

## Ein Nothosaurier-Schädel aus dem Muschelkalk des Wadi Ramon (Negev, Israel)

Von GEORG HAAS <sup>1)</sup>

(Mit 5 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 27. April 1979

Schädelreste und andere zerstreute Skelett-Elemente von Nothosauriden gehören zu den häufigsten Resten von fossilen Wirbeltieren aus dem Trias-Gebiet des Wadi Ramon, etwa 100 km südlich von Beersheba. Über diese Funde liegen mehrere Arbeiten vor (SWINTON 1952, BROTZEN 1956, PEYER 1955, HAAS 1963).

Der Schädel, der das Thema dieser Mitteilung darstellt, ist insofern bemerkenswert, daß er im Rostralbereich nur wenig durch Gesteinsdruck verzerrt ist, und dank der Unvollständigkeit des Schädeldaches im Bereich des Parietale einen endokranialen Ausguß zeigt, der mit der Beschreibung eines solchen durch EDINGER (1921) verglichen werden soll. Caudalwärts macht sich der Gesteinsdruck durch eine beträchtliche Asymmetrie in der Längs- und Vertikaldimension drastisch bemerkbar durch eine Zerdehnung der linken Hinterpartie des Schädels verglichen mit der Gegenseite. Diese Hinterecke erscheint der rechten gegenüber etwas mehr abgeplattet, was in der Dorsal- und der Hinteransicht (Taf. 1 und 5) klar zum Ausdruck kommt. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß der Unterkiefer in seinem natürlichen Verband mit dem Schädel sehr gut die Okklusion der beiden Zahnreihen zeigt.

Das Stück wurde vor etwa zwei Jahren von meinem Kollegen Prof. E. TCHERNOW gefunden, bisher das größte und vollständigste Exemplar eines Nothosaurier-Schädels aus dem Gebiet, mit einer Totallänge von rund 310 mm. Es möge nach dem Finder *N. tchernowi* benannt werden (siehe S. 123).

Die Oberansicht (Taf. 1) zeigt, daß die Schnauzenpartie vollständig ist, beiderseits bis zum Vorder- und Unterrand der Orbita; rechts ist auch die Postorbitalspange und auch ein Teil des vorderen Schädeldaches erhalten, während links der Matrixpfropfen in der Orbita deren Hinterrand genau wiedergibt. Eine deutliche Stufe im Verlauf der Matrix zeigt, der vollständig

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Georg HAAS, Dept. of Zoology, Hebrew University, Jerusalem. — Israel.

erhaltenen Gegenseite entsprechend, den vorderen und medialen Umriß der Temporalöffnung dank dem wohl erhaltenen Abdruck der fehlenden knöchernen Dachelemente. Im Bereich des Schläfendurchbruchs, der von einer mächtigen Masse der äußeren Adductoren ausgefüllt war, und dahinter, ist das Schädeldach verschwunden, aber ein Ausguß der encephalen Hohlräume im mittleren und caudalen Bereich ist gut erhalten. Leider fehlt auch der Knochen an der dorsalen, postero-lateralen Schädellecke. Nur rechts ist der volle Verlauf des Jochbogens ziemlich gut erhalten (vergleiche die Dorsal- mit der Lateralansicht, Taf. 1 und 2, Fig. 1).

Diese besser erhaltene Seite zeigt Taf. 2, die die überaus flache Schädelform mit den nach oben gerichteten, daher schlecht sichtbaren Nares und die sehr stark nach dorsal ausgerichtete Orbitalregion umfaßt. Der langsam schräg nach hinten ansteigende Jochbogen ist fast in seiner Gesamtlänge erhalten. In der sehr flachen Präorbitalpartie fallen die beiden weit dorsalwärts vorspringenden Fangzähne auf, die die benachbarten an Länge um das Doppelte übertreffen. Leider fehlt im Bereich der Temporalgrube die caudale hintere Profilgrenze; sie war zweifellos sehr niedrig und dürfte zum Teil tiefer gelegen sein als das Hinterende des Jochbogens. Die beiden ersten Abbildungen zeigen sehr klar, wie die vorderen Fangzähne beider Kiefer wie verschränkte Finger an einander vorbeiragten, ähnlich wie bei Krokodilen. Hinter dem Ende der Maxilla verjüngt sich der Jochbogen unvermittelt.

