommt dieser Gesichtspunkt überhaupt nicht in Frage, da sie viel zu stark gewölbt in ihrem Panzer sind und auch zu schwer, als daß sie diese Gewohnheiten besitzen könnten. Ein kurzer Hals findet sich nun vor allen Dingen bei *Meerschildkröten* und der primitiven *Sammelgruppe der Schildkröten Amphichelydia*. Von den *Meeresschildkröten* scheint es klar, daß sie sich frühzeitig aus einem ursprünglichen *Cryptodirenstadium* herausentwickelt haben und daß die Halslänge unverändert geblieben ist. Die *Amphichelydia* weisen den kurzen Hals als primitives Merkmal auf. In gleichem Sinne möchte ich vermuten, daß *Anosteira* ein ursprüngliches Kennzeichen länger behalten hat, als *Car.* die als jüngere Form ihren Hals dann schon verlängert. (Beiläufig sei hervorgehoben, daß die *Meeresschildkröten* noch ein anderes Merkmal mit den *Anosteiridae* gemeinschaftlich haben, nämlich die Vergrößerung des mittleren Fortsatzes des Schambeines. Auch dieses Kennzeichen werde ich als primitives, nicht etwa als auf unmittelbare Verwandtschaft zwischen *Meeresschildkröten* und unseren Formen hindeutend. Genaueres siehe unten S. 75.)

Von den *Condylen* der Wirbel konnte nur ein einziger bei Nr. 5 zur Beobachtung kommen. Er ist als Halbkugel von erheblicher Größe sichtbar, die bei 12 mm Länge des Wirbels 4,5 mm Durch-

messer besitzt. Bei *Car.* sind die entsprechenden Maße 8 und 35 mm.

Die Querfortsätze — *Proc. transversarius* — kamen leider nirgend zur guten Beobachtung. Sie sind jedenfalls kurz.

Der mediane ventrale Kamm — *Crista medialis ventralis* — war einigermaßen am 3. Wirbel zu sehen, da die Ventralseite sonst nicht erhalten ist. Wie bei *Car.* steigt sie als außergewöhnlich hohe dünne Lamelle ein Stück hinter dem *Condylus* jäh empor, und zieht mit verdicktem Rand schwach ansteigend nach hinten. Vorne ist der Rand etwas kräftiger verdickt als bei *Car.*

Dornfortsätze fehlen bei *Car.* und *Anost.* überall bis auf den *Epistropheus*. Im Gegensatz zu *Trion.* ist er bei *Car.* viel stärker entwickelt und verhindert ein Abbiegen des Atlas. Das Fehlen an den anderen Wirbeln hängt wohl mit der starken Zusammenbiegung der Halswirbel zusammen. Leider kann man bei *Anosteira* am *Epistropheus* nur Reste davon erkennen.

Der Atlas liegt so, daß die Atlanto-occipitale Gelenkgrube nach hinten gerichtet ist; vorhanden ist der obere Teil der Gelenkgrube und die oberen Bögen mit den *Postzygapophysen*. Das Interzentrum ist nur noch angedeutet. Der Gesamthabitus ist deutlich *trionychid*, in den Einzelproportionen aber durchaus *Car.* ähnelnd. Das tiefausgehöhlte Gelenk für den *Condylus* ist breiter als hoch. Die oberen Bögen vereinigen sich über dem Rückenmarkskanal in rundlichem, seitlich konkavem Bogen, Breite und Höhe des Kanales sind fast gleich. Bei *Trion.* handelt es sich mehr um eine Dreiecksform mit seitlich schwach konvexen Bögen, die Höhe ist geringer als die Breite. Über dem Kanal springen die Bögen jederseits der ausgekerbten Mittellinie schwach nach vorn. Bei *Car.* ist dies deutlicher als lappenartiges Vorspringen ausgeprägt, das bei *Trion.* fehlt. Bei *Anost.* sind allerdings die Ränder nicht ganz intakt, so daß die als zarte Knochenlamellen ausgebildeten Lappen abgebrochen sein könnten, oder nur knorpelig angelegt waren.

Nach hinten scheint es fast, als ob der Rückenmarkskanal des Atlas, d. h. die oberen Bögen, etwas kürzer gewesen wären, doch ist ein Abbruch sicher vorhanden. Die *Postzygapophysen* sind durch Bruchreste angedeutet, aber in ihrer Lage nicht festlegbar. Der *Dens* des *Epistropheus* kann nicht fest verwachsen gewesen sein, da sich am Hinterende des Atlas eine glatte ihm entsprechende Gelenkfläche befindet. Vermutlich ist der *Dens* nach dem Tode des Tieres aus seiner Verbindung gelöst und dann die oberen Bögen von oben her an der Hinterseite eingedrückt worden. Die Proportionen entsprechen denen von *Car.*

Bei Car. ist der Dens des Epistropheus wie bei den Pleurodiren fest mit dem Atlas verwachsen, bei Trionyx ist aber eine gelenkige Verbindung zwischen Atlas und ihm vorhanden. Es ergibt sich danach, daß Anosteira hier mehr mit Trionyx als Car. übereinstimmt. Fassen wir zusammen, so können wir sagen, daß die beobachtbaren Teile des Atlas besser mit Car. als Trionyx zusammenpassen. Im Gegensatz zu Car. ist aber der Dens des Epistropheus nicht fest mit dem Atlas verwachsen, sondern gelenkig verbunden.

Der Epistropheus als zweiter Halswirbel ist mit seinem Vorderende ebenfalls nach hinten gerichtet und sehr zerdrückt von der dorsalen Seite her sichtbar. Die starke Zertrümmerung macht die Deutung der einzelnen Teile unsicher. Der Dornfortsatz ist zerdrückt in dem hinteren Teile seiner Crista zu sehen. Die Querfortsätze scheinen kräftiger als bei Car., die Praezygapophysen sind schlanker und spitzer, falls die so angesprochenen Fortsätze wirklich intakt sind. Allgemeine Übereinstimmung mit Car. ist offenbar vorhanden. Im Gegensatz zu den hinteren Wirbeln machte der zweite eher einen schlankeren als dickeren Eindruck als bei Car.

Der von der Seite sichtbare Wirbel 3 zeigt, wie schon geschildert, die Crista med. ventralis. In seinen Maßen dürfte er Car. ziemlich entsprechen, nur sind, wie auch bei den übrigen Wirbeln die Gelenkfortsätze zierlicher und schlanker.

An dem sehr zerdrückten Wirbel 4 kann man erkennen, wie er wohl nur wenig kräftiger als bei Car. ausgebildet ist. Der eine erhaltene Ast der Praezygapophyse weist eine Gelenkfläche auf, die wie geschildert, steiler als bei Car. steht.

Die Wirbel 5—7 liegen im ursprünglichen Verbande nebeneinander, und werden wir bei Car. allmählich kleiner.

Wirbel 5, der den Condylus aufweist, ist noch länger als breit. Das Dach der Oberen Bögen ist leicht gewölbt. Vorn sind diese über dem Rückenmarkskanal weit bogenförmig ausgeschnitten. Dadurch sind die geraden Praezygapophysen von oben her freier gestellt zu sehen und erscheinen länger. Der hintere Teil des Wirbels bekommt dadurch einen massigeren Eindruck. Die schlanke Einschnürung nach dem Vorderende zu, die bei Car. fehlt, ist weniger ausgeprägt. Trotzdem ist der Typus von Car. recht deutlich, wenn er auch immerhin mehr dem von 6 als 5 entspricht.

Wirbel 6 wirkt noch massiger, da die Einschnürung zwischen den Fortsätzen nicht mehr so deutlich ist und die Gelenkfortsätze

nicht mehr so frei stehen. Immerhin ist der Wirbel noch länger als breit (11,2:9 mm). Gegenüber *Car.* erscheint er nur etwas kürzer und etwas zierlicher, da die Prae-Postzygapophysen, wie schon erwähnt, etwas graciler gebaut sind. Der Rückenmarkskanal ist ganz zusammengedrückt erhalten. Der Wirbel 6 von *Car.* besitzt 2 Gelenkflächen, da der 7. Halswirbel einen doppelten Condylus aufweist. Bei dem vorliegenden Wirbel 6 von *Anost.* ist nur eine Gelenkfläche zu sehen, die seitlich verlängert ist und nicht in der Mittellinie liegt. Es ist daher der Verdacht nahe, daß Wirbel 6 tatsächlich 2 Gelenkpfannen getragen hat, von denen nur die eine erhalten ist. Ganz einwandfrei sind die Verhältnisse aber an dem zerbrochenen Ende nicht erhalten.

Wirbel 7 fällt dadurch auf, daß die Oberen Bögen eine flach gewölbte von vorn und hinten stark ausgeschnittene Fläche zeigen, aus der die Gelenkfortsätze nur wenig herausragen. Der Wirbel ist breiter als lang, 12?:11 mm. Auch bei *Car.* ist Wirbel 7 noch massiger als 6 und wir können ihn mit *Anost.* vergleichen, wenn wir ihn etwas verkürzt denken. Das zuerst überraschende Bild der seitlichen, fast blattförmigen Verbreiterung, dessen Deutung mir anfänglich schwer fiel, wird dann sofort klar. Es darf freilich nicht vergessen werden, daß auch bei diesem Wirbel eine Verquetschung vorliegen könnte, so daß seitliche Teile in die Höhe gehoben wurden.

Zusammenfassend kann man über die Halswirbelsäule von *Anost.* sagen: Die Halswirbelsäule ist im Gesamthabitus durchaus der von *Car.* gleich, nur sind die Wirbel gedrungener und besonders die hinteren kürzer. Die Länge ist relativ geringer als bei *Car.* Da die Zusammenbiegung infolgedessen weniger intensiv zu sein braucht, sind die Gelenkflächen der Prae-Postzygapophysen planer als bei *Car.* und erst recht als bei *Trion.*, wo mit der großen Länge stärkere Biegunngsmöglichkeit für den Hals beim Zurückziehen verbunden sein muß. Die Gelenkfortsätze selbst sind zierlicher. Der Dens des Epistropheus ist mit dem Atlas, in Übereinstimmung mit *Trion.*, aber im Gegensatz zu *Car.* nicht fest verwachsen.

Rückenwirbel, Rippen, Sacralwirbel kamen nicht zur Beobachtung.

6. Die Schwanzwirbelsäule.

Nur bei *Anosteira* 3 ist eine große Anzahl von Schwanzwirbeln vorhanden, außerdem befinden sich bei 1 sehr schlecht erhalten Reste von 3 Wirbeln. Diese letzten stellen offenbar Reste der Wirbel 5 bis 6 dar. Man kann dies aus dem Vergleich mit *Car.* schließen, da sie zier-

licher und nicht verbreitert sind und außerdem ihre Größe abnimmt. Bei Car sind die Wirbel 3, 4 und auch noch 5 im Gegensatz zu den übrigen verbreitert.

Bei Anost. 3 handelt es sich um hintere Schwanzwirbel und zwar die letzten 10, die sich noch in fast vollständigem Zusammenhang befinden. Infolge ihrer Übereinstimmung mit dem 9. und 10. von hinten von Car. kann man schließen, daß die Gesamtzahl wohl eine ähnliche, nämlich 19 sein wird. Die länglichen Wirbel sind durch kurze, vorspringende Querfortsätze ausgezeichnet, die Gelenkpfanne ist seitlich verbreitert, entsprechend der Form des Condylus. Die Praezygapophysen springen nach vorn ziemlich weit über die Gelenkpfanne hinaus. Die Gelenkflächen der Apophysen stehen steil nach außen — bei Praezygap. — bzw. nach innen — Postzygap. — geneigt und zwar so, daß die ersteren sich an der Innenseite, die letzteren an der Außenseite befinden. Dornfortsätze sind nicht vorhanden. Von den ersten Wirbeln, die wohl als 9., 10. bzw. 8. und 9. von hinten aufzufassen sind, gebe ich noch einige Maße.

Wirbel 9? 10?	Größte Breite zwischen den Querfortsätzen	5,1 mm
	Breite der Gelenkpfanne	3 mm
Wirbel 9? 8?	Maße wie oben, 4 bzw. 2,2 mm	
Wirbel 7? 8?	4 " 2 "	
Wirbel 9? 8?	Außere Breite der Praezygapophysen . . .	4,2 mm
	Länge	6,1 mm

Wenn wir die Wirbel in der Gesamtheit mit Car. vergleichen, so können wir fast vollständige Übereinstimmung feststellen.

7. Der Schultergürtel.

Teile des Schultergürtels sind bei Anosteira 1 und 3 zu beobachten, bei 3 freilich nur die Scapula.

Bei Nr. 1 (Taf. 6, Fig. 3) ist das Coracoid von dem übrigen Teil des Schultergürtels auf der durch die Gelenkfläche hindurchgehenden Naht ohne Bruch abgetrennt. Offenbar ist der Knochen wie bei Car. mit den übrigen nicht fest verwachsen gewesen, sondern war durch eine Knorpelnaht getrennt. Scapula und Clavicula liegen noch im Zusammenhang vor. Leider sind Coracoid und Clavicula nicht in ganzer Länge

erhalten. Die Knochen machen einen etwas kräftigeren Eindruck als bei *Car.*

Die flache längliche Gelenkgrube sitzt auf einer kräftig erhöhten, halsartig abgeschnürten Knochenpartie. Hinten ist sie breiter als vorn.

Das *Coracoid* ist an seinem proximalen Ende stark verdickt und geht dann in eine dünne, flache, ventral leicht konvexe Platte mit gerundetem Rand allmählich breiter werdend über. Es ist mindestens 2,8 cm lang. Das proximale Ende ist kräftiger als bei *Car.*, auch die Verbreiterung der Platte setzt eher ein, sodaß der Habitus kräftiger ist. Die schuhlöffelartige, nach ventral konvexe Einwölbung reicht nicht so nahe an die Gelenkfläche heran wie bei *Car.*

Von der *Clavicula* kann man erkennen, daß sie als flacher Stab, halb so dick als breit ansetzt. Sie ist wohl kräftiger als die *Scapula*. Wir wollen es an dieser Stelle dahingestellt sein lassen, ob dieser Knochen nicht die andere Deutung als *Proc. acromialis* verdient, wie von verschiedener Seite behauptet wurde. (Vergl. z. B. Jäkel, Paläontologische Zeitschrift, 1916, S. 114).

Die *Scapula* zeichnet sich durch die große Länge von 40 mm aus (bei dem noch größeren Exemplar Nr. 3 ist sie gar 55 mm lang), sodaß sie den Oberschenkel um 11 mm überragt. Bei *Trion.* gleicht sie diesem an Länge. Bei *Car.* ist das Verhalten nicht sicher bekannt, da die Enden abgebrochen waren. Es scheint aber, daß die *Scapula* kürzer war. Der Winkel mit der *Clavicula* ist etwas größer als ein rechter, so weit man am Ansatz der *Clavicula* beobachten kann. Er dreht offenbar dann in einen geringeren Wert über. Am proximalen Ende ist die *Scapula* dorsoventral abgeplattet, 2,5 mm. dick und 3,4 mm breit. Nach dem distalen Ende hin wandelt sich die Abplattung in eine solche von vorn nach hinten um, indem der Knochen zugleich dünner und plattenförmiger wird. Sein distales Ende wird un deutlich rauh und scheint daher knorpelig ausgelaufen zu sein; es ist sehr dünn und durch die länglich rauhen Eintiefungen noch mehr abgeschwächt.

Zusammengefaßt ergibt sich über den Schultergürtel: Der Schultergürtel von *Anost.* ist entschieden kräftiger als der von *Car.*, ohne daß die Massigkeit von *Trion.* erreicht wird. *Anosteira* steht also in dieser Beziehung zwischen den beiden anderen Gattungen. In der Länge der *Scapula* liegt aber andererseits ein starker Unterschied zu *Trion.* und wohl auch zu *Car.*

8. Das Becken. (Vergl. Taf. 3, Fig. 6.)

Maße:	Anost. 6.	Car.
1. Länge vom Vorderrande des Proc. med. pub. bis zur Verwachsungsstelle des Ischium	50	85 mm
2. Breite des Beckens von den äußeren Rändern des Corpus pubis aus	20	36
3. Länge der medialen Pubisnaht	26	45
4. Länge des Ileum (Anost. 3!)	43	78
5. Länge des Ischium	22	40
6. Breite des Proc. med. pub. bis zur Außenkante des Corpus bubis	16,5	32

Das Becken von Anost. ist an dem Exemplare 1, 3 und besonders Nr. 6 zu sehen. Es ist dadurch ausgezeichnet, daß der Proc. med. des Pubis sehr stark nach vorn schaufelförmig vergrößert ist und daß die Ischio-pubical-Brücke fehlt.

Der Proc. med. pub. bildet eine, von der Ventralseite her eingedrückte, eckige Mulde mit stark erhöhten seitlichen Rändern. Sie neigen sich z. T. direkt über und sind etwas verdickt, besonders nach vorn hin. Bei Car. ist diese Verdickung nicht so ausgeprägt. Der Hinterrand erscheint glatt und gerade, so daß eine bei Car. sich median ausbildende Spitze fehlen dürfte. Gegenüber Car. ist der Fortsatz etwas schlanker gebaut, ohne daß dies aber dem Habitus etwas ausmacht. Leider ist der Vorderrand etwas beschädigt, so daß nicht entschieden werden kann, ob zwischen den beiden Teilen des Fortsatzes ein keilförmiger Zwischenraum oder wie bei Car. ein knorpeliges Epipubis vorhanden war.

Der Proc. lateralis des pubis erhebt sich unter etwa 110° gegen den Proc. med. in seiner Fläche nach außen geneigt, ungefähr in gerader Fortsetzung des Hinterrandes des Proc. med. Von der Seite gesehen biegt er rechtwinklig ab und ragt mindestens um seine Entfernung von dem Acetabulum humeri nach unten. Fast scheint es, als ob sein Ende unregelmäßig keulenförmig verdickt wäre und nicht plattenförmig, wie bei Car., doch macht ein vorn vorhandener Bruch eine Entscheidung unmöglich.

Das Corpus pubis stellt einen rundlich plattenförmigen, dorsal dünner werdenden Knochen dar. An der Bildung des Acetabulums nimmt er zu einem Drittel teil.

Das Ischium, das sich ebenfalls zu einem Drittel am Acetabulum beteiligt, beginnt verdickt, wird aber schnell zu einem dünnen platten-

förmigen Knochen, der vor der Symphyse die — nur im Ansatz vorhandene — Spina Ischiadica entsendet.

Pubis und Ischium umschließen das große, aus zwei aneinander gelegten Ovalen bestehende Foramen pubo-ischiadicum. Eine mediane Verbindung zwischen Pubis und Ischium, die Ischiopubical-Brücke, ist nicht vorhanden. Neben der Vergrößerung des mittleren Fortsatzes des Pubis ist dies ein wesentliches Merkmal von *Anosteira* und *Carettochelys*. Bei *Trionyx* fehlt die Brücke und die Vergrößerung ist nicht vorhanden.

Das Ileum, bei Nr. 1 und 3 ganz, bei Nr. 6 nur im Ansatz erhalten, ist ebenfalls platten- und spangenförmig ausgebildet. Sichel-förmig gekrümmt verläuft es im Bogen nach innen. Nicht allzu weit von dem Acetabulum zeigt es extern hervorragende Knochenwülste, die den äußeren Umriss des Bogens unregelmäßig machen, während er innen gleichmäßig verläuft. Sein distales Ende wird sehr dünn, fast blattförmig. Schon daraus geht hervor, daß der Knochen mit dem Panzer nicht durch feste Verwachsung verbunden sein kann, da er sonst wesentlich kräftiger sein müßte. Bei *Car.* findet Verbindung durch Bindegewebe statt.

Das Acetabulum als ziemlich gleichmäßige Halbkugel wird von den drei Knochen Ileum, Ischium und Pubis ziemlich gleichmäßig gebildet, der Anteil des Ischium ist etwas größer, als der der anderen. Alle drei Knochen nehmen vom Acetabulum ausgehend sehr schnell an Dicke ab.

Mit *Trionyx* ist das Becken von *Anost.* und *Car.* nur durch das Fehlen der ischio-pubical-Brücke verknüpft, sonst herrscht starker Unterschied, da dort der Proc. lat. sehr groß, Proc. med. sehr klein ist. Mit *Car.* ist die Übereinstimmung fast vollständig. Wenn das vorliegende Becken von *Anost.* etwas länger ist, dickere Ränder besitzt und sonst kleine Abweichungen auftreten, so treten sie wohl nicht aus dem Bereiche individueller Abweichungen heraus, und ändern nichts an der Tatsache, daß *Anosteira* und *Carettochelys* in der Ausbildung des Beckens ziemlich isoliert stehen.

Die stammesgeschichtliche Bedeutung der Vergrößerung des Processus medialis pubis.

