

Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung

Neue Folge. Heft 33
1936

Ergebnisse der Forschungsreisen
Prof. E. Stromers
in den Wüsten Ägyptens

VII. Baharije-Kessel und -Stufe mit deren Fauna und Flora
Eine ergänzende Zusammenfassung

von

Ernst Stromer

Mit 1 Tafel und 21 Abbildungen im Text

Vorgelegt am 1. Februar 1936

München 1936
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung München

Druck der C. H. Beck'schen Buchdruckerei
in Nördlingen

INHALTSÜBERSICHT

Vorwort und Inhaltsübersicht	3-6
A. Beiträge zur Topographie und Geologie von Baharije	7-16
I. Der Baharije-Kessel und seine Entstehung	7-11
II. Über Tertiär, obere und mittlere Kreide von Baharije	11-16
B. Die Flora und Fauna der Baharije-Stufe	16-93
I. Die Pflanzen	17-20
II. Die Wirbellosen	20/21
III. Die Wirbeltiere, mit Liste	21-93
1. Die Erhaltung der Wirbeltierreste	28-31
2. Alter, Ökologie und Verbreitung der Wirbeltierfauna	31-34
3. Bemerkungen und Nachträge zu den Einzelbeschreibungen der Wirbeltiere	35-71
4. Ergebnisse aus den Bearbeitungen der Wirbeltiere	71-93
a) Vergleich der Wirbeltierfauna mit der des Cambridge Grünsandes	71-75
b) Betrachtungen über Riesenwuchs	75-93
C. Zusammenfassung der Ergebnisse	93-95
Verzeichnis der angeführten Literatur	96-101
Tafelerklärung	102

VORWORT

Nach Abschluß der Einzelbeschreibungen, die in über 20 Abhandlungen¹ vorliegen, erscheint eine Zusammenfassung der Ergebnisse nötig. Um sie richtig beurteilen zu können, muß man zunächst wissen, daß meine Reise 1910/11 und die Prof. LEBLINGS 1914 von München nach Baharije, die Ausgrabungen meines Sammlers R. MARKGRAF dort 1911 bis 1914 und die Transportkosten der Fossilien von dort nach München im ganzen nur etwa 18000 RM gekostet haben. Dabei habe aber sowohl ich wie Prof. LEBLING auch an anderen Orten Ägyptens Forschungen angestellt und sind auch Sammlungen MARKGRAFS an anderen Fundorten mit inbegriffen.

Die genannten Mittel flossen zum größten Teil aus Stiftungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (STROMER I, 1914, S. 3; II 1, 1914, S. 3; LEBLING III, 1919, S. 3), zum Teil aber konnte ich sie durch Hilfe von Freunden aufbringen (STROMER II, 1, 1914, S. 3 Anm. 1; STROMER in NOPCSA II 5, 1925, S. 3). Die hiesige Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, in welche ich alle Fossilien gab, mußte nur mehrere 100 RM zuschießen. Die von mir und Prof. LEBLING mitgebrachten Gesteinsproben kamen übrigens später in die hiesige Staatssammlung für allgemeine und angewandte Geologie.

Leider wurde der Erfolg des ganzen Unternehmens sehr durch widrige Umstände beeinträchtigt. Daß ich entgegen meiner Planung wider Erwarten allein mit nur wenigen Beduinen nach Baharije reisen und dort nur 9 Tage bei ungünstigem Wetter nach Fossilfundstellen suchen und geologisch aufnehmen konnte, habe ich schon ausgeführt (I, 1914, S. 4, 5). Prof. LEBLING aber, den ich zu stratigraphischen und tektonischen Forschungen in Baharije veranlaßt hatte, mußte die erfolgreich begonnene Arbeit (LEBLING III, 1919) kurz vor dem Abschlusse jäh abbrechen, weil infolge einer Mißernte kein Kamelfutter zu erhalten war und ihm seine Leute deshalb heimlich entwichen. Der Sammler R. MARKGRAF, den ich selbst in das Fossilausgraben in der libyschen Wüste eingelernt hatte, war kränklich geworden und konnte nur in den Wintern 1911/12, 1912/13 und 1913/14 an den von uns entdeckten Fundstellen mit wenigen eingeborenen Arbeitern graben; dann beendete der Ausbruch des Weltkrieges seine Tätigkeit, und der so tüchtige Mann starb im Elend (STROMER 1916). Die Inflation danach entwertete die nicht unbedeutenden, von dem einstigen Präsidenten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Exzellenz v. HEIGEL, zum Teil aus Privatkreisen vor 1914 aufgebrachten Geldmittel zu weiterer, großzügigerer Ausbeutung der Fundorte völlig. Welche Schwierigkeiten und unwiderbringliche Schäden endlich nach dem Kriege infolge des Verhaltens der Ägypter entstanden, und wie sie schließlich doch in der Hauptsache überwunden wurden, ist schon kurz geschildert worden (STROMER in NOPCSA II 5, 1925, S. 3).

¹ Die unter dem obigen Obertitel in den Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften von 1914 bis 1935 erschienenen Arbeiten sind in dem Literaturverzeichnisse am Schlusse besonders aufgeführt. Im Texte wird auf sie mit ihrer Nummer nebst der Jahreszahl verwiesen, während bei den Hinweisen auf die weitere Literatur nur die Jahreszahlen angegeben werden.

Infolge all dieser Umstände konnten nur Fossilreste geborgen werden, die herausgewittert oder in kleinen, nicht tiefen Grabungen gewonnen waren, die deshalb oft durch Verwitterung an der Oberfläche oder durch nahe an ihr angereichertes Salz und Gips mehr oder minder beschädigt waren. Vieles wurde auch zerbrochen und verloren durch die Ungeschicklichkeit der ungelernten eingeborenen Arbeiter und schließlich bei dem Transporte. Die Ausbeute ist also eine unvollkommene und nur ganz vorläufige. Seitdem waren nur ZDANSKY und CUVILLIER kurze Zeit in Baharije tätig, konnten aber nach des letzteren Bericht (1934, S. 262–267, 276–278) nur wenige, bestimmbare Fossilien gewinnen, die ebenso wie dessen geologische Angaben kaum Neues über die Baharije-Stufe bringen.

Mein ganzes Unternehmen war ja ein recht gewagtes. Denn fast alle bisherigen, reichen Fossilfunde besonders von Wirbeltieren sind zunächst dem Zufalle zu danken; erst dann setzte systematische Ausbeutung der Fundschichten ein. Ich aber habe rein auf Grund theoretischer, wissenschaftlicher Erwägungen die Sache unternommen (STROMER I, 1914, S. 3), trotzdem keiner meiner Vorgänger irgend welche nicht marinen Tierreste entdeckt hatte. Von Wirbeltieren hatten auch die tüchtigen ägyptischen Landesgeologen BALL und BEADNELL, die monatelang in Baharije geologisch aufnehmend tätig waren (BALL and BEADNELL 1903), ja fast nichts gefunden (STROMER I, 1914, S. 4). Daß meine Erwartungen in mancher Beziehung übertroffen wurden, beweisen außer den geologischen, geographischen und paläobotanischen Ergebnissen schon die 16 mit Abbildungen ausgestatteten und eingehenden Spezialarbeiten über die fossilen Wirbeltiere der Baharije-Stufe, welchen ja vor allem das Unternehmen galt. Sie sind in dem Literaturverzeichnis gesondert aufgeführt, aber auch in der sonstigen Literatur sind schon Schlüsse aus diesen Funden zu finden, obwohl ich vorläufige Mitteilungen absichtlich vermied.

Zur gerechten Beurteilung vergleiche man die Hunderttausende, welche die Ausbeutung der oberjurassischen Dinosaurierschichten am Tendaguru in Deutsch-Ostafrika, und die Millionen, welche die nordamerikanischen Expeditionen in die Mongolei kosteten, und deren Aufwand an Hilfsmitteln und Menschen mit meinen dürftigen und primitiven Maßnahmen! Allerdings sind Reisen in den tropisch-afrikanischen Busch und in die Steppen und Wüsten Innerasiens sehr viel schwieriger und kostspieliger als meine.

Jedenfalls fühle ich mich verpflichtet, allen, die mit Geldmitteln oder sonstwie das Unternehmen unterstützt haben, sowie meinen wissenschaftlichen Mitarbeitern und den Zeichnern hier ausdrücklich nochmals zu danken. Insbesondere gilt dies der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, aus deren Stiftungen der größte Teil der Geldmittel stammt und in deren Abhandlungen die wesentlichsten Ergebnisse der Erforschung des Baharije-Kessels erschienen sind. Die Zusammenfassung der vor 25 Jahren begonnenen Arbeiten wird sich zwar hauptsächlich auf die untercenomane Baharije-Stufe und vor allem auf deren von mir entdeckte Wirbeltierfauna beschränken; sie wird aber beweisen, daß die Mittel und Mühen sich reichlich lohnten.

A. BEITRÄGE ZUR TOPOGRAPHIE UND GEOLOGIE VON BAHARÎJE.

I. DER BAHARÎJE-KESSEL UND SEINE ENTSTEHUNG

Von Bedeutung ist, daß das Survey of Egypt in Kairo 1932 eine neue topographische Karte des Kessels im Maßstabe 1 : 250000 herausgegeben hat. Sie bringt vor allem eine Anzahl von Höhenangaben und in solchen der Wasserstellen, die in der Wüste so außerordentlich wichtig sind, einen erheblichen Fortschritt gegenüber der Karte in BALL und BEADNELL 1903. Die Terraindarstellung ist aber noch eine recht ungenügende und es fehlen z. B. die Namen der so auffälligen Zeugenberge neben dem Gebel el Dist sowie die Quelle Ain Umm el Ef 'a östlich des Gebel Hammâd.¹

Nach den Höhenangaben ist übrigens der Kesselboden, der fast 90 km lang und bis 35 km breit ist, größtenteils in etwa 130 m Meereshöhe gelegen, das rings umgebende Plateau in 250 bis fast 300 m. Einige der vielen Zeugenberge im Kessel, so auch der Gebel Ghorâbi, ragen nun sogar über 300 m auf — es sind eben besondere Härtlinge, deren Gipfel durch Eisenquarzit-Schichten geschützt ist — und nördlich der Oasen Bauiti und Mandische liegt der Kesselboden nur in etwa 100 m Höhe. Hier müßten also bei ungestörter Lagerung die ältesten Schichten anstehen und sind die größten, 150 bis 200 m hohen Profile aufzunehmen. Die geologischen Befunde stimmen tatsächlich ziemlich gut damit überein. BALL (1927, S. 26/27) hat nun hervorgehoben, daß der Kessel einzigartig dastehe insofern, als er rings von Steilrändern umgrenzt sei, während bei den anderen größeren Depressionen der libyschen Wüste der Südrand verwischt oder doch erheblich niedriger sei als der nördliche. Dies ist aber nicht ganz richtig, denn am Uadi Rajân ist auch der Südrand recht hoch und steil und am Uadi Natrûn gerade dieser besser ausgeprägt als der nördliche. Wenn BALL l. c. auch die Zeugenberge im Kessel, die z. T. höher wie der Rand aufragen, als Besonderheit hervorhebt, so hat dies mehr Berechtigung. Allerdings scheint die kleine Depression Arêg südöstlich von Siua ähnlich von Zeugenbergen durchsetzt zu sein wie Baharîje, aber zweifellos sind dies Ausnahmen.

Besser begründet als BALLS Ansicht erscheint die UHDENS (1931, S. 607 ff.), der Becken- und Schwellensenken der libyschen Wüste unterscheidet und betont, daß gerade die allseitig gut begrenzten Senken, Merga, Farâfra, Baharîje (und wohl auch Uadi Rajân), auf einer Schwelle liegen, die vom Gebel Uenât her über Gilf kebîr die Wüste nach NNO zu durchzieht und die er libysche Schwelle nennt.

Daß all diese Senken etwas mit einstigen größeren Flußtälern, etwa eines in der libyschen Wüste in Resten noch vorhandenen einstigen Niltales, zu tun haben, hat BALL (1927, S. 28–32) neuerdings wieder mit guten Gründen widerlegt, denn nirgends ist ein solches

¹ Erwähnenswert ist, daß die Quelle bei el Harra Ain el Glit heißt, nicht Ain gedîd, wie ich schrieb (II 10, 1931, S. 1; II 13, 1934, S. 7), und daß es Gebel Maisâra heißen muß, wie ich schon richtig schrieb (I, 1914, S. 23), nicht Gebel Majesra, wie BALL und BEADNELL 1903 geschrieben hatten.

Tal nachgewiesen. Bezüglich Baharije wird ferner auch von ihm mit Recht betont, daß tektonisches Absinken gar nicht in Frage kommt, weil den Kesselboden die geologisch ältesten Schichten bilden und an den Rändern genau wie an den zahlreichen Zeugen im Kessel die jüngeren sich in wesentlich waagrechter Lagerung folgen.

BLANCKENHORN (1921, S. 181) wiederum glaubte beweisen zu können, daß die libyschen großen Senken alle auf oder dicht südlich wichtiger geologischer Formationsgrenzen lägen. SCHMITTHENNER (1931, S. 536) folgte ihm darin und wies wie er und schon vorher andere auch darauf hin, daß hier infolge einer Antiklinale nubischer Sandstein zutage trete und daß die Decke der (oberen) Kreide von Süden her in dieser Gegend auskeile. Wie im folgenden noch zu zeigen ist, beruht allerdings die von BLANCKENHORN (a. a. O., S. 182) herangezogene Annahme von Oligocän in Baharije auf einem Irrtum und ist SCHMITTHENNERS offenbare Gleichsetzung der Baharije-Stufe mit nubischem Sandsteine nicht berechtigt.

Tatsächlich treten aber im Baharije-Kessel ältere (untercenomane) Schichten als sonst in der libyschen Wüste Ägyptens zutage und bestehen dann erhebliche Lücken in der Folge der oberen Kreide- und der Alttertiär-Schichten. Sie sind entweder durch Sedimentationsunterbrechungen infolge von Hebungen oder durch nachträgliche Abtragung, der dann wieder eine Transgression gefolgt sein muß, zu erklären. Man muß also wiederholte Hebungen und Senkungen annehmen und auch eine Herauswölbung der ältesten Schichten. Ferner ist hier die obere Kreidedecke wirklich weniger mächtig als südlich davon und wird sie im Nordteil des Kessels durch eine solche der libyschen Stufe, also des Untereocäns, ersetzt, während ältestes Tertiär (Paleocän) fehlt. Endlich ist hier ein südlichstes Vorkommen marinen Mitteleocäns festgestellt (BALL and BEADNELL 1903, S. 49–61). Daß aber all diese Komplikationen zur Bildung rings gut abgegrenzter, tiefer Kessel nicht nötig sind, beweist der des Uadi Rajän, der einfach in ungestörtes, marines Mitteleocän eingetieft erscheint.

Da aber gerade in Baharije örtliche Mulden und Sättel, also Schichtstörungen, deutlich sind, erwähnte auch BALL (1927 S. 34), daß tektonische Störungen die Zerstörung der harten (teils oberkretazischen, teils eocänen) Kalkdecke erleichtert haben. Ich kann demgegenüber hier nur wieder auf meine früheren Ausführungen über die Entstehung der Senken der libyschen Wüste hinweisen. Ich hob nämlich schon vor Jahrzehnten (1905 a, S. 93/94) hervor, daß in Abu Roasch bei Kairo trotz ähnlicher Schichtstörungen wie in Baharije keine Senke entstanden ist, daß aber selbst ganz seichte Senken in dem Wüstenplateau zur Anreicherung von Regenwasser und damit von Gips und Salzen führen müßten (STROMER I, 1914, S. 70). Später (1914, S. 18) fügte ich, BURMESTER (1910) folgend, hinzu, daß auch Pflanzenwuchs sich an solchen Stellen vermehren müsse, und daß die Pflanzen wie jene Salze und immer wiederholtes Durchfeuchten und Austrocknen Gestein zerstörend wirken und dadurch stets neu feines Verwitterungsmaterial für Windtransport schaffen. Das Wüstenplateau ringsum aber sei durch Panzerung vor weiterer Abtragung durch Wüstenverwitterung und Wind sehr gut geschützt. BALL (1927, S. 34) hat, ohne all dies zu erwähnen, ein gutes Beispiel für die Austiefung seichter Senken durch schütterten Pflanzenwuchs und Wind-Deflation im Kalke westlich von Alexandria beigebracht. Übrigens erscheinen auch die Feststellungen LEBLINGS (III, 1919, S. 38–43) über Muldenzeugen und Dome in und bei dem Baharije-Kessel für die Frage seiner Entstehung von

Bedeutung. Er hielt sie ebenso wie solche von Abu Roasch bei Kairo nicht für Ergebnisse von Gebirgsbildung, eine Ansicht, die leider bisher keine Beachtung fand.¹

Schließlich wurde schon mehrfach, so auch neuerdings von UHDEM (1931, S. 611), hervorgehoben, daß in all diesen Kesseln unter der harten, im Trockenklima besonders widerstandsfähigen Kalkdecke weiche, feinkörnige Gesteine anstehen, die nach deren Zerstörung sehr leicht abgetragen werden können. Winddeflation bleibt jedenfalls als wesentliche Ursache der Austiefung und Reinhaltung der Kessel, besonders bei Baharije, bestehen. Gelegentliche Hangrutschungen und Abspülungen haben natürlich die Ausgestaltung der Umrisse mehr oder minder stark beeinflußt.