Das rechtwinklig gegen das Quadratum zu absteigende Hinterende ist wieder stark verbreitert. Diese beiden postmaxillaren Teile boten den Ursprung für seitlich am Unterkiefer ansetzende äußere Adductoren, die indes zweifellos an Stärke weit hinter den aus dem Schläfenfenster entspringenden zurückblieben; auch in dieser Hinsicht zeigt sich eine gewisse Analogie mit den Krokodilen. Die Ventralansicht, Taf. 3, zeigt, daß große Teile des postero-lateralen und Okzipitalbereiches (mehr links als rechts) fehlen. Am Unterkiefer bemerkt man die angeschwollene Symphysen-Partie mit den fächerartig ausstrahlenden vordersten Fangzähnen. Weiter caudal zeigt sich, wie die obere Zahnreihe lateral von der des Dentale liegt, mit Ausnahme der schon erwähnten Fangzähne, die bei geschlossenen Kiefern lateral von der oberen zu liegen kommen. Bis auf zwei Defekte in etwa halber Schädellänge ist das sekundäre Gaumendach vollständig erhalten und zeigt, wie weit vorne die Choanen bei diesen Tieren lagen, ziemlich genau den Nares gegenüberliegend. Diese länglich-elliptischen Öffnungen sind dreimal so lang als breit ( $9 \times 27$  mm). Im Bild kommt nicht zum Ausdruck, daß hinter den Choanen der Gaumen in der Medianen etwas tiefer liegt als die Basen der Maxillarzähne, daß also im Querschnitt das Gaumendach eine mediane Konvexität besitzt. Nach caudal zunehmend kleiner werdende Zähne erreichen die Mitte der Temporalgrubenlänge, was für einen sehr großen Öffnungswinkel des Unterkiefers spricht. Links in der Abbildung sieht man eine Reihe Matrix-gefüllter Alveolen hinter der Orbita.

## Die erhaltenen Schädelnähte und weitere Details

Die paarigen Prämaxillaria mit vier Paar Alveolen für die großen vorderen Fangzähne sind sehr lang und umschließen den Vorderrand der Nares, während die Nasalia den Großteil der medianen Umgrenzung bilden. Die Maxilla vervollständigt die laterale und caudale Umgrenzung der äußeren Nasenöffnung. Das unpaare Frontale grenzt, an die kleinen Lacrymalia anschließend, an den Vorder- und Mittelrand der Orbita, die eher runder ist als die von *Nothosaurus mirabilis*. Außerdem umgeben vorne die Maxillaria, lateral und caudal die Postorbitalia die Orbita wie sonst bei *Nothosaurus*. Das ungewöhnlich breite Frontale scheint lateral mit dem Paar der Postfrontalia verwachsen zu sein, da dieses hinten verbreitert, direkt die mediale Umgrenzung der Orbita bildet. Die hintere Hälfte des Jochbogens besteht (in Lateralansicht) aus dem Squamosum, das spitz in den außen konvexen vorderen Abschnitt einkeilt: dieser setzt sich dorsal aus einem Ast des Postorbitale, ventral aus einem in glatter Naht anschließenden Maxillare zusammen. Das Postorbitale bildet eine zackige Verzahnung mit dem Squamosum. Die geringe Ausdehnung des Lacrymale ist bemerkenswert. Nähte im Unterkieferbereich sind nicht klar erkennbar.

Die Ventralansicht zeigt im Bereich des Unterkiefers vorne 4 Paar von Fangzähnen, die fächerartig divergieren. Der linke Unterkiefer hat in der mittleren Partie eine längliche zylindrische Matrixfüllung, die die Lage des wahrscheinlich permanenten Meckelschen Knorpels wiedergibt. Leider fehlen die hinteren, seitlich vorspringenden Teile der Pterygoide und der an sie anschließenden Quadrata mit dem Unterkiefer-Gelenk. Die zackigen Nähte, die das Pterygoid, Ektopterygoid und Palatinum gegeneinander abgrenzen, sind ziemlich klar sichtbar und entsprechen etwa denen von *N. mirabilis* (siehe PRIVETEAU, vol. V, p. 425, Abb. 4a). Die beiden artifiziellen Lücken in der Medianen des Gaumendaches lassen das sonst verdeckte Parasphenoid-Rostrum erkennen, besonders die größere vordere. Der flach gewölbte Condylus occipitalis in Taf. 3 und der Hinteransicht, Taf. 4, hat einen größeren Quer- als Höhen-Durchmesser. Zwei kleine, transversale Knochen kurz hinter dem Querabschluß des Pterygoiddaches sind schwer deutbar; sie könnten mit den Eustachischen Tuben im Zusammenhang gewesen sein und ihre topographische Lage spricht für eine Beziehung zum Viszeralskelett. Es ist aber kaum möglich, darüber mehr auszusagen. (Vielleicht ein stark modifizierter Stapes?). Die länglichen Choanen ( $3 \times 9,5$  mm) sind durch einen Mittelsteg getrennt, der aus den beiden Vomeris besteht. Während die Gaumenpartie vor dem Adduktor-Fenster, wie vorher bemerkt, ventralwärts leicht konvex ist, zeigen die Pterygoide um diese Fenster rostral und besonders medial über 10 mm tief absteigende Ränder, die sich bis ans Ende der latero-caudal auseinanderstrebenden Pterygoidflügel verfolgen lassen (soweit diese erhalten sind). So erscheint der Innenrand des Muskel-Durchbruches stark ventralwärts vorgewölbt und gibt ohne Zweifel genau den medialen räumlichen Verlauf der tiefen Adduktor-

