

Aus dem Zoologischen Museum der Universität Zürich.

Über das Gliedmassenskelett der Nothosauriden.

Von

B. PEYER (Zürich).

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

(Als Manuskript eingegangen am 17. Mai 1938.)

Der kleine Beitrag, den ich zur Festschrift für meinen hochverehrten Lehrer beisteuere, betrifft ein Gebiet, für dessen langjährige zielbewusste Förderung ich ihm zu tiefstem Danke verpflichtet bin. Seit dem Jahre 1924 hat Prof. Dr. KARL HESCHELER die Durchführung planmässiger Fossiliengrabungen im Tessin für das Zoologische Museum der Universität Zürich dadurch möglich gemacht, dass er in selbstloser Weise einen grossen Teil der Nutznissungsquote der «Georges und Antoine Claraz-Schenkung», über deren Verwendung er Antrag zu stellen hatte, an diese Grabungen setzte. Es möge ihm nun zu freudiger Genugtuung gereichen, aus der vorliegenden kurzen Mitteilung zu ersehen, dass die Tessiner Arbeit des Zoologischen Museums der Universität Zürich wiederum ein erfreuliches Resultat gezeitigt hat, das eine wesentliche Bereicherung der Kenntnis eines für die Trias bedeutsamen Sauriers bedeutet.

Die Gattung *Nothosaurus* ist in denjenigen deutschen Museen und Sammlungen, in deren Einzugsgebiet der Muschelkalk eine grosse Rolle spielt, durch viele zum Teil sehr gute Schädel- und daneben durch eine Unmenge von einzeln gefundenen Knochen, namentlich von Wirbeln, vertreten; im Zusammenhang erhaltene Skelettfunde sind dagegen sehr selten. Unter diesen seien hervorgehoben die in der Bayreuther Kreissammlung aufbewahrte, durch HERMANN v. MEYER (1847—1855, Tab. 23) abgebildete Wir-

belsäule, der von G. GEISSLER (1895) *Nothosaurus strunzi* benannte, 60 Wirbel und eine Anzahl Extremitätenreste umfassende Fund und schliesslich *Nothosaurus raabi* (H. SCHRÖDER 1914), der bisher einzige *Nothosaurus*-Rest, bei dem der Schädel im Zusammenhang mit dem übrigen Skelett erhalten ist. So aufschlussreich dieser Fund in vieler Hinsicht auch ist, so lässt doch seine Erhaltung manches zu wünschen übrig, namentlich hinsichtlich der Gliedmassen und ihrer Gürtel. Die Dimensionen des durch H. SCHRÖDER beschriebenen Exemplares von *Nothosaurus raabi* sind so klein, dass die Annahme, es liege ein jugendliches Skelett vor, manches für sich hat. Beträgt doch, um ein Mass herauszugreifen, die durchschnittliche Länge der Körper der Thorakalwirbel bei *Nothosaurus raabi* 11,5 mm, bei der schon erwähnten Bayreuther Wirbelsäule von *Nothosaurus mirabilis* Münster dagegen fast das Dreifache! Infolge dieses gewaltigen Grössenunterschiedes dürfte der durch H. SCHRÖDER beschriebene Fund von *Nothosaurus raabi*, ob es sich nun um ein juveniles Individuum oder um ein adultes Exemplar einer an sich kleinen Species handelt, nur im grossen ganzen wegleitend für unsere Vorstellungen vom Aussehen der sehr viel grösseren Formen sein, von denen meist nur Funde von einzelnen Knochen vorliegen. Im Jahre 1932 hat PAUL DIENST (siehe DIENST, P., 1932) den beachtenswerten Versuch unternommen, einen Nothosauriden aus dem mittleren Muschelkalk von Rüdersdorf für das Geologische Landesmuseum in Berlin zu montieren. Da dem Funde der Schädel, eine grössere Partie des Halses, wesentliche Teile der Gliedmassen und der Schwanz fehlen, so musste diese Rekonstruktion, wie der Autor selber hervorhebt, trotz der Verwertung der durch den Fund von *Nothosaurus raabi* Schröder gegebenen Anhaltspunkte in vielem einen hypothetischen Charakter erhalten. Eine eingehende Besprechung der Rekonstruktion hoffe ich in nächster Zeit geben zu können bei Gelegenheit der Bearbeitung eines prächtigen Nothosauridenfundes aus dem Grenzbitumenhorizont der anisischen Stufe der Trias.