Nun sollte man erwarten, daß in einem, bis über 100 m in ein weites Plateau eingetieften, abflußlosen Kessel längere Schluchten einmünden und daß fluviatile Schuttkegel sich vorfinden, ja auch Sedimente eines einstigen Sees, wenn früher größerer Regenreichtum herrschte, also die für Nordafrika ziemlich allgemein angenommene Pluvialzeit sich auch in der libyschen Wüste geltend gemacht hat. Auch auf der oben erwähnten neuen Karte sind aber größere Uadis nicht eingetragen, und LEBLING (III, 1919, S. 26/27) konnte so wenig wie ich (I, 1914, S. 33, 61, 62) und meine Vorgänger und Nachfolger etwas von erheblichen fluviatilen oder lakustren, jungen Ablagerungen im Baharije-Kessel (ebenso im Uadi Rajân-Kessel) finden. LEBLING erklärte es wie ich (1914, S. 15) damit, daß jene Pluvialzeit zwar infolge der wolkentürmenden Macht des Gebirges östlich des Niltales in zahlreichen, tiefen und großen Tälern und wohl entwickelten Schotterterrassen deutliche Spuren hinterlassen konnte, in dem flachen und fast nie über wenige 100 m hohen libyschen Plateau aber zu keinem starken Regen führte.

UHDEM (1929 a, S. 225/26) bekämpfte aber die hauptsächlich von BLANCKENHORN (1910, S. 443 ff. und 1921, S. 184) vertretene Ansicht, als habe die Wirkung der Pluvialzeit sich wesentlich auf das Gebiet nördlich des 25. Breitengrades in der arabischen Wüste beschränkt. Er betonte, daß in dieser Wüste gerade südlich dieses Breitengrades noch starke Talbildung besteht, und ist der Ansicht, daß die gelegentlichen Regengüsse der Wüste genügten, um die Täler auszufurchen, daß sie also nicht wesentlich Vorzeitformen seien.

Er übersah aber erstlich dabei, daß BLANCKENHORNS Annahme (1910, S. 445/46) sich hauptsächlich darauf stützte, daß starke Schotterterrassen an den Mündungen der Täler der arabischen Wüste in das Niltal in Südagyp ten schwächer entwickelt sind als im Nor-

¹ HENNIG (1915, S. 451) und BLANCKENHORN (1921, S. 181) haben behauptet, daß die Bewegungen hier und in Abu Roasch das Tertiär nicht mehr erfaßt hätten. Aus BALL und BEADNELL (1903, S. 68-70, Taf. VII) und LEBLING (III, 1919, S. 39-42, Textabb. 13-15 Taf. II) geht aber hervor, daß nicht nur nördlich des Kessels das Untereocän (libysche Stufe), sondern in einer Mulde NW von Ain el Häss sogar marines Mitteleocän noch gefaltet ist. Schon LYONS (1894, S. 540) hat dies erwähnt. Allerdings ist es in Abu Roasch anders und in Baharije nach BALL und BEADNELL a. a. O. eine vor- und nacheocäne Bewegung zu unterscheiden. Auch östlich von Baharije nahe dem Niltale, SW von Minieh, ist übrigens nach SANDFORD (1933 a, S. 213) das Mitteleocän stark gefaltet und in der Hauptsache domartig.

HENNIG wollte ferner Baharije mit der „Kamerunlinie“ in Beziehung bringen (1929, S. 285), während KRENKEL (1925, S. 136 ff.) es mit dem „syrischen Bogen“ in Zusammenhang gebracht hatte. Ich möchte außerdem darauf hinweisen, daß UHDEM oben genannte „libysche Schwelle“ eine Richtung hat, die in Ostafrika eine sehr große Rolle spielt. LENT (1894, V-VI, S. 37) hat sie als erster die „Somalirichtung“ gegenüber der „erythräischen“ genannt, was ich (1896, S. 66/67) für größere Gebiete übernommen habe. Die kleinen, hier erörterten Störungen der Schichten in und bei dem Baharije-Kessel haben aber wohl nichts mit diesen Hauptrichtungen zu tun.

den und weiter im Süden fast ganz fehlen, an denen der libyschen Seite aber ebenso wie größere Täler nur erheblich geringfügiger sind. Ich habe auch darauf hingewiesen (I, 1914, S. 63, Anm. 1), daß die Regelmäßigkeit jener Terrassen sich nicht durch gelegentliche Regenfluten erklären lasse. Mit den Ergebnissen BLANCKENHORNS stimmen überdies die neuen von SANDFORD und ARKELL (1933, S. 85/86) gut überein, daß am Nil in Nubien und Oberägypten zur Pliocän- und älteren Diluvialzeit erheblicher Regenfall geherrscht haben muß, während nach dem Moustérien zuerst in Nubien, dann in Oberägypten Trockenheit zu herrschen begann.

Ferner hat PASSARGE mit MEINARDUS (1933, S. 71 ff., 108/09) in sorgfältigen Untersuchungen der Kleinformen und Uadis der Wüste von Heluân (SO von Kairo) festgestellt, daß im Gegensatz zur Ansicht G. SCHWEINFURTHS und J. WALTHERS im wesentlichen jetzt ziemlich stabile Vorzeitformen einer niederschlagsreicheren Diluvialzeit vorhanden sind. Damit stimmt überein, daß ich schon vor mehr als 30 Jahren (1903, S. 4) darauf aufmerksam gemacht habe, daß die kleinen Talfurchen am Ostrande des libyschen Wüstenplateaus südlich der Gîsepyramiden, also schräg gegenüber von Heluân, Vorzeitgebilde sind. Während aber Passarge (a. a. O.) die Annahme begründete, daß es sich bei Heluân um eine diluviale Landoberfläche handle, konnte ich (1914, S. 11) zeigen, daß schon das mittelpliocäne Meer in Täler südlich von Gîse eindrang, daß diese also schon im Jungtertiär ausgetieft sein mußten. Denn es sind nicht nur an den Rändern wie an denen des Niltales bei Kairo Pholadenbohrlöcher und Austernbänke vorhanden, sondern z. T. auch in ihrem Grunde sehr fossilreiche Schichten des mittelpliocänen Meeres abgelagert. Für eine Pluvialzeit in der Sahara sprechen übrigens auch heutige tiergeographische Befunde.¹

Die Schwierigkeit, die bei der Annahme einer diluvialen Pluvialzeit aus dem Fehlen fluviatiler und limnischer Ablagerungen des Quartärs im Kessel von Baharije (und Uadi Rajân) entsteht, könnte übrigens dadurch umgangen werden, daß man die Austiefung solcher Senken nach den Abklang der Pluvialzeit ansetzt. BLANCKENHORN (1910, S. 446 ff., Tabelle Taf. V) stellte ja deren Höhepunkt in das ältere Diluvium und nahm schon für das jüngere den Beginn des heutigen Wüstenklimas an.

Wann die Bildung der tiefen Senken begann, ist allermeist nicht bekannt, deshalb fragt sich nur, ob die Zeit vom Mitteldiluvium bis zur Gegenwart für ausreichend zur Austiefung so gewaltiger und tiefer Senken zu halten ist. Nach den neueren Forschungen in und an dem Fajûm nun ist dies zu bejahen. Denn nach SANDFORD und ARKELL (1929, S. 20, 30, 72) war dort noch zur Pliocänzeit ein Hochplateau mit Flußläufen zum tiefen Niltale vorhanden, erst zur Zeit des Moustérien ist ein großer Süßwassersee im Fajûm nachweisbar, dessen Spiegel aber noch hoch über dem Meere lag, und die subaerische Austiefung begann erst noch erheblich später.

Wie schwierig übrigens die Frage nach einstigen klimatischen Verhältnissen ist, also auch die nach der Pluvialzeit, kann daraus ermessen werden, daß nach meiner Zusammen-

¹ Über die zentrale Sahara siehe u. a. die neuen Arbeiten von SEURAT, L. G., BALACHOWSKY, DE BERGÉVIN usw.: Etudes zoologiques sur le Sahara central, in *Mém. Soc. d'Hist. natur. Afrique Nord*, Nr. 4, Algier 1934! Mir nur im Referat von W. HELLMICH (Berichte wissensch. Biologie, Bd. 32, S. 582, Berlin 1935) durch dessen Güte bekannt geworden. Wesentlich für Ostafrika kam E. LÖNNBERG: The development and distribution of the African fauna in connection with and depending upon climatic changes (*Arkiv för Zoologi*, Bd. 21 A, Nr. 4, Stockholm 1929) zu demselben Ergebnis wie schon ich (1896, S. 71).

fassung (1914, S. 12/13) sich sogar die Befunde und Meinungen über das Klima Ägyptens in früher historischer Zeit widersprechen, und daß GARDNER (1932, S. 102) auf Grund der Untersuchung quartärer und rezenter Süßwassermollusken des Fajûm entgegen der Ansicht von SANDFORD und ARKELL eine diluviale regenreiche Zeit ablehnt.

Auf eine noch ganz ungelöste Frage machte hier schließlich UHLEN (1931, S. 609) mit Recht aufmerksam. Wenn man nämlich eine Austiefung der Senken wesentlich durch Wind, und zwar weitaus vorherrschend NNW-Winde (STROMER 1914, S. 4, 7 Anm. 2) annimmt, so muß man die ganz gewaltigen Gesteinsmassen, die als Sand und Staub davongetragen wurden, im Süden, also in Nubien und im Sudân, suchen. Dort ist aber, soweit die allerdings noch sehr geringe geologische Erforschung zeigt, die Wüste und Halbwüste ebenfalls wesentlich ein Abtragungsgebiet. Größtenteils stehen alte kristalline Gesteine oder nubischer Sandstein zutage an, der wohl verschiedenes Alter hat, jedoch kaum irgendwo jünger als oberkretazisch sein dürfte (SANDFORD 1935, S. 341–55, geol. Karte Taf. 26). Man könnte nun noch annehmen, daß die ausgeblasenen Sande hauptsächlich zu den teilweise gewaltigen Dünenzügen aufgehäuft wurden, aber diese fand man viel mehr im ägyptischen als im nubischen Teile der libyschen Wüste.¹

Wo also sind die enormen Massen von Ton, Sand und vor allem Kalkstaub zu suchen, die aus den im Kreide- und Eocänkalkplateau befindlichen Senken herausgeweht wurden? Geht endlich die Vertiefung des Kessels bei dem jetzigen, extrem ariden Klima noch fort und, wenn ja, in welchem Maße? Letztere Frage ließe sich an den immerhin etwa 2000 Jahre alten Bauten der altägyptischen und griechisch-römischen Zeit wohl nachprüfen. Es knüpft sich demnach eine Anzahl der Lösung noch sehr wenig entgegengebrachter Rätsel an die Wüstensenken Ägyptens und besonders an den Kessel von Baharije.

II. ÜBER TERTIÄR, OBERE UND MITTLERE KREIDE VON BAHARIJE

Von Bedeutung ist, daß es LEBLING (III, 1919, S. 21, 42–44) gelang nachzuweisen, daß eine besondere Eisen- und Quarzitstufe (Nr. 3 in BALL und BEADNELL 1903, S. 61–63; STROMER I, 1914, S. 55) auf den Kreideschichten des Kessels nicht besteht, sondern daß es sich nur um kontaktmetamorph veränderte kretazische und eocäne Schichten handelt. Die Annahme posteocäner, etwa oligocäner Süßwasserschichten in einer schon etwas eingetieften Senke, die man mit dem libyschen Urnil in Beziehung gebracht hat, ist damit ziemlich erledigt. Sie kann sich nur noch auf die Garet et Talha-Stufe erstrecken, die auf marinem Eocän zwischen Baharije und Uadi Rajân lagert (STROMER I, 1914, S. 55 ff.) und in Baharije selbst fast nur in Sandstein und Kalkbänken auf dem Gebel Maghrafe und nördlich davon vertreten ist (LEBLING III, 1919, S. 22–24, Textabb. 7, 8). Ihr geologisches Alter steht keineswegs fest und irgendein Beweis, daß sie etwas mit einem einstigen libyschen Urnil zu tun hat, ist noch nicht erbracht. Es darf nämlich doch nicht einfach

¹ Siehe BALL (1927, S. 211 ff. und Karte S. 98)! Die auffällige Umschwenkung der Dünenkettenrichtung südlich des 22° nördl. Breite nach SW, welche dessen Karte zeigt, läßt annehmen, daß dort auch die Hauptwindrichtung in gleicher Weise verläuft. Damit wird auch die Annahme, daß etwa die in der libyschen Wüste ausgewehten Massen mit dazu beitrugen, das Sudanbecken am Nile auszufüllen, sehr unwahrscheinlich. Voraussetzung für diese Erwägungen ist natürlich, daß im Diluvium die Hauptwindrichtungen dieselben waren wie jetzt, was nicht sicher ist.

irgendeine tertiäre fluviatile oder lakustre Ablagerung der libyschen Wüste mit diesem bisher fast nur in Mündungsablagerungen angezeigten Flusse in Beziehung gebracht werden (BLANCKENHORN 1921, S. 183; UHLEN 1929).

Für den z. T. sicher intrusiven Basalt von Baharije ist LEBLING (a. a. O., S. 44) wie schon BALL und BEADNELL (1903, S. 64) geneigt, dasselbe Alter wie für den nördlich des Fajûm, also etwa oberoligocänes, anzunehmen. Ich kann demgegenüber nur mein Bedenken wiederholen (I, 1914, S. 56), daß er anders zusammengesetzt ist als jener. Ob die vulkanischen Erscheinungen irgendetwas mit den auf S. 8 erwähnten Domen und Mulden zu tun haben, ist ungeklärt. Es ist aber deshalb sehr gut möglich, weil die vulkanischen Einwirkungen auch auf das Untereocän (Lebling, a. a. O., S. 44) beweisen, daß sie jünger sind als dieses, und, wie auf S. 9, Anm. 1 ausgeführt wurde, auch die Schichtstörungen noch das Eocän ergriffen haben. LEBLING (a. a. O., S. 19/20, Textabb. 4, 5) und CUVILLIER (1934, S. 266) brachten auch einige Einzelbeobachtungen über die unmittelbare, außer am Gebel Ghorâbi scheinbar konkordante Auflagerung marinen, fossilführenden Untereocäns auf der Baharije-Stufe im Nordteil des Kessels und ersterer bestätigte die wichtige Entdeckung von BALL und BEADNELL (1903, S. 59) marinen, fossilführenden Mitteleocäns auf einem Muldenzeugen nördlich von Ain el Hâss. Die schon von letzteren (a. a. O. S. 58–61) festgestellte, gewaltige Schichtlücke zwischen der Baharije-Stufe oder oberer Kreide und Unter- oder sogar Mitteleocän, zu deren Erklärung man nicht nur Hebungen und Senkungen, sondern auch Abtragungen annehmen muß, ist hier also einwandfrei erwiesen.

Ein erheblicher Wissensfortschritt ist ferner, daß LEBLING (a. a. O., S. 5 ff., Taf. I) in zahlreichen Profilaufnahmen zeigen konnte, daß die Stufe 6 von BALL und BEADNELL (1903, S. 52–55; STROMER I, 1914, S. 46/47) wesentlich nichts ist als eine Facies der Baharije-Stufe. Speziell der Hornstein-Dolomit des Gebel Hefhûf, der nach einem von mir mitgebrachten, wabig verwittertem Stücke nach gütiger Untersuchung des Kollegen STORZ dahier ein verkieseltes und ferretisiertes dolomitisches Kalkkarbonat ist, konnte von ihm als seitlich in tonige Schichten des oberen Teiles der Baharije-Stufe übergehend nachgewiesen werden.

Mit dieser neuen Deutung der bisher als nächst jünger als die Baharije-Stufe angenommenen Schichtfolge erhebt sich erneut die Frage nach deren oberen Grenze. Selbstverständlich kann man sie nicht dort zu lösen versuchen, wo, wie am Gebel el Dist und Umgebung auf ihr unmittelbar Eocän lagert, also wahrscheinlich ein Teil ihrer meistens lockeren Schichten fehlt. Am Gebel Hefhûf besteht aber nach dem bisherigen Stande des Wissens die beste Aussicht dazu, weil hier fossilführende, kretazische Schichten oben in der einstigen Stufe 6 nachgewiesen sind.

Dort sammelte ich in einer fast ganz oben anstehenden, 1,5 m mächtigen Phosphatbreccie eine Anzahl Fischzahnkronen (STROMER I, 1914, S. 31), die Dr. W. WEILER bestimmt hat (STROMER und WEILER VI, 1930, S. 12 ff., Taf. II–IV). Die Annahme von BALL und BEADNELL (1903, S. 54), der ich mich angeschlossen hatte (I, 1914, S. 47), daß diese marine Breccie oberkretazischen Phosphaten gleichzusetzen sei, die in der libyschen und besonders arabischen Wüste auffallend weit verbreitet sind, wurde dabei vollkommen bestätigt und das Alter als Obersenon (Campanien) festgestellt, während LEBLING (III, 1919, S. 16) für Baharije Untersenon (Santonien) angenommen hatte.