gruppe wieder (besonders der *Mm. pterygoidei* und der tiefsten anderen Adduktoren der Externi-Gruppe und auch des *M. pseudotemporalis*).

Der Ausguß der Schädelhöhle gibt die Handhabe zu einem Vergleich mit EDINGER's Befunden (1921: Über *Nothosaurus*. 1. Ein Steinkern der Schädelhöhle). Diese Arbeit diskutiert auch Details über dieses Thema in den beiden Arbeiten von KOKEN (1890 und 1893). Die drei Figuren in EDINGER's Arbeit erwiesen sich sehr nützlich für einen Vergleich mehrerer Einzelheiten. Das vorliegende Stück stimmte in vielen von EDINGER beschriebenen und benannten Details gut überein, so im Bau der langen tractus olfactorii, des Parietal-Komplexes dorsal, der Trigeminuswurzeln samt Ganglion Gasseri. Letztere sind in Dorsalansicht ganz tief unten zu erkennen. An unklaren Strukturen (laut EDINGER) sei der Querwulst hinter dem Parietelkomplex und der fragliche Austritt des nervus trochlearis erwähnt. Hinter diesem Nervenaustritt (siehe später mehr) ist eine zweite Querstufe im Ausgußkörper erkennbar, gefolgt von dem Raum der medulla oblongata. Die Dorsalansicht zeigt Reste von knöchernen, den Ausguß flankierenden Descensus-Wänden. Diese sind größtenteils absteigende Parietalwände, aber ähnliche Knochenwände längs der caudalen Schläfenregion dürften Teile des Epipterygoids sein, besonders die knapp vor dem Trigeminus-Ausguß. Die unpaare Ausfüllung der tractus olfactorii wird caudalwärts sehr langsam dicker und geht graduell in die Region der offenbar sehr unansehnlichen Hemisphären über (wie auch EDINGER bemerkt). Der Komplex der dorsalen vom Diencephalon-Dach ausgehenden Organe ist durch eine längsovale, kaminartige Erhebung des Ausgusses gekennzeichnet; knapp dahinter erweitert sich dieser abrupt, dorsal in Form des genannten Querwulstes mit cranialwärts gerichteter Konvexität. Dieser Wulst ist dorsal wie lateral deutlich. EDINGER beschreibt diesen „Wulst“, unterläßt aber jede morphologische Deutung mit der Bemerkung, daß kraniale Ausgüsse oft keineswegs das genaue Hirnrelief wiedergeben (was am Beispiel des Schädelausgusses der Krokodile im Vergleich mit dem Hirnbau gezeigt wird). Wenn man die Distanz zwischen Hinterrand des Querwulstes und den Hinterrand des Parietalkomplexes nach hinten projiziert (Taf. 4), sieht man, rechts besonders gut, einen Matrixbogen, einen quer nach oben, dann ventrad umbiegenden rundlichen Gesteinsausguß; von dem linken Partner dieses Paares ist nur der Ansatz im Dachbereich zu erkennen. Diese beiden sehr eigenartigen Bogenstrukturen nehmen des mittlere Drittel des Querabstandes des Hirnausgusses ein. In EDINGER's Stück war beiderseits nur der Ursprung des hier rechts sichtbaren quer nach außen führenden Bogens sichtbar (IV. ? in EDINGER's Fig. 1). Trotz dieser viel zu weit hinter abgehenden Struktur betrachtete sie EDINGER als den Trochlearis wegen des weit dorsalwärts verschobenen Abgehens vom Hirndach, aber doch mit Zweifel. Immerhin läßt der vorliegende, vollständigere Ausguß wegen der Richtung seines distalen Endes nach vorne hin, die Möglichkeit offen, daß sich dieser Matrix-Bogen nach vorne fortgesetzt hat, aber die immerhin weite Entfernung von der Orbitalregion macht die EDINGER'sche Deutung höchstens wahrscheinlicher, aber nicht sicher. Der