Eine Vergrößerung des medianen Fortsatzes des Schambeines findet sich unter den Schildkröten bei:

1. Meeresschildkröten,
2. Testudinaten,

3. Dermatemydidae und

4. Amphichelydia (als Sammelgruppe aufgefaßt).

Bei den Meeresschildkröten (mir liegt ein Exemplar von *Chelone mydas* vor), ist, wie bekannt, der mittlere Fortsatz plattenförmig verbreitert, aber nicht allzusehr verlängert. Der Proc. lat. ist aber dabei groß geblieben. Die Brücke zwischen Ischium und Pubis fehlt aber.

Bei den Testudinaten ist zwar die Brücke vorhanden, der Proc. lat. ist ebenfalls lang und vielfach breit. Der Proc. med. ist zwar breit, aber kaum nach vorn verlängert. Auch hier finden sich daher keine unmittelbaren Vergleichspunkte.

Von den Dermatemydidae untersuchte ich ein Exemplar von *Derm. mawii* im Berliner Zoologischen Museum. Der mittlere Fortsatz ist schmal nach hinten verlängert und so groß, wie der Proc. lateralis. Die Brücke ist groß und deutlich vorhanden.

Alle besprochenen Fälle, die allerdings bei den Dermatemydidae noch durch weitere Untersuchungen zu ergänzen wären, zeigen, daß bei lebenden Formen nirgend eine entsprechende Vergrößerung des Proc. medialis eintritt. Ganz anders wird es, wenn wir uns dem fossilen Material zuwenden.

Die Testudinaten sind schon seit dem Eocän bekannt. Ihre älteste Form, die Gattung *Hadrianus* (vergl. Hay 1908, S. 379) weist eine Bevorzugung des mittleren Fortsatzes auf, wie sie im Grundzug durchaus an *Anost.* und *Car.* erinnert. Das Corpus pubis, der Proc. lat. entsprechen unseren Formen in ihren Proportionen, denn der Proc. lat. ist auch hier nur klein. Der Proc. medialis ist schaufelförmig verbreitert und überragt die beiden anderen Teile an Größe, freilich müßte er doppelt so lang sein, um *Car.* an Ausdehnung gleich zu kommen. Das Ischium ist freilich kräftiger. Wie die ischio-pubical-Brücke ausgesehen hat, ist leider unsicher. Hay hat sie in seiner Zeichnung ergänzt. Es ist aber auffällig, daß das Pubis neben der Mediannaht auf beiden Seiten gleichmäßig weggebrochen ist. Hay gab übrigens an, daß das Becken sehr dem von *Testudo radiata* ähnele. Einen näheren Vergleich mit dieser Form konnte ich nicht durchführen.

Das Becken der ältesten Testudinate weist so schon manche größere Ähnlichkeit mit unseren Formen auf, die eigentlichen Vergleichspunkte finden sich aber bei der mesozoischen ausgestorbenen Sammelgruppe der *Amphichelydia*. Wir folgen den Angaben von Hay. Die in der oberen Kreide Nordamerikas vorkommende Gattung *Chisternon* (Hay 1908, S. 91) zeigt wohl den längsten mittleren Fortsatz

unter den fossilen Formen. Er ist ebenfalls von der Ventralseite her eingewölbt, aber wesentlich schmaler. Vielleicht hat das letzte Merkmal insofern Bedeutung, weil *Anost.* ja auch eine Verschmälerung gegenüber *Car.* aufweist. Einen breiten, aber nicht so langen Fortsatz hat die Gattung *Baena* (Hay 1908, S. 68) aus dem nordamerikanischen Eocän und der Kreide aufzuweisen, worauf Walther schon hinwies. Breit und lang, wenn auch noch kleiner, ist der Fortsatz bei der mit ähnlicher Skulptur versehenen aus Jura und Kreide stammenden Gattung *Glyptops*. Bei allen dreien ist aber sonst andere Form des Beckens vorhanden. Das Ischium, das bei *Anost.*, *Car.* und *Trion.* gut übereinstimmt ist viel kleiner und die Brücke zwischen Pubis und Ischium ist überall deutlich vorhanden, während sie bei dem *Trionychiden*-Formenkreis fehlt.

Aus dieser Betrachtung scheint einwandfrei hervorzugehen, daß die Vergrößerung des *Proc. med.* ein primitives Merkmal darstellt, das bei jüngeren Formen im allgemeinen verloren geht. Den unbestritten größten mittleren Fortsatz finden wir nur bei den mesozoischen Gattungen, an die sich dann in der Größe gleich die eocäne *Anost.* und die lebende *Car.* und erst im größeren Abstände die jüngeren Formen anschließen.

Daß das Becken der Testudinaten primitive Züge aufweist, kann nicht in Erstaunen setzen. Die Testudinaten haben ihre ursprüngliche Lebensweise treu bewahrt und haben daher kaum besondere biologische Anpassungen nötig gehabt, wie sie sich in einer Veränderung der Schale ausgesprochen hätten. So machen sie in der Gesamtheit einen primitiven Eindruck, den wir auch bei unserer mitteleuropäischen Gattung finden (vergl. Jäkel, *Paleontolog. Zeitschrift* 1916, 2, S. 212). Es kann daher nicht verwundern, daß ihr Becken primitiv geblieben ist, wenn es sich auch von dem Ursprungsstadium schon weiter entwickelt hat. Genau so möchte ich bei dem Becken der *Chelonidae* und von *Dermatemys* glauben, daß auch hier noch Zeichen des ursprünglichen Baues vorhanden sind. Die Seeschildkröten haben sich schon frühzeitig aus dem *Cryptodiren*stadium herausgehoben und sind im allgemeinen stark spezialisiert, wie die Reduktion der Schale und die Ausbreitung des Schädeldaches zeigt. Andererseits haben sie noch primitive Züge aufbewahrt, von denen der kurze Hals und das Becken noch Zeugnis ablegen. Biologische Änderungen anderer Körperteile werden für sie wichtiger gewesen sein, als die an Becken und Hals, so daß diese primitiver blieben. Sehr auffällig ist übrigens, daß bei den Seeschildkröten ebenso wie bei der ganzen Gruppe der *Trionychoidea* die ischio-pubiale-Brücke fehlt. Da

es sich bei allen beiden Gruppen um Wasserformen handelt, wäre es vielleicht möglich, daß hier eine spezielle Anpassung an die Lebensweise vorliegt. Freilich ist nicht gesagt, ob nicht irgendwelche stammesgeschichtlichen Beziehungen auftreten.

Zusammenfassung über das Becken: Anosteira und Carettochelys stimmen in der eigentlichen Ausbildung des Beckens gut überein. Der Proc. med. pubis ist stark vergrößert und verlängert. Der Proc. lat. pubis ist verkleinert. Die ischio-pubicale-Brücke fehlt. Mit Trion. sind beide nur durch das Fehlen der Brücke verbunden. In bezug auf die auffällige Verbreiterung des Proc. med. finden sich vergleichbare Verhältnisse nur bei mesozoischen Schildkröten. Wenn Chelonidae, Testudinidae, Dermatemyx eine geringe Verbreiterung des mittleren Pubisfortsatzes aufweisen, so wird dies als ein primitives Merkmal gedeutet, da es sich stark ausgebildet nur mesozoisch findet.

9. Die Vorderextremität. (Vergl. Taf. 4, Fig. 1—4.)

Das Hauptmerkmal, das Anost. eng mit Car. verbindet, ist die eigenartige Verlängerung der Phalangen des 3. bis 5. Fingers und deren Umbiegung nach hinten, so daß eine zusammenfaltbare Flosse vorliegt. Die beiden ersten Finger sind als Gehfinger mit Krallen entwickelt.

Der Humerus. (Vergl. Taf. 4, Fig. 4.)

Reste des Humerus, mehr oder weniger vollständig, finden sich bei den Exemplaren 1, 2 und 3, so daß er gut bekannt ist. Die folgenden Maße sind bei Nr. 1 genommen.

	Anost.	Car.
Länge vom Capitulum zum Caput	31	81
Längsdurchmesser des Caput	9	21
Breite am distalen Ende	10	21
Breite des Schaftes in der Mitte	5,5	12

Die Maße zeigen ohne weiteres die Übereinstimmung, da Car. wie bei früheren Angaben ungefähr Verdoppelung zeigt.

Der Humerus ist bei Anost. der stärkste der Röhrenknochen. Sein abgeplatteter Schaft ist ziemlich kurz, während der Proc. ulnaris ihm an Länge ungefähr gleichkommt. Gegenüber Car. ist der Oberschenkel im Verhältnis etwas länger. In der allgemeinen Lage der Teile ergibt sich, daß das Radius-Ulna-Gelenk in seiner Längsachse so gegen den Schaft gedreht ist, daß die Längsachse von distal gesehen zwischen Caput und Proc. ulnaris verläuft. Bei Trion. verläuft

sie mit *Proc. ulnaris* in einer Richtung, ebenfalls von der distalen Seite aus gesehen. Bei *Anost.* steht sie unter einem Winkel von etwa 60° gegen diese Richtung, bei *Car.* ist der Winkel etwas geringer. Diese Drehung bewirkt, daß die Unterseite der Hand nach außen gerichtet wird. Für ihre Benutzung als Flosse ist dies sehr wertvoll.

Der *Proc. radialis* (*Ogushi*), der in der unmittelbaren Verlängerung des Schaftes liegt, ist wie bei *Trion.* von schaufelförmiger Gestalt, jedoch viel niedriger als dort und etwas scharfkantiger. Seitlich trägt er einen kleinen Höcker, der bei den kleinen Exemplaren 1 und 2 nur angedeutet ist, während er bei der größeren *Anost.* Nr. 3 aber deutlich hervortritt. Die Ecke der Schaufel ist nur schwach abgestumpft, im Gegensatz zu *Car.*, wo dies stärker der Fall ist. Der zum proximalen Ende des Humerus hinziehende freie Rand ist infolgedessen eine nur schwach gebogene Linie, während diese bei *Car.* infolge der stärkeren Abstumpfung gebogener verläuft.

Der *Proc. ulnaris* zieht schräg vom Schaft nach außen und überragt *Proc. radialis* und *Caput* bedeutend, was bei *Trion.* nicht der Fall ist. Er ist stärker abgeplattet als bei *Trion.* und nicht wie dort an seinem abgewandten Ende verdickt. Seine Länge ist, wie schon erwähnt, gleich der Länge des Schaftes. *Proc. ulnaris*, *radialis* und das *Caput* begrenzen am proximalen Ende zusammen eine eingetiefte Partie.

Das *Caput* ist groß, längsoval-kugelig und ziemlich stark gegen den Hals abgesetzt; jedenfalls ist es viel stärker abgesetzt als bei *Trion.* Man sieht dies besonders von der Außenseite, wo der Hals des *Caput* eine beinahe unwahrscheinlich aussehende dünne Seitenansicht gibt. Die Wurzel des *Caput* zieht als breite hinten abgeplattete Fläche vom *Proc. radialis* zum *Proc. ulnaris*.

Der abgeplattete Schaft, bei *Anost.*, ein wenig stärker als bei *Car.*, ist nur schwach gekrümmt — bei *Trion.* stark — und verbreitert sich an seinem distalen Ende. Das *Capitulum* und die *Trochlea* ragen stark aus der Ebene des Schaftes heraus. Beide sind durch eine deutliche Rinne getrennt, besser als bei *Trion.* Das schmälere *Capitulum* überragt die breitere *Trochlea*.

Die gegebene Beschreibung des Humerus paßt zugleich für *Anost.* und *Car.* Nur geringe, erst bei genauerer Betrachtung sichtbare Unterschiede lassen sich feststellen. (Die Beschreibung wurde daher im unmittelbaren Anschluß an die *Walthers* gemacht.) *Anosteira* weist im Humerus gegenüber *Carettochelys* folgende unwesentliche Eigentümlichkeiten auf:

Der etwas dickere Schaft von Anosteira ist verhältnismäßig länger. Der Processus radialis ist bei dem kleineren Exemplar Nr. 1 nur angedeutet und nur schwach abgestutzt.

Die Längsachse des distalen Gelenkes ist stärker gegen den Proc. ulnaris gedreht.

Diese geringen Unterschiede begründen keine besondere Trennung von Anost. und Car., sondern beweisen im Gegenteil, daß sie zusammengehören und daß sie gemeinschaftlich gegen Trion. abgegrenzt werden müssen.

Radius und Ulna.

Nur bei Nr. 1 liegen die beiden Knochen vor.

Ulna	Länge 19 mm	bei Car.	38 mm
Radius	" 16 "	" "	33 "

Die Ulna als der kräftigste der beiden Knochen macht einen zierlichen Eindruck, da verschiedene Kanten und Erhebungen auf der allein sichtbaren Außenseite auftreten. An beiden Enden ist sie verbreitert, an dem distalen etwas stärker. Die schräg ovale Gelenkfläche erhebt sich am Außenrande etwas und endigt in einem darüber hinausstehenden kleinen Höcker, der bei Car. in die Vertiefung zwischen Capitulum und Trochlea eingreift. Von diesem Höcker zieht eine Kante, rundlich, nicht scharf, leicht spiral nach dem distalen Ende, das sie im Beginn der Verbreiterung erreicht; sie läuft in die seitliche Begrenzungskante ein. Am distalen Ende, dessen zwei Gelenkflächen nicht mehr zur Beobachtung kommen, sieht man eine flache Einbiegung, die auf der radialen Seite durch eine schwache schräg hinüberziehende Erhebung begrenzt ist. Vergleichen wir die Ulna mit der von Car., so ergibt sich, daß sie zierlicher als diese ist, aber sonst die gegebene Beschreibung paßt. Die spirale Kante ist bei Car. nicht so deutlich ausgebildet. Beide Knochen, Radius und Ulna, machen gegenüber Car. den Eindruck, als ob sie von einem jüngeren Exemplare abstammen. (Vergl. auch hinten S. 191.)

Der Radius ist an seinem verbreiterten proximalen Ende mit einer zierlich kreisrunden Gelenkfläche versehen und ist dann ziemlich zylindrisch ausgebildet. In der Mitte zeigt er einen offenbar plantar gelegenen Höcker, von dem aus eine Kante zu dem abgeflachten, verbreiterten distalen Ende führt. Das rundliche, mit einer Gelenkfläche versehene distale Ende ist schräg abgekürzt und stark kolbig verbreitert mit dreieckigem Querschnitt.

Mit Car. stimmt der Radius bis zur Mitte mit ihrem Höcker, aber dann nicht mehr überein. Die schräge Ab-

stutzung ist bei *Car.* nur angedeutet und eine eigentliche Gelenkverbindung mit den Carpuselementen wird nicht eingegangen. Bei *Trion.* ist umgekehrt der Radius mit schrägstehender distaler Gelenkfläche versehen, so daß *Anost.* hier Mittelstellung zwischen *Car.* und *Trion.* einnimmt. Die Carpuselemente treten offenbar in etwas andere Verbindung mit dem Radius als bei *Car.*

Zusammenfassung über Radius und Ulna: Im allgemeinen entsprechend *Car.* ausgebildet, erweist sich die Ulna und Radius als zierlicher. Der Radius stimmt an seinem distalen Ende nicht mehr mit *Car.* überein, das Auftreten einer Gelenkfläche weist auf nähere Beziehungen zu *Trion.* und andere Verbindung mit den Carpuselementen hin.

Die Hand. (Vergl. Taf. 4, Fig. 1—3.

Die Hand ist bei *Anost.* bei dem Exemplar 1¹ und 6 erhalten. Beide sind von einander etwas verschieden. Wir besprechen zuerst Nr. 6, weil hier die Mittelhand besser erhalten ist. Nr. 6 zeigt übrigens noch einen Teil des Radius, der aber so zerbrochen ist, daß er für eine Untersuchung nicht in Frage kommt. Bei *Anost.* 6 ist ein Rest der linken, bei Nr. 1 Reste der rechten und linken Hand vorhanden. Ein vollständiger Überblick über die Hand ist nicht möglich, da nicht alle Elemente klar genug erhalten sind. Die sicher feststellbare Haupttatsache ist aber, daß *Car.* und *Anost.* eine unter allen Schildkröten einzig dastehende Umbildung der Hand zur Flosse aufweisen, wie sie von keiner anderen Form erreicht worden ist. Es wäre dies ein besonderes Spezialisationsmerkmal, das beide Formen auszeichnet und ihren spezifischen Gattungscharakter ausmacht.

Die Handwurzel besteht bei *Car.* nach Walther „nur aus 8 Elementen, nämlich 5 Carpalia, Pisi-forme, Ulnare, Intermedium. Sowohl das Radiale als auch das Costale fehlt, so daß die Verbindung des Unterarmes mit den Carpalia nur durch die 3 oben erwähnten Knochenelemente hergestellt wird. Diese drei Knochen sind stark seitwärts nach dem ulnaren Rande verlagert, so daß sie alle drei mit dem Unterarm nur durch die Ulna in Verbindung treten. Der Radius nimmt dagegen, wie dies auch bei *Trion.*, noch mehr jedoch durch die Reduktion des Centrale und Radiale bei *Staurotypus* und *Cinosternum* der Fall ist, bei *Car.* direkt mit dem Carpus-Verbindung, da hier Carpale und Radiale fehlen“. Der Carpus ist insbesondere durch die ungewöhnliche Vergrößerung des Pisi-forme (Taf. 4, Fig. 1), die durch Völker 1912 auch von *Dermodochelys* angegeben wurde, ausgezeichnet. Dies

hängt offenbar mit der Umbildung der Hand zur Flosse zusammen, da ihre Grundfläche durch das größere Pisiforme vergrößert wird.

Das Pisiforme von Anost. 6 (Taf. 4, Fig. 3), als größter Knochen der Handwurzel, stellt eine dünne Platte dar, die mit einer stark verbreiterten und verdickten Basis dem Carpus fast nur seitlich ansitzen kann und sich mit einem verschmälerten Teile weit nach außen erstreckt. Zwei deutliche senkrecht zueinander stehende Gelenkflächen sind für die Ulna und das Carpale 5 vorhanden. Der zwischen beiden liegende Bogen dient für die Verbindung mit dem Ulnare, ohne daß eine eigentliche Gelenkfläche ausgebildet ist. Von dieser verdickten Partie erstreckt sich der äußere Teil des Pisiforme als rundlich begrenzter, vorn schräg abgestutzter Flügel nach außen, aber entschieden nach rückwärts geneigt. Bei Car. ist der Flügel mehr senkrecht nach außen erstreckt, nicht rückwärts.

Das Ulnare, ein viereckiger Knochen weist am proximalen Ende und distalen Ende Gelenkflächen auf. Mit dem proximalen Sattelgelenk gelenkt es an der Ulna. Die zwei etwas schräg zueinander stehenden Gelenke der distalen Seite (Taf. 4, Fig. 3) dienen wohl, wie bei Car. für die Carpalia 3 und 4. Die beiden Enden sind verdickt. Von Car. wird das Ulnare durch größere Länge unterschieden; es ist länger als breit, während es dort umgekehrt ist.

Ein als Intermedium anzusprechender Knochen ist nicht vorhanden.

Von den Carpalia sind nur zwei vorhanden, das größere scheint entsprechend Car. wohl als Carpale 2 anzusprechen zu sein, da es groß ist und hantelförmige Gestalt besitzt. Das andere undeutlicher erhaltene wird zu der Reihe 3—5 gehören.

Die Mittelhand und Finger.

Die Verhältnisse bei Car. seien nach Walther und dem Originalmaterial zuerst geschildert, da dadurch die Verhältnisse bei Anost. von vornherein in das rechte Licht gerückt werden. Von den Metacarpalia ist Nr. 1 das kürzeste und dickste. Nr. 2 ist weniger dick, 3 und 5 sind schlank und dünn. Das kräftig, besonders am proximalen Ende verdickte Metacarpale 1 ist mit Phalange 1 fest verbunden, ohne daß eine Naht zu sehen ist. Metacarpale 2 ist in deutlicher Naht mit der ersten Phalange des zweiten Fingers verwachsen. Alle sind an beiden Enden verdickt und in der Mitte fast cylindrisch und etwas gedreht.

Die Finger von *Carettochelys* zeigen eine sehr merkwürdige Spezialisierung, die unter den Schild-

kröten allein bei ihr und *Anost.* vorhanden ist. Finger 1 und 2 sind als Geh- und Stützfinger entwickelt, sie tragen Krallen. Bei Finger 1 ist die erste Phalange mit Metacarpale 1, bei Finger 2 Metacarpale 1, Phalange 1 und 2 zusammen verwachsen. Die Krallenglieder sind beweglich. Finger 1 hat also 2, alle anderen 3 Phalangen. Die Finger 3—5 dienen als Flosse zum Schwimmen. Dies wird dadurch erreicht, daß besonders die 2. Phalangen sehr stark verlängert sind, sie dienen als Spreizstäbe der Schwimmhaut. Mit der Verlängerung ist eine starke Verdünnung verbunden. Gegen die ersten Phalangen sind die 2. nach hinten winklig abgelenkt, fast rechtwinklig stehend und außerdem so gedreht, daß ihre dorsale und ventrale Fläche fast zu lateralen werden. Die Gelenke zwischen 1. und 2. Phalange sind infolgedessen ebenfalls herumgeschoben, sie sehen nicht nach der Innenseite der Hand, sondern ulnarwärts, und gestatten infolgedessen auch nur eine Biegung der Finger in der Handfläche und nicht senkrecht zu ihr, wie normalerweise. Die von der Flosse gebildete Ebene entspricht also nicht der sonst bei einer Hand zu erwartenden. In der Gesamtheit wird erreicht, daß die Schwimmglieder 3—5 im Ruhezustand zusammengelegt werden können, sodaß dann die beiden ersten Finger zum Gehen benutzbar sind.