Die Fossiliste WEILERS (a. a. O., S. 32) ist übrigens ein wenig zu ändern. Er hatte mir nämlich ein hochkroniges Zähnnchen aus dem nubischen Sandsteine von Mahamid, der unter dem dortigen Phosphate ansteht, aber gleichfalls Obersenon ist, mit dem Bemerkten zurückgesandt, daß er es keinem Fische zurechnen könne. Ich habe es daraufhin (STROMER und WEILER VI, 1930, S. 7, 8, Taf. I Fig. 4 a-d) als wahrscheinlich zu einem Säugetier gehörigen Schneidezahn beschrieben, da hochkronige Zähne bisher fast nur von Säugetieren bekannt sind und in dem nubischen Sandsteine auch Reste von nicht marinen Organismen vorkommen. Erst nach Fertigstellung der Arbeit fand ich, daß Dr. WEILER u. a. eine genau gleiche, nur kleinere Zahnkrone aus dem Phosphate des Gebel Hefhuf übersehen hatte. Da sonst aus diesem nur rein marine Reste meist pelagischer Fische vorliegen, hätte ich die obige Deutung nicht gewagt, wenn auch dieser Rest mir sogleich vorgelegen hätte. Bei der von mir (a. a. O., S. 7) schon erwähnten Ähnlichkeit der asymmetrischen Schneide der Zähnnchen mit solchen von *+Pycnodontidae* liegt nun am nächsten, an diese zu denken.¹ Gerade vom gleichen Fundorte auf dem Gebel Hefhuf stammt ja eine Anzahl der gewölbten Zähne, die WEILER (a. a. O., S. 26/27, Taf. III Fig. 27-33) als *+Anomoeodus angustus* (Ag.) WOODW. bestimmt hat, und die Schneidezähne dieser Gattung scheinen bisher unbekannt zu sein (WOODWARD 1893, S. 4-7; 1902-12, S. 162 bis 165). Bedenken auch an dieser Deutung erweckt aber die Hochkronigkeit, die, wie erwähnt, bei Fischen kaum vorkommt. — Die Sägezähne rezenter *Pristidae* sind eine ganz seltene Ausnahme. — Auch ist bei dem erstbeschriebenen Zähnnchen Pulpadentin sichtbar, während wenigstens bei dem eocänen *+Pycnodon* die Schneidezähne mit Trabeculardentin (früher Vasodentin genannt) erfüllt sind (STROMER 1905, S. 190). Endlich verhält sich ein solcher Kenner fossiler Fische wie Dr. WEILER noch völlig skeptisch gegenüber der Bestimmung dieser vereinzelt und unvollständigen Reste.

WEILER (STROMER und WEILER VI, 1930, S. 21, Taf. II Fig. 9, 10) hat als wahrscheinlich zu *+Schizorhiza stromeri* WEILER gehörig auch schlanke, gerade und scharfkantige Zahnkronen bezeichnet, darunter auch fünf mäßig schlanke, die ich aus dem Phosphat des Gebel Hefhuf mitgebracht habe (Nr. 1911 XI 9). Bei *+Schizorhiza* ist nun die Zahnstruktur, wie ich an neuen Dünnschliffen durch breite Zahnkronen aus dem Phosphat von Mahamid nachgeprüft habe, ganz *Lamnidae* ähnlich, d. h. unter einer Decke von Plakoin-schmelz befindet sich ein Manteldentin, das als Orthopulpadentin zu bezeichnen ist, während das ganze Innere von wirrem Trabekulardentin erfüllt ist (WEILER a. a. O. Taf. IV Fig. 2, 3, 4). Die daneben im Phosphat des Gebel Hefhuf wie bei Mahamid vorkommenden schlanken und auch einige mäßig breite Zahnkronen jedoch besitzen unter dem Schmelz nur Pulpadentin. Wie senkrechte, fast mediane Dünnschliffe Nr. 1911 XI 8 und 9 zeigen, ist die Pulpahöhle sehr eng und die von ihr ausgehenden Dentinröhrchen verästeln sich nahe an ihr sehr spitzwinklig, worauf feinere Ästchen wesentlich parallel laufen. Kronenbasen und Wurzeln sind leider nicht erhalten. (Siehe auch meine Taf. I, Fig. 6, 7.)

Unter den Haien haben *Carchariidae* eine ganz ähnliche Struktur (THOMASSET 1930, Textabb. 13-16); sie sind aber erst vom Tertiär an bekannt. Äußerlich ähnlich sind auch Zahnkronen der *+Protosphyraena*; sie bestehen aber aus regelmäßigem Trabekulardentin (FELIX 1890, Taf. XIV Fig. 4). Die allein erhaltenen Kronenspitzen sind aber auch solchen von *+Saurocephalus* und besonders von *+Saurodon* HAYS (= *+Daptinus* COPE) ähnlich, wie sie in der hiesigen Sammlung aus der turonen Kreide von Kansas vorliegen. WEILER (a. a. O., S. 30, Taf. II Fig. 11) hat schon Zähne aus dem oberesenonen Phosphat des Uadi Ham-mame, also mit den hier behandelten gleichaltrige als fraglich zu *+Saurocephalus* gestellt. Sie bestehen aus Pulpadentin, aber die Pulpahöhle ist nicht so eng und bei einem senkrechten Dünnschliffe durch einen Kieferzahn des *+Saurodon xiphrostris* STEWART von Logan Co., Kansas, finde ich nur ganz feine, nicht so verästelte Dentinröhrchen. Es sind auch die Kanten der Zähne der *+Saurodontidae* leicht bis deutlich konvex, an den fraglichen Resten aber gerade. Ich kann sie deshalb nur als cfr. *+Saurodon* bezeichnen.

¹ Auch aus dem Phosphat der Umgebung von Mahamid habe ich drei Pflasterzähnnchen von *+Pycnodontidae* mitgebracht (Nr. 1911 X 16 und 51), die WEILER a. a. O. nicht erwähnt hat. Es ist also anzunehmen, daß dort auch in dem unterlagernden nubischen Sandsteine solche noch gefunden werden. In ihm sammelte ich übrigens in der Breccie 4b auch zwei Stückchen von Pflasterzähnnchen von *Heterodonti* mit eigenartiger Skulptur und in der Breccie auf der höchsten Höhe östlich von el Otwani bei Edfu dreierlei winzige, unter sich verschiedene Kegelzähnnchen, endlich in dem Phosphate bei Mahamid zwei *Trygon*-artige Zahnkronen, die alle WEILER a. a. O. leider nicht berücksichtigt hat. Diese oberesenone Fauna ist also reicher, als es nach seiner Darstellung erscheint, und ich bin überzeugt, daß bei sorgfältigem längerem Suchen so

Wenn also auch nach dem hier näher Ausgeführten die Zahnkronen vom Gebel Hefhûf und von Mahamîd, welche in der genannten Abhandlung als fragliche Säugetier- und *Schizorhiza*-Reste bezeichnet wurden, sich als irrig beurteilt und als zunächst nicht sicher bestimmbar erwiesen haben, besitzen sie doch stratigraphische Bedeutung. Denn sie erhärten die Annahme der Gleichalterigkeit der betreffenden Schichten, also der Phosphate der genannten Fundorte und des nubischen Sandsteines von Oberägypten.

Nach meiner Profilaufnahme (I, 1914, S. 31/32), welche durch die LEBLINGS (a. a. O., S. 10) ergänzt wird, liegen nun auf dem Gebel Hefhûf etwa 7 m unter diesem hier rein marinen Obersenon auf grauem Tone einige Stücke verkieselter Baumstämme, wie schon BALL und BEADNELL (1903, S. 54) erwähnt haben. J. SCHUSTER (1910, S. 2, Textabb. 1) hat eines davon als *+Caesalpinium (+Nicolia) oweni* bestimmt, KRÄUSEL (IV 3 B, 1924, S. 31 und 33, Taf. II Fig. 3) zwei weitere als *+Dadoxylon (= +Araucarioxylon) aegyptiacum* UNGER und ? *+Cupressinoxylon sp.* Nach gütiger, brieflicher Mitteilung Prof. KRÄUSELS, der die fossilen Pflanzen Ägyptens mehrerer deutscher und der Kairiner Survey-Sammlung noch in Arbeit hat, bestimmte er aber noch drei von mir gesammelte Holzstücke als Laubhölzer und zwar eines davon als ? *+Dombeyoxylon aegyptiacum* UNGER und ein anderes als ? *+Capparidoxylon geinitzi* SCHENCK.

Die ältesten *+Dadoxylon (= +Araucarioxylon) aegyptiacum* und *+Caesalpinium (+Nicolia) oweni* nun sind sonst bisher im nubischen Sandsteine südlich von Assuân festgestellt (STROMER in KRÄUSEL und STROMER IV 2, 1924, S. 8/9), dessen genaue Stellung innerhalb der oberen Kreide leider nicht auszumachen ist, die ältesten *+Dombeyoxylon aegyptiacum* und *+Capparidoxylon geinitzi* aber sogar erst in der oligocänen Gebel el Ahmar-Stufe (a. a. O. S. 14). Die letzteren zwei Bestimmungen werden sich also schwerlich aufrechterhalten lassen. Jedenfalls aber dürften die Hölzer, die offenbar nicht jünger als oberesenon sein können, nicht älter als oberkretazisch sein, da verhältnismäßig viele Laubhölzer darunter sind. Wie aus später folgenden Erwägungen hervorgehen wird, können sie nicht etwa zu der Baharije-Stufe gehören, da diese mittelkretazisch ist. Wenn man aber unter „nubischem Sandsteine“ nicht nur etwa eine Facies, sondern eine oberkretazische, senone Stufe versteht, wie es wenigstens den Befunden in Oberägypten entspricht, ist wohl möglich, daß die Schicht mit den Kieselhölzern ihn im Baharije-Kessel vertritt.¹

Ob die Schicht mit Kieselhölzern etwa gleichaltrig ist mit der Sägezähne des *+Onchosaurus pharao* (DAMES) führenden in der Störungszone NW von Ain el Häss (STROMER II, 4, 1917, S. 10, Tafel I, Fig. 21, 22), was LEBLING (IV, 1919, S. 16) angenommen hat, ist nicht sicher: sie wäre dann wohl untersenonen Alters.² Ebenso ist ungewiß, ob es sich bei den Hölzern, unter welchen Laubhölzer häufiger als Nadelhölzer sind, um an Ort

wohl bei Edfu und Mahamîd am Niltale wie auf dem Gebel Hefhûf sich noch viel ergänzendes und neues Material an Zähnen gewinnen ließe. Allerdings ist sehr fraglich, ob sich überhaupt solche einzelne Zahnkronen genau bestimmen lassen.

¹ Wenn in der Literatur von „nubischem Sandstein“ in Baharije die Rede ist, wird aber stets die Baharije-Stufe darunter verstanden (z. B. LEBLING III, 1919, S. 4), was irreführend ist, da sie älter ist als sicher datierbarer nubischer Sandstein.

² Erwähnenswert ist, daß LEBLING auf einer Schicht an einem großen Zeugenberg nordwestlich von Ain el Häss, die er für gleichaltrig hielt, zwei Kieselhölzer fand, von welchen KRÄUSEL das eine als *+Dadoxylon aegyptiacum?*, das andere als Laubholz cfr. *+Capparidoxylon* bestimmt hat.

und Stelle gewachsene (LEBLING a. a. O., S. 12/13) oder nur um Treibhölzer handelt (STROMER in KRÄUSEL und STROMER IV 2, 1924, S. 8). Da überdies die Facies dieser Schichten so ziemlich dieselbe ist wie die herrschende der Baharije-Stufe selbst und unten in der bisherigen Stufe 6 keine Fossilien gefunden wurden, läßt sich bei dem gegenwärtigen Stande des Wissens deren obere Grenze leider noch nicht genau angeben.

Ähnlich steht es mit der unteren Grenze der Baharije-Stufe. Der besonders südlich der Oase Bauiti und des Gebel Mandische den Kesselboden bildende und über 12 m mächtige, falsch geschichtete Sandstein ist nach meiner (I, 1914, S. 31) wie LEBLINGS (a. a. O., S. 7) Ansicht das Liegende der sandigen, fossilführenden Tone 7 p. Anscheinend stammen nur einige wenige, aber gut erhaltene Reste kleiner Raubdinosaurier aus ihm. Davon konnte ich die kleinsten Ossa pubis Nr. 1912 VIII 82 zu keiner bekannten Gattung stellen (II 13, S. 49/50, Taf. II Fig. 2 a-c). Der Rest ist also zunächst für eine geologische Altersbestimmung unbrauchbar. Dagegen glaubte ich, zwei kleine Schwanzwirbel Nr. 1912 VIII 83 und zwei Ossa pubis Nr. 1912 VIII 81, allerdings mit Vorbehalt, Jugendexemplaren des gewaltigen *+Bahariasaurus ingens* STROMER zurechnen zu dürfen (a. a. O., S. 34/35, Taf. II Fig. 11 a, b und S. 35, Taf. II Fig. 3 a-c), dessen Reste in der Baharije-Stufe verhältnismäßig häufig sind. Trifft dies zu, so gehört der Sandstein noch zu dieser Stufe und ihre untere Grenze wie ihr Liegendes ist überhaupt nicht mehr aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der Stufe berechnet sich demnach auf mindestens 170 m (BALL und BEADNELL 1903, S. 49).

Was nun die Beschaffenheit dieser Stufe 7 (und z. T. 6) anlangt, so haben meine (I, 1914, S. 25-32) und die zahlreichen Profilaufnahmen LEBLINGS (a. a. O., S. 6-12) bestätigt, daß es sich um eine wechselnde Folge toniger und feinsandiger Schichten handelt, die z. T. eisenhaltig oder falsch geschichtet sind. Es ist nicht nur festgestellt, daß deren Mächtigkeit stark schwankt und daß ein seitlicher Facieswechsel stattfindet, sonder LEBLING konnte, wie schon auf S. 12 erwähnt wurde, sogar einen seitlichen Übergang von Tonen in dolomitischen Kalk nachweisen. Bestimmbare Fossilien sind aus ihm leider nicht festgestellt; man darf ihn aber doch wohl als marin annehmen.

Da gerade in den Senken der libyschen Wüste Salze und Gips sich an und in der Oberfläche der dort anstehenden Schichten sekundär anreichern müssen, worauf ich wiederholt besonders hinwies (I, 1914, S. 50), darf man die Salze und den Gips, die sich an den Wirbeltierresten aus der Baharije-Stufe leider nur zu oft störend bemerkbar machen (STROMER II, 1, 1914, S. 5), nicht einfach für ursprünglich halten. Deshalb ist wichtig, daß LEBLING (a. a. O., S. 8, 9) auch zweifellos primäre, bis 0,5 m mächtige Gips- und Steinsalzschiefer nachweisen konnte. Da nun kreuzgeschichtete, sehr feinkörnige Sandsteine mehrfach vorkommen, und, wie unten noch auszuführen ist, der Farn *+Weichselia*, der anscheinend in der Stufe häufig ist, xerophil und ein Dünenpflanz sein soll (SCHUSTER 1930, S. 75), liegt der Gedanke nahe, daß auch aeolische Sande vorliegen. LEBLING hob aber ausdrücklich hervor (a. a. O., S. 6), daß sein Hauptsandstein, meine Schicht 7 c, fluvial ist. Ich muß ferner auf die folgenden Fossilisten verweisen, aus welchen hervorgeht, daß gerade Fischreste in den meisten Schichten der Stufe gefunden sind.

Immerhin zwingt der Nachweis von Gips- und Salzschiefer, meine, gegen damaliges Trockenklima gerichteten Ausführungen (I, 1914, S. 43) erheblich einzuschränken. Denn bei Annahme bloß jahreszeitlichen Klimawechsels kann man das Vorkommen dieser bis

$\frac{1}{2}$ m mächtigen Schichten nicht erklären. Bemerkenswerterweise kam LEUCHS (1914, S. 24–38) für marine Küstenablagerungen der obersten Kreide am Rande der Charge-Senke zu der Annahme ariden Klimas und auch ich (STROMER in STROMER und WEILER VI, 1930, S. 6) mußte mich für den oben genannten nubischen Sandstein von Mahamîd in Oberägypten dieser Ansicht anschließen. Andererseits sind dies noch keine Beweise dafür, daß hier einst eine ausgesprochene Trockenwüste vorhanden war. Jedenfalls konnte LEBLING (a. a. O., S. 6) meinen Nachweis, daß es sich bei der Baharije-Stufe um eine fluviomarine Ablagerung handelt (I, 1914, S. 34/35), nur bestätigen, und erhellt es einwandfrei auch aus den folgenden Listen der Wirbeltierreste und der Besprechung der Reste von Pflanzen und Wirbellosen.