Matrixbogen verläßt den zentralen Schädelausguß quer nach außen, aber die Bruchfläche am Ende zeigt, daß sich die Fortsetzung nach vorn und lateral gewendet haben muß. Hinter diesem Bogenpaar senkt sich das Dach des Ausgusses allmählich caudad: wahrscheinlich bezeichnet diese Stelle den Übergang Cerebellum-Medulla oblongata (Taf. 4), was eine merkwürdig kurze Strecke für die Medulla übriglassen würde. In der Dorsalansicht rechts sieht man ganz tief eine Nervenwurzel caudal vom Epiphysen-Komplex abgehen, fast sicher eine Trigeminiwurzel. Nur links zeigt die dort besser erhaltene caudo-laterale Schädelpartie Reste der Labyrinth-Ausfüllung. Vorläufig wurde davon Abstand genommen, Knochen abzutragen um die semizirkulären Kanäle freizulegen, die ja von anderen Exemplaren bekannt sind. Die Hinteransicht, Taf. 5, zeigt den fast kugeligen ( $20 \times 17$  mm) Condylus occipitalis und rechts erhebliche Teile der unvollständigen caudo-lateralen Schädelecke; die viel mehr beschädigte linke springt indessen weiter caudalwärts vor, ist also gegenüber der gestauchten rechten als zerdehnt zu betrachten. An ihr fehlt die Quadrat-Ecke, die rechts als Knochenmantel zum Teil erhalten ist, aber ausschließlich aus hintersten Teilen des absteigenden Astes des Squamosum besteht. Der nur aus dem Basioccipitale bestehende Condylus liegt unter dem relativ engen Foramen magnum. Ein Schädel-Durchbruch ist lateral von den dorsalwärts divergierenden Exoccipitalia zu sehen (Vagus — Austritt). Reste des Supraoccipitale sind nur links erhalten, oberhalb einer dorsalen Matrix-Brücke. Das oben erwähnte mehr laterale „Tympanalraum-Fenster“ liegt zwischen Squamosum, Quadratum oben und dem Pterygoidflügel unten.

Das beschriebene Stück erinnert in seiner beträchtlichen Größe, im Bau der Prämaxillaria mit den beiden tief in sie eingekeilten Caudalenden am ehesten an *Nothosaurus mirabilis* MÜNSTER, unterscheidet sich aber von dieser Art durch die relativ weniger verlängerte Rostralpartie, die parallelen, nicht nach vorne konvergierenden Nares und die mit den Frontale seitlich verwachsenen Postfrontalia, die deutlich rostralwärts konvergierenden Orbitae und die sehr kleinen Präfrontalia. Von einem ähnlich dimensioniertem Exemplar liegt ein zweites, mittleres Schädelfragment vor, das sehr deutlich die starke Konvexität des hinteren Gaumentheiles zeigt. Ich betrachte das vorher beschriebene Stück N° HJ-Pal. 3665 in der paläontologischen Sammlung des zoologischen Institutes (Hebrew University, Jerusalem) als Vertreter einer neuen Art, *Nothosaurus tchernowi*, benannt nach dem Finder, meinem Kollegen Prof. Dr. E. TCHERNOW.

Aus den erhaltenen Matrix-Füllungen und den an sie grenzenden Knochenpartien, läßt sich gut auf die Gesamtform der anstelle der Matrix im Leben gelegenen Muskelmasse schließen. Während vom Jochbogen sicher nur relativ schwache Muskeln gegen die Außenseite der hinteren Unterkieferhälfte abgegangen sind, war die die Schläfengrube ausfüllende Muskelmasse sehr bedeutend. Tiefere Adduktoren, der *M. pseudotemporalis* (unklar ob einfach oder aus zwei Teilen zusammengesetzt) dürften die ganze Schläfengrube ausgefüllt haben, während der Ursprung des oder der *Mm. pterygoidei* vom Gebiet des

ventralen Pterygoidfensters, zusammen mit den genannten Muskeln, gegen die Innenseite des Unterkiefer hin angesetzt hat. Der *M. pterygoideus* wird wohl wie sonst bei Reptilien, das Hinterende des Unterkiefers zum Teil umspannt haben und einen „Kauballen“ lateral gebildet haben, aber auch caudale mediana Insertionsflächen besessen haben. Für das Vorhandensein von Schädel-Pterygoid-Muskeln fehlt wegen des akinetischen Schädelbaues jede Handhabe.