Ein Blick auf die linke Hand von *Anost.* 1 zeigt, (Taf. 4, Fig. 2), daß hier genau dieselbe Spezialisierung, wie bei *Car.* eingetreten ist. Wir erkennen die Verlängerung der Phalangen und die bezeichnende Abknickung in den Fingern 3—5 auf das Deutlichste. Bei Exemplar 6 (Fig. 3, Taf. 4) ist die linke Hand aber ganz gerade ausgestreckt. Wenn wir daran denken, daß hier die Verwachsung der Phalangen des 2. Fingers nicht so weit gediehen ist, wie bei Exemplar Nr. 1, (s. u.), so hängt die Ausstreckung der Hand vielleicht damit in dem Sinne zusammen, daß hier die Spezialisierung noch nicht so weit gediehen ist.

Von *Anost.* 6 (Taf. 4, Fig. 3) soll uns die linke Hand zuerst beschäftigen. Sie ist zwar lückenhafter erhalten, aber die Deutung der Teile ist bei der Größe und der guten Erhaltung der Gelenkflächen doch einwandfreier, als bei Nr. 1.

Der Daumen ist nicht erhalten. Es liegt zunächst ein 23 mm langer Knochen mit 2 Verdickungen vor. Während die zwei distalen Teile kürzer sind, ist der proximale Teil länger. Hier liegt offenbar die Verwachsung des Metacarpale 2, der Phalangen 1 und 2, des 2. Fingers vor, wie sie von *Car.* geschildert wurde. Die Maßverhältnisse der 3 Teile stimmen überraschend gut mit *Car.* überein. Das Metacarpale ist bei beiden etwas länger als beide Phalangen zusammen

und unter diesen ist Phalange 2 wieder die kürzere. Wenn die Verwachsung aber auch eine vollkommene ist, so ist sie immerhin doch nicht so stark eingetreten, wie bei Anost. Nr. 1. Wir werden dieses Merkmal bei der Trennung der 2 Arten zu benutzen haben.

Der 3. Finger ist vollständig erhalten. Metacarpale 3 liegt mit rundlicher proximaler Gelenkfläche als ziemlich gleichmäßig runder Knochen mit verbreiterten Enden vor. Phalange 1, 12 mm lang, ein wenig größer als das Metacarpale, zeigt am distalen Ende schon eine leichte Drehung der Gelenkfläche. Sie ist cylindrisch mit verbreiteter distaler Endigung. Es schließt sich dann die 24 mm lange 2. Phalange an. Sie ist wesentlich größer als die 1., und wie bei Car. am proximalen Ende verbreitert, am distalen mit ebener Gelenkfläche versehen. Sie ist aber gegenüber Car. verhältnismäßig etwas dicker.

Der 4. Finger ist nur durch das Metacarpale 4 und die dünne Phalange 1 erhalten. Metacarpale 4 ist größer und schlanker als bei den anderen Fingern, die Phalange ist zwar verdünnt, aber doch nicht so stark wie bei Anost. 1. Auch dieses Merkmal scheint mir für die Artentrennung wichtig zu sein.

Bei *Anosteira 1* sind die Verhältnisse schwieriger zu übersehen.

Hier ist die linke Hand wie erwähnt, ohne Weiteres als zum Typus Car. gehörig zu erkennen. Man sieht die abgeknickten verlängerten Phalangen und die Verwachsungen. Die Einzeldeutung stößt zuerst freilich auf Schwierigkeiten, da die Knochen nicht alle vereinigt sind. Ursprünglich waren sie auf Platte und Gegenplatte vorhanden. Die Gegenplatte war in Paraffin gelegt worden und von der Rückseite her von dem Gestein befreit worden. Daher lagen nun die Knochen auf ihr wieder in ihrer ursprünglichen Lage, wie auf der Platte vor. Leider war es nun nicht möglich, sie auf der Gegenplatte in der richtigen Lage zu vereinigen. Sie waren gegenseitig verschoben und unter und übereinander geraten. Es wurde daher der Ausweg gewählt, daß die Handknochen der Platte in der Gesamtheit abgehoben und neben die der Gegenplatte gelegt wurden. (Taf. 6, Fig. 6.) Die Knochen der Gegenplatte sind auf der Platte im Abdruck vorhanden, umgekehrt sind die der Platte auf der Gegenplatte als positive Paraffinabgüsse zu sehen, so daß die gegenseitige Orientierung dadurch erleichtert ist. Bei der Erhaltung war es unangenehm, daß bei dem offenbar jungen Exemplar die Gelenkflächen meist nicht erhalten sind, sie waren wohl noch nicht vollständig verknöchert und sind daher leichter zerstörbar gewesen.

Die Metacarpalia sind vollständig vorhanden. Metacarpale 1 ist wie bei *Car.* mit der zugehörigen ersten Phalange fest verwachsen und der kräftigste Knochen der ganzen Reihe, die sonst durch ziemlich gleiche Größe und cylindrischen Querschnitt ausgezeichnet ist. Ihre Enden sind verdickt. Über Metacarpale 5 ist ein Stück der Handwurzel hinüber geschoben worden. Metacarpale 2 ist fast nur als Paraffinabguß erhalten, nur das proximale Gelenk ist als Knochen zu sehen. Dies ist dadurch wichtig, weil man sonst leicht glauben könnte, daß es sich um den Paraffinabguß des Metacarpale 1 der Platte handeln könnte, da der Knochen in der Mitte eine leichte Verdickung zeigt.

Die 1. Phalange des 1. Fingers ist mit Metacarpale 1 fest verwachsen, die 2. Phalange liegt als kleineres Krallenglied zurückgebogen daneben.

Von den Phalangen des 2. Fingers ist die Verwachsung von 1 und 2 zu einem kurzen massigen Knochen deutlich erhalten. Das Stück erscheint verhältnismäßig kräftiger als bei *Car.* Am proximalen Ende liegt ein Bruch vor, so daß eine Verwachsung mit dem Metacarpale nicht kenntlich ist. Der Paraffinabguß des Metacarpale 2 zeigt zwar, wie schon erwähnt, in der Mitte eine Verdickung. Diese ist aber nicht klar genug und liegt zu weit proximal, als daß sie in diesem Sinne gedeutet werden könnte. Freilich darf nicht übersehen werden, daß auch das verwachsene Stück, aus den Phalangen 1 und 2 entstanden, von *Car.* im Habitus etwas abweicht, so daß dies bei der Metacarpal-Verwachsung ebenfalls möglich wäre. Der massigere Charakter der Verwachsungen könnte dafür sprechen, daß auch hier wie bei so manchem anderen Merkmale die Spezialisierung von *Anost.* noch nicht so weit wie bei *Car.* gediehen ist. Das Krallenglied ist wie bei *Car.* etwas schlanker als bei dem 1. Finger.

Die erste Phalange des 3. Fingers ist noch ziemlich kräftig und liegt an ihrem distalen Ende undeutlich in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Metacarpale. Die zweite Phalange bereitete der Deutung zuerst erhebliche Schwierigkeiten. Am proximalen Ende ist sie zerbrochen und erleidet distal eine merkwürdige Biegung und rundliche Zuspitzung. Zuerst erweckte sie den Eindruck einer dritten Kralle, als das spitz abgebrochene proximale Ende noch nicht genügend freigelegt war. Nachdem dies aber durchgeführt wurde, ergab sich, daß nun die Länge für ein Krallenglied funktionell viel zu groß war. Außerdem kam ein anderer Umstand der Deutung zur Hilfe. Die verlängerten Phalangen des 4. und 5. Fingers sind ganz deutlich zu erkennen. Die des 3. hätten aber ganz gefehlt, wenn der fragliche Knochen Krallenglied gewesen wäre.

Von der rechten Hand von Anost. liegt aber eine verlängerte Phalange vor. Sie ist wie bei Car. ziemlich kräftig entwickelt und stimmt in ihren Dimensionen nicht mit denen des 4. und 5. Fingers der linken Hand überein. Sie mußte jedenfalls als 2. Phalange des 3. Fingers gedeutet werden. Da sie nun in ihrem Proportionen mit dem angeblichen Gliede der 3. Kralle, soweit dies erhalten ist, übereinstimmt, war die Deutung klar, daß auch hier Phalange 2 vorliegt. Diese sichere Phalange ist 16 mm lang und am proximalen ebenen Gelenkende 3,2 mm breit und verschmälert sich dann. Nach dem distalen Ende zu wird eine geringste Breite von 2 mm erreicht, die an dem planen distalen Gelenke nur wenig verbreitert wird. Es wird nun vermutet, daß an der zweiten Phalange des linken 3. Fingers eine Verletzung eingetreten ist, daß sie abbrach und am Ende leicht abgknickt wurde. Die Verletzung wäre gerade an der dünnsten Stelle eingetreten. Die Abknickung tritt ziemlich plötzlich ein, nachdem die Phalange vorher ganz gerade ausgestreckt war. Hätte ein Krallenglied vorgelegen, so wäre zu vermuten, daß keine plötzliche Abbiegung, sondern eine rundliche Wölbung eintreten würde.

Die 1. Phalange des 4. Fingers ist dünner, als die vorigen und an ihrem distalen Ende verdrückt. Die 2. Phalange ist ein dünner Stab, schmaler als am 1. Finger. Ihr proximales Ende ist nur wenig verbreitert. Sie ist mindestens 16 mm lang und zeigt die Benutzung als Schwimmhautstütze sehr klar. An ihrem distalen Ende liegt ein fast 7 mm langes, sehr dünnes Stück schräg zu ihr, das bei seiner Ausbildung vielleicht als Phalange 3 anzusprechen wäre. Eine Gelenkfläche ist freilich nicht zu erkennen, so daß es offen bleiben muß, ob nicht noch ein abgebrochenes Stück der 2. Phalange vorliegt, die dann mit 23 mm Länge auffällig spezialisiert wäre. Da wie hervorgehoben aber die Spezialisierung noch nicht so vollständig wie bei Car. eingetreten ist, wird die letzte Deutung wohl nicht richtig sein. Bei Car. ist der entsprechende Knochen 36 mm lang, bei Anost. machen die Maße in der Regel nur die Hälfte derer von Car. aus. Dies spricht ebenfalls dafür, daß die erste Deutung vorzuziehen ist.

Vom 5. Finger ist die 1. Phalange wie bei Car. kleiner, als die der übrigen Finger. Von der 2. sehr dünnen Phalange ist nur ein kurzes Stück vorhanden.

Fassen wir zusammen, was wir über die Hand von Anost. aussagen können: Die Hand von Anost. zeigt dieselbe Spezialisierung zur seitlich zusammenlegbaren Flosse wie Car. Die beiden ersten Finger sind durch Verwachsung der Metacarpalia und Krallenglieder als Geh- und Stützfinger entwickelt. Der 3. und 5. Finger

zeigen starke Verlängerung der dünnen 2. und 3. Phalange. Die Übereinstimmung mit *Car.* ist im allgemeinen recht gut. Primitiver ist aber der massigere und kräftigere Charakter der verwachsenen Stücke am 1. und 2. Finger und außerdem der abweichende Bau des distalen Ende des Radius. An ihm gelenken die Carpuselemente in vollkommener Weise als bei *Car.* Die anderen geringfügigeren Abweichungen im Bau von Radius und Ulna mit ausgeprägteren Verzierungen hängen wohl z. T. mit der großen Jugend von Exemplar Nr. 1 zusammen.

10. Die Hinterextremität.

Die Hinterextremität ist nicht allzu gut erhalten. Am besten ist sie noch bei Nr. 3 zu sehen, doch zeigt auch Nr. 1 und 2 Teile davon. Eine vollständige Beschreibung und Deutung ist nicht möglich.

Die Hinterextremität von *Car.* zeigt ähnliche funktionelle Spezialisierung wie vorn. Wir finden zwei Gehfinger mit Krallen, Verlängerung der Phalangen, Verwachsung bei Finger 1 und Metacarpale 1, Zusammenfaltbarkeit nach der Seite. Die Phalangen erreichen freilich nicht die Länge wie an der Vorderextremität, andererseits sind sie noch stärker seitlich gedreht, als vorn und weniger beweglich, so daß die Spezialisierung ebenfalls eine große ist. Alle Glieder der Hinterextremität, nämlich das Femur, Tibia und Tarsus und die Fußknöchel, können fast zu einer ebenen Platte zusammengelegt werden. Offenbar liegt hier nicht so sehr die Verwendung als Ruder, sondern als Steuerorgan vor.

Das Femur ist nur bei *Anost.* 3 und auch da noch schlecht erhalten. Es entspricht im allgemeinen dem Humerus. Vom distalen Ende zum Gelenkkopf ist das Femur 33 mm lang, der fast kugelige Condylus hat einen Durchmesser von 5,5 mm. Die beiden Trochanter sind abgebrochen. Der Schaft ist in der Mitte rundlich, wenig gebogen und erweitert sich am distalen Ende. Auf der Innenseite des Schaftes überragen die Gelenkhöcker, die als solche nicht mehr zu sehen sind, eine flachere Partie.

Tibia und Fibula sind bei Exemplar 3 an beiden Füßen erhalten, so daß sie sich gegenseitig gut ergänzen. Sie konnten z. T. aus dem Gestein ganz herausgelöst werden. Die Übereinstimmung mit *Car.* ist im allgemeinen, abgesehen von grazilerem, Bau recht gut.

Die Tibia ist der kürzere und kräftigere der beiden Knochen, sie ist 30 mm lang und am proximalen Ende mit rhombischem Querschnitt stark auf 9 mm verbreitert. Das Gelenk für das Femur besteht auf der fibularen Seite aus einer flachen Vertiefung, auf der Außenseite hingegen aus einer dreieckigen Erhöhung, die wohl, wie bei *Car.*, in

die Rinne der Femurrolle eingreift. Der leicht gebogene Schaft ist etwas abgeplattet und 3—4 mm dick. Er zeigt einen leicht aufgewölbten Höcker auf der Innenseite, der bei Car. fehlt, bei Trion. aber angedeutet ist, und verbreitert sich nach dem distalen Ende wieder, wenn auch nicht so stark wie am proximalen. Die Gelenkfläche des distalen Teils steht mit ihrer Längsachse gedreht gegen die des anderen Endes. Ihr Aussehen ist sehr bezeichnend. Ein schön geschwungenes Sattelgelenk zum Tarsus steht etwas schräg zur Längserstreckung des Knochens. Nach außen wird das Gelenk von einem schräg abgestutzten Höcker überhöht und innen (fibular) von dem fast rechtwinkelig zum Schaft stehenden 1,5 mm herausragenden plattenförmig dünnen Malleolus medialis (Ogushi) begrenzt.

Die Fibula ist dünner und zierlicher als die Tibia und ein wenig kantiger als bei Car., so daß das proximale Ende, dessen Capitulum nicht erhalten ist, einen etwas anderen Habitus darbietet. Proximal scheint sie zunächst verbreitert zu sein, um dann schmaler zu werden. Der rundlich-kantige Querschnitt des proximalen Endes macht am distalen Ende einer ausgesprochenen Kantigkeit Platz. Dreieckig mit scharfen, fast blattartig herauspringenden Kanten wird der außerordentlich charakteristische Querschnitt ausgebildet. Die Flächen zwischen den Kanten sind muldenförmig eingetieft. Der Gelenkhöcker zum Tarsus ist rundlich, ziemlich gleichmäßig und springt auf der Innenseite über die eingewölbte Fläche vor.

Die Fibula von Trionyx zeigt im allgemeinen einen ähnlichen Bau. Die blattartige Schärfe des distalen Endes ist aber nicht vorhanden. Das proximale Ende der Fibula ist kräftiger als bei Car. und ähnelt daher mehr Anost. Es ist offenbar nicht zu der Bedeutungslosigkeit verurteilt, wie bei Car., wo es einen dünnen, schwächlichen Stab darstellt. Es liegt also ein ähnliches Verhalten wie bei dem Radius vor. Das distale Ende beider Knochen gelenkt besser bei Trionyx und Anosteira mit der Fußwurzel als bei Carettochelys. Dies wird wieder damit zusammenhängen, daß die bei Car. eingetretene Spezialisierung von Hand und Fuß bei Anost. noch nicht so weit gediehen ist und bei Trionyx sich überhaupt nicht vorfindet. Gegenüber Car. sind sowohl Trion. als auch Anost. in diesem Punkte primitiver. Wir werden auf dieses gegenseitige Verhalten später noch großen Wert legen müssen.

Die Fußwurzel besteht bei Car. aus 5 ? Elementen:

1. Astragalus (Ogushi)
2. Cuboideum (Gegenbauer)

3. Knochen „S“ (Ogushi)
4. Tarsale 2
5. Tarsale 3.

Außer der Verringerung der Zahl der Elemente zeichnet sich die Fußwurzel durch eigenartige Lage der Knochen aus, die mit der geschilderten Verdrehung nach der Seite zusammenhängt. Die Fußwurzelelemente liegen in ihrer Längsverbinding nicht etwa senkrecht zur Tibia, sondern fast in deren Längsachse. Ihre Verbindungslinie bildet damit einen nur kleinen Winkel. Dadurch sind die Zehen wieder anders gestellt, so daß schließlich die 5. Zehe rechtwinkelig zur Längsachse gestellt wird. Die anderen Zehen biegen sich allmählich zurück, so daß die erste Zehe fast in Richtung der Tibia zeigt. Die Abknickung ist dabei wie an der Hand erhalten.

Von dem Tarsus sind neben einem kleinen rundlich gebogenen, wohl als Tarsale 2 oder 3 anzusprechenden Stücke nur der Knochen „S“ und der Astragalus erhalten. Beide konnten glücklicherweise ganz freigelegt werden.

Knochen „S“ (Taf. 4, Fig. 6), der ähnlich wie das Pisiforme weit aus der Fußfläche herausspringt und zur weiteren Ausdehnung der Schwimmhaut dient, ist 5 mm breit, 9 mm lang und damit etwas breiter als bei *Car.*, wo die entsprechenden Maße 9 und 17,2 mm sind. Sonst entspricht er genau *Car.* und nicht *Trion.* Von der rundlichen, wenig eingewölbten Gelenkfläche zum Cuboideum verschmälert er sich zu einer taillenartig eingezogenen Platte, deren Außenrand nach allen Seiten rundlich übergewulstet ist. Zur Phalange des 5. Fingers erstreckt er den Proc. articularis Bojani, der rundlich hakenförmig herausspringt und dann umbiegt. Zwischen dem Fortsatz und dem Gelenk zum Cuboideum findet sich die stark eingetiefte Gelenkfläche, in die das Metacarpale 4 hineingehört. (Die Deutung dieses Knochen ist eine verschiedene. Wir schließen uns hier der neutralen Bezeichnung *Ogushis* an, da bei unserem unvollständigen Material eine Diskussion der Frage nicht möglich ist.)

Der Astragalus (Taf. 4, Fig. 5) ist von beiden Hinterfüßen erhalten und jedenfalls in einem von ihnen verdrückt, da die Proportionen nicht ganz zueinander stimmen. Er stellt einen unregelmäßig vielkantigen Körper dar. Die beiden nebeneinander liegenden Gelenkflächen für Tibia und Fibula fallen zunächst auf. Sie werden durch eine schräg von vorn nach hinten ziehende Erhebung getrennt, die sich in der Begrenzung des Sattelgelenkes für die Tibia fortsetzt. Das tibiale Gelenk ist größer als das fibulare und größer als der Körper des Astragalus selbst. Es wird daher von unten durch einen großen nach der

Unterseite des Fußes gerichteten Vorsprung getragen. Die kleinere Gelenkfläche für die Fibula hat einen eckigen Grundriß mit abgerundeten Ecken und ist etwas eingetieft. Im allgemeinen senkrecht unter dem Fibulagelenk liegt die Gelenkfläche für das Cuboideum. Nach oben biegt die Gelenkfläche aber um und begrenzt einen plattenförmigen Fortsatz, der sich zwischen Fibula und Cuboid einfügt.