Dieser Fund stammt aus einem der Stollen von Cava Tre Fontane am Monte San Giorgio, Kt. Tessin. Es handelt sich um ein ausgezeichnet erhaltenes Skelett von etwa vier Metern Länge, an dem lediglich das auf etwa 30 cm zu bemessende Schwanzende, sowie die Phalangen des rechten Hinterfusses fehlen. Der ca. 50 cm lange Schädel gleicht am meisten dem von G. GEISSLER (1895) beschriebenen *Nothosaurus baruthicus*. Die Präparation der Wirbelsäule brachte insofern eine grosse Überraschung, als die Dornfort-

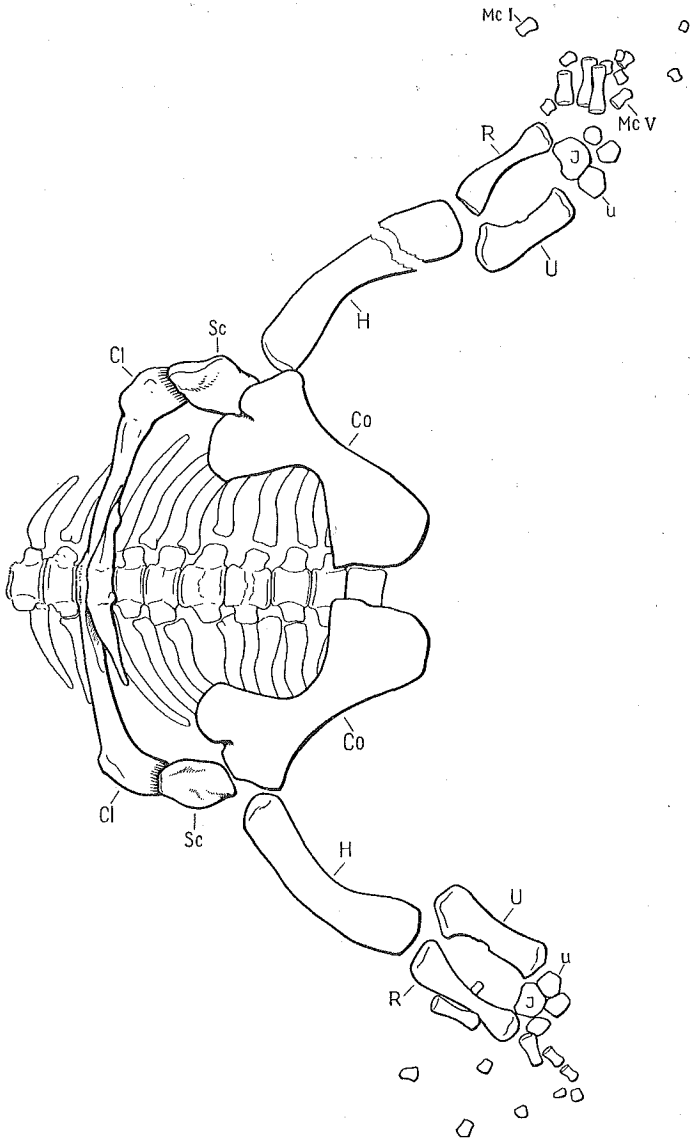


Abb. 1.

Nothosauride aus dem Grenzbitumenhorizont der anisichen Stufe der Trias, Cava Tre Fontane, Kt. Tessin. Schultergürtel und Vorderextremität, Ventralansicht, $\frac{1}{8}$ nat. Gr. Cl = Clavicula; zwischen den beiden Claviculae die etwas aus ihrer ursprünglichen Lage verschobene Interclavicula; Sc = Scapula; Co = Coracoid; H = Humerus; R = Radius; U = Ulna; J = Intermedium; u = Ulnare; Mc I und Mc V = Metacarpale I und V.

sätze der Wirbel ausserordentlich niedrig sind. Diese bedeutsame Differenz lässt es nicht zu, den Tessiner Fund zur Gattung *Nothosaurus* selber zu stellen. Von einer Namengebung muss zur Zeit noch abgesehen werden, da es geboten erscheint, zuvor das Nothosauridenmaterial der deutschen Museen zu einem eingehenden Vergleich heranzuziehen. Die vollständige Beschreibung des Fundes wird in Band LXI der Abhandlungen der Schweizerischen Palaeontologischen Gesellschaft erfolgen. Die vorliegende Mitteilung beschränkt sich auf Ausführungen über die Extremitäten und ihre Gürtel.

Der Schultergürtel unseres Fundes ist, wie das übrige Skelett, auf der Ventralseite vollständig freigelegt worden. Auf der Dorsalseite beschränkte sich aus technischen Gründen die Freilegung in der Hauptsache auf den Schädel und die Wirbelsäule; Schulter- und Beckengürtel konnten dorsal nur in beschränktem Masse durch Anlage je eines Fensters erschlossen werden.