Frau Mary ROSENTHAL danke ich für die sorgfältige Präparation des Stückes und Herrn Abi NEEV für die Ausarbeitung der Photographien.

#### Literatur

- ARTHABER, G. v. (1924): Die Phylogenie der Nothosaurier. — Acta zool., 5: 439–516, 35 Abb. — Stockholm.
- BROTZEN, F. (1956): Stratigraphical Studies on the Triassic Vertebrate Fossils from Wadi Ramon, Israel. — Arch. Miner. och Geol., 2 (9): 191–217, 5 Fig., Tab. I–VII.
- EDINGER, T. (1921): Ueber Nothosaurus. — Senckenbergiana, 3 (5/6, 6/4, 1/2): 129–192, 193–205, 37–42 (Auszüge aus der Dissertation).
- HAAS, G. (1963): *Micronothosaurus stensiöi*, ein neuer Nothosauride aus dem Oberen Muschelkalk des Wadi Ramon, Israel. — Paläont. Z. 37 (3/4): 161–178, Taf. 11–12.
- HUENE, F. v. (1956): Paläontologie und Phylogenie der niederen Tetrapoden. — I–XII, 716 S., 690 Fig. — Jena (G. Fischer).
- KOKEN, E. (1893): Beiträge zur Kenntnis der Gattung Nothosaurus. — Z. Dt. Geol. Ges., 45 (3): 337–377, 11 Textfig., Taf. 7–11. — Berlin.
- KUHN-SCHNYDER, E. (1966): Der Schädel von *Paranothosaurus amsleri* Peyer aus dem Grenzbitumenhorizont der anisisch-ladinischen Stufe der Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz). — Eclogae geol. Helvetiae, 59: 517–540, 2 Abb., 2 Taf. — Basel.
- MEYER, H. v. (1847–1855): Zur Fauna der Vorwelt. 2. Abt. Die Sauria des Muschelkalkes. — VIII, 167 S., 70 Taf. — Frankfurt a. M. (H. Keller).
- PEYER, B. (1939): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. XIV. *Paranothosaurus amsleri* nov. gen. nov. spec. — Abh. Schweiz. Paläont. Ges., 65: 1–87, 24 Textfig., 8 Taf.
- (1955): Demonstration von Trias-Vertebraten aus Palästina. — Eclog. Geol. Helv., 48 (2): 486–490.
- ROMER, A. S. (1965): Osteology of Reptiles. — XXI+772 p., 248 Textfig. — (Univ. Chicago Press).
- SAINT-SEINE, P. de (1955): Sauropterygia. — In: PIVETEAU, J.: Traité de Paléontologie, Vol. 5: 420–458, 27 figs. — Paris (Masson & Cie).
- SCHROEDER, H. (1914): Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. — Abh. Kgl. Preuss. Geol. Landesanst., N. F. 65: 1–98, 30 Textfig., 7 Taf. — Berlin.
- SCHULTZE, H.-P. (1970): Ueber Nothosaurus, Neubeschreibung eines Schädels aus dem Keuper. — Senckenbergiana lethäa, 51: 211–237, 15 Abb., 2 Taf.

#### Tafelerklärungen

##### Tafel 1

*Nothosaurus tchernowi* n. sp., Muschelkalk, Wadi Ramon, Israel. Dorsalansicht.

##### Tafel 2

Fig. 1. *Nothosaurus tchernowi* n. sp., Lateralsicht.

Fig. 2. *Nothosaurus tchernowi* n. sp., Hinteransicht.

Tafel 3

*Nothosaurus tchernowi* n. sp., Ventralansicht.

Tafel 4

*Nothosaurus tchernowi* n. sp., Detail der Choanenregion.