Marin sind natürlich die Austernbänke, die im mittleren Teile der Stufe 7 mehrfach festgestellt sind. Ebenso ist offenbar auch meine Schicht 7 n am Gebel el Dist und Umgebung marin. In ihr sind Fisch- und Plesiosaurier-, Schlangen- und Crocodilier-Reste am häufigsten gefunden worden (STROMER I, 1914, S. 27). Ebenso ist Schicht 7 d am Gebel el Dist ziemlich sicher marin. Sie zeigt wegen ihres brecciösen Charakters wohl eine Unterbrechung in der Sedimentation an. Dagegen dürften die untersten fossilreichen Schichten 7 o und vor allem 7 p nicht marin sein, ebenso der basale Sandstein, den ich oben besprach, sowie der Sandstein 7 c über der marinen Breccie d, wie ich nach LEBLING oben erwähnte. Es ist also ausdrücklich hervorzuheben, daß nicht etwa ein einfacher Übergang von unteren, nicht marinen Schichten über die +*Ceratodus*-Schichten zu oberen, marinen vorhanden ist; denn noch hoch oben am Gebel el Dist sind Mergel mit Blättern von Land- und Süßwasserpflanzen nachgewiesen (STROMER I, 1914, S. 25/26, Schicht 7 b und 7 e) und LEBLING hat noch weitere Fundschichten mit solchen aufgezählt (a. a. O., S. 13).

Jedenfalls spricht die petrographische Beschaffenheit und die Schichtfolge sowie der starke Mächtigkeits- und Facieswechsel entschieden für Ablagerungen ganz seichten Wassers in unmittelbarer Nähe einer Flachküste. Sehr geringe Senkungen und Hebungen konnten offenbar bald das Meer, bald Süßwasser und vielleicht sogar Land herrschen lassen. Die Salz- und Gipsschichten lagerten sich wohl in austrocknenden Lagunen ab. Solche Verhältnisse erscheinen vor allem an einem größeren Flußdelta gegeben. Ich möchte aber ausdrücklich betonen, daß der Gesteinscharakter keinerlei Anhalt gibt, von dem eines libyschen Urniles zu sprechen. Denn in den ja fast nur feinkörnigen Sedimenten sind wenigstens bisher kristallinische Gerölle, die aus dem Südosten stammen könnten, nicht nachgewiesen. Solche müßten aber in Ablagerungen eines Urniles, dessen Zuflüsse von Abessinien und von den Gebirgen der arabischen Wüste her kamen, gefunden werden, sonst ist der Beweis nicht schlüssig.

B. DIE FLORA UND FAUNA DER BAHARIJE-STUFE

Wie schon aus dem Vorworte hervorgeht, können die Ergebnisse nur vorläufige und lückenhafte sein. Ich konnte meine Aufgabe ja nur darin sehen, überhaupt fossilreiche Fundorte zu entdecken, und die Fossilausgrabungen konnten auch nicht in dem geplanten Ausmaße erfolgen. Trotzdem muß ich versuchen, durch Zusammenfassung aller Einzelarbeiten nicht nur ein Bild von der Baharije-Stufe, sondern vor allem ein Lebensbild von

deren Fauna zu entwerfen und die Bedeutung der Gesamtergebnisse klarzustellen. Wir wissen allerdings über die damalige dortige Flora noch äußerst wenig, über die Wirbellosen außer einigen marinen noch gar nichts, und es ist kein einziges, vollständiges Wirbeltierskelett gefunden worden. Es handelt sich hier nur um ganz vereinzelte Schädel, mancherlei Kieferstücke und sonst in Gruppen zusammen gefundene Knochen; meistens liegen nur einzelne Zähne oder Knochen vor und größtenteils nicht einmal vollständige.

Die zahlreichen und mannigfaltigen Wirbeltiergattungen, die sich nachweisen ließen, können also allermeist nur sehr unvollkommen charakterisiert, sehr viele nicht einmal sicher bestimmt werden. Der Fundzufall spielt bei dem vorläufigen Zustande der Ausbeutung der Schichten noch eine außerordentlich große Rolle, wie aus zahlreichen Einzelangaben hervorgeht. Ich verweise hier z. B. auf die nicht seltenen und meist sehr stattlichen Rückenflossenstacheln von *+Hybodus*, im Verhältnis zu welchen doch Hunderte von Zähnen vorliegen müßten, während tatsächlich fast gar keine gefunden worden sind, die sich mit einiger Gewißheit dazu rechnen ließen (STROMER II 9, 1927, S. 23), an die Hunderte, z. T. ungewöhnlich großen *+Ceratodus*-Zahnplatten, mit denen zwar einige wenige Kieferknochen, aber kein einziger, sonstiger Schädelknochen gefunden wurde (PEYER II 6, 1925, S. 4). Besonders bezeichnend sind die Dinosaurier, wo bei *+Theropoda* von den zerbrechlichen Ossa pubis 8 Stück und von Fibulae zwei dünne, lange vollständig vorliegen, von Femora nur 3 vollständige und von Fußwurzelknochen nur ein unvollständiger Talus (STROMER II 13, 1934, S. 61 Anm.).

Dabei ist hervorzuheben, daß vielfach selbst kleinere und dünne Knochen vorzüglich erhalten sind und selbst winzige Zähnen zu Hunderten (WEILER II 16, 1935, S. 40; meine Taf. I, Fig. 1, 2, 4). Die Erhaltungsbedingungen sogar für sehr zarte und kleine Wirbeltierreste waren also zum mindesten in einigen Schichten gegeben und es wurde solchen bei dem Sammeln auch die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. So unbefriedigend also der jetzige Zustand der Kenntnisse infolge dieser Verhältnisse ist, so aussichtsreich erscheint es nach dem zuletzt Hervorgehobenen, weitere ausgiebigere Grabungen anzustellen. Immerhin konnten die bisherigen Veröffentlichungen zeigen und wird das Folgende erhärten, welche Wissensfortschritte bereits die vorläufigen Ergebnisse brachten.

I. DIE PFLANZEN

Von einer Kenntnis der Flora der Baharije-Stufe kann leider noch nicht entfernt die Rede sein. Denn sowohl von Wasser- wie von Landpflanzen ist Bestimmbares nur von ganz wenigen Gattungen gefunden worden. LEBLING (III, 1919, S. 13) hat einige wenige Fundorte aufgezählt. Nach gütiger Mitteilung Prof. KRÄUSELS, der sie noch in Arbeit hat, wurde noch ein Kieselholz, *+Cupressinoxylon* sp., am Gebel el Harra, 25 m unter dem dolomitischen Kalke, gefunden. Es sind also Coniferen nachgewiesen, wie sie es auch in der überlagernden Schicht auf dem Gebel Hefhûf sind, was ich auf S. 14 besprach. Coniferen, und zwar fast nur verkieselte Hölzer, sind ja in der oberen Kreide Ägyptens und Nubiens sehr weit verbreitet (STROMER in KRÄUSEL und STROMER IV 2, 1924, S. 8, 9 und KRÄUSEL ebenda, S. 30, 31) und auch aus Darfur bekannt (EDWARDS 1926, S. 95-99; 1932, S. 409).

Größere Kieselholzstämmen sind übrigens nicht gefunden worden, auch von den in Schicht p so häufigen Farnstämmen (STROMER I, 1914, S. 29; HIRMER IV, 3 D, 1925,

S. 6) nur wenige Dezimeter lange Stücke. Die oberflächlich herumliegenden sind oft auffällig stark verwittert. Es könnte sich hier also um Reste auf sekundärer Lagerstätte handeln. Daß die Hölzer verkieselt und nie verkohlt erhalten sind, fügt sich in die Regel der jüngeren Kreide- und der Tertiärschichten Ägyptens und Nubiens ein (STROMER in KRÄUSEL und STROMER IV 2, 1924, S. 22–24). Es ist höchst bemerkenswert, daß also dort seit der mittleren Kreidezeit immer wieder die Bedingungen zur Verkieselung von Holz, z. T. in weiter Verbreitung und in großem Ausmaße, gegeben waren, aber fast nie und offenbar nirgends in irgend beträchtlichem Ausmaße die zur Kohlebildung.¹

Ob diese auffällige Tatsache damit zu erklären ist, daß in diesen weiten Ländern seit der mittleren Kreide wesentlich ein so trockenes Klima oder feuchtes mit so starken Trockenzeiten herrschte, daß es fast gar nicht zur Bildung von Torfmooren als Vorbedingung zur Kohlebildung kommen konnte, oder was sonst zur Erklärung angenommen werden könnte, würde hier zu erörtern zu weit führen. Deshalb soll jetzt nur noch darauf hingewiesen werden, daß die Verkieselung selbst in einer größeren Abhandlung ausführlich behandelt ist (STROMER, KRAUT und STORZ IV 4, 1933). Schließlich ist aber auch zu erwähnen, daß in dem Tonschiefer 7 e oben am Gebel el Dist Blattreste z. T. verkohlt erhalten sind (Hirmer IV 3 D, 1925, S. 3).

Bei ihrer Bedeutung muß auf die Farnreste näher eingegangen werden. Ich fand zuerst solche nur in der tiefsten, fossilreichen Schicht p als Kieselholzstücke, und zwar so häufig und auffällig aussehend, daß ich sie als ein Leitfossil der Schicht bezeichnen konnte (I, 1914, S. 28, 29, 31); LEBLING aber erwähnte sie auch noch aus den nächst höheren *Ceratodus*-Schichten (LEBLING II, 1919, S. 6; STROMER in KRÄUSEL und STROMER IV 2, 1924, S. 7). Ich zog aus diesem Befund den Schluß auf ein feucht warmes, üppigem Farnwachstum günstiges Klima. SCHUSTER (1911, S. 536/37, Textabb. 4) bestimmte die Stücke als zu +*Osmundites* gehörig, was HIRMER (IV 3 D, 1925, S. 5 ff. Taf. I–V), der die Reste genauer untersuchte, zunächst übernahm, wobei er sie nur für Rindenreste erklärte. Später aber (1927, S. 609/10 Textabb. 733–36) stellte er dafür eine neue Gattung und Art +*Paradoxopteris stromeri* auf, welche er jedoch auch zu *Osmundaceae* rechnete. Gut erhaltene Stückchen von Farnwedeln aus der Schicht e auf dem Gebel el Dist bestimmte er (IV 3 D, 1925, S. 1 ff. Taf. I) als +*Weichselia reticulata* (STOKES and WEBB).

Neuerdings suchte nun SCHUSTER (1930, S. 75/76) auf Grund eines anderweitigen Fundes zu beweisen, daß die +*Paradoxopteris*-Hölzer mit den als +*Weichselia* beschriebenen Blättern zusammengehören. EDWARDS (1933) hat sich nach umfassenden und eingehenden Untersuchungen ihm im wesentlichen angeschlossen, nur möchte er die Gattung +*Weichselia* eher zu *Marattiaceae* oder doch in deren Verwandtschaft stellen. HIRMERS Befunde hat er dabei in manchem ergänzt und berichtigt, vor allem darin, daß nicht Rinden, son-

¹ KÖPPEN und WEGENER (1924, S. 100) haben Kohlen im Obereocän des Nordens des Fajûm als Beweis für eine Klimaänderung Ägyptens infolge von Kontinentalverschiebung angeführt. Demgegenüber muß doch hervorgehoben werden, daß es sich um ein sehr unbedeutendes Vorkommen handelt. Es sind nämlich wenig mächtige Lignite, die nur unmittelbar oberhalb Qasr es Sagha im oberen Teile der Qasr es Sagha-Stufe gefunden worden sind (BLANCKENHORN 1902, S. 385; 1921, S. 101; BEADNELL 1905, S. 51), aber sonst in keinem der zahlreichen Profile durch diese Stufe, die BLANCKENHORN, BEADNELL und ich aufgenommen haben, beobachtet wurden. Ein derartig örtliches und geringfügiges Vorkommen verkohlter Pflanzenreste genügt nicht zu so weitgehenden Schlüssen.

dern Stammstücke vorliegen, welche die Stärke von über 12 cm Durchmesser erreichen. Ist die Identifizierung richtig, so liegt aus einer untersten und einer sehr hoch gelegenen Schicht der Baharije-Stufe dieselbe Farnart vor, was für deren stratigraphische und facielle Einheit spricht. Es ist jedoch der stratigraphische Wert der Art so gering, daß dieser Beweis der Einheitlichkeit jedenfalls keine große Bedeutung hat.

+ *Weichselia*-Blattreste sind nämlich in der Kreide auffällig weit verbreitet, in der alten Welt von Nordeuropa und Südostsibirien bis Darfur im Sudan und in der neuen von Kanada bis Peru.¹ + *Weichselia* ist dabei wesentlich unterkretazisch (SEWARD 1931, S. 387), in Europa aber auch noch in mittlerer Kreide nachgewiesen und dabei auch im oberen Grünsande Englands (EDWARDS 1933, S. 335), der mit der Baharije-Stufe ungefähr gleichaltrig ist.

Die + *Weichselia*-Blattreste oben vom Gebel el Dist gehören demnach jedenfalls zu den geologisch jüngsten, sicher nachgewiesenen und beanspruchen dadurch eine gewisse Bedeutung unabhängig davon, ob die Stammreste des + *Paradoxopteris* dazu gehören oder nicht. Sie sind aber auch facieell wichtig. Denn + *Weichselia* soll eine xerophytische Strandpflanze sein (EDWARDS 1926, S. 98; 1933, S. 335; SCHUSTER 1930, S. 75). Damit ist mein oben erwähnter, gerade auf Grund der Funde stattlicher Baumfarnreste gezogener Schluß auf tropisch feuchtes Klima widerlegt. Denn es stimmt trefflich überein mit dem auf S. 15 erörterten Nachweis von Gips- und Salzschiefern in der Baharije-Stufe. Da + *Weichselia* auf Sanddünen gewachsen sein soll, liegt nahe, in den großenteils sehr feinkörnigen Sandsteinen der Baharije-Stufe Dünenbildungen zu sehen, aber oben, S. 15, führte ich schon aus, daß dafür bis jetzt kein sonstiger Anhalt vorliegt. Gerade die basalen, so fossilarmen Sandsteine sind allerdings daraufhin petrographisch noch nicht geprüft worden. Ganz vereinzelte Dinosaurierreste in ihnen (S. 15) würden jedenfalls dieser Annahme gewiß nicht widersprechen.

Von noch erheblicherer Bedeutung als die + *Weichselia*-Reste sind ebenfalls aus Schicht c des Gebel el Dist stammende zwei Blattreste, die ich nach einer vorläufigen Bestimmung Dr. J. SCHUSTERS als solche von *Nymphaeaceen* erwähnt habe (I, 1914, S. 26; KRÄUSEL und STROMER IV 2, 1924, S. 8). Prof. KRÄUSEL hatte nämlich die Güte, mir brieflich nicht nur die Richtigkeit dieser Bestimmung ausdrücklich zu bestätigen,² sondern auch die gleiche etwas weniger gut erhaltener Reste aus dem obersten nubischen Sandstein von Mahamid in Oberägypten (STROMER I, 1914, S. 48; KRÄUSEL und STROMER IV, 2, 1924, S. 9). Aus letzterem hat allerdings auch schon Couyat et FRITEL von Assuân Blätter von *Nymphaeaceen* erwähnt (KRÄUSEL und STROMER a. a. O.). Aber EDWARDS (1932, S. 407) hat gezeigt, daß ein Blattrest aus dem nubischen Sandstein von Edfu, der ebenfalls für den *Nymphaeaceen* erklärt worden war, zu *Sterculiaceen* gehört. Deshalb ist die Bestimmung der von meinem Sammler gefundenen Blätter wichtig. Es ist also erwiesen, daß zweifelhafte Blätter von *Nymphaeaceen*, also von Dicotyledonen, die heute noch im Nil eine große Rolle spielen (Lotos!), schon in der mittleren und oberen Kreide Ägyptens vorkommen. Erstere sind zugleich die ältesten Blattreste von Dicotyledonen in Afrika.

¹ Nach EDWARDS (1933, S. 335) ist allerdings der von mir (KRÄUSEL und STROMER IV 2, 1924, S. 9) angeführte Rest vom Um Garaiart in Nubien unbestimmbar, dafür beschrieb er (1926, S. 94/95 Textabb. 2; 1932, S. 408/09 Taf. XVII Fig. 3 Textabb.) + *Weichselia*-Blattreste mit + *Paradoxopteris* ähnlichen Stammresten zusammen aus Sandstein vom Gebel Diua in Ost-Darfur.

² CUVILLIER (1934, S. 266) erwähnt ebenfalls einen derartigen Blattrest.

Daß in der Baharije-Stufe Dicotyledonen vorkommen, wird übrigens auch durch den Fund eines Kieselholzstückes zwischen el Qasr und Ain Murûn, also auf der tiefsten Schicht, bestätigt, denn KRÄUSEL befand es als Laubholz, wenn auch als nicht näher bestimmbar.

Sowohl unter den Pflanzenresten aus wahrscheinlichem Untersenon des Gebel Hefhûf wie unter denjenigen aus der Baharije-Stufe fand man also +*Cupressinoxylon* und unbestimmbare Laubhölzer; ein Unterschied der Floren ist aber schon bei dem jetzigen Stande des Wissens darin angezeigt, daß Laubhölzer unter den ersteren verhältnismäßig mannigfaltig und häufig sind, während in der Baharije-Stufe stattliche Farne eine herrschende Rolle spielen. Ein sorgfältiges Suchen in ihr nach weiteren Pflanzenresten würde sich gewiß lohnen in besserer Aufklärung über die älteste Flora Ägyptens.