Der Schultergürtel (siehe Abb. 1) stellt einen weiten Knochenring dar, der gebildet wird von der Interclavicula, von den Claviculae, den Scapulae und den Coracoiden. Interclavicula und Claviculae bilden eine quere Spange, deren kranialer Rand sich über den 20. Wirbel legt. Die beiden Coracoide sind etwas auseinandergerückt; werden sie so reponiert, dass sie in der Medianlinie zur Berührung gelangen, so zeigt sich, dass der knöcherne Schultergürtel sich über das Gebiet von ca. 8 Thorakalwirbeln erstreckt; vermutlich schloss sich an den kaudalen Rand der beiden Coracoide noch etwas Knorpel an, der namentlich die Einbuchtung zwischen beiden Knochen ausfüllte. Der sagittale Durchmesser des knöchernen Schultergürtels nach Reponierung der Coracoide beträgt ca. 31 cm, der grösste transversale Durchmesser, der dem Abstand vom Aussenrand der einen Scapula zu dem der anderen entspricht, am plattgedrückten Fossil gemessen ca. 47 cm. Die von der Interclavicula und dem medianen Teil jeder Clavicula gebildete Spange ist, verglichen mit den wenigen im Zusammenhang erhaltenen Schultergürteln von Nothosauriern aus dem germanischen Muschelkalk, ausserordentlich schlank, die transversale Ausdehnung der Interclavicula überaus gross; sie beträgt, bei 27 mm sagittalem Durchmesser, 194 mm. HERMANN v. MEYER bildet (1847—55, Tab. 36, Fig. 7) eine isolierte Interclavicula von 153 mm transversaler und ca. 50 mm sagittaler Ausdehnung ab, bei der jedoch die seitlichen Enden bei weitem nicht so schlank zugespitzt sind, wie bei dem Tessiner Funde. Obwohl anzunehmen ist, dass

die Interclavicula bei den germanischen Nothosauriern auch innerhalb der einzelnen Arten stark variiert, so scheint doch eine Interclavicula von so extremer transversaler Ausdehnung, wie sie der Nothosauride vom Monte San Giorgio aufweist, unter dem germanischen Fundmateriale nicht vorzukommen. Entsprechend der Ausgestaltung der Interclavicula müssen auch die medianen Enden der Claviculae verschiedene Form aufgewiesen haben; bei quer-ovaler bis rautenförmiger Interclavicula war die Clavicula zur Aufnahme des medianen Knochens tief gabelförmig ausgeschnitten, während bei grosser transversaler Ausdehnung der Interclavicula der kaudale Gabelast der Clavicula nur eine unbedeutende Zacke darstellt. Die Grundgestalt der Scapula ist die gleiche wie bei den Einzelfunden aus der germanischen Trias; sie ist charakterisiert durch eine kräftige ventrale Platte und ein dorsales, kaudalwärts gekrümmtes Horn; dagegen ist das Grössenverhältnis Scapula — Coracoid wesentlich anders. An einem Schultergürtel aus dem Naturalienkabinett von Stuttgart, der mir im Gipsabguss vorliegt und der einen transversalen Durchmesser von 280 mm aufweist, beträgt der grösste Durchmesser der ovalen ventralen Scapulaplatte 82 mm, bei 125 mm Länge der Coracoide. Am Tessiner Funde ist das entsprechende Mass der Scapula mit 90 mm nicht viel grösser, während die Länge der Coracoide 230 mm, der transversale Durchmesser des ganzen Gürtels 470 mm beträgt. An einem durch H. v. MEYER (1847—1855, Tab. 34, Fig. 1) abgebildeten Nothosaurier-Schultergürtel, dessen Masse nicht genau vergleichbar sind, weil der Gürtel von der Dorsalseite her freigelegt ist, ist das Grössenverhältnis Scapula—Coracoid ähnlich wie bei dem erstgenannten Funde aus dem Naturalienkabinett. Eine wohl funktionell bedeutende Differenz zwischen den wenigen im Zusammenhang erhaltenen Nothosaurier-Schultergürteln besteht hinsichtlich des Grössenverhältnisses der ventralen Knochenfläche des Schultergürtels zur Fläche der von den Gürtelknochen umschlossenen, wohl grossenteils von Knorpel eingenommenen zentralen Lücke. Bei dem Nothosauriden vom Monte San Giorgio ist diese Lücke relativ sehr gross.