Die nach der Oberseite des Fußes gerichtete Fläche ist verzerrt fünfeckig und wird allseits von erhöhten Rändern umgeben. Am stärksten überhöht wird sie von einem Vorsprung, der sich an die tarsale Fläche anschließt und darauf hindeutet, daß diese Fläche im Gegensatz zu Car. als Gelenk benutzt wird. Besonders bei dem einen der beiden Exemplare des Astragalus sind diese Gelenkflächen, die für den Tarsus dienen, gut erhalten. Freilich sind sie nicht so individuell ausgeprägt, wie bei Trionyx. Jedenfalls geht aber daraus hervor, daß die Tarsalia vom Astragalus nicht so stark abgetrennt sind, wie bei Car. und daß die Spezialisierung der Flosse noch nicht so weit vorgeschritten ist. Die anderen Knochen, die wir noch zu besprechen haben, werden dies ausführlich bestätigen.

Abgesehen von der tarsalen Gelenkung weicht der Knochen bei Anost. nur durch kräftigeren Bau ab. Bei Car. sind alle Vorsprünge, wie leicht verständlich ist, ein wenig zierlicher gehalten. Zu Trion. ist aber sonst starker Unterschied vorhanden.

Die übrigen Fußknochen sind bei Exemplar 3 reichlich, bei 1 und 2 nur in geringer Zahl vorhanden. Eine vollständige Beschreibung ist nicht lieferbar, zumal auch die Deutung der von Car. abweichenden Verhältnisse noch nicht klar ist.

Wie bei Car. sind 2 große Krallen vorhanden, deren Glieder im Ruhezustand jedenfalls nach der distalen Seite des Fußes sehen.

Weiter ist die Verwachsung von Metatarsale mit Phalange 1 an einem Finger sicher zu beobachten, wie Exemplar 3 und 1 zeigen. Ob es sich tatsächlich wie bei Car. um den ersten Finger handelt, ist nicht sicher, aber wahrscheinlich, da an Exemplar 1 das verbreiterte Ende des Metatarsale das größte von den 3 anderen zur Beobachtung kommenden ist. Leider ist an dem vollständigeren Fuß von Nr. 3 nichts davon zu erkennen.

Die Metatarsalia sind sonst ähnlich Car. Ein verbreitertes flaches proximales Ende ist vorhanden, dazu ein als Rollgelenk ausgebildetes distales Ende.

Leider sind die Phalangen nicht vollständig und in ihrer Lage nicht eindeutig bestimmbar. An dem vollständigeren linken Fuß Nr. 3

liegen offenbar die ersten Phalangen der Finger 2—5 vor. Am distalen Ende zeigen sie ein typisches Rollengelenk, das eine ausgedehnte Bewegung ermöglicht. Am proximalen Ende liegt die Gelenkpfanne zum Metatarsus. Wie bei *Car.* ist sie tief ausgehöhlt und zeigt auf der einen Seite einen das Gelenk nach außen hin begrenzenden Höcker, der als Sperrvorrichtung wirkt. Die Gelenkpfanne liegt aber nicht, wie bei *Car.* aus der Längsachse der Phalange verschoben, sondern in ihr. Andererseits aber zeigt sie eine viel stärkere Ausprägung des Gelenkhöckers, der schon bei den Fingern 2 und 3 stark hinausgreift und bei 4 (5 ?), schließlich wesentlich als plattiger Stab verlängert ist. Außerdem ist die erste Phalange des 4. (5 ?) Fingers sehr kurz, während sie bei *Car.* nicht wesentlich verschieden von den übrigen ist.

Neben diesen kurzen Gliedern sind noch andere kurz und massig vorhanden, die nach ihren Gelenken nur als 2. Phalangen anzusprechen sind und sich wesentlich von *Car.* unterscheiden, wo alle 2. Phalangen als Flossenglieder lang und dünn entwickelt sind. Phalangen, die als verlängerte und dünne 2. anzusprechen sind, sind aber dazu noch vorhanden. Vermutlich wird das Verhältnis so sein, daß die kurzen und dicken den letzten, die anderen den hinteren Fingern entsprechen. Der erste Finger kommt nicht in Frage, da ihm das verwachsene Stück zuzusprechen ist. Eine Einzelbeschreibung ist leider nicht möglich, so lange die Glieder nicht gedeutet werden können.

Es ergibt sich somit, daß am Fuß von *Anost.* wohl am 1. Finger die Verwachsung des Metatarsale mit Finger 1 wie bei *Car.* vorhanden ist. Die Metatarsalia sind bei beiden Gattungen gleich. Verlängerung der vorderen Phalangen ist ebenfalls vorhanden, aber nicht so ausgesprochen und nur bei einem kleineren Teil der Finger. Sehr kurze Phalangen treten offenbar an dem letzten Finger auf. Außerdem weicht die starke Ausbildung der Sperrvorrichtung am proximalen Ende der ersten Phalangen stark ab.

Der Fuß von *Anost.* ist also weniger spezialisiert, als der von *Car.* Man erkennt dies ähnlich, wie schon am Radius, an der besseren Gelenkung der Fibula mit dem Tarsus und der Ausbildung von Gelenkflächen an der tarsalen Seite des Astragalus. Außerdem ist in der Ausbildung der Flosse die Spezialisierung noch nicht so weit vorgeschritten.

Der Fuß von *Anost.* ist primitiver als der von *Car.* und entspricht infolgedessen in manchen Merkmalen besser *Trion.*

Die vergleichend-anatomische Beschreibung von *Anosteira* ist damit zum Abschluß gebracht. Eine Zusammenfassung aller Merkmale soll erst später gegeben werden, nachdem wir uns über die Abgrenzung von *Anost.* gegen die anderen Gattungen und über die Artenabtrennung klar geworden sind.

An zahlreichen Stellen haben wir bisher schon die drei Gattungen *Anosteira*, *Carettochelys* und *Trionyx* gegenüber gestellt. Wir haben festgestellt, daß sie in vielem übereinstimmen, so daß ihre Stammes-zusammengehörigkeit schon klar geworden sein dürfte. Eine Reihe Unterschiede treten auf, die alle drei Gattungen teils gegeneinander, teils untereinander abgrenzen. Vor allen Dingen war dabei wichtig, daß *Anost.* in vielen Fällen als primitiver gegenüber *Car.* erkannt wurde, sie ist nicht so weit spezialisiert wie *Car.*¹⁾ Da außerdem *Trion.* die Spezialisierung von *Car.* zur Flosse nicht aufweist, ergab sich, daß *Anosteira* in manchen Merkmalen besser mit *Trion.* als *Car.* zusammenstimmen mußte. Diese Verhältnisse werden hinten noch einer ausführlichen Untersuchung unterzogen werden.

1. Die Arten der Gattung *Anosteira*.

D. Das Messeler Material.

Die vorn beschriebenen Schildkröten zeigen eine Reihe Unterschiede, die in verschiedener Art zu werten sind. Zunächst treten Größenunterschiede auf, die z. T. auf verschiedenes Alter hinweisen. Es geht dies unter anderem hervor aus der Maßtabelle für das Bauchschild, aus der man hier erkennen kann, wie die nach der Größe geordneten Exemplare auch in den Einzelmaßen im allgemeinen gleichmäßig zunehmen.

Ein Teil der Unterschiede wird darauf beruhen, daß die Exemplare 1 und 2 jugendlich sind. Sie sind zunächst die kleinsten Formen. Dann wurde schon oben erwähnt, daß die Verbindung des Bauch- und Rückenschildes noch keine so vollkommene ist. Die Riefung der fingerförmigen Fortsätze läuft viel weiter in die Platte hinein. Erst bei den größeren Exemplaren ist der randliche Teil besser verziert, so daß die Riefung auf ein kleineres Ausmaß reduziert erscheint. Die Extremitätenknochen zeigen eine stärkere Einzelskulptur. Am Humerus fehlt der *Proc. radialis humeri*. Man könnte diese Merkmale an den Extremitäten so deuten, daß noch keine vollständige Entwicklung vorliegt und manche Verzierung, die mit größerem Alter undeutlicher wird und verschmilzt, bei den jungen Exemplaren noch viel stärker heraus-

¹⁾ Entwicklungsgeschichtliche Angaben finden sich bisher S. 50, 51, 53, 170, 182, 194, 195, 198.

tritt. Freilich ist das Fehlen des Proc. rad. am Humerus in diesem Sinne nicht zu erklären. Schließlich hängt vielleicht mit der Jugend der Exemplare die gracilere Ausbildung des Bauchschildes und das verhältnismäßig geringere Gewicht der Schule damit zusammen.

Andere Unterschiede sind demgegenüber wohl einwandfreier zu bewerten. So treten vor allen Dingen Proportionsunterschiede auf, die sich besonders am Bauchschild sehr gut übersehen lassen. Das Bauchschild der größeren Exemplare ist massig und plump, besonders wenn man den Vorderrand des Hyoplastrons betrachtet. Die Abstutzung nach dem Entoplastron ist eine ganz andere, wie vorn bei den Exemplaren 3, 4, 6 schon beschrieben wurde. Das Entoplastron zeigt bei Exemplar 3 einen anderen Charakter als bei den übrigen kleinen 1 und 2.

Auch bei den Platten des Rückenschildes treten Unterschiede auf. So ist am Costale 1 des kleinen Exemplares 5 kein flügel förmiger Fortsatz nach vorn außen im Gegensatz zu dem großen Exemplar 6 zu finden. (Siehe S. 34.) Die Verschiedenheit ist so groß, daß sie nicht auf verschiedenem Alter beruhen kann.

Die Verwachsung der Extremitätenknochen zeigt sich bei dem zweiten Finger des Exemplares 1 zwischen den Phalangen 1 und 2 als eine viel stärkere wie bei Nr. 6. Die Phalangen von Nr. 1 sind außerdem dünner und länger, was allerdings ebenso wie die derbere Ausbildung der Gliedmaßen bei 6 auf Altersverschiedenheit zurückgeführt werden kann. Die stärkere Verwachsung der Phalangen aber weist mit Sicherheit darauf hin, daß das kleinere Exemplar Nr. 1 trotz seiner größeren Jugend von den größeren Exemplaren 3, 4, 6 deutlich abzutrennen ist.

Am augenfälligsten sind die Unterschiede in der Verzierung, wie sie schon geschildert wurde. Zunächst sieht man, daß gewisse Differenzen bei allen Exemplaren auftreten, ein durchgehendes Gleichmaß ist auch bei den zwei von mir zu trennenden Arten nicht vorhanden. Die Verzierung der größeren Exemplare ist deutlich größer und gröber angelegt und neigt mehr zur Auflösung in grobe Pusteln, besonders auf dem medianen Teil des Plastrons. Hierin scheint mir ein wesentliches Merkmal zu liegen, das hauptsächlich zur Trennung von zwei Arten benutzt werden kann.

Es wäre aber zunächst einzuwenden, daß Verzierungsunterschiede auch durch das Alter eintreten können. Mehrfach ist dies schon angegeben, so führte z. B. Siebenrock von der Gattung *Cinosternum* an, daß die Kiele des Rückenpanzers mit zunehmendem Alter verschwinden. Bei Testudinaten kann man schon in den zoologischen Gärten beobachten, daß sie wenn sie älter werden, eine glattere

Schale aufweisen. Teils beruht dies darauf, daß die Schalen mechanisch stark beansprucht werden. Teils aber beruht dies auf morphologischen Verschiedenheiten. Siebenrock gab (1904, S. 9) an, daß ältere Exemplare, wenn sie ihre Platten abstoßen, auf den neuen Hornschildern viel weniger Verzierung aufweisen. (Als Verzierung sind hier nicht etwa die groben Kiele gemeint, wie sie etwa bei *Macroclémys* mit zunehmendem Alter verstärkt auftreten.)

Alle diese Verzierungen, die sich mit dem Alter ändern, beziehen sich aber auf Hornschilder, und auch da handelt es sich mehr um Glättung als um Vergrößerung, wie sie für *Anosteira* in Frage kommt. Man kann sich, worauf auch Hay (1908, S. 281) hinweist, nicht vorstellen, daß die Verzierung mitten auf den Platten, so weit sie verknöchert sind, sich ändern. Nur randliche Verschiebungen können durch Zuwachs eintreten.

Die verschiedene Verzierung verschieden großer Exemplare kann schließlich auch noch auf Geschlechtsunterschieden beruhen. Bei *Carettochelys* u. a. Formen drückt sich dies in der Regel dadurch aus, daß bei dem Männchen das Bauchschild stärker gebogen erscheint, da sonst bei der Begattung das Besteigen der Schale des Weibchens nicht möglich wäre. Manchmal können die Weibchen aber ganz abweichende Formen als die Männchen aufweisen (vergl. auch Rütimeyer, 1873, S. 40), wie dies nach Siebenrock (1908, S. 53, 62) bei alten Weibchen von *Cinosternum* der Fall ist. Die Einwölbung des Plastrons ist bei unseren Exemplaren, die entweder glatt gedrückt sind, oder die Platten des Bauchschildes getrennt aufweisen, natürlich nicht mehr zu erkennen. So liegt keine Möglichkeit vor, sichere Geschlechtsunterschiede zu finden. Wir kommen daher zu dem Schluß, daß bei *Anosteira* von Messel verschiedene Formen auftreten. Diese Formenverschiedenheit wird für die Palaeontologie deskriptiv Artenunterschied. (Ich möchte es als nutzlos an dieser Stelle unterlassen, über die Abgrenzung einer palaeontologischen Art noch besonderes zu sagen.) Es ergeben sich für

Anosteira gracilis mihi (Exemplare 1, 2, 5)

Anosteira von Messel zwei Arten:

Die Form ist fein verziert. Auf 10 mm kommen zumeist 5—6 der wurmförmigen Erhebungen. Das Costale 1 zeigt keinen vorderen Flügel. Die Phalangen sind stärker verlängert. Am Finger II sind die Phalangen 1 und 2 stark verwachsen.

Anosteira crassesculpta mihi (Exemplar 3, 4, 6)

Die Form ist gröber verziert. Auf 10 mm kommen zumeist nur 3—4 wurmförmige Erhebungen. Es herrscht starke Neigung

zur Ausbildung von Pusteln, besonders auf dem medianen Teil des Plastrons. Die Gliedmaßen sind derber, die Phalangen etwas kürzer und dicker. Am Finger 2 sind die Phalangen 1 und 2 nicht so stark verwachsen.

Wir haben damit die auffallende Erscheinung, daß an demselben Orte zwei nah verwandte Arten zu gleicher Zeit auftreten sollen. Dies könnte noch als Argument dafür verwandt werden, daß eben nicht zwei Arten, sondern verschieden alte, oder durch das Geschlecht unterschiedene Exemplare vorlägen. Schon Herr Prof. Tornier hatte die Freundlichkeit, mich darauf hinzuweisen, wie öfters bei den Reptilien oder auch Amphibien zwei ganz nahe miteinander verwandte, manchmal nur sehr schwer unterscheidbare Arten zusammen vorkommen. Unter den Schildkröten wies Siebenrock (Zoolog. Anzeiger 30, 1906, S. 852) darauf hin, wie am gleichen Orte die nahen Verwandten *Testudo graeca* und *ibera* auftreten können, ohne daß die geringste Vermischung festzustellen wäre.

2. Das nordamerikanische und englische Material.

Anosteira ornata Leidy (Taf. 1, Fig. 3, 4) ist hauptsächlich für den Vergleich in Frage zu ziehen, da sie im Gegensatz zu *An. radulina* sehr gut erhalten ist. Ein wichtiger Unterschied liegt zunächst darin, daß *An. ornata* Hornschilder, wenn auch nur zart aufweist, deren Sulci auf dem Rückenschilder deutlich zu erkennen sind. Die übrigen Unterschiede zeigen, daß zwei getrennte Arten tatsächlich vorliegen, Ihre Unterschiede sind im folgenden tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle 1.

Abweichungen von *Anosteira gracilis* und *crassesculpta* gegen *Anosteira ornata*.

	<i>An. grac. u. cr.</i>	<i>An. ornata</i>
1. Hornschilder	fehlend	vorhanden
2. Epiplastron	rundlich	mehr gestreckt
3. „	kürzer	länger
4. Hypoplastron	länger	kürzer
5. Hypoplastron median	länger	kürzer
6. Hinterlappen des Plastr.	kürzer	länger
7. Grenze Hypo-Xiphiplastr.	einf. geschwungen	komplizierter
8. Xiphiplastron	kürzer	länger
9. Hintere Costalia	länger	kürzer
10. Rippenvorbiegungen der Costalia	deutlich	undeutlich
11. Brücke	länger	kürzer
12. Marginale 7 an Brücke beteiligt	stark	schwach
13. Marginale 4 an Brücke	stark	schwach

Aus der Übersicht geht hervor, daß die Arten in einer Reihe von Beziehungen voneinander abweichen, so daß die Selbstständigkeit durchaus klar ist. Freilich darf eines nicht vergessen werden, daß der Vergleich sich nur auf die Panzer bezieht, daß im übrigen Skelett noch Abweichungen möglich sind. Wir müssen dies darum betonen, weil vielleicht eingewendet werden könnte, daß ein wichtiger Unterschied zwischen den nordamerikanischen und deutschen Formen in dem Auftreten des Hornschildes läge. Die sonstige Ähnlichkeit des Panzers müßte dann etwa durch Convergenz erklärt werden. Wir werden aber in dem stammesgeschichtlichen Teil sehen, daß das Auftreten des Hornpanzers gar nicht als Stammesmerkmal zu werten ist, sondern nur als Merkmal einer Entwicklungsstufe. Schon Abel faßte ja in seinen Stämmen der Wirbeltiere die verschiedenen sogenannten Familien der Meeresschildkröten als Entwicklungsstufen auf, die durch weitergehende Reduktion des Panzers ausgezeichnet sind.

Anosteira radulina Leidy ist aus Nordamerika nur in mehreren Marginalplatten bekannt. Schon Hay (1908, S. 281) stellte fest, daß die Verzierung nicht etwa in ihrer Abweichung von *ornata* als Altersunterschied zu werten wäre, sondern daß sie tatsächlich selbstständig dasteht.

Anosteira anglica Lydekker ist nur sehr schlecht erhalten und ohne ausführliche Beschreibung veröffentlicht (1899, S. 143). Hay (1908, S. 282) hat sich mit dieser Form aus dem englischen Unteroligocän schon beschäftigt und weist die Angabe von Baur zurück, daß die Art mit *radulina* identisch wäre. Als Hauptunterschied gegen *ornata* gibt er an, daß neben der Verzierung hauptsächlich ein Unterschied im Nahtverlauf zwischen Hypoplastron und Xiphiplastron in Frage kommt. Da diese Naht bei dem englischen Exemplar direkt von innen nach außen verläuft, ist damit auch ein Unterschied gegen unsere Messeler Formen gegeben.

E. Verwandtschaft und Abgrenzung von *Anosteira* gegenüber anderen Gattungen.

1. Die Verwandtschaft mit *Carettochelys* und die entwicklungsgeschichtliche Trennung der Merkmale.

Auf die Verwandtschaft der beiden Gattungen ist zuletzt Walther eingegangen, nachdem dies, wie erwähnt schon Siebenrock und Hay getan hatten. Walther war dies dadurch besonders möglich, daß ihm Material der vorliegenden Untersuchungen schon zur Verfügung stand.

Schon der erste Blick zeigt die große Ähnlichkeit der beiden

Gattungen, die bei der Beschreibung der einzelnen Körperelemente schon im einzelnen hervorgehoben wurde. Hier sei nur auf das Wichtigste noch einmal hingewiesen.

Bei ihnen stimmt überein:

Tabelle 2.

Allgemeiner Habitus.
Zahl und Verbindung der Schilder.
Starke Wölbung der großen und schweren Schale.
Drei vordere Ausschnitte für Kopf und Pfoten.
Plastron kreuzförmig aus neun Platten bestehend.
Höcker am Nackenschild zur Gelenkung der Halswirbelsäule.
Die Spezialisierung der Flosse.
Übereinstimmung im Schädel, wie Umriß, Lage der Augen, Basioccipitale, Unterkiefer u. a.

Nach dem durchgeführten anatomischen Vergleich ist es klar, daß die beiden Formen ganz nahe verwandt sind, zeigen sie doch Merkmale, wie sie bei anderen Schildkröten z. T. überhaupt nicht vorkommen, wie etwa die Düte am Unterkiefer, die halbmondförmige Ausbildung des Basioccipitale, die eigenartige Umwandlung der Füße in eine Flosse mit zwei Gehfingern und drei Schwimmgfingern. Die Frage ist nun die, ob die beiden so nahe verwandt sind, daß sie nur Arten einer Gattung darstellen. Eine ganze Reihe Unterschiede, freilich z. T. nur geringfügiger Art, lassen sich, abgesehen von der Größe, anführen:

Tabelle 3.