II. DIE WIRBELLOSEN

Die Wirbellosen sind allermeist nur als Steinkerne erhalten (Muscheln, Schnecken und kleine Krebscheren), nur die Austern größtenteils als beschaltete, zweiklappige Exemplare mehrfach in ganzen Bänken. Zweifellos handelt es sich bei diesen also um an Ort und Stelle eingebettete Austernbänke, was für die Beurteilung der Facies von Bedeutung ist. Aus dem Umstande, daß die darin häufige *Ostrea +rouvillei* var. *bahariensis* STROMER (I, 1914, S. 37 Taf. VI Fig. 7, 8) eine für diese Art ganz ungewöhnliche Größe erreicht, muß man auf sehr günstige Lebensbedingungen schließen, daher wohl auf reines Meerwasser, das reich an Phytoplankton war.¹

Zu den wenigen, bis auf einige Austern sehr dürftig vertretenen, marinen Wirbellosen, die ich fand (I. 1914, S. 26 ff. und 36 ff. Taf. VI) ist leider sonst nicht viel zu bemerken. LEBLING (III, 1919, S. 14) zählte allerdings etwas mehr auf. Davon hat er selbst aber nur von +*Exogyra* cfr. *oudrii* THOMAS et PERON eine einzige Klappe, von +*Exogyra delectrii* COQUAND drei Klappen und von cfr. *Cyprina +moresi* THOMAS et PERON einen Steinkern aus den *Ceratodus*-Schichten, vor allem bei Ain Murûn mitgebracht, von *Ostrea* aff. +*siphax* COQUAND sieben Klappen und von +*Exogyra africana* COQUAND zwei Klappen über den *Ceratodus*-Schichten und unter dem Hauptsandstein am östlichen Kesselrande bei Gebel el Harra und Ain el Glit.

Ich erwähne dazu, daß der Hauptsandstein nach LEBLING (a. a. O., S. 6) meiner Sandsteinschicht 7 c gleich ist, die *Ceratodus*-Schichten aber nicht nur meiner Schicht 7 o entsprechen, sondern auch 7 n, aus welcher letzterer ich ja ebenfalls schon marine Mollusken erwähnt habe. Endlich erscheint mir LEBLINGS +*Exogyra africana* mit meiner *silicea* = *conica* identisch zu sein. Der stratigraphisch wichtige +*Neolobites vibrayeanus* D'ORB., den LEBLING a. a. O. als für Cenoman beweisend mit aufgezählt hat, wurde also nicht von ihm gefunden, sondern nur aus BLANCKENHORN (1900, S. 29) oder BALL and BEADNELL

¹ Mit welcher Vorsicht paläobiologische Arbeiten zu betrachten sind, beweist neuerdings H. SCHMIDT: Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden (Fortschr. d. Geol. u. Paläont., Bd. 12 Heft 38, Berlin 1935). Darin fand ich über die Auster auf S. 23: „Stets aber ist sie eine typische Bewohnerin des stark bewegten Wassers.“ Auf derselben Seite war jedoch oben ausgeführt, daß sie in abgeschlossenen Buchten und flachen Wasserbecken, deren Wasser nur zweimal monatlich erneuert wird, gut gedeiht. Hier ist das Wasser gewiß nicht stark bewegt; es geht also nicht an, die Auster als stete und typische Bewohnerin stark bewegten Meerwassers zu bezeichnen.

(1903, S. 51) entnommen. Diese haben noch einen Ammoniten, +*Baculites aff. syriacus*, und Muschelsteinkerne von in der hiesigen Sammlung nicht vertretenen Gattungen aus ein und derselben Schicht nahe bei Ain el Hâss erwähnt. Wie es mit der Bestimmbarkeit all dieser Reste und der Einreihung dieser Schicht in das im Norden des Kessels, speziell am G. el Dist gewonnene, genaue Profil steht, läßt sich leider nicht feststellen.

Jedenfalls fügen sich die marinen Mollusken in die Annahme ein, daß die Baharije-Stufe einheitlich ist und dem untersten Cenoman oder dem Vracon entspricht. Reste kleiner Krebse, die hier vor allem aus Schicht n am G. el Dist vorliegen, und Steinkerne von *Gastrochaena*-Bohrlöchern in Farnholz von ebenda sind kaum bestimmbar. Wenn auf Wirbellose mehr geachtet wird als bisher, läßt sich aber die Zahl der gut bestimmbaren und für Alters- und geographische Vergleiche brauchbaren sicher noch erheblich vermehren. CUVILLIER (1934, S. 266) erwähnte ja schon außer Austern die Gattungen *Cardium*, *Corbis* und *Nucula*.

All die bisher nachgewiesenen Mollusken sprechen für normales marines Seichtwasser. Wenn keine brackischen, Süßwasser- und Land-Mollusken gefunden worden sind, beweist dies bei dem Stande der Untersuchung nicht im mindesten, daß sie nicht auch vorkommen. Man müßte nach ihnen vor allem in den tiefsten Schichten o und p suchen; aber so gut wie Landpflanzen können sie sich auch in höheren Schichten noch vorfinden. In diesen wie in den untersten Schichten sind ja überhaupt fast noch keine Wirbellosen gefunden worden. Zwei Schneckensteinkerne, die ich in der Fischzahnbreccie 7d auf dem Gebel el Dist fand (STROMER I, 1914, S. 25), sind leider unbestimmbar, scheinen aber wie auch die Fischreste marinen Formen anzugehören.

III. DIE WIRBELTIERE

Weitaus die Mehrzahl der gesammelten Fossilien sind Wirbeltierreste. Bei deren wissenschaftlicher Bedeutung lohnt es sich, in einer Liste eine Übersicht über das gesamte, in den einzelnen Abhandlungen an den verschiedensten Stellen behandelte Material zu geben, schon um klar zu zeigen, was die Grundlage zu den folgenden Betrachtungen ist, und um auch eine leichte Einsicht in die Verteilung der Reste auf die einzelnen Schichten und Fundorte zu ermöglichen. Meine vorläufigen Angaben (II, 1, 1914, S. 4, 5; 1916, S. 409–411, 420–423; 1925, S. 354 ff.) über die Wirbeltierfauna der Baharije-Stufe werden durch die folgende Liste nicht nur wesentlich ergänzt, sondern in manchem auch berichtigt. Es sind z. B. keine +*Ornithopoda* und *Mammalia* nachgewiesen.

Entsprechend den Gründen, die ich schon wiederholt und zuletzt im vorigen Herbst auf der Tagung der Paläontologischen Gesellschaft in Mainz 1934 dargelegt habe (1935, S. 21 ff.), wende ich im folgenden zur näheren Bezeichnung des vorliegenden Materiales die dort vorgeschlagenen Abkürzungen an. Es sind folgende: sehr häufig abund., häufig fr., nicht selten non rar., selten rar., sehr selten rars., vereinzelt sing., einzig = Unikum un., fraglich ?, unbestimmbar indet., ähnlich cfr., verwandt aff., zu einem Individuum gehörig Ind., vollständig int., unvollständig imp., Bruchstück F., rechts d., links s., jugendlich juv., vorn a., hinten p., Skelett Sc., Knochen Os, Zahn D., Schädel Cr., Hirnschädel Cr. Cer., Schnauze Rost., bezahnte Kiefer Mal.dent., Oberkiefer Max., Unterkiefer Mand., bezahntes Unterkieferstück Mand. F. +DD, Wirbel Vt., Wirbelkörper Cp. Vt., Rippe Cst., Extremität Extr., Hinterbein Memb. p., Flossenstachel Ac., Rückenflossenstachel Ac. do., Panzer Lo., Schuppe Sq.

Die Mehrzahl wird durch Verdoppelung ausgedrückt, z. B. Rückenflossenstacheln Ac. Ac. do., nur bei einem so kurzem Worte wie Os durch den Plural Ossa.

LISTE DER WIRBELTIERRESTE

I. PISCES

*A. Elasmobranchii: Plagiostomi**Squaloidei* (STROMER II, 9, 1927)

DD. sing. non rar., Cp. Cp. Vt. rar., Ac. Ac. do. sing. fr. in Schicht n am Gebel el Dist; vereinzelte Reste auch sonst, jüngste in Schicht d auf dem Gebel el Dist.

Lamnidae

? *Scapanorhynchus* + *subulatus* (Ag.) DD. imp. sing. rars. in Schicht d und n am G. el Dist. (Die Art in oberer Kreide sehr weit verbreitet, auch im Senon des G. Hefhûf, wahrscheinlich auch in Bellas-Stufe, Portugal.)
cfr. *Lamna* + *appendiculata* Ag. DD. sing. rars. in Schicht n des G. el Dist und Umgebung. (Die Art in oberer Kreide sehr weit verbreitet, auch im Senon Ägyptens, hier auch auf dem G. Hefhûf; wahrscheinlich auch in Bellas-Stufe, Portugal.)

+ *Corax baharijensis* STROMER DD. sing., non rar. besonders in Schicht n, rars. aber auch in Schicht d am G. el Dist und Umgebung und in Schicht e N von Ain Harra. (Die Gattung ist sonst in oberer Kreide weit verbreitet, auch auf dem G. Hefhûf vorhanden.)

G. et sp. indet. Cp. Cp. Vt. sing. rar. in Schicht n, einer in Schicht d auf dem G. el Dist.

+ *Hybodontidae*

+ *Asteracanthus aegyptiacus* STROMER Ac. Ac. do. imp. non rar. Schicht n des G. el Dist und Umgebung, rars. bei Ain Harra und Ain Häss. (Die Gattung war bisher nur aus Jura und Neokom bekannt.)

+ *Hybodus aschersoni* STROMER Ac. Ac. do. int. et imp. fr. in Schicht n des G. el Dist, FF. auch in Fundort A und B des G. Mandische, vereinzelt auch in Schicht g des G. el Dist. (Die Gattung ist sonst nur bis in die untere Kreide häufig, bis in die obere sehr selten nachgewiesen.)

Heterodonti, fam. indet.

G. et sp. indet. 4 DD. imp. sing. in Schicht n des G. el Dist.

? *Pristiophoridae*

+ *Markgrafia libyca* WEILER (II, 16, 1935) 6 DD. rostrales sing. in Schicht n und vielleicht auch p des G. el Dist und Umgebung.

Batoidei

(STROMER II, 4, 1917; II, 8, 1925; II, 9, 1927; WEILER II, 16, 1935) DD. rostrales fr., Cp. Cp. Vt. non rar., DD. sing. rar. Besonders in Schicht n des G. el Dist, vereinzelt auch an anderen Fundorten, jüngste in Schicht d und a des G. el Dist, Ac. Ac. sing. rar. in Schicht n.

Pristidae

+ *Onchopristis numidus* HAUG (STROMER emend.) (STROMER II, 4, 1917; II, 8, 1925; II, 9, 1927) DD. rostrales sing. int. et imp. fr. in Schicht n des G. el Dist usw., rars. in Schicht p-a, 2 Rostra imp. in Schicht n des G. el Dist; Rostrum + DD. rostrales imp. + Cr. imp. + Cp. Cp. Vt., Ind., in Schicht p bei G. Maisara, ein D in Schicht n des G. el Dist; 56 Cp. Cp. Vt., Ind., in Schicht n? bei G. el Dist; Cp. Cp. Vt. sing. non rar. Ac. Ac. Sq. sing. non rar. in Schicht n des G. el Dist, auch an Fundort A des G. Mandische. (Die Art ist auch durch DD. imp. sing. in Djoua südlich von Tunesien nachgewiesen.)

? *Pristidae*

+ *Platyspondylus foureaui* HAUG (STROMER II, 9, 1927; s. auch S. 36!) Cp. Cp. Vt. sing. rars. am G. Mandische. (Auch in Djoua nachgewiesen.)

+ *Peyeria libyca* WEILER (II, 16, 1935) 4 DD. rostrales sing. in Schicht n des G. el Dist und Umgebung.

Myliobatidae

cfr. *Rhinoptera sp. indet.* (STROMER II, 9, 1927) DD. sing. non rar. in Schicht n des G. el Dist, ein D. am Fundort A des G. Mandische. (Die ältesten Reste der Gattung sind angeblich in der oberen Kreide NO-Brasiliens gefunden. Es ist aber wohl Untereocän.)

cfr. + *Hypolophites sp. indet.* (STROMER II, 9, 1927) D. imp. un. am Fundorte B des G. Mandische. (Die Gattung wurde bisher nur im ältesten Tertiär Westafrikas gefunden.)

?Trygonidae

cfr. *Trygon sp. indet.* (STROMER II, 9, 1927) 7 DD. imp. sing. in Schicht n des G. el Dist. (Die ältesten Reste der Gattung sind bisher aus Mitteleocän bekannt. Siehe aber S. 13, Anm. 1).

Fam. indet.

Cp. Cp. Vt. tektospondyl sing. non rar. in Schicht n des G. el Dist, an G. Mandische und unten an G. Hefhuf.

B. Elasmobranchii: Holocephali

unbekannt (auch sonst im Mesozoikum und Tertiär Ägyptens nicht gefunden).

*C. Teleostomi: Dipnoi Dipneumones**Ceratodontidae*

+ *Ceratodus africanus* HAUG (PEYER II, 6, 1925; s. auch S. 36!) DD. sing. abund. in Schicht o an G. el Dist und Umgebung (auch an anderen Fundorten), rar. in m und n, rars. in p und e; Ossa + D. rar. in Schicht o bei G. el Dist und Umgebung. (Die Art ist in DD. sing. auch im Süden und Norden der westlichen Sahara nachgewiesen, s. S. 34!, die Gattung auch im Obersenon Oberägyptens.)

D. Teleostomi: Ganoidei

(WEILER II, 16, 1935; s. S. 37 ff.!)

D. 1 Crossopterygii

Ossa et Sq. Sq. non rar. in mariner Schicht n des Gebel el Dist und Umgebung, rars. in anderen Schichten und Fundorten.

+Coelacanthidae

+ *Mawsonia libyca* WEILER (II, 16, 1935; s. auch S. 37 ff.!). Ossa imp. + DD., Ossa imp., Ind.; Ossa imp. sing. rar. in Schicht n des Gebel el Dist und Umgebung; Ac. F. un. und D. un. ebenda; Ossa imp. sing. rar. in Schicht p bei Ain Murûn und unter Gebel Ghorâbi. (Die Gattung ist sonst nur aus unterer Kreide NO-Brasiliens bekannt.)

Polypteridae

gen. nov. indet. (s. S. 38, 41 ff.!) Sq. Sq. + Ossa, Ind., in Schicht n des Gebel el Dist; Sq. Sq., Ind., Schicht ? e bei Ain Harra; 7 Sq. Sq., ?Ind., Sockel des Gebel Maghrafe; Sq. sing. ebenda.

D. 2 Chondrostei nicht nachgewiesen.

D. 3 Protospondyli Sq. Sq. und DD. non rar. in Schicht n des Gebel el Dist.

+Semionotidae (WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 45!)

+ *Lepidotus* cfr. *pustulatus* WOODW. Sq. Sq., Ind.; Sq. Sq. sing. rar. in Schicht n des Gebel el Dist; ?Ossa F. + DD. imp., Ind., ohne Fundort. (Jüngster Vertreter der Gattung in Afrika).

+ *Lepidotus* sp. Os imp. + DD. un.; DD. sing. fr. in Schicht n des Gebel el Dist; DD. sing. rars. am Südhang des Gebel Mandische.

+ *Gigantodontidae* nov. fam. (WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 45!).

+ *Stromerichthys aethiopicus* WEILER. Ossa imp.+ DD., Ind. Schicht ? e bei Ain Harra; ? Sq. Sq., Ind., Schicht n des Gebel el Dist; ? Sq. un. Fundort B des Gebel Mandische. (Wenn Schuppen zugehörig, Gattung auch in Bellas-Stufe, mittlerer Kreide, Portugals).

+ *Pycnodontidae* (WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 45!)

?+ *Anomoeodus* Forir sp. DD. sing. rar. in Schicht n des Gebel el Dist. (Gattung in mittlerer und besonders oberer Kreide verbreitet, auch im Senon des Gebel Hefhûf).

?+ *Coelodus* HECKEL sp. Os imp.+ DD., un., und 4 DD. sing. Fundort A des Gebel Mandische; DD. sing. rars. wohl in Schicht n des Gebel el Dist. (Gattung in oberstem Jura Europas, in Kreide weit verbreitet).

E. Teleostomi, Teleostei

(WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 46 ff.!)

E. 1 Physostomi, Isospondyli

+ *Plethodontidae*

+ *Paranogmius doederleini* WEILER (II, 16, 1935; s. auch S. 46/7!) Cr. imp. aus Schicht ? p bei Gebel el Dist; Cr. imp.+ Cp. Cp. Vt. in Schicht p bei Ain Murûn; Ossa imp., ? Ind. wohl aus Schicht n des Gebel el Dist; Os imp. sing. und 2 Cp. Cp. Vt. in Schicht n des Gebel el Dist; Os F. sing. Fundort B des Gebel Mandische; Cp. Vt. sing. in Schicht d des Gebel el Dist.

?+ *Plethodus libycus* WEILER (II, 16, 1935) D. un. Schicht n des Gebel el Dist. (Gattung in mittlerer bis oberer Kreide Europas, auch in oberer Ägyptens).

cfr.+ *Anogmius* COPE (s. S. 47/8!) Mand. F.+ DD. un. und Vomer imp.+ DD. un. in Schicht n des Gebel el Dist. (Gattung in oberer Kreide Nordamerikas und Englands).