Die freie Vorderextremität ist leider im Gebiete der Phalangen nicht vollständig erhalten. Die Ausbildung der erhaltenen Teile führt mich zu der Auffassung, dass die Gliedmasse schon in bedeutendem Masse an die Bewegung im Wasser angepasst war, und dass sie bestenfalls in untergeordnetem Masse und in unvollkommener Weise zur Lokomotion auf dem festen Boden verwen-

det werden konnte. Hiefür scheinen mir zu sprechen die beträchtliche Verbreiterung der Ulna, die Grösse des Spatium interosseum zwischen Radius und Ulna und die mächtige Ausbildung des intermediären proximalen Os carpale. Die Gliedmasse war im Gebiete des Carpus und des Metacarpus zu einer breiten Ruderschaufel ausgebildet. Vor dem Radius fehlt ein knöchernes Radiale; es ist anzunehmen, dass dieses Element nur knorpelig ausgebildet war, wie dies auch bei anderen Trias-Sauropterygiern (vergl. B. PEYER, 1931, pag. 39, 1934, pag. 34 und R. ZANGERL, 1935, pag. 41) der Fall ist. Es wäre möglich, dass auch dieses Verhalten mit aquatiler Anpassung zusammenhängt. Beide Vorderextremitäten liegen in gestrecktem Zustande vor; aus der Gestaltung der Knochen gewinnt man den Eindruck, dass die Beweglichkeit des Ellbogengelenkes, sowie diejenige der Handwurzel gegenüber dem Zygododium und dem Metacarpus, wenn sie überhaupt noch existierte, funktionell keine grosse Bedeutung mehr haben konnte. Mittelhand und Finger sind überraschend klein. Die Metacarpalia sind von kurzem, gedrungene Bau. Die Phalangenzahl lässt sich nicht sicher ermitteln. Die Gesamtzahl der erhaltenen Fingerglieder beträgt an der linken Hand 8, an der rechten 6. Nach der Ausbildung der vorhandenen Phalangen lässt sich, mögen nun einige Stücke mehr oder weniger verloren gegangen sein, auf jeden Fall mit Sicherheit aussagen, dass die Hand von *Nothosaurus* bei bedeutender Breitenentwicklung nur eine sehr geringe Länge besass.

Auf Grund der Ausbildung der vollständig erhaltenen Hinterextremität ist zu vermuten, dass auch an der Vorderextremität keine krallenartigen Endphalangen vorhanden waren, sondern dass diese die Form von gerundeten oder polygonalen Scheibchen aufwiesen. Nach der Gestaltung der erhaltenen Phalangen möchte ich vermuten, dass die Phalangenformel der Hand des San Giorgio-Nothosauriers beträchtlich unter der Formel 2 3 4 5 3 blieb. Die Vorderextremität von *Pachypleurosaurus* ist in ihrem Bau von unserem Nothosauriden sehr verschieden, schon dadurch, dass die Grundphalangen eine gewisse Länge besitzen, während sie bei dem Nothosaurier sehr kurz sind. Auch die Gestaltung der Handwurzel ist sehr verschieden. Es geht deshalb nicht an, zur Ergänzung der unvollständig erhaltenen Hand des San Giorgio-Nothosauriers die Phalangen-Verhältnisse bei *Pachypleurosaurus* heranzuziehen. Lediglich die Tatsache scheint mir von Bedeutung, dass bei *Pachypleurosaurus* trotz weitgehender aquatiler Umformung der Vordergliedmasse die Phalangenformel der Hand weit unter dem Be-

stande von 2 3 4 5 3 bleibt. Nach dem Erhaltungszustande namentlich der linken Vorderextremität des Nothosauriden vom Monte San Giorgio gewinnt man den Eindruck, dass wahrscheinlich gar nicht sehr viel Phalangen weggespült worden sein dürften. Es erscheint mir nicht ausgeschlossen, dass es vielleicht gerade die sichtlich eigenartige Ausbildung von Mittelhand und Fingern war, die der Umbildung in einen konkurrenzfähigen Flossentypus im Wege stand und dazu beitrug, dass die Nothosauriden bald durch die Plesiosaurier überflügelt und ausgeschaltet wurden.

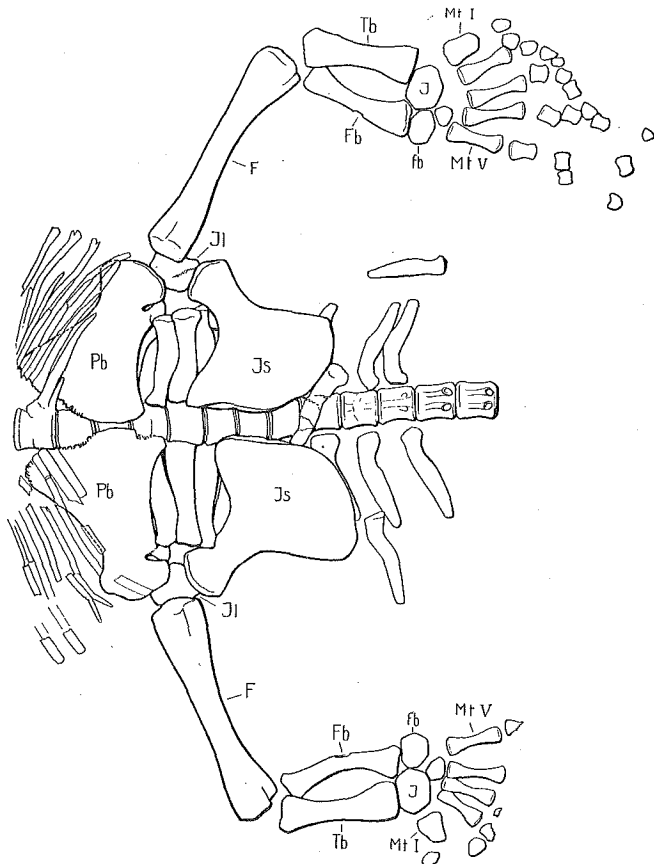


Abb. 2.