Unterschiede von **Anosteira und Carettochelys.**

1. Hornplatten	z. T. vorhanden	—	fehlend
2. Vertebrallinie d. Neur.	vorhanden	—	fehlend
3. Neuralia	vorn vertieft	—	nicht vertieft
4. Plastron	gracil-kreuzförm.	—	plump
5. Fontan. d. Plastrons	deutlich	—	fast verschlossen
6. Verbindg. v. Bauch- u. Rückenschild	lose	—	fester, nahtähnlich
7. Schädel-Schläferdach	kleiner	—	größer
8. Orbita am Unterkiefer	nahe	—	weiter entfernt
9. Dreiecksfeld des Unterkiefers	kleiner	—	größer
10.	mit 2 Nervenlöchern	—	1 Nervenloch
11. Atlaskörper mit Atlas	nicht verwachs.	—	verwachsen
12. Schultergürtel	kräftiger	—	zarter
13. Scapula	länger?	—	kürzer?
14. Distales Ende des Radius (Fibula) mit Carpus gelenkend	gut	—	schlecht
15. Hinterextremität spezialisiert	weniger als vorn	—	wie vorn
16. Astragalus an Tarsus	gelenkend	—	nicht gelenkend
17. Sperrgelenke des Fußes	stark	—	schwach
18. Halswirbelsäule	kürzer	—	länger
19. Präzygapophysen-Gelenke	fast eben	—	schwach gebogen

(Der Strich zwischen den Merkmalen bedeutet, daß hier eine Weiterentwicklung von Car. gegen An. vorliegt.)

Im Text ist schon vorn¹⁾ ausgeführt worden, daß ein Teil der Merkmale im Sinne einer allgemeinen Weiterentwicklung zu deuten ist. Hierzu rechnet vor allen Dingen das Verschwinden der Hornplatten, die größere Entwicklung des Schläfendaches, die längere Halswirbelsäule, das Verschwinden der Vertebrallinie u. a. In diesen Merkmalen erscheint *Carettochelys* nur wie eine Weiterentwicklung von *Anosteira*, indem der *cryptodire* Habitus von *An.* mehr und mehr verlassen wird. Wir könnten diese Merkmale als Stufenmerkmale bezeichnen. Andere Merkmale sind im Sinne einer besonderen Spezialisierung aufzufassen, wie sie nur für die besonderen Verhältnisse der beiden Gattungen, aber nicht für die Gesamtentwicklung von Schildkröten in Frage kommen. Eine Reduktion des Panzers findet sich bekannter Weise auch bei anderen Schildkröten, sie stellt das Merkmal einer allgemeinen Entwicklungsstufe dar. Wenn sich aber zwischen *Anosteira* und *Carettochelys* die Flosse mehr spezialisiert, oder die Verbindung von Bauch- und Rückenschild fester wird, so liegt auch hier eine Weiterentwicklung vor, aber wohl nur im Sinne einer besonderen Spezialisierung dieser Gattungen. Nicht immer werden wir in der Lage sein, die Merkmale zu trennen, aber trotzdem können wir dies wenigstens für einen Teil tun und müssen versuchen, **Stufenmerkmale von Spezialisationsmerkmalen zu unterscheiden**. Bei Beiden handelt es sich zumeist um Merkmale, die der Anpassung an besondere Lebensverhältnisse ihr Dasein verdanken. Biologische Ursachen und Anpassungen kommen in Frage, wir können daher zusammenfassend von Anpassungsmerkmalen oder Erscheinungsmerkmalen sprechen.

Wenn wir die Merkmale von *An.* u. *Car.* so durchmustern, so ergibt sich klar, daß mit den Anpassungsmerkmalen zumeist die Unterschiede zwischen den beiden Gattungen festgelegt werden, während die Ähnlichkeiten dann auf einer anderen Art von Merkmalen beruhen. Wir sehen zahlreiche Ähnlichkeiten etwa am Schädel, die an sich geringfügig sind, die bei beiden Gattungen trotzdem aber konstant auftreten. Hierzu rechnet etwa das Übereinstimmen in Lage und Begrenzung von Orbita- und Paukenhöhle, die charakteristischen Biegungen am Kiefer, die Düte am Unterkiefer und Ausbildung des Hals- und Schwanzwirbels und anderes. Mit diesen Merkmalen verfolgen wir die Abstammungslinie, die die beiden Gat-

¹⁾ Vergl. Verzeichnis S. 199, Anm.

tungen verknüpft. Es sind dies zumeist Merkmale, die an sich geringfügig erscheinen und sich längst nicht so bemerkbar machen wie die Anpassungsmerkmale. Ein Beispiel wird dies klar machen. Das Stufenmerkmal, das früher etwa unter den Schildkröten *Theca* und *Atheca* scheiden ließ, war der Schwund des Panzers, der zuerst eine Unterscheidung ermöglichte. Die genauere Untersuchung zeigte dann, daß mit diesem Kennzeichen die Stammeslinie nicht zu verfolgen war, sondern mit anderen erst bei genauerer Untersuchung deutlich werdenden. Nicht die Erscheinungsmerkmale, die sich in Stufen- und Spezialisationsmerkmalen trennen lassen sind wichtig, sondern die Stammesmerkmale, die allein erlauben, einen Stamm über längere Zeiten zu verfolgen. Wir werden hinten auf die Frage im weiteren Rahmen noch zurückkommen und stellen nur noch die Merkmale tabellarisch zusammen:

Tabelle 4.

Stammesmerkmale (Biologisch unwichtig)	
Erscheinungsmerkmale (Biologisch wichtig)	Stufenmerkmale
	Spezialisationsmerkmale

Wir kehren zu der unmittelbaren Besprechung des Unterschiedes von *An.* und *Car.* zurück und stellen fest, daß bei beiden Gattungen eine ganze Reihe Merkmale verschieden sind, die durchaus für die Trennung der beiden Gattungen sprechen. Wäre die Untersuchung nur an den Panzern erfolgt, so würden wir sicher dazu gekommen sein, die beiden Gattungen nicht zu trennen. Erst das übrige Skelett und vor allen Dingen die reiche Benutzung des rezenten Materiales ermöglichte ein einwandfreies Ergebnis.

Anosteira und *Carettochelys* unterscheiden sich also in der Hauptsache durch Erscheinungsmerkmale, *Car.* ist weiter angepaßt, d. h. weiter entwickelt als *Anosteira*. Sie zeigt aber dieselbe Art der Spezialisierung an der Flosse. Wenn wir uns auf diese Erscheinung einstellen und nicht an die übliche Definition von Gattungen denken, so muß es eigentlich

merkwürdig erscheinen, daß sie als getrennt behandelt werden und durch den Namen nicht zum Ausdruck kommt, daß sie einer Stammeslinie angehören. Der Gattungsbegriff schneidet also quer durch die Stammlinie hindurch. Im Zusammenhang mit der Stammesgeschichte der Trionychiden kommen wir auf diese Frage noch zurück.

2. Die Verwandtschaft mit Pseudotrionyx.

Die starke Übereinstimmung der Panzer von Pseudotr. und Car. ist schon lange bekannt und zuletzt von Walther betont worden. Der Verlauf der Umgrenzungen der Plastronknochen, deren Maßverhältnisse sind fast dieselben. Das Plastron ist plump kreuzförmig ausgebildet, auch hier finden sich die fingerförmigen Fortsätze zum Rückenpanzer. Schon Walther gab an, daß nach dem Panzer kein Unterschied zwischen Car. und Pseudotr. zu machen ist und beide eigentlich zu vereinigen wären. Da aber von Pseudotr. nur die Hinterseite des Panzers und sonst nichts weiter bekannt ist, wären an ausführlicherem Material vielleicht noch andere Unterschiede feststellbar. Solange kein vollständigeres Skelett der belgischen Gattung vorliegt, hat es daher auch keinen Sinn, den Namen einzuziehen, der freilich besser nicht aufgestellt worden wäre.

Unter diesen Umständen ist die Abgrenzung von Anosteira zunächst klar. Ein unmittelbarer Unterschied macht sich besonders in dem Plastron bemerkbar, das entschieden plumper kreuzförmig ist.

3. Beschreibung der Gattung Anosteira.

Nachdem wir so die Selbständigkeit der Gattung An. festgestellt haben, ist es nun möglich, auf Grund unserer vorn gegebenen Einzelbeschreibung und der Diskussion der Merkmale gegenüber Car. eine zusammenfassende Übersicht über die Gattung zu geben:

Die hochgewölbte vorn mit drei Ausschnitten für Kopf und Vorderpfoten versehene Schale ist in Rücken- und Bauchschild mit unregelmäßig wurmförmiger, manchmal in Pusteln übergehender Verzierung versehen. Ein Vertebralkiel, z. T. mit Seitenlinien versehen, zieht in der Mittellinie über den Rückenschild. Es finden sich acht Paar Costalia, 1 Nuchale, 1 Pygale, 7 Neuralia, 21 Marginalia. Die Neuralia liegen vorn in einer flachen rinnenförmigen Eintiefung. Die Marginalia sind hinten vergrößert, wie eine Schleppe das Carapax umgebend. Das Plastron besteht aus 9 Knochen, ist zierlich kreuzförmig, und mit seitlicher kleiner Fontanelle zwischen Hyo-Hypoplastron versehen. Während

die übrigen Knochen durch Naht verbunden sind, sind Epi- und Entoplastron nur lose befestigt. Die beiden letzten Knochen sind durch eine konsolartige Verbreiterung an der Oberseite des Hyoplastrons gestützt. Zarte Hornplatten finden sich nur auf der Rückenfläche, Sulci sind nicht immer vorhanden, vom Bauchpanzer sind keine Eindrücke bekannt.

Rücken- und Bauchschild sind nicht durch Naht verbunden. Besonders das Plastron und — weniger — die Marginalia strecken fingerförmige Fortsätze aus, die ineinander eingreifen. Die Riefung der Fortsätze des Plastron zeigt, daß die eigentliche Verbindung durch ein Ligament vollzogen wurde. Bei jüngeren Exemplaren ist das Band offenbar breiter und die Verknöcherung tritt erst später ein.

Das Becken besitzt einen stark verbreiterten und verlängerten Proc. med. pubis, der von der Ventralseite her eingewölbt ist. Eine Brücke zwischen Ischium und Pubis ist nicht vorhanden, das Foramen ist daher groß und besteht aus zwei aneinander gelegten Ovalen. Der Proc. lat. pubis ist nur klein. Das Ileum ist lang bogenförmig nach hinten ausgestreckt und mit dem Panzer nicht verwachsen.

Der Schädel mit grubig narbiger Verzierung auf der Oberseite ist dem Gesamthabitus nach durchaus trionychid, doch sind eine Reihe Unterschiede vorhanden, auf die, wie auf die Einzelbeschreibung des Schädels nach vorn verwiesen werden muß.

Der kurze Hals mit kurzen Querfortsätzen ist s-förmig in die Schale zurückziehbar. Der Körper des Atlas ist nicht mit dem Atlas verwachsen. Die Halswirbel, die wohl alle opisthocoel waren, sind, besonders hinten, kurz und gedrungen. Der 7. Halswirbel trägt offenbar zwei Gelenkflächen. Am Nuchale befindet sich ein Sperrfortsatz für die Gelenkung des 8. Halswirbel.

Die Extremitäten sind als zusammenfaltbare Flossen ausgebildet. Sie besitzen zwei Gehfinger mit stark verwachsenen Phalangen und großen Krallen. Dazu drei Schwimmglieder mit stark verlängerten Phalangen. Die Phalangen sind schräg nach hinten gegen die Mittelhand abgeknickt, so daß sie eng zusammengefaltet werden können und die Gehfinger dann gut benutzbar sind. Die hinteren Extremitäten sind nicht so stark spezialisiert wie die vorderen. Die Glieder des Fußes sind z. T. kürzer als vorn und zeigen starke Sperrgelenke.

Der kurze wenig gebogene Humerus zeigt einen sehr langen Proc. ulnaris. (Wegen der Einzelbeschreibung vergl. vorn.)

Der Schwanz ist kurz und besteht wohl aus gegen 19 Gliedern.

4. Die Gruppe der Anosteiridae.

Die enge Zusammengehörigkeit der drei Gattungen An., Pseudotr., Car. ist schon seit langem bekannt und durch die Untersuchungen Walthers und die vorliegenden Erörterungen wohl als erwiesen zu betrachten. Die gemeinsamen Merkmale zwischen An. und Car. sind schon bei der Einzelbeschreibung hervorgehoben worden. Walther hatte die Formen daher zu einer Familie der Carettochelydidae zusammengefaßt (siehe vorn historischen Teil). Dieser Name scheint mir ungerechtfertigt. Car. ist nur von der einzigen Fundstelle lebend bekannt. Die fossile Gattung Anost. ist viel weiter verbreitet, sie ist in mehreren Arten bekannt, ihr Name ist eher gegeben worden (1871), als der von Car. (1886). Es scheint daher gerechtfertigt, wenn wir die drei Gattungen überhaupt zusammenfassen, daß dies nur unter dem Namen Anosteiridae geschehen kann.

Wir hätten an dieser Stelle dann eine Gattungsdiagnose der Gruppe zu geben. Wir beschränken uns aber darauf, daß wir in der Hauptsache nur diejenigen Merkmale angeben, die sich gegenüber der soeben gegebenen Beschreibung der Gattung Anosteira ändern. Es handelt sich um folgende:

Hornschilder vorhanden oder fehlend,

Schädel mit verschiedenem großen Schläfendach,

Postfrontale verschieden breit,

Die steilstehende Orbita in verschiedener Entfernung vom Alveolarrand des Oberkiefers,

Hals in verschiedener Länge mit verschieden gekrümmten Gelenkflächen der Praezygapophysen,

Atlaskörper mit Atlas teils verwachsen oder nicht,

Extremitäten mehr oder weniger stark zu zusammenlegbarer Flosse mit zwei Geh-Finger mit Krallen und drei Schwimmgliedern mit verlängerten Phalangen spezialisiert.

Die Spezialisierung des Hinterfußes mit der des Vorderfußes verschieden gut übereinstimmend,

Am Hinterfuß Sperrgelenk an den Phalangen entwickelnd,

Gelenkung im Carpus und Tarsus wechselnd,

Neuralia vorn teils eingesenkt, teils mit, teils ohne Vertebrallinie.

Nachdem auf diese Weise die ganze Gruppe charakterisiert ist, handelt es sich jetzt noch darum, die Unterschiede von Anost. und Car. in der Diagnose einander gegenüber zu stellen:

Diagnose für Anosteira: Hornschilder nur zum Teil vorhanden, Schädel infolge des schmalen Postfrontale mit ziemlich schwachen Schläfendach, die Orbita liegt nahe am Oberkiefer, der Hals

ist kurz und mit planen Gelenken an den Praezygapophysen versehen, der Atlaskörper ist nicht mit Atlas verwachsen, der Radius gelenkt gut im Carpus, desgleichen die Fibula und der Astragalus am Tarsus, die Hinterfüße nicht so stark spezialisiert wie die Vorderfüße; mit starken Sperrgelenken. Die Neuralia mit Vertreballinie und Seitenkielen, vorn rinnenförmig vertieft liegend.

Diagnose für *Carettochelys*: Hornschilder fehlen, das Schläfendach durch Verbreiterung des Postfrontale das Foramen intertemporale zudeckend, der Hals mäßig kurz mit schwachsattelförmig gekrümmten Gelenken der Praezygapophysen, der Atlaskörper ist mit dem Atlas verwachsen, der Radius gelenkt schlecht im Carpus, desgleichen die Fibula und der Astragalus am Tarsus, die Hinterfüße sind ebenso stark spezialisiert wie die Vorderfüße, nur mit starker seitlicher Drehung versehen. Sperrgelenke am Hinterfuß nur schwach.

Wenn die Gruppe der Anosteiridae mit den vorstehend angegebenen Merkmalen zu charakterisieren ist, so wäre es von Bedeutung festzustellen, ob nicht noch irgend welche andere Gattungen als die bisher damit vereinigten hinzukommen könnten. In dieser Beziehung sind noch keine sicheren Ergebnisse gewonnen worden. Es besteht aber für mehrere Gattungen der Verdacht, daß sie hierher gehören könnten. Es scheint, als wäre die grubig narbenförmige wurmleistenartige Verzierung des Panzers ein besonderes Kennzeichen, das auch ohne besondere Reduktion des Panzers auftritt. Danach kommt vielleicht die Gattung *Apholidomys* P o m e l (Arch. bibl. univ. de Geneve 1847, IV., S. 328). Diese Gattung besitzt eine ähnliche Verzierung, ohne daß man bei ihr die Eindrücke von irgend welchen Hornschildern nachweisen könnte. Sehr nahe liegt es auch, die Gattung *Trachyaspis* hier zu vergleichen, die von verschiedenen Fundorten bekannt ist und durch sehr ähnliche Verzierung und das Auftreten von Hornschildern ausgezeichnet ist. Fraglich ist es schließlich, ob nicht die Gattung *Tretosternum* nicht ebenfalls Verwandtschaft verweist. Die Dolosche Gattung *Peltochelys* aus dem belgischen Eocän, soll mit dieser ident sein und könnte manche Ähnlichkeiten darbieten. Nur eine Untersuchung des Originalmaterials und vor allem von Skeletteilen kann hier allein ausschlaggebend sein.

5. Die Abgrenzung der Anosteiridae gegen die Trionychidae.

Die Beziehungen zwischen *Anosteira* und *Trionyx* sind im vorhergehenden schon oft erwähnt worden und bedürfen einer näheren Erörterung. Von sehr großer Bedeutung ist dabei, daß die vollständige Untersuchung der rezenten *Car.* vorliegt. Die nahe Verwandtschaft

von Car. und Anost. ist festgestellt worden und wir wollen infolgedessen die Beziehungen der Anosteiridae gegen die Trionyichidae besonders an Hand ihrer Eigenschaften feststellen.

Daß Car. zu den Trion. gehört, ist schon längst bekannt und in die Lehrbücher übergegangen. Dies kommt zum Ausdruck in folgender Einteilung des ganzen Stammes:

Unterordnung: Trionychoidea

Familie Anosteiridae (bisher Carettoch.)

Familie Trionyichidae.

Insbesondere hat Walther zuletzt noch überzeugend an einer Fülle von Merkmalen nachgewiesen, daß Car. und damit die Anosteiridae zu den Trionyichiden gehören. Wir geben die zahlreichen Übereinstimmungen von Car. und Trion. auf Grund der Angaben Walthers, wobei vermutete Stammesmerkmale vorn unterstrichen werden.

Tabelle 5.

Übereinstimmung von Car. und Trion.

Weit vorspringende als fleischiger Rüssel ausgebildete Nase.
Zotten in der Oesophagusschleimhaut, das Unterwasserbleiben ermöglichend.

Männliches Geschlechtsorgan in Ausbildung und Lage.

Lage des Afters.

Verzierung auf Panzer.

Halswirbel, alle opisthocoel, noch im einzelnen übereinstimmend.

Rücken- und Schwanzwirbel.

Schultergürtel.

Keine Ischio-pubical-Brücke am Becken.

Bestimmte Merkmale an Hand und Fuß.

Schalenumriß.

Schleppe am Hinterrand.

Schädel:

Die drei Fortsätze des hinteren Endes.

Orbita weit hinten.

Parasphenoid die Pterygoide trennend, vorn mit Palatinum in Verbindung.

Prooticum mit Querstrichelungen.

Opisthoticum wesentlich übereinstimmend.

Praemaxillare unklar und klein, vom Vomer durch Öffnung getrennt.

Postfrontale.

Palatina nur vom *Vomer* getrennt, median durch Knochen-naht vereinigt.

Angulare größere Hälfte der Articulationsfläche des Unterkiefers bildend.

Articulare und Angulare starken hinteren Fortsatz bildend. Alle Muskeln bei beiden übereinstimmend, auch die Besonderheiten, die nur bei *Trion.* vorkommen, z. B. *Musc. coraco-radialis*, *Musc. pronator-teres*, *M. extensor manus*.

Von den genannten Übereinstimmungen sind diejenigen besonders wichtig, die im vorhergehenden unterstrichen worden sind. Wenn wir sie beachten, so ergibt sich, daß sie fast alle deutliche Erscheinungsmerkmale darstellen. Nicht nach dem äußeren Habitus, der wesentlich durch die Anpassung bestimmt wird, können wir die Formen in ihrer Übereinstimmung erkennen, sondern nach inneren Merkmalen, die erst bei vergleichend anatomischer Untersuchung in Frage kommen. Diese Merkmale sind vor allen Dingen am Schädel und in der Muskulatur vorhanden, und beziehen sich auf Einzelheiten, die schon von früheren Autoren ohne jede Beziehung auf die vorliegende Frage als für *Trionychniden* bezeichnend hervorgehoben worden sind.

Trotz der starken Übereinstimmung finden sich auch Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Tabelle 6.

Wichtige Unterschiede der *Anosteiridae* gegen die *Trionychnidae*.

Starke Wölbung des Panzers.

Auftreten der *Marginalia*.

Zusammenhängendes kreuzförmiges Bauchschild mit fester Brücke.

Hornhaut oder Hornschilder auf dem Panzer.