+ *Ichthyodectidae*.

?+ *Portheus* COPE sp. (WEILER II, 16, 1935) DD. sing. rars. in Schicht n des Gebel el Dist und Maghrafe. (Gattung in mittlerer und besonders oberer Kreide verbreitet, nicht in Ägypten).

?+ *Saurodontidae*

cfr.+ *Saurodon* HAYS sp. indet. (WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 49!) DD. sing. non rar. in Schicht n des Gebel el Dist und Maghrafe, Fundort A des Gebel Mandische; D. sing. in halber Höhe des Gebel Maisâra. (Gattung in oberer Kreide Nordamerikas und Europas verbreitet, wohl auch im obersenonen Phosphat Ägyptens und des Gebel Hefhûf vertreten).

E. 2 Physostomi, ?Ostariophysi

cfr. *Siluridae* gen. indet. (WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 48!) Ac. FF. non rar. in Schicht n des Gebel el Dist.

E. 3 Physostomi, Haplomi

+ *Enchodontidae* (WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 48/49!)

+ *Enchodus Ag.* sp. DD. sing. non rar. Fundort A des Gebel Mandische; D. sing. in Schicht n des Gebel el Dist. (Gattung in oberer Kreide verbreitet, auch im obersenonen Phosphat Ägyptens und des Gebel Hefhûf).

+ *Enchodontidae*, gen. nov. DD. sing. abund. in Schicht n des Gebel el Dist; DD. sing. non rar. Fundort A und 3 DD. sing. Fundort B des Gebel Mandische; 2 DD. sing. Sockel des Gebel Maghrafe; D. sing. in Schicht d des Gebel el Dist.

E. 4 *Acanthopterygii, Plectognathi*+ *Eotrigonodontidae*

+ *Stephanodus* ZITTEL sp. indet. (WEILER II, 16, 1935; s. auch S. 49!), nur Schlundzähnen: DD. sing. fr. in Schicht n des Gebel el Dist; 2 DD. sing. Sockel des Gebel Maghrafe; D. sing. in Schicht d des Gebel el Dist. (Gattung in oberer Kreide Ägyptens verbreitet, auch im obersten Phosphat, nicht auf Gebel Hefhûf).

F. *Teleostomi incertae sedis*

Gen. nov. indet. (WEILER II, 16, 1935; s. S. 31 ff.); Ossa imp. Cr. in Schicht n und o des Gebel el Dist
Genera indet. diversa (WEILER II, 16, 1935) DD. sing. diversi fr., Cp. Cp. Vt. sing. diversa fr., Os FF. diversa non rar. in Schicht n des Gebel el Dist.

Pisces

Koprolithen (WEILER II, 16, 1935) non rar. Fundort A, einer Fundort B des Gebel Mandische; einer in Schicht d des Gebel el Dist.

II. Amphibia

nicht gefunden.

III. Reptilia

A 1. *Lepidosauria*, ? *Ophidia* (v. NOPSCA II, 5, 1925; s. auch S. 52, 53!)

? + *Colophidia* v. NOPSCA, + *Symoliophidae*

+ *Symoliophis* aff. *rochebrunei* SAUVAGE. Vt. Vt. non rar., meistens kleine Gruppen, also Ind. Ind., Cst. FF. rar. Fast alle aus mariner Schicht n am Gebel el Dist, vereinzelt aus Schicht ? e Gebel el Harra. (Sonst bisher nur aus Cenoman von Portugal und Frankreich bekannt.) ? DD. sing. fr. (s. S. 52!) Schicht n des Gebel el Dist.

A 2. *Lepidosauria*, *Lacertilia* nicht gefunden.

B. + *Plesiosauria* (STROMER II, 15, 1935; s. auch S. 53-55!)

gg. et spsp. indet. Cp. Cp. Vt. non rar., Ossa FF. und DD. sing., Cr. F. + Mand. FF., Ind., un. Meistens aus mariner Schicht n am Gebel el Dist und Umgebung, rar. in Schicht e, Cp. Vt. imp., un. in höchster Schicht am Ostrande des Kessels.

Plesiosaurier A: Cr. F. + Mand. FF. + D., Ind.; DD. imp. sing. Schicht n des G. el Dist; D. imp. sing., Fundort B des Gebel Mandische.

Plesiosaurier B: Vt. Vt. imp., Ind.; Cp. Cp. Vt. sing. Schicht n des G. el Dist und Umgebung; Cp. Cp. Vt. sing. Schicht ? e bei Ain Harra.

Plesiosaurier C: Vt. Vt. imp., Ind. Schicht n des G. el Dist; ? Vt. Vt. imp., Ind. Schicht ? n des Gebel el Harra.

Plesiosaurier D: cfr. + *Trinacromerum* WILLISTON (Turon Nordamerikas): Vt. Vt. imp., Ind.; ? Vt. Vt. imp., Ind. Schicht n des G. el Dist und Umgebung.

Plesiosaurier 5 sp. sp. indet.: Cp. Cp. Vt. sing., oberste Schicht am Kesselostrande, Fundort B des Gebel Mandische, Schicht ? n und ? g des Gebel el Dist.

C. *Testudinata* (DACQUÉ 1912, S. 6, 7; STROMER II, 14, 1934; s. auch S. 55, 56!)

Meist nur Lo. FF., alle von Gebel el Dist und Umgebung, meiste aus der nicht marinen Schicht p, wenige aus höheren, 2 Ossa FF. aus Schicht d.

*Pleurodira**Fam. indet.*

+*Apertotemporalis baharijensis* STROMER (II, 14, 1934). Cr. F. un. aus Schicht p.

?Pelomedusidae

g. et sp. indet. 2 Ossa FF. aus Schicht d (DACQUÉ 1912; STROMER II, 14, 1934).

cfr. *Chelyidae*

g. et sp. indet. Lo FF.+ 1 Vt. imp., Ind. aus Schicht p.

2 gg. et spsp. indet. Lo. FF. sing.

D. *Crocodylia* (STROMER II, 2, 1914; II, 7, 1925; II, 12, 1933; v. NOPCSA 1926; s. auch S. 56-62!)

Cr. Cr. sing. und wenige Vt. Vt. imp. in der nicht marinen Schicht p, vor allem Vt. Vt. imp. non rar. in der marinen Schicht n, weniger in Schicht o, ein Os un. wohl aus Schicht k. Allermeiste Reste vom Gebel el Dist und Umgebung.

+*Platycoelia*, +*Libycosuchidae* STROMER

+*Libycosuchus brevirostris* STROMER (II, 2, 1914; s. auch S. 56-60!). Cr.+ Mand + 4 Vt. Vt., un. Ind., Schicht p am G. el Dist.

Procoelia+*Stomatosuchidae* STROMER

+*Stomatosuchus inermis* STROMER (II, 7, 1925, II, 12, 1933; v. NOPCSA 1926; s. auch S. 60. 61!)

Cr. imp.+ Mand. + 2 Cp. Cp. Vt. imp., Ind.; ?Cr. F. aus Schicht p am Ostrande des Baharije-Kessels.

+*Aegyptosuchidae* STROMER

+*Aegyptosuchus peyeri* STROMER (II, 12, 1933). Cr. F.+ Mand. F.+ DD.+ Vt. Vt. imp.+ Ossa imp., Ind.; Mand. F.; ?Vt. Vt. imp. sing., allermeist aus Schicht n am G. el Dist; ?Os sing. aus Schicht k.

aff. *Aegyptosuchus* n. sp. indet. (STROMER II, 12, 1933). Mand. F. sing.; Vt. Vt. imp., Ind.; ?Vt. Vt. imp. sing.; ?Os F. sing. Meiste aus Schicht n und o am G. el Dist.

+*Fam. indet* (STROMER II, 12, 1933).

Crocodilier F. cfr. *Bottosaurus* Ag. (obere Kreide Nordamerikas), n. sp. indet. 2 Mand. FF.+ ein Max: F.+ 2 DD. imp., ?Ind.; ?ein D. imp. Wahrscheinlich aus Schicht p bei Ain et Glit.

Crocodilier G. g. et sp. indet. Mand. FF.; ?D. un. Wahrscheinlich aus Schicht p und o.

E. +*Dinosauria*

(STROMER II, 3, 1915; II, 10, 1931; II, 11, 1932; II, 13, 1934; s. auch S. 62 ff.!) Sc. Sc. imp. rar; Ossa sing. non rar. Meiste aus Schicht p des Gebel el Dist und Umgebung, einige am Gebel Mandische, Maisâra, Harra und Ghorâbi; einige aus Schicht m und n.

+*Sauropoda* (STROMER II, 11, 1932) +*Titanosauridae*

+*Aegyptosaurus baharijensis* STROMER (II, 11, 1932; s. auch S. 62, 63!). Vt. Vt. imp.+ Extr. s. a. imp.+ Ulna d.+ Radius d. imp. + Memb. s. p. imp.+ Femur d., Ind. aus Schicht m am G. el Dist; ? 4 Vt. Vt. imp. sing.; ?eine Phalange. Aus Schicht p bei G. el Dist.

?+*Morosauridae*

cfr.+*Dicraeosaurus* JANENSCH (Gattung oberer Jura des Tendaguru, Deutsch-Ostafrika.) sp. indet. Vt. imp. un.

Fam. indet

g. et sp. indet. ein riesiger Vt. imp. aus Schicht p am Gebel et Dist.

+ *Theropoda* (STROMER II, 3, 1915; II, 10, 1931; II, 13, 1934)

+ *Spinosauridae* (STROMER II, 3, 1915, II, 13, 1934; s. auch S. 64 ff.!)

+ *Spinosaurus aegyptiacus* STROMER. Max. F.+ Mand. imp.+ DD.+ 12 DD.+ 12 Vt. Vt.+ Cst. Cst. imp.+ Gastralia FF., Ind. aus Schicht p bei G. el Dist; DD.; 5 Vt. Vt. imp.+ 2 Cst. Cst. imp.+ ?Fibula F., Ind. von Gebel Maisâra; Ilium F.+ 2 Cp. Vt. FF., Ind.; Cp. Cp. Vt. sing. aus Schicht p bei G. el Dist.

+ *Spinosaurus* sp. B (STROMER II, 13, 1934). 12 Vt. Vt. imp.+ 1 Cst. imp.+ 3 Haemalia FF.+ 3 Gastralia FF.+ 2 Ilium FF.+ Femur s.+ d. imp.+ Tibias.+ d. + 4 Phalangen, ?Ind. aus Schicht p bei Gebel el Harra. (Wahrscheinlich ein D. imp. aus dem Albien von Djoua südlich von Tunis zu *Spinosaurus* gehörig.)

+ *Carcharodontosauridae* STROMER (II, 10, 1931, II, 13, 1934, s. auch S. 68!)

+ *Carcharodontosaurus saharicus* (DEPÉRET et SAVORNIN) STROMER emend. Cr. FF.+ DD.+ 4 Vt. Vt. imp.+ Cst. F.+ 2 Haemalia imp.+ Ischium s. imp.+ Os Pubis d.+ s. imp.+ Femur d.+ s. imp.+ Fibula s., Ind. aus Schicht p am Gebel Harra; ?Ilium d. sing. aus Schicht p wahrscheinlich bei Gebel el Dist. (Zwei DD. imp. sing. als Typ der sp. aus Cenoman von Timimoun südlich von Algerien beschrieben.)

?+ *Erectopodidae* v. HUENE

(Alles Folgende in STROMER II, 13, 1934.)

aff.+ *Erectopus sauvagei* v. HUENE (Gault von Frankreich). Femur d. imp. sing.; Tibia d. F. sing.; ?Tibia s. F. juv. sing. Aus Schicht p bei Gebel el Dist und von Gebel Mandische.

?+ *Coeluridae*

cfr.+ *Elaphrosaurus bambergi* JANENSCH (oberer Jura des Tendaguru, Deutsch-Ostafrika). 2 Tibia s. sing.; ?Femur F. sing. Aus Schicht n am G. el Dist und von Fundort B des G. Mandische.

Fam. indet.

+ *Bahariasaurus ingens* STROMER (II, 13, 1934). 5 Vt. Vt. imp.+ Cst. F.+ Os Pubis d.+ s.+ Ischium d. imp., Ind. vom Gebel Ghorâbi unteres Drittel; 3 Vt. Vt. imp., Ind. aus Schicht m bei G. Ghorâbi; Os Pubis d.+ s. sing. von ebenda; Ischium d. imp. sing.; 6 Vt. Vt. imp.+ Ilium s.+ Os Pubis d. F., Ind. aus Schicht ?m am G. el Dist; Cr. F.+ 9 Vt. Vt. imp.+ Scapula s. imp.+ Coracoideum s. imp., Ind. aus Schicht ?p bei Ain Murûn; ?3 Haemalia Ind.; Scapula d. imp.+ Coracoideum F., Ind. ?2 Vt. Vt. juv.; Os pubis d.+ s. juv. sing.; Ischium F. juv. sing.; Femur d. sing.; Fibula s. sing. Meiste Reste aus Schicht p an oder bei Gebel el Dist.

gg. et spsp. indet. (STROMER II, 13, 1934)

Fast alle Reste aus Schicht p bei oder an Gebel el Dist.

2 Vt. Vt. imp.+ Cst. F.+ Os Pubis F., Ind. aus Schicht ?n am G. el Dist; Os Pubis d.+ s. sing. und 1 Vt. caud. sing. aus Schicht p am G. el Dist; ?Humerus d.+ s. und ?Humerus s. imp. sing. aus Schicht n am G. el Dist; 1 Phalange sing. von G. Mandische unten; 1 Talus imp. sing. und 1 Metatarsale IV sing. aus Schicht p am G. el Dist; 1 Phalange sing. aus Schicht p bei G. el Dist; 7 Vt. Vt. imp.+ ?Femur F. Ind. aus Schicht p am G. el Dist.

+ *Orthopoda* nicht gefunden.

F. *Rhynchocephalia* nicht gefunden.

G. + *Pterosauria* nicht gefunden.

H. + *Ichthyosauria* nicht gefunden.

IV. Aves

nicht gefunden.

V. Mammalia

nicht gefunden.

1. Die Erhaltung der Wirbeltierreste

Über den Erhaltungszustand der Wirbeltierreste habe ich meinen früheren Bemerkungen (speziell II, 1, 1914, S. 5, 6) nicht mehr viel zuzusetzen.¹

Sehr wichtig ist, daß sich öfters Skelettreste, die nach ihrer Form und Größe zueinander passen, so beisammen gefunden haben, daß sie so gut wie sicher einem Individuum angehören, was ihren wissenschaftlichen Wert natürlich sehr erhöht. Es ist aber größte Vorsicht und kritische Behandlung dabei geboten, denn gewiß sind bei so beisammen ausgegrabenen Resten auch solche, die nicht zu dem betreffenden Individuum gehören, z. B. bei dem Typ des +*Spinosaurus aegyptiacus* der viel zu große Schwanzwirbel (STROMER II, 3, 1915, Taf. I Fig. 1 a, b; II, 13, 1934, S. 21), bei dem Original des +*Spinosaurus B* die vier unter sich zusammengehörigen, aber für dieses zu kleinen Hinterbeinknochen (1934, a. a. O.), bei dem Typ des +*Carcharodontosaurus* zwei +*Ceratodus* und ein Crocodilierzahn (STROMER II, 10, 1931, S. 3) und bei dem des +*Stromerichthys* und der +*Mawsonia* eine Anzahl Schuppen eines Polypteriden (WEILER II, 16, 1935, S. 24/25, 31 und im folgenden, S. 41 ff.).