Nothosauride aus dem Grenzbitumenhorizont der anisischen Stufe der Trias, Cava Tre Fontane, Kt. Tessin. Beckengürtel und Hinterextremität, Ventralansicht, $\frac{1}{8}$ nat. Gr. Pb = Pubis; Js = Ischium; Jl = Ilium; F = Femur; Tb = Tibia; Fb = Fibula; J = Intermedium; fb = Fibulare; Mt I u. V = Metatarsale I u. V.

Der Beckengürtel und die freie Hintergliedmasse des Fundes vom Monte San Giorgio (siehe Abb. 2) sind, wie der Schultergürtel, von der Ventralseite her freigelegt worden. Auf der Dorsalseite wurde ein grösseres Fenster angelegt, welches das Ilium und die acetabularen Partien von Ischium und Pubis umfasst und gleichzeitig Aufschluss über die Zusammensetzung des Sacrums gewährt. (Siehe Abb. 3).

Der kraniale Rand der beiden Schambeine wird von den hintersten Spangen des Bauchrippenpanzers überlagert; im übrigen liegen die ventralen Elemente des Beckengürtels völlig frei. Sie haben während der Dekomposition des Kadavers und wohl namentlich auch bei der nachfolgenden Kompression des Skelettes durch den Schichtdruck eine, allerdings nur unbedeutende Dislokation erfahren. Der Zusammenhang in der Symphyse hat sich gelöst; die Schambeine sind nur um wenige Millimeter auseinandergewichen, die Sitzbeine dagegen um ca. 3 cm. Das Auseinanderweichen ist wohl zum Teil dadurch bedingt, dass die ventralen Beckenelemente, weil der Kadaver Rückenlage aufweist, im Schichtverbande in der Medianlinie von den gewölbten, kräftigen Wirbelkörpern unterlagert wurden. Diese trieben bei der Kompression die Beckenelemente auseinander. Gleichzeitig mussten die flachen Beckenknochen einigermaßen sich dem Relief der Unterlage anpassen, der sie aufgepresst wurden. In ähnlicher Weise hat bei der Kompression des ganzen Fossiles das dorsal liegende Ilium sich in der Acetabulargegend zwischen Schambein und Sitzbein eingedrängt und diese beiden Knochen auseinandergetrieben. Die einander zugekehrten konkaven Ränder von Pubis und Ischium umschliessen ein beträchtliches Foramen pubo-ischiadicum, in dem jederseits die Sacralrippen zum Vorschein kommen. Linkerseits sind die lateralen Enden aller fünf Sacralrippen sichtbar; die fünfte ist allerdings beinahe völlig vom Sitzbein verdeckt; rechterseits wird die erste Sacralrippe völlig vom Schambein überlagert. Eine vorläufige Vorstellung vom Aussehen des Beckens wurde dadurch gewonnen, dass die naturgetreue Zeichnung der Beckenknochen auf dünnes, biegsames Bleiblech übertragen und ausgeschnitten wurde, was eine annähernde Ermittlung der Stellung dieser Knochen zur Wirbelsäule und zu den Sacralrippen ermöglichte. Von einer Abbildung dieses schematischen Modelles wird deswegen abgesehen, weil eine vollständige plastische Rekonstruktion von Sacrum und Becken genauere Resultate verspricht. Ilium, Ischium und Pubis entsprechen in ihrer Form den zahlreichen Einzelfunden aus dem germa-

nischen Muschelkalk. Am Pubis ist, wie bei diesen, ein Schlitz, nicht ein geschlossenes Foramen ausgebildet. Am linken und am rechten Pubis ist die dünne Knochenpartie, die den Schlitz medial begrenzt, von Brüchen durchsetzt und in die Tiefe gepresst worden; aus der Form der gegenüberliegenden Knochenpartie geht aber deutlich hervor, dass ein offener Schlitz, kein geschlossenes Foramen, vorliegt.

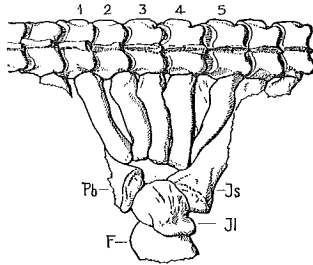


Abb. 3.