Die Verzierung des Schädels.

Stärkere Ausbildung der Schädeldecke.

Rundlicher vorderer Umriß des Schädels.

Orbita steilstehend und weit voneinander entfernt.

Quadrato jugulare allein den Jochbogen bildend.

Keine fleischigen Lippen.

8. Halswirbel noch in gelenkiger Verbindung mit 1. Brustwirbel.

Hals und Schwanz kurz.

Höcker am Nuchale.

10. Rückenwirbel anders.

Proc. med. pubis am Becken vergrößert.

Spezialisierung der Flosse.

Bau der Lunge anders.

Für diese Zusammenstellung muß ausdrücklich betont werden, daß sie gemacht wurde, ehe die verschiedenen Arten von Merkmalen gegeneinander abgegrenzt waren. Um so mehr muß es überraschen, daß der größte Teil der Unterschiede auf Merkmalen beruht, die ohne weiteres durch Anpassung erklärt werden können. Ich erinnere nur an die verschiedene Wölbung des Panzers, an die verschiedene Art der Ausbildung und Vollständigkeit des Panzers, an die verschiedene Spezialisierung der Flosse, an die verschiedene Länge des Halses u. a. Manche Merkmale bleiben freilich in ihrer Deutung dabei unklar, wie etwa z. B. die andere Ausbildung des 10. Rückenwirbels, die Gelenkung des 8. Rückenwirbels und a. Die Unterschiede sind fast alle solche, die sich im Habitus außerordentlich bemerkbar machen. Eine flüchtige Untersuchung der hervorstechenden äußeren Merkmale der Formen läßt die Stammesübereinstimmung nicht erkennen, die an sich wichtigeren Stammesmerkmale treten äußerlich zurück.

Die genannten Anpassungsmerkmale, die den Unterschied bedingen, lassen sich noch sondern. Wir müssen sie teils als Stufenmerkmale auffassen, die allgemeinere Bedeutung haben, hierzu gehört die Ausbildung des Panzers, das Zurücktreten einer Hornschicht u. a. Teils handelt es sich um Spezialisationsmerkmale, wie z. B. die Ausbildung der Flosse, die ja bei *Trion.* anders als bei den *Anosteiridae* ist.

Es wäre nun noch *Anosteira* selbst gegen *Trionyx* abzugrenzen. Wir werden darüber am besten klar werden, wenn wir uns den schon wiederholt betonten primitiven Charakter von *Anosteira* noch einmal deutlich vor Augen führen. An einer Reihe von Merkmalen konnte ja schon nachgewiesen werden, daß *Car.* weiter entwickelt ist. Die Unterschiede in der Weiterentwicklung beruhen teils auf Stufen, teils auf Spezialisationsmerkmalen.

Tabelle 7.

Primitive Merkmale von *Anosteira* gegenüber *Carettochelys*.

Hornschilder mit Sulci.	S.
Neuralia regelmäßiger.	S.
Vertebral- und Seitenkiele.	S.
Kurzer Hals mit ebeneren Gelenkflächen.	S.

Kleineres Schläfendach.

Hintere Extremität nicht so stark spezialisiert wie vordere, Spezialisierung der vorderen nicht ganz so weit gehend.

Bessere Gelenkung des Radius an Carpus.

Bessere Gelenkung der Fibula am Tarsus.

Bessere Gelenkung des Astragalus am Tarsus.

Weniger feste Verbindung an Bauch- und Rückenschild.

Von diesen Merkmalen stellen wohl die ersten, mit S. bezeichneten, Stufenmerkmale dar, die anderen sind im Gegensatz dazu Spezialisationsmerkmale.

Die aus der Tabelle 7 hervorgehenden Zusammenhänge vergegenwärtigen wir uns in folgender Weise.

An. und Car. und Trion.

durch Stammesmerkmale verbunden.

(Schädelausbildung, Halswirbelsäule, Schwanzwirbelsäule, besondere Muskeln u. a.)

An. und Car.

durch die Art der Spez. Merkmale verbunden.

(Zusammenfaltbare Flosse mit verlängerten und abgeknickten Phalangen, Verbreiterung des Schädeldaches, Verbindung von Bauch- und Rückenschild).

An. gegenüber Car.

weniger spezialisiert.

(Hinterfuß nicht so weit entwickelt, z. T. auch Vorderfuß, Gelenkung des Astragalus und Fibula an Carpus, losere Verbindung beider Schalen, geringere Verbreiterung des Schläfendaches).

Trion.

nicht in der Richtung über Anost. nach Car. spez.

(Ganz andere Flosse und Panzer).

Daraus ergibt sich folgender Schluß:

Trion.

in manchen Punkten mehr mit Anost. als mit Car. übereinstimmend.

Diese Überlegung wurde absichtlich deduktiv durchgeführt, um ihre theoretisch zu fordernde Bedeutung klarzulegen. Naturgemäß wurde nicht von dieser Ableitung ausgegangen, sondern von der Tatsache, daß Anost. und Trion. in manchen Punkten besser übereinstimmt als mit Car.

Tabelle 8.

Größere Uebereinstimmungen von Anost. mit Trion. als mit Car.

Anosteira	Trionyx	Carettochelys
Atlaskörper mit Atlas	nicht verwachsen	verwachsen
Schultergürtel, kräftig	kräftiger	schwächer
Radius mit Carpus	gelenkend	schlecht gelenkend
Fibula mit Tarsus	gelenkend	schlecht gelenkend
Astragalus mit Carpus	gelenkend	nicht gelenkend
Höcker auf Tibia vorh.	angedeutet	fehlend
Fuß weniger spezial. als Hand	nicht spezial.	wie Hand spezial.

Wenn wir diese Übereinstimmungen näher betrachten, so ergibt sich, daß sie mit Ausnahme des ersten Merkmales alle im Sinne nicht so weitgehender Spezialisierung zu deuten sind. Die theoretische Notwendigkeit dieses Zusammenhanges haben wir auf der vorhergehenden Seite schon besprochen.

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse: Es ergibt sich also, daß die Anosteiridae von den Trionychidae zwar in der Erscheinung durch scheinbar wichtige Merkmale unterschieden sind. Diese sind aber nur Anpassungs- (Stufen-)Merkmale. Für die Verwandtschaft hat dies nichts zu sagen, da die Familien in den äußerlich weniger in Erscheinung tretenden Stammesmerkmalen übereinstimmen. Im einzelnen ergibt sich, daß Anost. und Car. zusammen durch die Art der Spezialisierung verbunden, von Trion. aber verschieden sind. Da Anost. nicht so weit spezialisiert ist wie Car., und bei Trion. eine zwar abweichende, aber sonst geringe Spezialisierung zu finden ist, so ergibt sich, daß Trion. und Anost. in manchen Punkten besser übereinstimmen als mit Car.

Die Merkmale des Trionychidenstammes, die wir im Vorhergehenden benutzt haben, und die uns im folgenden noch weiter beschäftigen sollen, seien noch kurz zusammengestellt. Manches ist in der Tabelle natürlich noch unsicher und bedarf noch der näheren Aufklärung, die sich wohl ergeben wird, wenn auch die Trionychiden von Messel genauer untersucht sind. Immer aber muß wieder betont werden, daß die Erscheinungs- oder Anpassungsmerkmale mehr in die Augen fallen, als die Stammesmerkmale und doch sind sie für die Verfolgung der Zusammenhänge viel weniger wichtig.

Tabelle 9.

Die Merkmale des Trionychidenstammes.**Stammesmerkmale.**

Schleppe am Hinterrand.

Zahlreiche Schädelmerkmale, z. B. hintere drei Fortsätze, vergl.

Tabelle 5, S. 211.

Orbita weit hinten.

Rüssel?

Halswirbel in ihrer besonderen Form, alle opisthocoel.

Vorhandensein bestimmter Muskel, vergl. Tabelle 5, S. 211.

Ausbildung der Extremitätenknochen.

Schultergürtelausbildung.

Fehlen der ischio-pubicalen Brücke?

(Es ist an dieser Stelle nicht möglich und auch nicht beabsichtigt, die Merkmale alle einzeln genau zu beschreiben. Sie ergeben sich aus dem Vergleich der Formen, wie er vorn durchgeführt worden ist. Die spätere Bearbeitung der Trionychiden von Messel wird darauf zurückzukommen haben.)

Erscheinungs- oder Anpassungsmerkmale.**Stufenmerkmale:**

Verschiedene Vollständigkeit des Panzers.

Vorhandensein von Randschildern.

Reduktion des Plastrons, Fontanellen.

Hornschilder oder Hornhaut.

Verzierung durch Vertrebral- und Seitenkiele.

Narbige Verzierung des Schädels.

Vorhandensein des Pygale.

Halslänge.

Gelenkung der Prae-Postzygapophysen.

Verschiedene Wölbung des Panzers.

Größere und kleinere Ausdehnung der Fortsätze des Pubis.

Spezialisationsmerkmale:

Verschiedene Reduktionen der Neuralia.

Nuchale mit Höcker.

Schädellänge und vorderer Umriß.

Ausbildung des Vomer.

Tüte des Unterkiefers.

Atlasverwachsung.

Hyperphalangie bei *Trionyx*.
 Phalangenverlängerung bei *Anost.*
 Zusammenfaltbarkeit der Flosse.
 Trennung in Geh- und Schwimmfinger.

F. Die Bedeutung von *Anosteira* für die Stammesgeschichte der *Trionychoidea* und allgemeine Schlüsse daraus.

1. Die funktionellen Stufen der *Trionychoidea*.

Trionyx, *Carettochelys* und *Anosteira* stellen offenbar verschiedene Entwicklungsstufen in der Reduktion des Panzers dar. Wir können eine vollständige Reihe zwischen ihnen aufstellen, zumal wenn wir die lebende Gattung *Emyda* und die fossile Gattung *Plastomenus* noch hinzuziehen. Freilich ergibt sich dann sofort, daß es sich nur um eine funktionelle Anordnung handelt, denn *Plastomenus* zeigt zwar gegenüber *Trionyx* noch ein primitiveres Plastron, während *Emyda* zwar noch *Marginalia* besitzt, aber in ihrem Plastron viel weiter rückgebildet erscheint. Jedenfalls ergibt sich aber, daß *Anost.* mit ihren Hornschildern entschieden am niedrigsten steht, sie weist ja deutlichen Habitus einer *Cryptodire* auf. Wenn wir *Anost.* nicht so ausführlich durch das gute Messeler Material hätten kennen lernen können, so hätten wir sie unbedingt zu den *Cryptodiren* zu stellen, wie dies ja auch tatsächlich geschehen ist.

In den Grundzügen der Paläontologie von Zittel, 3. Aufl., 1918, S. 291 wird folgende **Definition der *Cryptodiren*** gegeben: „Rücken- und Bauchschild mehr oder weniger vollständig verknöchert, gegenseitig verbunden. Mesoplastra fast stets fehlend, Epiplastra im Kontakt mit den Hypoplastr. *Marginalia* vorhanden. Kopf und Hals in vertikaler Richtung in S-förmiger Kurve in die Schale zurückziehbar. Halswirbel ohne oder nur mit kurzen Querfortsätzen. Becken nicht mit dem Plastron verwachsen. Klump- oder Schwimfüße mit 4—5 Krallen. Hornschilder.“

Allein in der Krallenzahl unterscheidet sich *Anost.* von den so definierten *Cryptodiren*. Tatsächlich ist sie ja auch von allen Autoren hierher gestellt worden. (In den Zittelschen Grundzügen ist allerdings die Gruppe der *Dermatemydidae* mit *Anost.* zu den *Cheloniidea* gestellt worden, ohne daß eine nähere Begründung dafür vorliegt.) Es fragt sich nun, stellt *Anost.* ein Bindeglied von *Cryptodiren* und *Trionychniden* dar, wie dies von früheren Autoren und zuletzt von Walther aufgefaßt worden ist? Wir wollen die Frage mit nein beantworten. Ungezwungen ergibt sich

aus den Stammesmerkmalen, daß *Anost.* mit den Trionychiden zusammengehört, daß ihr Cryptodiren-Habitus nur einer Entwicklungsstufe der Trionychiden entspricht. Daraus ergibt sich aber, daß der Trionychidenstamm selbständig sein muß. Die unmittelbaren Beweise sehen wir, abgesehen von den vorausgegangenen Erörterungen über die Stammesmerkmale, die bei anderen Formen nicht wiederkehren, besonders in folgenden sieben Erscheinungen.

1. Schon die ältesten Trionychiden weisen einen Schädel auf, der in allen Merkmalen selbständig erscheint. An der Basis des nordamerikanischen Eocäns in den Puerco Beds wurde ein Schädel der ausgestorbenen Trionychidengattung *Conchochelys* gefunden, den Hay (1908, Taf. 88) beschreibt. Der Schädel ist etwas breiter, als man sonst gewöhnt ist und läßt nicht klar erkennen, ob die hinteren drei Fortsätze tatsächlich auftreten. Sonst ergibt aber ein Vergleich schon durchaus einen trionychoiden Habitus. Die Knochengrenzen sind leider nicht zu sehen. Genau so geht es mit anderen eocänen Schädeln, die Hay abgebildet hat. (1908, S. 476, 502, 528, 530.) Alle zeigen größte Ähnlichkeit mit den rezenten Schädeln und weisen eine ganze Menge Merkmale von diesen auf. So sehen wir z. B. die charakteristische Stellung der Augenhöhlen, die Begrenzung der Paukenhöhle, die Biegung des Unterkiefers, das angedeutete Schläfendach und andere Erscheinungen, die den Zusammenhang ganz klar aufweisen. Mit irgendwelchen Formen der Cryptodiren ist keine Ähnlichkeit vorhanden.

Nun ist im allgemeinen ein Schädel allen Anpassungen viel weniger unterworfen, als die übrigen Körperteile. Wenn sich die Trionychiden aus echten Cryptodiren herausentwickelt hätten, dann würden wir vor einem sehr merkwürdigen Falle stehen. Dann wäre der Schädel von *Anost.* schon vollständig von dem ursprünglichen Stadium entfernt. Die Schale aber, deren Plastizität von den Schildkröten zur Genüge bekannt ist, wäre viel primitiver erhalten geblieben. Darin scheint mir ein Widerspruch zu liegen, der nur dadurch zu lösen ist, daß keine Verbindung mit echten Cryptodiren vorhanden ist. Der Trionychidenstamm hat sich ganz selbständig entwickelt.

2. Die Art der Verbindung der Hornschilder von *Anosteira* ermöglicht ebenfalls die Feststellung, daß die Trionychiden ganz für sich darstehen. In der Regel sind die Vertebralscuta glatt hintereinander gereiht bei den Cryptodiren zu beobachten. Bei *Anost.* sehen wir, daß eine sonst nicht bekannte Verbindung der ersten Schilder eintritt, das zweite Schild wird seitlich von dem ersten umfaßt. Auch

dieses Merkmal scheint mir für die Selbständigkeit des ganzen Stammes zu sprechen.

3. In der Halswirbelsäule liegt eine sehr wesentliche Eigenheit der Trionychiden vor. Die Halswirbel sind sämtlich opisthocoel, abgesehen natürlich von Nr. 8. Die Cryptodiren weichen hiervon gänzlich ab. Schematisch können wir die Verhältnisse beider Gruppen wie folgt gegenüberstellen:

Trionychiden: 1 (2 (3 (4 (5 (6 (7 (8)

Cryptodiren: 1 (2 (3 (4) 5) 6) 7) 8)

In diesem auffälligen Gegensatz scheint mir ein ganz wesentliches Kennzeichen dafür zu liegen, daß die Trionychiden mit den übrigen Cryptodiren nicht zusammenhängen können.

4. Vielleicht ist ein wichtiger Unterschied auch in der Zahl der Krallen zu sehen. Die Cryptodiren besitzen 4—5, die Trionychiden nur 2—3 Krallen. Freilich ist es nicht unbedingt nötig, diesem Merkmal besondere Bedeutung zuzuschreiben, da es sich auch um ein Erscheinungsmerkmal handeln kann, das, wie auch in anderen Fällen, an den Extremitäten starken Veränderungen unterliegen kann.

5. Durch zoologische Untersuchungen von Schmidtgen (Dissertation Gießen 1907) konnte nachgewiesen werden, daß die Trionychiden in bezug auf das Urogenitalsystem ganz selbständig dastehen.

6. Eine ganz besondere Eigentümlichkeit liegt in der Dextrocardie vor. Trionyx wird dadurch von den übrigen Schildkröten, wie überhaupt von anderen Reptilien, wo das Herz in der Regel eine mediane Stellung einnimmt, vollständig getrennt. Die überragende systematische Bedeutung dieses Merkmales hob Ogushi (Morphol. Jahrb. 43, 1911, p. 158) scharf heraus.

7. An dem Muskelsystem konnte Ogushi durch seine sehr sorgfältigen Untersuchungen an einer außergewöhnlich großen Zahl von Exemplaren feststellen, daß es viel Besonderheiten aufweist. Manche Muskeln sind noch primitiv, z. B. an den Fingern, wo Analogien bezeichnender Weise nur bei Amphibien zu finden sind (Morphol. Jahrb. 46, 1913, p. 414) oder am Hals (l. c. 1913, p. 338). Andere sind weiter umgewandelt, wie am Schwanz. Hier ist die bei den übrigen Schildkröten noch bedeutsam ausgeprägte metamere Zusammensetzung der Muskeln fast völlig geschwunden (l. c. 41, 1911, p. 369). Wieder andere Muskeln fehlen, die sonst bei Reptilien, einschließlich der Schildkröten, vorhanden sind (l. c. 1913, p. 338). Vor allen Dingen ist aber hervorzuheben, daß ganz neue Muskeln auftreten, die wie an der Hinterextremität (l. c. 1913, p. 305, 414), anscheinend fast allen Reptilien mit Einschluß der Schildkröten fehlen. Ogushi kommt daher zu

dem Ergebnis (l. c. 1913, p. 305), daß die Trionychiden in der Stammesentwicklung eine ganz besondere Richtung eingenommen haben.

Aus den besprochenen zoologischen und paläontologischen Untersuchungen ergibt sich als sicher: **Die Trionychiden stellen einen vollständig selbständigen Stamm dar.** Die vorliegenden Untersuchungen gestatten nun auch die Erweiterungen zu folgendem Schluß: **Der Trionychidenstamm hat sich vollständig selbständig aus einer Cryptodirenstufe herausentwickelt, ohne daß mit den Cryptodiren eine innere Verwandtschaft nachweisbar ist.**

Die systematische Stellung der Trionychiden ist damit ganz klar gegeben. Sie stellen keine Nebenordnung der Cryptodiren dar, sondern sind ganz unabhängig von diesen zu klassifizieren, da besonders die Entwicklung und Ausbildung der Hornschilder als verbindendes Merkmal nicht zu werten ist (vergl. die gegenteilige Auffassung von Jäckel, Paläontol. Ztschr. 1916, p. 207).

2. Die Cryptodiren als eine Sammelgruppe:

Die Trionychiden haben sich aus einer Cryptodirenstufe heraus entwickelt, ohne daß eine nähere Verwandtschaft mit diesen nachweisbar ist. Dann sind die zusammenfassenden Merkmale der Cryptodiren (siehe S. 217) keine Stammesmerkmale, sondern nur Anpassungsmerkmale, die quer durch die Stammeslinien hindurchgehen. Ihre angeblichen Merkmale sind genau so wenig zu verwerten wie:

die Schalenlosigkeit der Atheca,
 der Schlangencharakter der Blindschleichen,
 der Blindschleichenhabitus der Dolichosauria,
 der Fischhabitus der Wale,
 jetzige Ausbildung des Pferdefußes.

Die Cryptodiren können danach selbst keinen einheitlichen Begriff darstellen, sondern müssen in mindestens zwei Stämme zerfallen. Die verschiedenen getrennten Stammlinien heraus zu sondern, muß einer besonderen Arbeit vorbehalten werden. Ob sich unter ihnen nicht vielleicht noch andere Formen herausstellen, die irgendwelche Beziehungen zu den Trionychiden aufweisen, mag dabei nicht ganz ausgeschlossen sein. Es ist immerhin auffällig, daß es unter den Cryptodiren eine Reihe von Formen gibt, die bei dem Vorhandensein von Hornpanzern durch die wurmförmige Skulptur ausgezeichnet sind. Es würde dann die, bisher noch nicht so betrachtete, eigenartige Verzierung der Trionychiden noch ein besonderes Stammesmerkmal darstellen.

3. Das Stammdiagramm. der Trionychoidea.

Anosteira ist eine primitive Trionychide, die auf cryptodirer Stufe stehen geblieben ist. Sie kann keinen Ahnen der Trionychiden darstellen, denn:

1. zur gleichen Zeit wie Anost. leben schon echte Trionychiden in großer Zahl.
2. Anost. ist in ihrer Flosse gegenüber Trion. zu stark spezialisiert.