Nach meinen oben erwähnten Ausführungen (II, 1, 1914, S. 6) nun stellen die beisammen gefundenen Reste niemals mehr ein vollständiges Skelett dar, sondern in der Regel nur einen kleinen Teil davon, wie es übrigens an den meisten Dinosaurierfundstellen, so auch am Tendaguru der Fall ist (JANENSCH 1914, S. 240, 255). Sie sind weiterhin fast stets ganz durcheinander geworfen erhalten, z. B. waren bei dem Typ des +*Spinosaurus* die Wirbel so aneinandergepreßt (STROMER II, 3, 1915, S. 3) und bei dem des +*Aegyptosuchus* das Articulare sowie bei dem des +*Paranogmus* das Quadratum derartig an Brustwirbel (STROMER II, 12, 1933, S. 13; WEILER II, 16, 1935, S. 35, 36, Textabb. 5), daß sicher kein Fleisch mehr daran sein konnte. JANENSCH (a. a. O.) hat derartiges auf Wellenschlag in seichtem Meerwasser zurückgeführt, in unserem Falle glaube ich aber eher an die Tätigkeit von Raubtieren und Aasfressern.² Bei *Crocodylia* und +*Carcharodontosaurus* lagen ja auch Knochen, die sicher schon vor der Einbettung zerbrochen und verwittert waren (STROMER II, 12, 1933, S. 4 und II, 10, 1931, S. 3). Bei ersteren ist hier auch von Bedeutung, daß zwar Reste des inneren Skelettes nicht selten sind, von Hautknochen schildern, die mindestens bei einer Gattung sicher vorhanden waren, aber nicht ein einziges gefunden wurde (STROMER II, 12, 1933, S. 28). Entsprechend sind auch von +*Plesiosauria* Wirbel nicht selten, Reste der Extremitäten aber fast gar nicht gefunden worden (STROMER II, 15, 1935, S. 3/4). Sehr eigenartig ist endlich die Erhaltung eines Skelettrestes von +*Onchopristis numidus* (STROMER II, 8, S. 11 Anm. 1, Taf. I Fig. 5). Er ist

¹ Erwähnenswert ist, daß sich das dort empfohlene Überziehen mit Zaponlack leider nicht bewährt hat. Im Laufe der Jahre ist nämlich an den so behandelten Knochen doch Salz ausgeblüht und hat sie mehr oder weniger stark zum Zerfallen gebracht. Dagegen haben gerade die gipsig erhaltenen Reste, die infolgedessen z. T. verdrückt sind und ein sehr unscheinbares Aussehen haben, sich seit Jahrzehnten ganz unverändert erhalten. Es sind vor allem Reste aus der Schicht 7 m und 7 p, also solche von +*Dinosauria* und manchen *Crocodylia* und Fischen, während die aus Schicht 7 n nicht gipsig erhalten sind. Fast alle Reste von +*Plesiosauria*, auch die des Crocodiliers +*Aegyptosuchus* und viele von Fischen gehören zu den nichtgipsigen. Aber auch solche von +*Dinosauria* aus den tiefsten Schichten 7 o und p sind z. T. nicht gipsig oder salzhaltig, sondern bräunlich bis grau gut erhalten, bis auf manche, die verdrückt sind.

² Siehe auch WEIGELT 1927, S. 201.

nicht durcheinandergeworfen, nur gedrückt und die Knorpel sind innig mit einer Phosphatkruste verbunden. Von Chagrin ist nichts erhalten, wohl aber die Rostralzähne noch in natürlicher Stellung auf den Seitenrändern des Rostrums, selbst winzige. Da sie nur bindegewebig befestigt waren, beweist dies, daß zum mindesten das Bindegewebe hier noch vorhanden war, als die Einbettung erfolgte.

Leider konnte ich nicht selbst ausgraben und dabei weitere, genauere Beobachtungen über die Erhaltung der Reste an Ort und Stelle machen. Dies ist natürlich auch für meine folgenden Ausführungen über die Lebensweise der Wirbeltiere der Baharije-Stufe wichtig; denn nach meiner Ansicht kann Paläoökologie mit einigermaßen gesicherten Ergebnissen fast nur bei Beobachtungen gemacht werden, die in der Natur beginnen. Immerhin beweisen die oben mitgeteilten Befunde und die so überwiegenden Einzelreste von Zähnen, Flossenstacheln, Wirbeln und sonstigen Knochen, daß offenbar von vornherein einzelne Reste oder höchstens Skelett-Teile vollständig oder stark verwester Tierleichen eingebettet wurden. Abgerollte Stücke spielen aber zum mindesten keine Rolle. Es können auch Sägezähne von *+Onchopristis* mit ihren spitzen Widerhaken (STROMER II, 4, 1917, Taf. I) und gar die winzigen Widerhakenzähnen des fraglichen *+Enchodontiden* (WEILER II, 16, 1935, Taf. II Fig. 17, 18, 21–23; meine Taf. I Fig. 1, 2) oder auch so dünne Knochen wie Splenialia des *+Ceratodus* (PEYER II, 6, 1925, Taf. I Fig. 12, 13) und lange, sehr schlanke Fibulae und noch zusammenhängende Ossa pubis von *+Dinosauria* (STROMER II, 10, 1931, Taf. I Fig. 15; II, 13, 1934, Taf. II Fig. 1–4, Taf. III Fig. 3) unmöglich weit transportiert oder von Wellen umhergerollt worden sein. Zu dem gleichen Schlusse kam ich ja schon bei dem Typ des *+Spinosaurus* (II, 3, 1915, S. 3).

Reste von Landbewohnern, wie die *+Theropoda* doch wohl hauptsächlich und wahrscheinlich auch *+Libycosuchus* waren, sind aber in Süßwasser- und z. T. auch marine Schichten eingebettet, haben also einen gewissen Transport erlitten, soweit die Tiere nicht etwa an Ort und Stelle ertrunken sind. Bei der Häufigkeit von *Crocodylia* liegt hier die Annahme nahe, daß manche Landbewohner von diesen in das Wasser gezerzt wurden und daß somit wenigstens z. T. Freßplätze von solchen vorliegen.

Wenn nun auch eigentliche Bonebeds nicht gefunden sind, beobachtete ich doch selbst, so am Fundorte A und B des Gebel Mandische (I, 1914, S. 30/31), die nur wenige Quadratmeter groß sind, einen ungewöhnlich starken Fossilreichtum, nämlich mit zweiklappigen Austernschalen zusammen vereinzelt Reste einer ganzen Anzahl von Wirbeltieren. Ferner grub mein Sammler MARKGRAF in einem so beschränkten Raume wie am Gebel el Dist und dessen nächster Umgebung (Gebel Maghrafe und Ain Murûn) in Schicht n so viele ganz verschiedenartige Wirbeltierreste aus und fand besonders dort in Schicht o so zahlreiche Zähne des *+Ceratodus africanus* in verschiedenster Größe, daß besondere Ursachen für diese Häufung mannigfaltigster Wirbeltierreste anzunehmen sind.

Im Gegensatz zu den Verhältnissen am Tendaguru, wo nach JANENSCH (1914, S. 248/49) stellenweise ganze Herden von *+Dinosauria* durch eine Katastrophe zugrunde gegangen und zusammen eingebettet worden sein müssen, ist allerdings hier Derartiges bisher höchstens von *+Ceratodus africanus* zu vermuten. Umfangreiche Grabungen mögen aber noch aufdecken, daß auch von anderen Wirbeltierarten Reste großer bis kleiner Individuen in einer Schicht beisammen so häufig sind, daß man zu dem gleichen Schluß auch für sie kommen muß. Bei dem *+Ceratodus* nun liegt wohl am nächsten, ungewöhnlich starke

Trockenheit als Ursache des Massensterbens von Individuen aller Größen anzunehmen (PEYER II, 6, 1925, S. 3/4; WEIGELT 1927, S. 63 ff.). Die gleiche Ursache könnte man natürlich auch für das sehr häufige Vorkommen mancher anderer Wirbeltierarten vermuten. Dafür aber, daß bloß einzelne Teile von solchen, von +*Ceratodus* fast nur die Zahnplatten sich finden, habe ich (II, 1, 1914, S. 6) die Tätigkeit von Raubtieren, hier besser von Aasfressern, haftbar gemacht. Sie verschlangen oder zermalmten auch Knochen; nur selten blieben deshalb bei +*Ceratodus* wenigstens Kieferknochen mit den harten Zahnplatten liegen.¹

An z. T. großen Raubtieren und eventuellen Aasfressern war nun gewiß im Wasser und auf dem Lande kein Mangel. Unter den Fischen herrschen nach WEILER (II, 16, 1935, S. 46 und 51 Tab. II) solche mit Knackgebiß geradezu auffallend vor und ist +*Stromerichthys* mit furchtbarem Raubgebiß hervorzuheben (WEILER, a. a. O., Taf. III Fig. 17, 23). Ein ähnliches, aus spitzigen Kegelzähnen bestehendes Gebiß besaßen dann auch die +*Plesiosauria* und einige *Crocodylia* (+*Aegyptosaurus* usw.), die so häufig und formenreich waren. Andere, wie cfr. +*Bottosaurus* (STROMER II, 12, 1933, Taf. I Fig. 4, 5) hatten wiederum ein Knackgebiß. Im Wasser herrschte also gewiß vielseitiger Kampf und mögen, wie eben schon erwähnt, manche Knochenanhäufungen Reste von Mahlzeiten der *Crocodylia* sein.

Bei den +*Dinosauria* endlich ist man sogar in Verlegenheit zu zeigen, wovon all die kleinen bis riesengroßen Raubformen gelebt haben sollen, welchen bisher nur wenige der harmlosen +*Sauropoda* als vermutliche Beute gegenüberstehen. Sie kamen vielleicht an den Strand und an austrocknende Lagunen und zu Tümpeln eingeschrumpfte Flußarme, um an deren zusammengedrängten und sterbenden Bewohnern eine leichte Beute und überreichliche Nahrung zu finden (PEYER II, 6, 1925, S. 3; STROMER II, 12, 1933, S. 4) und mögen sich dabei auch noch untereinander bekämpft und aufgefressen haben. Es kann eben auch starke Trockenheit allein, wobei im Binnenlande das Trinkwasser versiegte (WEIGELT 1927, S. 70 ff.), die Zusammendrängung größerer Mengen von verschiedenen landbewohnenden +*Dinosauria* an Flußmündungen veranlaßt haben.

Ob das Versinken im Schlamm eine erhebliche Rolle gespielt hat, ist schwer zu sagen. Ich nahm es (II, 1, 1914, S. 6) mit als Ursache der Erhaltung gerade der schweren +*Ceratodus*-Zahnplatten gegenüber dem Fehlen der Schädelknochen an. JANENSCH (1914, S. 249 ff.) aber wollte für den Tendaguru das Umkommen von +*Dinosauria* damit erklären. Mein Sammler MARKGRAF schrieb mir nun auf ausdrückliches Befragen, er habe keine senkrecht im Gestein steckenden Dinosaurierknochen gesehen, wie sie für JANENSCH ein Beweismittel für seine Ansicht bildeten. Daß dies aber nicht richtig sein kann, geht daraus hervor, daß von den ersten Dinosaurierknochen, die ich am Fuße des Gebel el Dist beisammen fand und von welchen ich leider nur ein Femur-Gelenkende mitnehmen konnte (STROMER II, 13, 1934, S. 36), ein vollständiges Femur senkrecht im Tonboden steckte (und ein anderer großer Beinknochen in einiger Entfernung davon gleichfalls). Es ist das

¹ Bei der Größe vieler *Ceratodus*-Zähne ist sicher, daß auch stattliche und dicke Kopfknochen vorhanden waren. Schon PEYER (II, 6, 1925, S. 4) hat aber keine zugehörigen in dem vorliegenden Materiale finden können, und WEILER, den ich eigens darauf aufmerksam machte, hat es nachgeprüft und brieflich bestätigt, daß keine vorliegen. Gerade in den Schichten mit *Ceratodus*-Zähnen hat MARKGRAF vielfach gesucht. Es sind hier also tatsächlich nur Zahnplatten, selten mit Splenialia oder Palatina zusammen erhalten.

von MARKGRAF ausgegrabene, zu *+Bahariasaurus ingens* gerechnete (a. a. O., S. 35, Taf. III Fig. 5 a-d). Hier also könnte man annehmen, daß das riesige Raubtier, Seichtwasserbewohnern nachstellend, im feinen Tonschlamm zu tief einsank und ertrank, und daß nur seine im Boden steckenden Hinterbeine sich erhielten. So gut wie diesen Fall könnte MARKGRAF auch andere vergessen haben; doch spricht seine Antwort jedenfalls dagegen, daß sie häufig waren.

ABEL (1927, S. 495-502) ist nun aber den erwähnten Ansichten von JANENSCH im wesentlichen entgegengetreten. Er betonte u. a., daß die *+Sauropoda* wohl schwimmen konnten, also nur ausnahmsweise ertranken, und daß Knochen ebenso wie Baumstämme unter Wasser in dünnen Schlamm auch in steiler Stellung eingebettet werden können. Überhaupt hält er die Dinosaurier-Reste des Tendaguru in der Hauptsache durch einen Fluß herabgeschwemmt und in wesentlich marine Ablagerungen von dessen Delta eingebettet. In der Tat brauchen Knochen selbst bei weiterem Transport nicht abgerieben zu sein, wenn sie in verwesenden Weichteilen transportiert wurden; auch erscheint es nicht sehr wahrscheinlich, daß *+Sauropoda* in ein Meer hineinwateten, in welchem starker Wellenschlag herrschte, wie es JANENSCH annahm. Es ist also selbst an dem viel eingehender erforschten Tendaguru die Frage der Lebens- und Todesbedingungen und der Einbettung der fossilen Wirbeltiere noch keineswegs völlig geklärt. Bezüglich der Baharij-Stufe muß ich mich also aus den oben erwähnten Gründen mit den hier vorgebrachten Beiträgen zur Lösung dieser Fragen begnügen.

2. Alter, Ökologie und Verbreitung der Wirbeltierfauna

Die allermeisten Fossilfunde sind in den unteren Schichten der Stufe, n bis p, am Gebel el Dist und Umgebung gemacht worden. Diese Schichten sind eben im tiefsten, nördlichen Kesselgrunde am weitesten anstehend aufgeschlossen, die höheren Schichten aber nur an Steilhängen und mehr oder minder örtlich, da sie hier sehr oft durch Gehängeschutt oder auch Flugsand verdeckt sind (STROMER I, 1914, S. 24-33). Man darf deshalb, besonders bei dem jetzigen, vorläufigen Stande der Untersuchung und des Ausgrabens weder den Schluß ziehen, daß die Fossilien, speziell die Wirbeltierreste, wesentlich auf die unteren Schichten beschränkt, noch auch, daß sie in ihnen häufiger und formenreicher seien als in den oberen. Der liegende Sandstein von p allerdings, der weithin ansteht, ist nach meinen Beobachtungen (I, 1914, S. 31) und nach den Ergebnissen der Ausgrabungen MARKGRAFS tatsächlich sehr fossilarm und in der dolomitisch-kalkigen Facies ist bisher so gut wie nichts gefunden; fast alle Fossilien stammen aus den Tonen und feinkörnigen Sandsteinen, viele auch aus stark eisenschüssigen Schichten.

Eine biologische Faunen-Analyse kann nun leider infolge des auf S. 29 angegebenen Grundes bloß in sehr unvollkommener Weise versucht werden. Jedenfalls geht aus den Listen, S. 22 ff., klar hervor, daß es sich wesentlich um Wasserbewohner handelt und daß diese schon bei dem jetzigen Stande des Wissens als ungemein mannigfaltig erwiesen sind. Dies gilt schon von den Fischen; bemerkenswert ist aber dabei die Häufigkeit und Mannigfaltigkeit der Lungenatmer; *+Ceratodus*, *+Plesiosauria*, meiste *Testudinata* und *Crocodylia*, auch *+Symoliophis* (NOPCSA II, 5, 1925, S. 6) und die *+Sauropoda* gehören hierher. Letztere, wahrscheinlich amphibisch lebend, leiten über zu Landbewohnern, als welche

der Crocodilier + *Libycosuchus* (STROMER II, 2, 1914, S. 15) und die mannigfaltigen + *Theropoda* zu nennen sind, vielleicht auch die Schildkröte + *Apertotemporalis* (STROMER II, 14, 1934, S. 5 ff.).

WEILER (II, 16, 1935, S. 45 ff.) hat nun die Fischfauna als wesentlich marin erklärt, und zwar die große Mehrzahl für autochthon, als solche von Grundbewohnern seichten und ruhigen Wassers. Das Vorkommen von Austern und auch von + *Plesiosauria* gerade in den an Fischresten reichsten Fundplätzen in Schicht n am Gebel el Dist und an den Fundorten A und B des Gebel Mandische (STROMER I, 1914, S. 27, 30, 31) spricht für die Richtigkeit dieser Ansicht. Trotzdem glaube ich nicht, daß nur + *Ceratodus* im Süßwasser lebte, denn die Mannigfaltigkeit der Wasserbewohner erklärt sich wohl am besten, wenn man annimmt, daß nicht eine einheitliche, marine Fauna mit einigen eingeschwemmten Fremdlingen vorliegt, sondern daß auch Schichten mit Brack- und Süßwasserbewohnern vorhanden sind, und zwar nicht nur die untersten o und p. Dagegen, daß die mittleren und oberen Schichten normale marine sind, sprechen ja schon die auf S. 15 und 17 ff. erörterten Salz- und Gipslager und wohl erhaltenen Blätter von Land- und Süßwasserpflanzen.

Der Versuch allerdings, Meer-, Süßwasser- und Brackwasserbewohner einwandfrei zu scheiden, stößt auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Es handelt sich nämlich so gut wie sicher um Bewohner warmen Seichtwassers und hier gilt das MARTENSSche Gesetz, daß die Gesamtheit der Fauna des Süß- und Brackwassers von der marinen um so weniger verschieden ist, je weiter man tropenwärts geht, und daß tropenwärts auch die Bedeutung der Brackwasserfauna zunimmt. Während z. B. die *Plagiostomi* heute in den gemäßigten nördlichen und südlichen Breiten fast ausschließlich Meeresbewohner sind, findet man eine ganze Anzahl davon in warmen Gegenden auch im Süßwasser. Da *Pristis* jetzt auch in tropischen Strömen, gerade auch Afrikas lebt, liegt also der Gedanke nahe, daß dies auch bei seinem Vorläufer + *Onchopristis* der Fall war. Dazu kommt, daß eine ganze Anzahl von Fischgattungen euryhalin ist, ja daß dieselbe Art und wie bei dem Aal und Lachs sogar dasselbe Individuum bald im Meer, bald im Brackwasser oder reinem Süßwasser lebt. Bezüglich der *Crocodylia* brauche ich nur auf meine früheren Ausführungen zu verweisen (II, 12, 1933, S. 51). Darüber, daß die meisten *Testudinata* sehr wahrscheinlich Süßwasserbewohner waren, wird im folgenden noch zu sprechen sein, S. 56. Übrigens war + *Ceratodus*, wie DEECKE (1927, S. 192) wohl einwandfrei erwiesen hat, wenigstens während der Triaszeit keineswegs nur ein Süßwasserbewohner. Er ist darin den rezenten *Acipenseridae* zu vergleichen, die Grundbewohner auch des Meeres sind. Wie soll man bei solchen Tatsachen sicher entscheiden, ob eine ausgestorbene Art oder Gattung von Fischen oder Reptilien ausschließlich marin war oder nicht?