Nothosauride aus dem Grenzbitumenhorizont der anisischen Stufe der Trias, Cava Tre Fontane, Kt. Tessin. Beckengürtel und Sacrum, Dorsalansicht, $\frac{1}{8}$ nat. Gr. 1-5 die fünf Sacralwirbel; Pb = Pubis; Js = Ischium; Il = Ilium; F = Femur.

Die Darmbeine sind, zufolge der Lösung des Zusammenhanges von Schambein und Sitzbein im acetabularen Gebiete, auch von der Ventralseite her sichtbar. Sie haben sich bei der Kompression des Beckens durch den Schichtdruck etwas vom lateralen Ende der Sacralrippen entfernt, links um etwa 2 cm, rechts etwas weniger. Sie wurden dabei gleichzeitig etwas umgelegt, so dass die ursprünglich nach aussen gerichtete Acetabularfläche nunmehr nahezu ventralwärts schaut. Während auf der Ventralseite infolge von Überdeckung durch die benachbarten Knochen das Bild der Darmbeine nicht sehr übersichtlich ist, tritt auf der Dorsalseite die weitgehende Übereinstimmung des Iliums mit den Einzelfunden aus der germanischen Trias trefflich zutage. (Siehe Abb. 3.) Besonders bemerkenswert sind die Grössenverhältnisse der drei Beckenknochen. Pubis und Ischium sind mächtige Platten, deren grösster Durchmesser ca. 18 cm beträgt; das Ilium dagegen misst vom Punkte, wo Facies publica und Facies ischiadica zusammentreffen, bis zum höchsten Punkte des dorsalen Randes nur etwa 6,5 cm. Die nur schätzungsweise feststellbare kranio-kaudale Ausdehnung ist etwa gleich gross, das längste Mass des Knochens, das dem Abstände vom vordersten Punkte der Facies publica zum hintersten Punkte

des dorsalen Randes entspricht, beträgt ca. 7 cm. Die dorsale Partie des Iliums ist im Vergleich zur Ausdehnung der fünf mächtigen, konvergierenden Sacralrippen ganz ausserordentlich schwach entwickelt. Dieses Verhalten, das auch an verschiedenen bisher noch nicht publizierten Funden von *Ceresiosaurus* in übereinstimmender Weise festgestellt werden konnte, ist meines Erachtens in dem Sinne zu deuten, dass der Beckengürtel der Nothosauriden schon eine weitgehende Anpassung an aquatile Verhältnisse erfahren hat. Die landlebenden oder semiaquatischen Vorfahren der Nothosaurier dürften wohl sicher ein relativ grösseres, dorsal besser entwickeltes Ilium besessen haben.

Von den Hintergliedmassen ist die linke vollständig erhalten, grösstenteils unter Wahrung des natürlichen Zusammenhanges der Teile; nur die Phalangen sind über ein grösseres Areal zerstreut. Der Erhaltungszustand der rechten Hintergliedmasse war ursprünglich der gleiche, allein von Phalangen sind nur wenige Fragmente erhalten; der Rest des Fusses ist einer Sprengung zum Opfer gefallen. Das gestreckte Femur hat eine Länge von 26 cm. Tibia und Fibula messen je etwa 12 cm. Die Tibia ist der geradere, stärkere Knochen. Am konvexen fibularen Rande der Fibula findet sich etwas oberhalb der Mitte eine scharf ausgeprägte Vertiefung, die sichtlich mit Ursprung oder Insertion eines Muskels zusammenhängt. Die grösste Breite des Spatium interosseum beträgt etwa 32 mm. Der Tarsus besteht aus drei flach scheibenförmigen, gerundet-polygonalen Knochen, von denen das Intermedium bei weitem am grössten ist. An der linken Extremität begrenzt es distal das Spatium interosseum auf eine Strecke von ca. 16 mm; ich halte diese Lagerung für die natürliche. An der rechten Hintergliedmasse sind Tibia und Fibula, deren distale Enden sich berühren, sichtlich zusammengeschoben. Das zweitgrösste Tarsale liegt vor der Fibula; es ist wohl sicher ein Fibulare. Das kleinste Tarsale liegt in dem einspringenden Winkel, der von den distalen Rändern des Intermedium und des Fibulare gebildet wird. Da dieses Element vom Metatarsus am linken wie am rechten Fuss in gleicher Weise durch einen Zwischenraum getrennt wird, dürfte es sich wohl um ein Centrale handeln. Die drei genannten Tarsalia bilden sozusagen den eisernen Bestand der Fusswurzel, wie er bei verschiedenen Sauropterygiern, z. B. bei *Ceresiosaurus*, in gleicher Form und gleicher Anordnung wiederkehrt. Der Raum zwischen Tibia und Metatarsale I war sicher von einem knorpeligen Element eingenommen. Bei der trefflichen Erhaltung des Tarsus, die am linken