Tafel 5

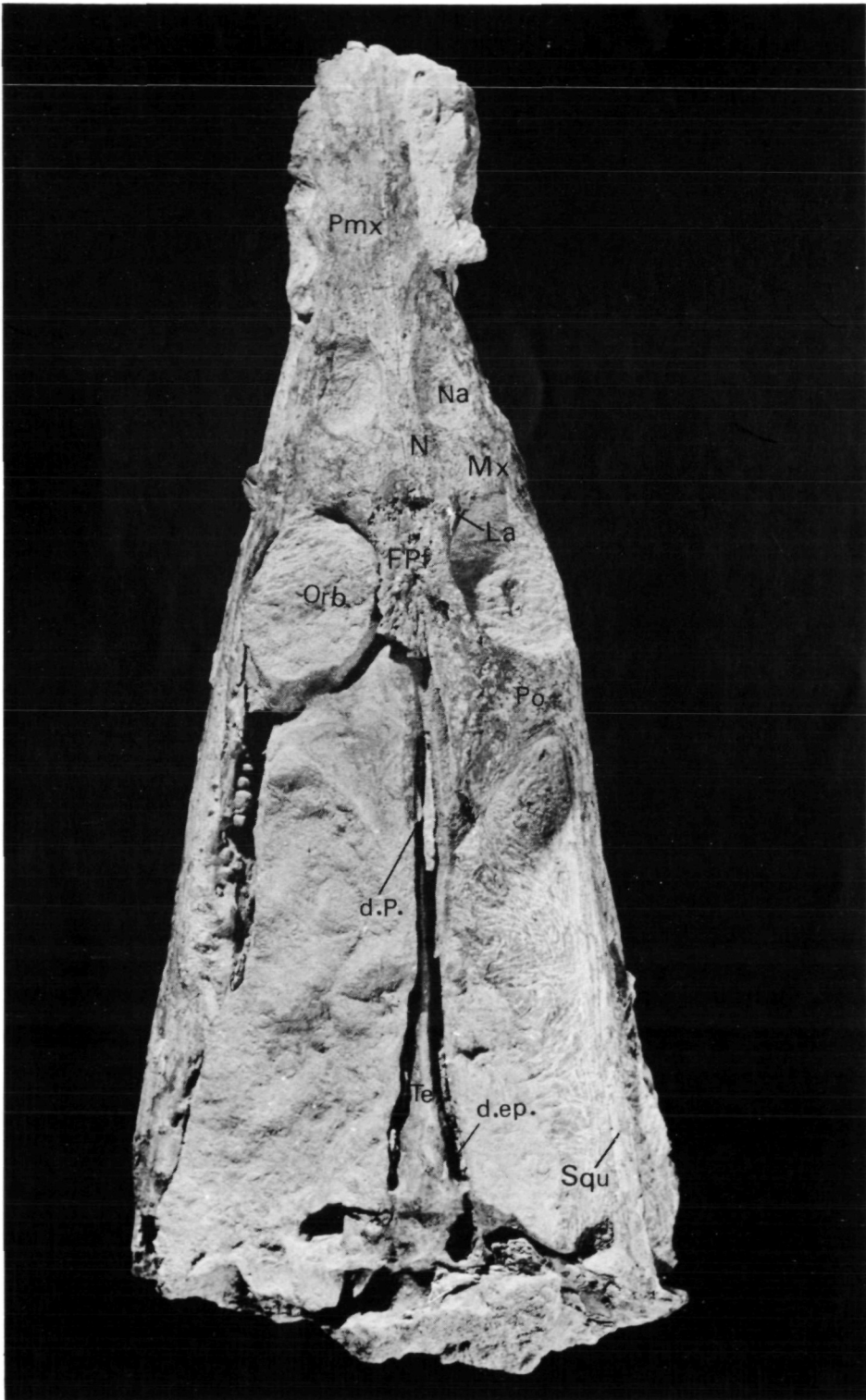
*Nothosaurus tchernowi* n. sp., Detail der Dorsalansicht.

Abkürzungen

Ch	= Choane	Orb.	= Orbita
Cocc	= Condylus occipit.	Pal	= Palatinum
d.ep.	= Epipterygoid (?)	Pmx	= Praemaxillare
dP	= descensus parietales	Po	= Postorbitale
Eo	= Exoccipitale	Psph	= Parasphenoid
Epi	= Epiphysen-Komplex	Ptf	= Posttemporalfenster
f.inf.	= Fossa infra-temporalis	Ptg	= Pterygoid
Fm	= Foramen magnum	Squ	= Squamosum
FPf	= Fronto/Postfrontale	Sym	= Symphysis
Fz	= Fangzahn	Te	= Telencephalon
La	= Lacrymale	Ty	= Tympanalraumfenster
Ma	= Matrix	Vo	= Vomer
meck	= Hohlraum für cart.meckeli	W	= Wulst
Mx	= Maxillare	?IV	= Trochlearis
N.	= Nasale	X	= Vagus
Na	= Naris		











1



2