Die Reihe Anosteira-Trionyx steht zueinander nur in einem funktionellen Verhältnis. **Anosteira und Trionyx stammen zusammen von unbekanntem älteren Formen ab, die sich im Habitus von Anosteira nicht allzu sehr unterscheiden werden; ihre Flosse wird noch keine Spezialisierung aufgewiesen haben, sie werden reine Landbewohner gewesen sein.**

Wenn wir nun versuchen, die gegenseitigen Abstammungsverhältnisse in üblicher Weise in einem Stammbaum graphisch festzulegen (vergl. S. 142), so ergeben sich sofort Schwierigkeiten. Aus der ganzen großen Menge von Trionychoiden, die jetzt noch leben und gelebt haben, können wir in einem Stammbaum gar nicht alle Möglichkeiten darstellen. Der übliche Stammbaum verbindet nur die gerade bekannten Gattungen und kann all' die anderen Beziehungen, die noch denkbar sind, garnicht zum Ausdruck bringen. Das Bild wird dadurch gefälscht, es sieht einfacher aus, als der komplizierten Entwicklung in der Natur entspricht. Jeder neue Fund verlangt eine neue Aufstellung.

Wegen dieser Schwierigkeiten greifen wir daher zu der Darstellung eines **Stammdiagrammes** (siehe Taf. 5).¹⁾ Erst in einem Stammdiagramm kann man die ganze Plastizität der Organismen und ihre vielseitige Entwicklung auf den verschiedensten Wegen zum Ausdruck zu bringen versuchen. Zeit und Ausbreitung sind die Kriterien, nach denen die Stellung einer bestimmten Gattung innerhalb des Diagrammes durch einen Punkt markiert werden kann. Die durch Linien umschlossenen Felder entsprechen einer besonderen Stufe. Innerhalb einer Stufe können verschiedene Spezialisierungen auftreten. Eine „reine Ahnenreihe“ wird durch eine senkrechte Linie gekennzeichnet, die durch die Stufen von unten nach oben hindurchzieht. Meist werden diese Linien aber komplizierter verlaufen.

Jede schräge Linie bedeutet Abweichung von der geraden Stufenentwicklung durch besondere Spezialisierungen. So gibt die Verbindung

¹⁾ Die Ausführung wird vom Verfasser noch nicht als endgültig betrachtet. Sie muß hier — trotz starken Zögerns — gebracht werden, weil das Diagramm eine phylogenetische Übersicht gestattet.

Anosteira—Carettochelys eine schräge Linie, da beide hauptsächlich durch Spezialisierung unterschieden sind. Die Ahnenreihen verlaufen nur dann gerade, wenn sie „reine“ sind. Alle anderen unreinen Linien verlaufen in beliebigem Kurse durch das ganze Diagramm hindurch, weil wir annehmen müssen, daß jede innerhalb einer Stufe spezialisierte Form noch zu beliebiger Zeit in eine höhere Stufe übertreten kann. So wäre es möglich, daß noch jetzt aus einer Anosteiroiden eine echte Trionychide entsteht, die neben dem neuen Stufenmerkmal das frühere Spezialisationsmerkmal der Flosse noch beibehalten könnte.

In den Feldern für die Gattung Emyda und Plastomenus ist dies zum Ausdruck gebracht. Die Gattung Emyda mit noch vorhandenen hinteren Marginalia, aber stark reduziertem Plastron ist fossil gänzlich unbekannt. Die verschiedenartige Anpassung, die wir bei ihr beobachten können, scheint mir darauf hinzuweisen, daß die Form sich erst in einem späteren Stadium weiter entwickelt hat. Anders ist es mit der nur fossil bekannten Gattung Plastomenus, die zwischen Anost. und Trion. im Bezug auf ihr Plastron eine Mittelstellung einnimmt. (Auf die anderen fossilen Unter-Gattungen der Trionychiden einzugehen, ist noch nicht möglich.)

Aus der besprochenen Darstellung ergibt sich für die Trionychoiden eine Umwertung der systematischen Begriffe. Haben wir bisher in der Systematik Unterordnung, Familie und Gattung unterschieden, so setzen wir dem vom stammesgeschichtlichen Gesichtspunkt aus die Begriffe Stamm, Stufe und Unterstufe entgegen. Es soll damit zum Ausdruck gebracht werden, daß keine festen Grenzen vorhanden sind, daß Familie und Gattung (und noch vielmehr die Art) fließend ineinander übergehen, während der Stamm das Bleibende ist. Daß die Übergänge nicht vollständig stetig sind und sich in sprunghaften Mutationen vollziehen können, mag dabei durchaus möglich sein und entspricht ganz allgemein der Deutung vieler palaeontologischer Ergebnisse. Die systematische Einordnung unserer Gattungen hat also, wie folgt zu geschehen:

- Stamm (Unterordnung) Trionychoidea**
- Familie (Stufe) Anosteiridae
- Gattung (Unterstufe) Anosteira, Carettochelys.
- Familie (Stufe) Trionychidae
- Gattung (Unterstufe) Trionyx, Emyda, Plastomenus u. a.

Ein Gedanke drängt sich schließlich bei den vorliegenden Betrachtungen noch auf, daß es schließlich wünschenswert wäre, daß die Stammesverwandtschaft auch im Namen zum Aus-

druck käme. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen ist es ja so, daß der Gattungsname nur außerordentlich selten etwas über die Stammeszugehörigkeit aussagt. Bei manchen Schildkröten können wir immerhin schon entnehmen, daß die Formen zu dieser großen Gruppe gehören, wenn ihr Name mit -Chelys, -Mys zusammengesetzt ist. Der eigentliche Stamm ist aber noch nicht gekennzeichnet. Eher ist dies schon bei den Namen der nordamerikanischen Pferde durchgelührt worden, vergl. die Bezeichnungen Eo-, Plio-, Mio-hippus usw. Wenn die stammesgeschichtlichen Beziehungen so klargelegt erscheinen, wie wir das für unsere drei Gattungen Trionyx, Anosteira und Carettochelys durchführen konnten, so wäre noch vielmehr als bei den früheren Versuchen die Möglichkeit gegeben, den Namen mit deutlicher Kennzeichnung von Stamm und Stufe zusammenzusetzen.

4. Die allgemeine Klassifizierung der Unterscheidungsmerkmale.

Die von uns durchgeführte Trennung der Merkmale in drei Gruppen ermöglichte die stammesgeschichtliche Verfolgung. Die Stammesmerkmale kommen in erster Linie in Frage. Geradelinig schreiten sie fort, um sie herum ranken sich die Erscheinungsmerkmale, die das wahre Bild zudecken und manchmal ganz verschleiern können. (Vergl. etwa Calceola oder Richthofenia.) Nur die Stammesmerkmale sind der Teil der Kennzeichen, der durch die Gattungen und Stufen unverändert hindurchverfolgt werden kann. Ob sie gar keinen Veränderungen unterliegen, läßt sich nach dem vorliegenden Material dieser Arbeit nicht entscheiden. Zum mindesten aber treten an ihnen nur sehr langsame Veränderungen auf.¹⁾

Ein Vergleich mit Begriffen der modernen Vererbungslehre drängt sich in diesem Zusammenhange unmittelbar auf. Mit Johannsen wird bei den lebenden Arten, deren Vererbungselemente wir experimentell verfolgen können, der Genotypus von dem äußerlich variierenden Phaenotypus unterschieden. Der Phaenotypus kann die Eigenschaften des Genotypus durch Dominanz vielfach vollständig zurückdrängen, so daß diese erst nach Generationen wieder zum Vorschein kommen können. Trotzdem aber bleibt der Genotypus unverändert und ermöglicht allein die Verfolgung der Erbanlagen. Vielfach wird zurzeit versucht, diese beiden Begriffe von den lebenden Arten auf

¹⁾ Man muß sich vorstellen, daß starke Anpassung in der geolog. Vergangenheit auch den Stammcharakter schließlich umgestalten muß. Die Frage der Parallel-Induktion und der Vererbung erworbener Eigenschaften spricht hier hinein.

die fossilen zu übertragen. Von jeher habe ich dieser Übertragung kein Vertrauen entgegenbringen können, da es sich in Gegenwart und Vergangenheit gar nicht um äquivalentes Material handelt. Die experimentelle Vererbungslehre kann nur innerhalb der Generationen derselben Art arbeiten. In der geologischen Vergangenheit haben wir nie die Sicherheit vor uns, daß Formen, die wir variationsstatistisch untersuchen wollen, einer physiologischen Art, geschweige denn einer oder mehreren Generationen angehören. Die Untersuchungsmethoden der Jetztzeit beziehen sich auf einen ganz geringen Zeitraum, der gemessen an der ganzen Erdgeschichte nur ein Differential darstellt. Ein Übergang von dieser „Differentialrechnung“ auf die erdgeschichtliche Rechnung mit konkreten Größen scheint unmittelbar nicht möglich.

Ganz anders wird es aber, wenn wir in der Vergangenheit die Begriffe Genotypus und Phaenotypus von der erdgeschichtlich und phyllogenetischen unwichtigen Art abwenden und sie auf den Stamm übertragen. Für unsere Trionychoiden ist es dann ganz klar, daß die Stammesmerkmale die Vererbungsmerkmale darstellen und als Genotypus bezeichnet werden müssen. Die Anpassungsmerkmale, die infolge biologischer Änderungen den Habitus verändern, bilden im wahren Sinne des Wortes den Phaenotypus. Daß die Ausdrücke „Genotypus, Phaenotypus“ dann ganz anders angewandt werden als im ursprünglichen Sinne ist klar. Damit Mißverständnisse nicht auftreten, spreche ich in der folgenden Tabelle von den „phylogenetischen“ Genotypen.

Tabelle 10.

Die allgemeine Klassifikation der Unterscheidungsmerkmale.

(auf Grund der Trionychoidea.)

Phylogenetischer Genotypus	Vererbungsmerkmale (biolog. unwichtig) Gestatten Verfolgung der Stammlinie.	Stammesmerkmale für phylog. Begr. Stamm für system. Begr. Unter- ordnung.
Phylogenetischer Phaenotypus	Anpassungsmerkmale (biolog. wichtig) Gestatten Einteilung in Stufen und Unter- stufen.	Stufenmerkmale für phylog. Begr. Stufe für system. Begr. Familie <hr/> Spezialisationsmerkmale für phylog. Begr. Unter- stufe für system. Begr. Gattung.

Wir haben bisher ganz absichtlich vermieden, auf andere Gedankengänge ähnlicher Art einzugehen und wollen dies zum Schluß auch nur ganz kurz tun. Die vorhergehenden Darlegungen sind nicht irgendeiner vorgefaßten theoretischen Meinung entsprungen, sondern rein aus dem Material der Trionychoidea herausgearbeitet worden. Sie stellen den Versuch einer Lösung der Frage dar, wie ist die habituell cryptodiren-ähnlich ausgebildete Gattung *Anosteira* innerhalb der Trionychoidea zu stellen? Die Gültigkeit der allgemeinen Schlüsse, deren Übertragung auf andere Fälle nahe liegt, wird daher vom Verfasser zunächst nur für den untersuchten Schildkrötenstamm behauptet.

Ansätze zu ähnlichen Betrachtungen finden sich an den verschiedensten Stellen. Es sei nur daran erinnert, daß Abel in den „Stämmen der Wirbeltiere“ (S. 397) schon von den Cheloniidea angibt, daß die sogenannten Familien nur verschiedene Entwicklungsstufen darstellen, und daß außerdem besondere Spezialisationskreuzungen, entsprechend den schrägen Linien unseres Stammdiagrammes nachzuweisen sind. Osborn wies neuerdings nach, wie die zahlreichen Gattungen nordamerikanischer Pferde quer durch die Stammeslinien hindurchschneiden und nur Entwicklungsstufen darstellen (eine genaue Durchsicht seiner Untersuchungen war leider nicht mehr möglich).

Schließlich kann nicht verkannt werden, daß zahlreiche Anklänge an die viel befahdete Abstammungstheorie von Steinmann zu finden sind. Freilich erweist ein genaueres Zusehen, daß ein vollständig durchgreifender Unterschied zu verfolgen ist. Die Bewertung der Merkmale ist bei Steinmann eine genau umgekehrte, wie hier. Steinmann verfolgt die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge auf Grund der Verzierung, der äußeren Form, auf Grund von Merkmalen, die durch biologische Änderungen verursacht sind. (Vergl. Geol. Grundlagen der Abstammungslehre, S. 119.) Alle diese Merkmale werden von mir aber als Anpassungsmerkmale und im Zusammenhang mit dem größten Teil der Palaeontologen als stammesgeschichtlich unwesentlich bezeichnet. Steinmann verband *Ichthyosaurus* und Walfisch auf Grund ihrer äußeren Ähnlichkeit. Wir können beinahe umgekehrt sagen, daß gerade die äußere Anpassung zur Vorsicht bei der Beurteilung der stammesgeschichtlichen Zusammenhänge mahnt.

G. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die eocäne mit Hornschildern und einem vollständigen Panzer versehene Schildkröte ngattung *Anosteira*, deren Skelett fast lückenlos beschrieben werden konnte, stellt der Erscheinung nach eine

Cryptodire dar. Sie gehört aber, wie die rezente Gattung *Carettochelys*, zu dem Stamm der *Trionychoidea*. *Anosteira* und *Carettochelys* sind, außer durch ähnlichen Panzer und Skelett, durch eine besondere Ausbildung der Flosse mit stark verlängerten Phalangen verbunden und durch verschiedene Höhe der Entwicklung getrennt. Beide werden zu der Familie der *Anosteiridae* zusammengefaßt. Die *Anosteiridae* stellen eine niedrige Entwicklungsstufe der *Trionychoidea* dar, die sich im Panzer und anderen Merkmalen auf *cryptodirem* Stadium befindet. Die *Trionychoidea* sind also nicht von echten *Cryptodiren* ausgegangen, sondern haben sich selbständig aus nur habituell ähnlichen Formen entwickelt. Die angeblichen Merkmale der *Cryptodira* bezeichnen also keinen Stamm, sondern eine Entwicklungsstufe, sie umfassen mindestens zwei Stämme.

Die bei der Untersuchung benutzten Merkmale werden in Stammes- und Erscheinungs- oder Anpassungsmerkmale getrennt und die letzteren noch weiter in Stufen- und Spezialisationsmerkmale geschieden. Trotzdem die Anpassungsmerkmale äußerlich weit mehr in Erscheinung treten, kommen sie für die Verfolgung der Stammeslinie nicht in Frage. Im Gegenteil ist der phylogenetische Zusammenhang durch sie oft (vergl. nur die alte Schildkröteneinteilung *Theca*—*Atheca*) verschleiert worden. Die biologisch unwichtigeren Stammesmerkmale kann man dem Genotypus, die biologisch wichtigeren Anpassungsmerkmale dem Phaenotypus der rezenten Arten vergleichen.

Die stammesgeschichtlichen Verhältnisse der *Trionychoidea* werden in einem Stammdiaagramm darzustellen versucht.

Die vorliegende Arbeit wurde von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1921 mit dem von Reinach-Preis für Paläontologie gekrönt. Für die Drucklegung wurden Mittel in sehr dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt von der Gewerkschaft Messel und der Osann-Beulwitz-Stiftung an der Landesuniversität Gießen. Für die schnelle Drucklegung bin ich der Hess. Geol. Landesanstalt zu großem Dank verpflichtet, um so mehr, als diese für einen Teil der Kosten noch aufkommen mußte.

Nach Vorliegen der Korrekturbogen erfahre ich von dem Erscheinen der im Text als Manuskript benutzten Arbeit von Walther über *Carettochelys*. Da mir ein Exemplar dieser Arbeit nicht zur Verfügung steht, bin ich nicht in der Lage, auch nur den Ort des Erscheinens anzugeben.

Erläuterung zu Tafel 1.

Fig. 1 und 2

***Carettochelys insculpta* Ramsay**

Rücken- und Bauchansicht

Ungef. 4 mal verkleinert. Nach einem Originalexemplar.

Fig. 3 und 4

***Anosteira ornata* Leidy**

Rücken- und Bauchansicht

Ungefähr 2 mal verkleinert.

Nach einer Zeichnung in Hay 1908, S. 480.

Tafel 1

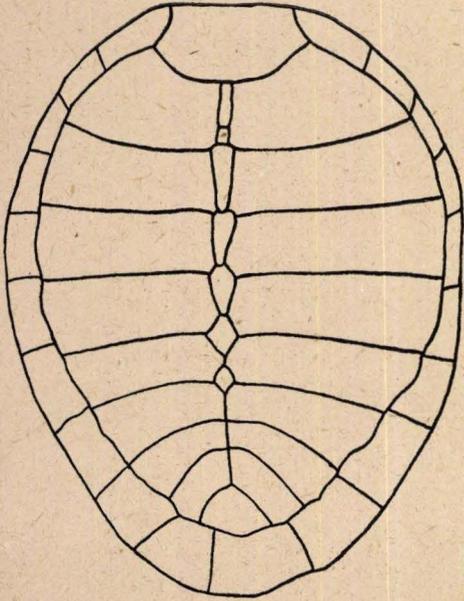


Fig. 1

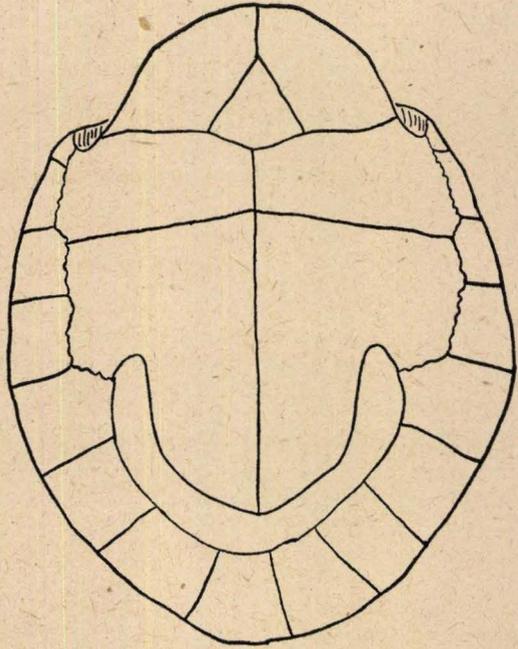


Fig. 2

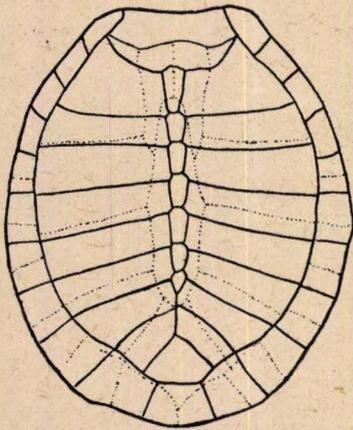


Fig. 3

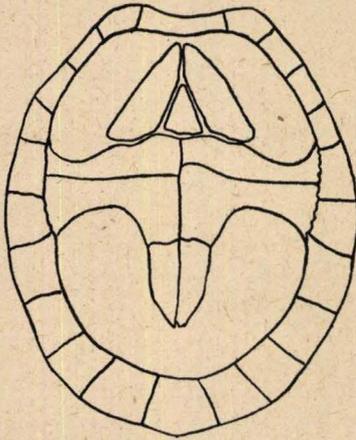


Fig. 4

Erläuterung zu Tafel 2

Bauchschild:

Fig. 1

***Anosteira crassesculpta* n. sp.**

Ungefähr $\frac{1}{2}$ mal verkleinert. Exemplar Nr. 4
Hyo-Hypo-Xiphiplastron, rechts.

Fig. 2

***Anosteira crassesculpta* n. sp.**

Ungefähr $\frac{1}{2}$ mal verkleinert. Exemplar Nr. 3.
Hyo-Hypo-Xiphiplastron, links.

Fig. 3

***Anosteira gracilis* n. sp.**

Ungefähr $\frac{1}{2}$ mal verkleinert. Exemplar Nr. 1. (Vergl. Taf. 6, Fig. 5.)
Epi-Hyo-Hypo-Xiphiplastron, links.

Fig. 4

***Anosteira gracilis* n. sp.**

Ungefähr $\frac{1}{2}$ mal verkleinert. Exemplar Nr. 2.
Epi-Hyo-Hypo-Xiphiplastron, rechts.

Fig. 5.

***Trionyx gangeticus* Cur. zum Vergleich.**

Ungefähr $\frac{1}{4}$ mal verkleinert.
Nach v. Ammon, 1911, S. 16. Ganzes Plastron.

Fig. 6.

***Plastomenus oedemicus* Cope**

Ungefähr $\frac{1}{4}$ mal verkleinert. Nach Hay, 1908, S. 480.