und am rechten Fusse genau dieselbe ist, kann mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass mehr knöcherne Tarsalia vorhanden waren. Ebenso darf bei den gewaltigen Dimensionen des Fundes angenommen werden, dass ein altes Individuum vorliegt, das alle osteologischen Charaktere in maximaler Ausprägung zeigen muss. Es steht somit fest, dass der Tarsus unseres Nothosauriden nur drei verknöcherte Elemente aufweist, die ich als Intermedium, Fibulare und Centrale auffasse. Der Raum vor der Tibia und der Raum der ganzen distalen Tarsalreihe war von knorpelig bleibenden Tarsalia eingenommen. Auch *Nothosaurus raabi* zeigt das gleiche Verhalten, ebenso weitere Trias-Sauropterygier, wie *Ceresiosaurus*. (Siehe B. PEYER, 1931—1932, Triasfauna IV, Taf. 23). Die Fusswurzel von *Pachypleurosaurus* (vergl. B. PEYER, 1931 und R. ZANGERL, 1935) weist sogar nur zwei knöcherne Tarsalia auf.

Es erhebt sich nun die Frage, ob dieses Verhalten einen ursprünglichen Zustand darstellt oder ob die Verknöcherung der distalen Tarsalelemente, sowie diejenige des tibialen Elementes der proximalen Reihe in Verbindung mit besonderen Anpassungen der Gliedmasse sekundär unterdrückt wurde. Wenn sich in diesem Zusammenhang auf die grosse Ausdehnung des Knorpels in der Vorderextremität von Cetaceen hinweisen lässt, so ist andererseits daran zu erinnern, dass die Ichthyosaurier und die Plesiosaurier einen trefflich verknöcherten Tarsus besitzen.

Die Metatarsalia des Nothosauriers vom Monte San Giorgio sind zwar etwas länger als die Metacarpalia, aber im Verhältnis zur Grösse des ganzen Tieres eher kurz und von gedrungenem Bau. Das erste Metatarsale ist viel kürzer als alle anderen, die es dafür an Breite bedeutend übertrifft. Die Phalangen entsprechen der Formel 2 3 4 5 3. Ihre Zuweisung zu den einzelnen Zehen ist für die meisten der proximalen Phalangen nach der Art der Lagerung ziemlich sicher; die äussersten Phalangen sind infolge der eingetretenen Dekomposition stärker disloziert und darum nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bestimmten Zehen zuzuweisen. Die Länge der Grundphalangen nimmt von der ersten nach der fünften Zehe hin zu; die folgenden Zehenglieder sind bei bedeutender Breite alle sehr kurz. Die Endphalangen schliessen mit einer ebenen Fläche an die vorangehende Phalange an; das freie Ende ist halbkreisförmig oder nur flach gewölbt. Auf jeden Fall zeigen die knöchernen Endphalangen keine Krallenform; es ist sehr fraglich, ob sie überhaupt noch mit terminaler Hornbewaffnung versehen waren. Beide Hintergliedmassen sind im Knie gebogen; die

beiden Oberschenkel stehen, nur wenig schräg nach hinten gerichtet, vom Körper ab, während Unterschenkel und Fuss parallel zur Längsachse des Körpers orientiert sind. Beide Vordergliedmassen dagegen sind im Ellbogen nicht durchgebogen, sondern stehen als einheitliche Ruder schräg nach hinten gewendet, vom Körper ab. Das gleiche Verhalten ist auch bei *Lariosaurus* und bei *Ceresiosaurus* die Regel. Bei den sehr zahlreichen untersuchten *Pachypleurosaurus*-Exemplaren liegt die Vorderextremität bald dem Körper dicht an, bald steht sie etwas mehr ab, aber sie ist, abgesehen von stark zerfallenen Skeletten, nie im Ellbogen gebeugt. Die Phalangenformel des Fusses des neuen Nothosauriden entspricht, wie diejenige von *Pachypleurosaurus* und *Lariosaurus* der terrestrischen Formel 2 3 4 5 4, während bei *Ceresiosaurus* eine Phalangenvermehrung am fibularen Rande stattgefunden hat, indem die Formel 2 3 5 6 6 lautet. An der Hand ist die Phalangenvermehrung umgekehrt am radialen Rande aufgetreten bei *Lariosaurus* mit der Formel 4 5 5 4 3 und bei *Ceresiosaurus*, wo die genaue Formel noch nicht ermittelt werden konnte, wo aber sicher auch eine Phalangenvermehrung am radialen Rande vorliegt. Bei *Pachypleurosaurus* liegt die etwas variierende Phalangenformel der Hand sicher unter der Formel 2 3 4 5 3. Nachgewiesen sind 2 2 2 4 2, 1 3 3 4 2 und 1 2 3 4 2. (Siehe R. ZANGERL, 1935.) Für unseren Nothosauriden ist, wie schon früher erwähnt, sehr wahrscheinlich, dass seine Phalangenanzahl der Hand den Bestand von 2 3 4 5 3 nicht erreichte. Das Beispiel von *Pachypleurosaurus*, dessen Vorderextremität sichtlich weitgehend aquatil spezialisiert ist, lehrt, dass aquatile Adaptation auch bei vermindertem Phalangenbestand erfolgen kann. Dies scheint mir auch für den Nothosauriden vom Monte San Giorgio wahrscheinlich; es sei aber betont, dass hier der Erhaltungszustand der bisher vorliegenden Funde keine sichere Feststellung der Phalangenformel der Hand gestattet hat. Dass die Vordergliedmasse der Nothosaurier schon viel mehr zum Rudern als zu terrestrischer Lokomotion diene, geht nicht nur aus dem Gesamteindruck und aus der Verbreiterung von Vorderarm und Carpus hervor, sondern auch aus dem oben geschilderten Bau des Schultergürtels. Für die Hintergliedmasse ist bei *Ceresiosaurus*, dessen Bau im übrigen demjenigen von *Nothosaurus* sehr ähnlich ist, durch die oben erwähnte, am Fuss eingetretene Phalangenvermehrung eine entschiedene aquatile Anpassung nachgewiesen. Für die Nothosaurier liegen die Gründe dafür, ebenfalls eine bedeutende aquatile Umformung anzunehmen, neben den beschriebenen Bauverhältnissen von Unter-

schenkel und Fusswurzel namentlich in der auffallend geringen Grösse des Darmbeines und insbesondere in der überaus geringen Entwicklung von dessen dorsalem Abschnitt. Eine eingehendere Beschreibung der osteologischen Verhältnisse wird bei der bevorstehenden Publikation des Gesamtfundes erfolgen, die im Hinblick auf die überaus zahlreichen Funde von einzelnen Nothosaurierknochen aus der germanischen Trias auch für dieses Gebiet von Interesse sein dürfte. Im Rahmen der Bearbeitung wird auch versucht werden, diejenigen Organisationsmerkmale zu erfassen, die sich im Kampf ums Dasein, insbesondere wohl im Konkurrenzkampf mit dem aufstrebenden Geschlecht der Plesiosaurier, als ungünstig erwiesen, und die so zum Untergang der Nothosaurier führten. Dass für eine solche Untersuchung treffliches Fossilmaterial aus Schweizerboden gewonnen werden konnte, ist, wie schon eingangs erwähnt, namentlich meinem hochverehrten Lehrer KARL HESCHELER zu verdanken, der während langer Jahre die Tessiner Fossiliengrabung des Zoologischen Museums der Universität Zürich in selbstloser, zielbewusster Weise gefördert hat. Ihm gilt darum mein herzlichster Dank!

Verzeichnis der zitierten Literatur.

- DIENST, P. Vorweisung eines montierten Skeletts von *Nothosaurus* sp. aus dem mittleren Muschelkalk von Rüdersdorf. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanstalt für 1932, 53 (Sitzungsberichte).
- GEISSLER, G. Über neue Saurier-Funde aus dem Muschelkalk von Bayreuth. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Bd. XLVII, 1895.
- MEYER, H. v. Die Saurier des Muschelkalkes. Fauna der Vorwelt II, Frankfurt a/M. 1847—1855.
- PEYER, B. Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. IV. *Ceresiosaurus calcagnii*. Abhandl. Schweiz. Pal. Ges. Vol. LI—LII, 1931. — V. *Pachypleurosaurus edwardsi* Corn. spec.; ibidem Vol. LII, 1932. — VII. Neubeschreibung der Saurier von Perledo; ibidem Vol. LIII—LIV, 1934.
- SCHRÖDER, H. Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. Abhandl. kgl. preuss. geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 65, Berlin 1914.
- ZANGERL, R. *Pachypleurosaurus edwardsi* Cornalia sp. in Triasfauna der Tessiner Kalkalpen IX. Abhandl. Schweiz. Pal. Ges. Vol. LVI, 1935.

Nachtrag während des Druckes zu Seite 226, Zeile 5. Als weiteren Nothosauridenrest, bei dem Schädel und Teile des Rumpfskelettes im Zusammenhang erhalten sind, ist der von EB. FRAAS (1896, pag. 12) als *N. chelydrops* Eb. Fraas beschriebene, allerdings sehr unvollständig erhaltene Fund, zu nennen.