Tafel 2

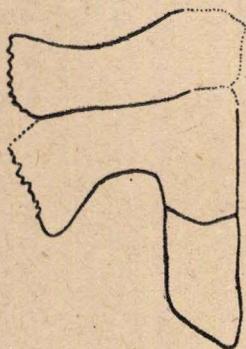


Fig. 1

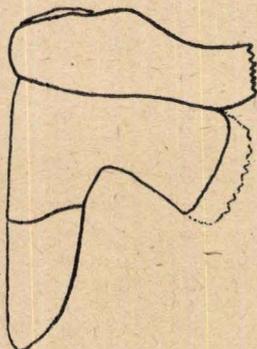


Fig. 2

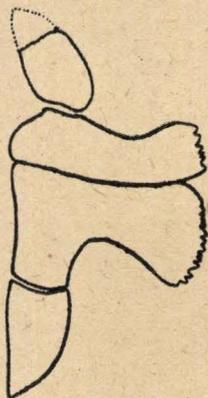


Fig. 3

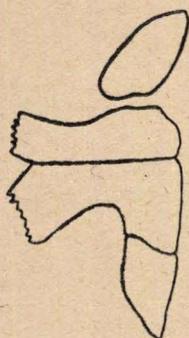


Fig. 4

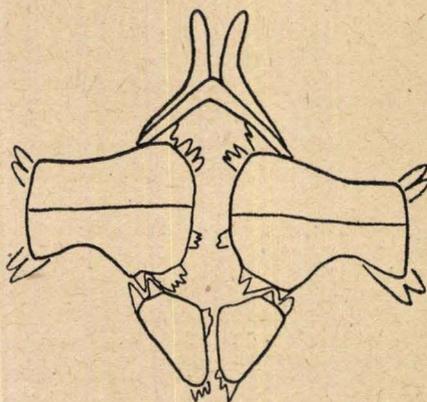


Fig. 5

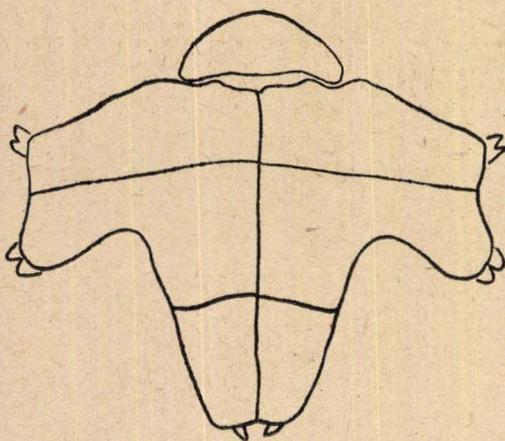


Fig. 6

Erläuterung zu Tafel 3.

Schädel:

Fig. 1

***Carettochelys insculpta* Ramsay**Ungefähr $\frac{1}{2}$ mal kleiner.

Fig. 2

***Anosteira gracilis* Harrassowitz**Ungefähr $\frac{1}{1}$.

Fig. 3.

***Trionix phayrei* Baur**Ungef. $\frac{1}{2}$

Fig. 1—3 nach Originalen gezeichnet und in ungefähr gleicher Größe zum Vergleich wiedergegeben.

Man beachte den grundsätzlich gleichen Gesamthabitus aller Schädel, aber die verschiedenen Größen des Schläfendaches, das bei *Trion.* am kleinsten, bei *Car.* am größten ist. Die narbig grubige Verzierung der Oberseite ist bei Fig. 1 und 2 nicht dargestellt.

Fig. 4

***Carettochelys insculpta* Ramsay**Ungef. $\frac{1}{2}$.

Fig. 5

Desgl. Unterkiefer von der Seite. Ungefähr $\frac{1}{1}$.
Punktiert ist der Hornschnabel, soweit er über den Kiefer hinausragt.

Becken:

Fig. 6

***Anosteira crassesculpta* Harrassowitz**Becken von der Unterseite gesehen. Ungefähr $\frac{1}{1}$.

Tafel 3

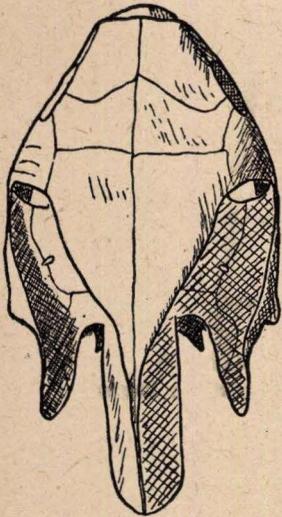


Fig. 1

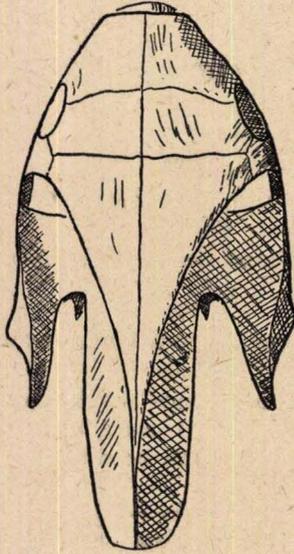


Fig. 2

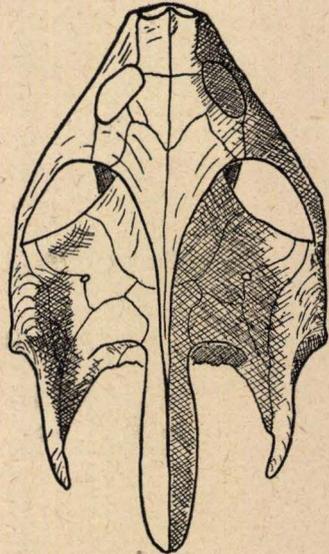


Fig. 3

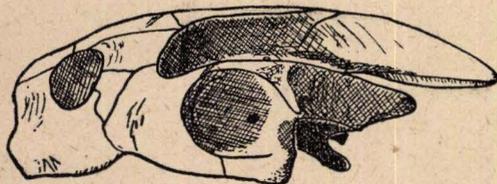


Fig. 4

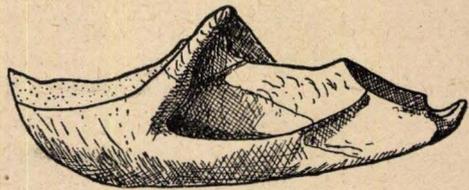


Fig. 5

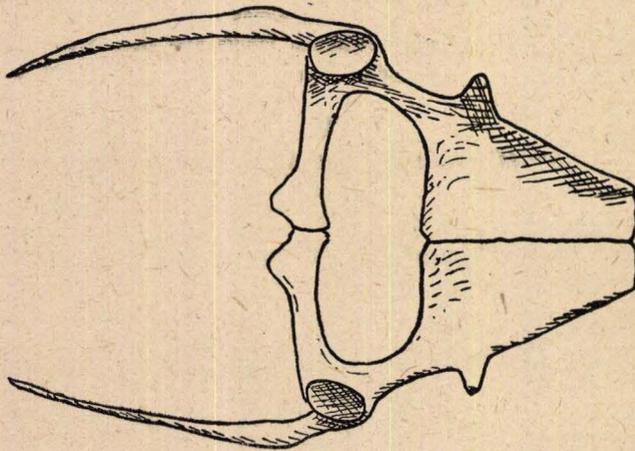


Fig. 6

Erläuterung zu Tafel 4.

Extremitäten:

Fig. 1

Rechte Hand von ***Car. insculpta* Ramsay**Ungefähr $\frac{1}{2}$.

Die Krallen der beiden ersten Finger sind punktiert. Der Flossensaum ist angedeutet

Fig. 2

Linke Hand von ***Anosteira gracilis* n. sp.**

Ungefähr 2 mal.

Lageskizze der einzelnen Elemente von Exemplar 1, Taf. 6, Fig. 6.
Die Krallen sind punktiert. Stück II 1 und 2, verwachsen, des zweiten Fingers trägt versehentlich die Bezeichnung IV 1, 2.

Fig. 3.

Linke Hand von ***Anosteira crassesculpta* n. sp.**Ungefähr $\frac{1}{2}$.

Bei Fig. 2 und 3 sind die Mittelhandknochen mit römischen, die dazu gehörigen Phalangen mit weiteren deutschen Ziffern versehen.

Fig. 4

Humerus, rechts, ***Anosteira gracilis* n. sp.**

Ungefähr 2mal.

Vergrößerung zu Fig. 5, Taf. 6.

Fig. 5

Astragalus, rechts, ***Anosteira crassesculpta* n. sp.**

Ungefähr 4 mal.

Plattenförmiger Fortsatz zwischen Fibula und Tibia nach Oben.
Rechts. Gelenk zur Fibula, unten vorn zur Tibia. (Vergl. S. 60.)

Fig. 6

Knochen „S“ (**Ogushi**), ***Anosteira crassesculpta* n. sp.**

Ungefähr 4 mal.

Links Tibia-Gelenkfläche, nach Unten Proz. artic. Bg. (Vergl. S. 60.)

Alle Figuren nach den Originalen gezeichnet.

Tafel 4

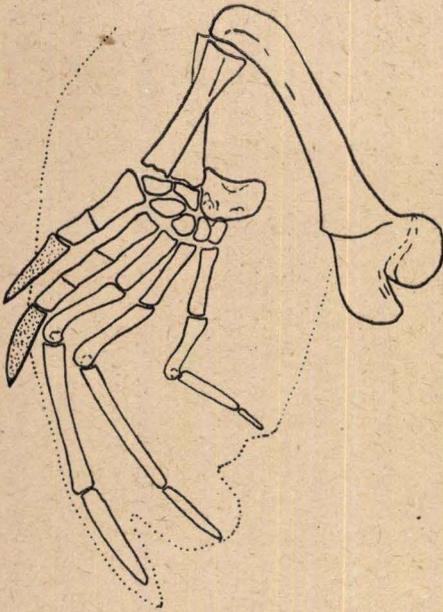


Fig. 1

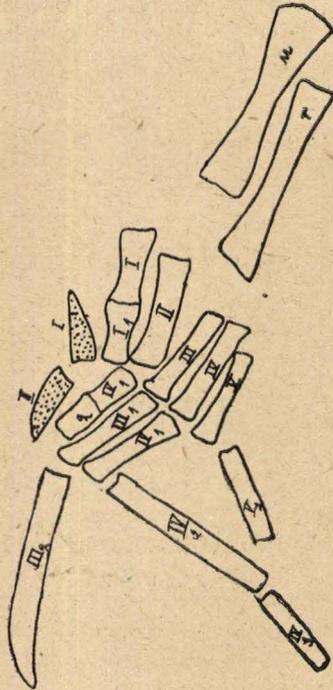


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

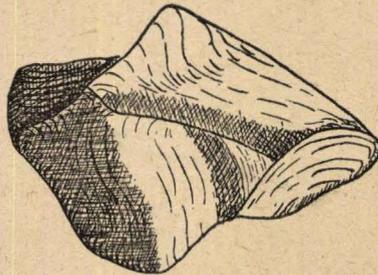


Fig. 5

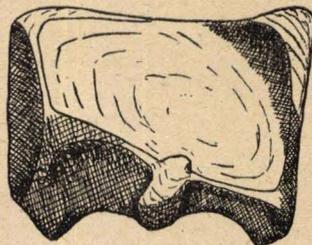
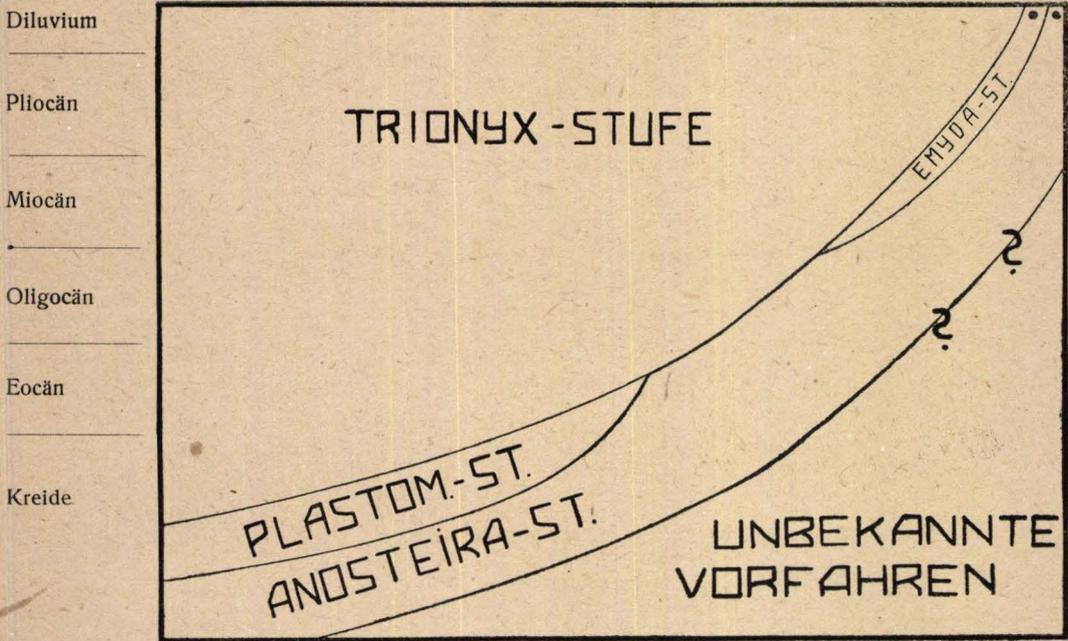


Fig. 6

Tafel 5



Schematischer Versuch eines Stamm-Diagramms der Trionychoiden.

(Die Stellung von Emyda und Carettoch. ist durch die beiden Punkte rechts Oben bezeichnet.
Anost. befindet sich links von dem unteren Fragezeichen in der Mitte des Feldes.

Erläuterung zu Tafel 6.

(Maße aus den Zentimeterskalen zu erkennen.)

Fig. 1

Anosteira crassesculpta n. sp. Exemplar Nr. 6.
Rückenschale von vorn. Unverkürzt.

Fig. 2

Car. insculpta Ramsay

Schale von vorn.

Beachte die 3 Ausschnitte für Kopf und Füße bei Figur 1 und 2.

Fig. 3

Wie Fig. 1, von Oben gesehen.

Fig. 4.

Plastron von ***Anosteira crassesculpta n. sp.*** Exemplar Nr. 4.
Beachte die in Pusteln aufgelöste Struktur.

Fig. 5.

Anosteira gracilis n. sp. Ex. Nr. 1 von Unten.

Marginalia z. T. nach Unten umgeklappt. Linker Ast des Unterkiefers zeigt die Dreiecksdüte. (Vergl. S. 168.) Der rechte Humerus und daneben rechte Scapula mit einem Stück der Clavicala und dem Gelenk ist zu sehen. Coracoid ist links erhalten. Deutlich zu erkennen sind die beiden Halswirbel; infolge der S-förmigen Krümmung haben sie verkehrte Lage, dem Plastron zunächst liegt Nr. V, dann VI, VII; die Reste der übrigen sind im Bilde nicht deutlich zu sehen.

Fig. 6.

Desgl. von Oben.

Wegen Erhaltung der linken Hand vergl. S. 191 u. Taf. 4, Fig. 2.

Alle, auch die nicht dargestellten Originale werden dem Hessischen Landesmuseum in Darmstadt überwiesen, wo alle Messeler Funde vereinigt sind. Photogr. Wiedergaben werden voraussichtlich im Bilderarchiv in Freiburg i. Br. erscheinen.

Tafel 6



Fig. 1

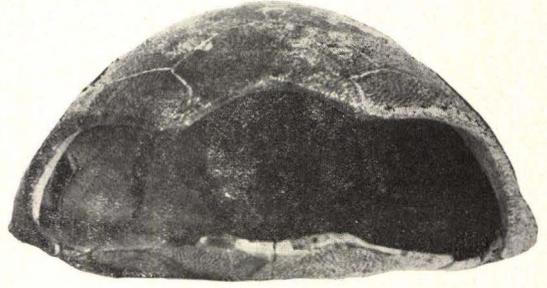


Fig. 2



Fig. 3

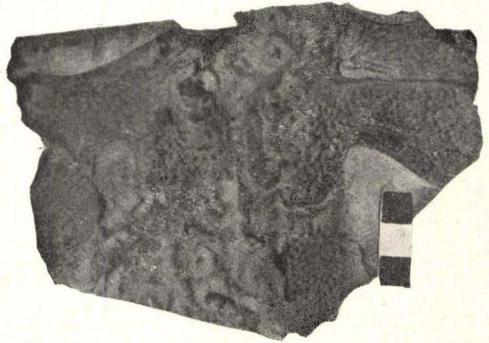


Fig. 4



Fig. 5

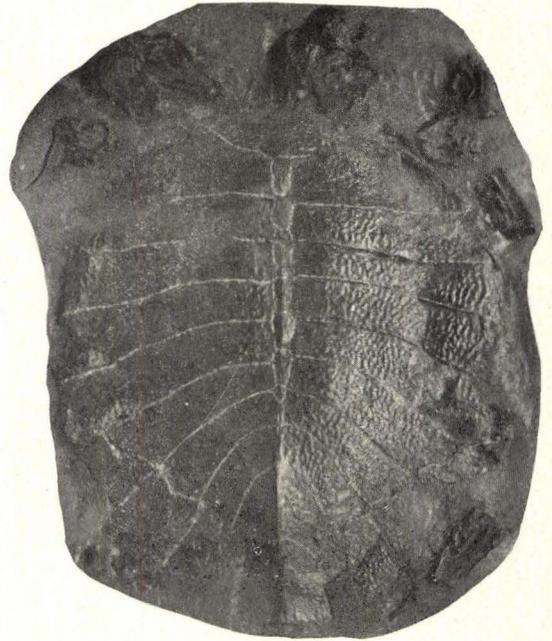


Fig. 6.

Band I—V s. 2. Umschlagseite.

- Band VI. Heft 1.** Alexander Steuer, Marine Conchylien aus dem Mainzer Becken, I.
Mit 8 Tafeln, M. 5.— 1—66
- Heft 2.** W. Weiler, Beiträge zur Kenntnis der tertiären Fische des Mainzer
Beckens. I. M. 4.— 67—136
- Heft 3.** H. Harrassowitz. Die Schildkrötengattung *Anosteira* von Messel bei
Darmstadt und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung M. 7.—. 137—238
- Band VII. Heft 1.** Wilhelm von Reichenau, Beiträge zur näheren Kenntnis fossiler
Pferde aus deutschem Pleistozän, insbesondere über die Ent-
wicklung und die Abkaustadien des Gebisses vom Hoch-
terrassenpferd (*Equus mosbachensis* v. R.), mit 164 Abbildungen
auf 14 Tafeln in Autotypiedruck. M. 5.— 1—156
- Heft 2.** P. Revilliod, Fledermäuse aus der Braunkohle von Messel bei
Darmstadt. Mit 1 Tafel und 18 Abbildungen im Text M. 3.— 157—200
- Heft 3.** F. Meunier, Die Insektenreste aus dem Lutetien von Messel bei
Darmstadt. Mit 4 Tafeln. M. 3.—. 1—16
- Heft 4.** H. Engelhardt. Die alttertiäre Flora von Messel bei Darmstadt.
M. 10.— 17—128

Hierzu 2400 % Teuerungszuschlag.

Geologische Karte von Hessen

im Maßstabe 1:25 000.

Bisher sind erschienen die Blätter Roßdorf (1. Aufl. vergriffen), Messel (1. Aufl. vergriffen), Darmstadt (vergriffen) und Mörfelden mit Erläuterungen von C. Chelius, Blatt Groß-Umstadt (vergriffen) von C. Chelius und Chr. Vogel, Blatt Schaafheim-Aschaffenburg (vergriffen) von G. Klemm, Blatt Babenhausen von G. Klemm und Chr. Vogel, Blatt Neustadt—Obernburg von C. Chelius und G. Klemm, Blatt Zwingenberg (vergriffen) von C. Chelius und G. Klemm, Blatt Bensheim (vergriffen) von G. Klemm und C. Chelius, Blatt Brensbach—Böllstein (vergriffen) von C. Chelius, Blatt König von Chr. Vogel, Blätter Erbach (vergriffen) und Michelstadt von G. Klemm, Blatt Neunkirchen von C. Chelius, Blatt Lindenfels (vergriffen) von C. Chelius, Blätter Beerfelden, Kelsterbach, Neu-Isenburg und Birkenau von G. Klemm, Blatt Großgerau von A. Steuer, Blätter Viernheim und Sensbach von W. Schottler, Blatt Messel, 2. Aufl., von G. Klemm. Blatt Oppenheim von A. Steuer. Blatt Roßdorf, 2. Aufl., von G. Klemm. Blätter Allendorf a. d. Lda. und Gießen (vergriffen) von W. Schottler. Blatt Fürfeld von H. Schopp. Blatt Neunkirchen, 2. Aufl. von G. Klemm. Blatt Laubach von W. Schottler. Blatt Hungen von W. Schottler.

Darmstadt 1886—1921, Hessischer Staatsverlag; ein Blatt mit Erläuterung M. 2.—
Hierzu 2400 % Teuerungszuschlag (einzeln käuflich).