Wegen der oben, S. 20/21, schon beklagten allzu geringen Kenntnis der wirbellosen Begleitfauna ist also in unserem Falle dies kaum möglich. Es kommt schließlich als erschwerend noch hinzu, daß nach früheren Auseinandersetzungen, S. 16, in der Baharîje-Stufe höchstwahrscheinlich die Deltaablagerung eines Stromes in ein Flachmeer mit Lagunen vorliegt. Bei täglicher Ebbe und Flut mußte also weit hin bald Meer- oder Brackwasser herrschen, und in Lagunen, die in Trockenzeiten einschrumpften, zeitweise auch übersalzenes Wasser. Wo natürlich Austernbänke oder doch zahlreiche zweiklappige Austernschalen vorhanden sind, ist marines Seichtwasser an-

zunehmen, und deshalb gilt als gesichert, daß die große Mehrzahl der beschriebenen Fische im Meere lebte.

LEBLING (III, 1919, S. 14) hat versucht, unter den Fossilien solche der Vracon- und der Cenoman-Stufe zu trennen. Demgegenüber ist sehr wichtig, hervorzuheben, daß trotz der erwähnten Faciesunterschiede fast nichts gegen eine Einheitlichkeit der Schichtfolge spricht und vieles dafür, wobei natürlich die oben erwähnte, noch sehr geringe Kenntnis der Fossilien höherer Schichten der Baharije-Stufe zu berücksichtigen ist. +*Weichselia* und +*Paradoxopterus* in Schicht e und p wurde schon auf S. 19 besprochen; Sägezähne des +*Onchopristis numidus* sind in Schicht a, d und den tieferen, folgenden bis p gefunden worden (STROMER II, 4, 1917, S. 3) und die Fische der Breccie d des Gebel el Dist (STROMER I, 1914, S. 25; WEILER II, 16, 1935, S. 44) sind dieselben wie in Schicht n.

Meine (I, 1914, S. 42) und LEBLINGS (III, 1919, S. 14) Feststellungen, daß es sich um unterstes Cenoman oder Grenzsichten von Albien zu Cenoman, Vracon, handelt, also um zweifellos mittlere Kreide, ist nun durch die von Spezialarbeitern vorgenommenen Bestimmungen der Pflanzen- und Tierreste nur bestätigt worden, wie bei +*Symoliophis* durch v. NOPCSA (II, 5, 1925, S. 21) und bei den Fischen durch WEILER (II, 16, 1935, S. 47). Allerdings ist ein genauer stratigraphischer Vergleich sehr erschwert, denn es sind noch viel zu wenige, gut bestimmbare Wirbellose gesammelt und die vorliegenden Wirbeltierreste sind größtenteils nicht spezifisch, vielfach nicht einmal generisch bestimmbar und haben sich, soweit wirklich einwandfreie Bestimmbarkeit vorlag, allermeist als zu neuen Arten, Gattungen oder sogar Familien gehörig erwiesen. Dies hängt offenbar wesentlich damit zusammen, daß eine fluviomarine, an Wirbeltierresten reiche Facies der mittleren Kreide nicht nur in Afrika, sondern überhaupt bisher noch nicht gefunden und ausgebeutet worden ist, wie ich schon hervorgehoben habe (II, 1, 1914, S. 4). Wo eine entsprechende Facies nachgewiesen ist, wie in der Bellas-Stufe Portugals (SAUVAGE 1898, S. 5, 10 ff.) und besonders in Djoua südlich von Tunesien (HAUG in FOUREAU 1905, S. 814 ff.) sowie in Timimoun südlich von Algerien (DÉPÉRET und SAVORNIN 1927) sind bisher erst wenige Reste gesammelt und nur einige als genauer bestimmbar befunden worden (STROMER I, 1914, S. 41/2).

Mit der Bellas-Stufe erscheint von Fischen allerdings bisher fast nur +*Stromerichthys* WEILER (nur Schuppen!) sowie +*Symoliophis* gemeinsam, während die dortige Häufigkeit von *Lamnidae* und +*Pycnodontidae*¹ einen Gegensatz bildet, mit Djoua aber +*Onchopristis* (= +*Gigantichthys*) *numidus* (HAUG), +*Platyspondylus foureaui* HAUG, +*Ceratodus africanus* HAUG und vielleicht auch +*Spinosaurus* (= +*Saurocephalus* HAUG), mit Timimoun endlich vielleicht ein Hybodontide und Crocodilier und +*Carcharodontosaurus saharicus* (DÉPÉRET et SAVORNIN), jedenfalls ein hoher Prozentsatz der von diesen zwei Orten beschriebenen Wirbeltiere. Übrigens ist anscheinend mittlere (und auch untere?) Kreide in der Facies der Baharije-Stufe im westlichen Afrika sehr weit verbreitet, denn CHUDEAU (GAUTIER et CHUDEAU 1909, S. 78; CHUDEAU 1913, S. 175) und FURON (1933, S. 1033; 1934, S. 1248) erwähnten Sandstein mit Kieselhölzern und Dinosaurierknochen, größtenteils unter transgredierendem, marinem Cenoman (mit +*Neolobites* usw.) aus dem zentralen Teile der südlichen Sahara. Daß tatsächlich hier die Facies und die bezeichnenden Fos-

¹ Trotz dieser Häufigkeit läßt sich zu keinem von SAUVAGE beschriebenen Gebißrest ein Zahn von Baharije, rechnen. Allerdings sind Zähne von +*Pycnodontidae* sehr variabel und nicht näher bestimmbar.

silien der Baharije-Stufe vertreten sind, wird für Damergou (zwischen Sinder und Air in etwa 14° 30' n. Br. und 9° ö. L.) dadurch bezeugt, daß neuerdings FURON (1934, S. 1249) von dort zahlreiche Zähne des +*Onchopristis numidus* HAUG und +*Ceratodus africanus* HAUG, *C. minutus* HAUG, *C. sp.* nennt und einzelne *Ceratodus*-Zähne auch von anderen Orten erwähnt.¹ SCHNEEGANS (1934, S. 2191/92) bringt nach vorläufigen Bestimmungen den Beweis, daß hier bei Tanout und zwischen Gangara und Dan Dardo tatsächlich Cenoman in der Facies der Baharije-Stufe vorliegt, denn er nennt Zähne des +*Ceratodus africanus*, +*Onchopristis numidus* und von +*Pycnodontidae*, Wirbel des +*Platyspondylus foureaui* und kannelierte Cestracioniden ähnliche Flossenstachel, also wohl solche von +*Hybodus*, und ein Crocodilier-Kieferstück, außerdem aber von Tanout auch marine Mollusken wie +*Neolobites vibrayanus*, *Liostrea rouvillei*, +*Exogyra africana* und *columba*. Von Bedeutung ist, daß man in diesem Gebiete in dem Tegama Sandsteine, der Reptilknochen enthält, auch das Liegende der Stufe kennt und in anscheinend ununterbrochener und ungestörter Schichtfolge auch das marine fossilführende Hangende.

In diesen Gebieten, also in der zentralen bis westlichen Sahara und im mittleren Sudan bis Nigeria müßte man, wie die Amerikaner es in der Mongolei taten, mit reich ausgerüsteten Expeditionen sammeln und ausgraben; es würde wohl ebenso bedeutende Erfolge ergeben.²

Im allgemeinen stimmt schließlich mit der Altersfestsetzung überein, daß manche Formen auf ältere, andere auf jüngere Kreide hinweisen. Zu ersteren gehört, wie schon auf S. 19 erörtert, der Farn +*Weichselia*, während natürlich Reste von *Dicotyla* für oberkretazisches Alter sprechen würden. Ebenso steht es nach WEILER (II, 16, 1935, S. 47) mit den Fischen, wo z. B. *Lamnidae* wesentlich oberkretazisch sind, +*Hybodus* und besonders +*Asteracanthus*, auch +*Ceratodus*, +*Mawsonia* und +*Lepidotus* altertümliche Formen. Unter den Reptilien weisen die meisten Schildkröten wohl auf jüngere Zeiten hin, so besonders +*Apertotemporalis* ohne Schläfendach und -bögen am Schädel, und die procoelen *Crocodylia*, aber die Häufigkeit der +*Plesiosauria*, der platycoele +*Libycosuchus* und wohl auch die +*Sauropoda* und gewisse +*Theropoda* wie cfr. +*Elaphrosaurus* und aff. +*Erectopus* eher auf ältere. Fast alle Wirbeltiergattungen und die meisten Familien sind ja ausgestorben. Jedenfalls ist die Baharije-Stufe die älteste fossilführende Ägyptens, abgesehen vom Gebiete des Roten Meeres, und hat schon deshalb für die geologische Geschichte des Landes ganz besondere Bedeutung.

¹ Bei der außerordentlichen Variabilität, die PEYER (II, 6, 1925, S. 13–16 Taf. I, II) für die Zähne des +*Ceratodus africanus* nachgewiesen hat, eignen sich leider *Ceratodus*-Zähne nicht gut zur sicheren Artbestimmung und damit auch wenig zur geologischen Altersbestimmung. Es ist dabei daran zu erinnern, daß die Gattung in Afrika noch zur Obersenonzeit lebte, wie durch verschiedenartige Zahnfunde im Phosphat und nubischen Sandstein Oberägyptens erwiesen ist (PRIEM 1914, S. 368, Taf. X, Fig. 18, 19; WEILER in STROMER und WEILER VI, 1930, S. 25 Taf. I Fig. 1–3). Ähnlich steht es übrigens mit den *Gigantichthys*-Zähnen, die WOOD nach WOODWARDS Bestimmung (FALCONER 1911, S. 272) von Kumberi und Jibaru in Nordnigerien erwähnt hat. Wie ich schon dazu bemerkt habe (II, 4, 1917, S. 11), kann es sich hier um solche des +*Onchopristis* der Baharije-Stufe wie um solche des senonen +*Onchosaurus* handeln.

² FURON (1935) bringt soeben zusammenfassende Angaben über die Geologie dieser Gebiete und speziell über die Kreide und das Tertiär mit einer Beschreibung von marinen Wirbellosen aus diesen Schichten. Er kennt aber von der verglichenen Baharije-Stufe nur meine Arbeit über Dinosauria (II, 13, 1934), nicht auch die erste, wesentlich geologische (I, 1914), in der auch Wirbellose beschrieben sind.

3. Bemerkungen und Nachträge zu den Einzelbeschreibungen der Wirbeltiere

Es sind zwar die Wirbeltierreste in Einzelabhandlungen eingehend beschrieben und es wurden die Ergebnisse jedesmal am Schlusse derselben zusammengefaßt; aber infolge verschiedener Umstände zog sich die Fertigstellung dieser Arbeiten über zwei Jahrzehnte hin, und die Verschiedenheit der Verfasser bedingt natürlich auch manche Unstimmigkeiten. In der langen Zeit der Bearbeitung ist anderweitig manches veröffentlicht worden, worauf Bezug zu nehmen ist, und was die Reste unserer Wirbeltiere z. T. anders und besser zu beurteilen erlaubt. Endlich ergeben sich bei einer allgemeinen Zusammenfassung auch neue Gesichtspunkte zu einzelnen Tiergruppen oder Arten.

Vor allem scheinen mir die *Ganoidei* und *Teleostei*, deren größtenteils sehr fragmentär erhaltene und zu noch ungenügend oder nicht bekannten Gattungen gehörige Reste einer sicheren Bestimmung sehr große Schwierigkeiten bieten, einer gewissen Überarbeitung bedürftig. Ich kann im folgenden selbstverständlich keine eigentliche Neubearbeitung machen, sondern nur Hinweise, vor allem, um zu begründen, warum ich manches anders beurteile als der Bearbeiter.

Zu den *Elasmobranchii* ist dem, was ich (II, 9, 1927, S. 30–34) ausführte und WEILER (II, 16, 1935, S. 7–11) dazu ergänzte, wenig mehr zuzufügen. Wenn man berücksichtigt, was ich (a. a. O., S. 31) über das Häufigkeitsverhältnis gut erhaltungsfähiger Teile dieser Tiere und über die tatsächlichen Befunde vorgebracht habe, und wie viele, selbst winzige Zähne von *Teleostomi* in der Baharije-Stufe gesammelt wurden, treten die Zähne der *Plagiostomi*, abgesehen von den Sägezähnen des +*Onchopristis* und den *Rhinoptera*-artigen Pflasterzähnen, sehr auffällig zurück. Die von mir (a. a. O., S. 31) und WEILER (a. a. O., S. 45/46) schon betonte Seltenheit pelagischer Haie, speziell der *Lamnidae*, ist als Gegensatz zu der Haifischfauna der obersenenen Phosphate Ägyptens und damit auch des Gebel Hefhûf (s. oben S. 12–14) hier zu erwähnen. Nachzutragen ist noch, daß das damit in vollem Einklange stehende Fehlen von Resten der *Notidanidae* und *Holocephali* in der Seichtwasserablagerung auch bezüglich geologisch jüngerer Schichten Ägyptens zutrifft.

Häufig in der Baharije-Stufe sind also nur +*Hybodontidae* und +*Onchopristis*. Die stammesgeschichtliche Bedeutung der Flossenstacheln der ersteren und des bezahnten Rostrums des letzteren habe ich schon ausführlich erörtert (II, 9, 1927, S. 34–57 und II, 4, 1917, S. 20–25; II, 8, 1925, S. 21). Auf die Widerhakenzähne dieses Rostrums ist aber noch zurückzukommen (S. 50/51).

Nicht geklärt ist aber die Frage des Baues der Wirbelkörper der *Pristidae* und die der Zugehörigkeit derjenigen des +*Platyspondylus* (STROMER II, 4, 1917, S. 13/14; II, 8, 1925, S. 15–17, 19–21; II, 9, 1927, S. 29 und WEILER II, 16, 1935, S. 9). Nach vielen vergeblichen Bemühungen habe ich nun dank der Güte Prof. TERMERS (Würzburg) das Rohskelett eines mäßig großen, rezenten *Pristis* von Guatemala zum Vergleiche.¹ Die Wirbelkörper in der Region der Brustflossen sind 14,4 mm breit und hoch und 7,5 mm lang, also fast zweimal so hoch als lang, und entsprechen auch sonst, auch in medianen,

¹ Sein Rostrum ist von den Nasenlöchern an 50 cm lang und an den hintersten, nahe vor diesen befindlichen Zähnen 6,7 cm breit und trägt 23 bzw. 25 sehr spitzige, gerade und schlanke Zähne, die hinten gefurcht sind. Es ist also sicher eine *Pristis*-Art (STROMER II, 4, 1917, S. 16/17).

senkrechten Quer- und Längsschnitten, Rumpfwirbeln des *Pristis antiquorum* (HASSE 1882, S. 121/22, Taf. 16 Fig. 56, 58; HAUG in FOUREAU 1905, Taf. 16 Fig. 3-6). Es ist aber auf dem Querschliffe nichts von radiären Streifen zu sehen und auch im queren Dünnschliffe nichts von radiären Kanälen, sondern hier nur eine radiäre Anordnung der rundlichen bis ovalen Knorpelzellen. Unrichtig ist jedenfalls, daß der Mittelteil nicht völlig verkalkt sei.

Wenn nun bei *+Onchopristis numidus* nichts von der winzigen Durchbohrung durch die Chorda und von der schwachen Längsrippung des Ambitus zu finden war, so besagt dies bei dem Erhaltungszustande von dessen Wirbeln nichts. Sonst besteht ja äußerlich Übereinstimmung, außer daß bei *Pristis* der Ambitus ein wenig bis etwas eingesenkt ist, bei *+Onchopristis* aber gewölbt, und daß bei *Pristis* eine dorsale Längsfurche fehlt. Aber bei *Pristis* erweisen sich die Endscheiben im Längsschnitte gegen außen zu als fast so dick werdend wie der Mittelteil, und *+Onchopristis*, wo sie nicht so dick werden, zeigt im Querschnitte die vielen Radiärkanäle. Es bestehen also doch deutliche Unterschiede.

Bei *+Platyspondylus foureaui* HAUG (a. a. O., Taf. 16, Fig. 8, 11; STROMER II, 9, 1927, S. 29, Textabb. 6) sind ebenfalls die Endscheiben nach außen zu wenig verdickt und von beiden verglichenen Gattungen unterscheidet die Kürze seiner Rumpfwirbelkörper. Sie gehören also sicher nicht zu *+Onchopristis*, und es erscheint nicht einmal einwandfrei festgestellt, daß es sich um *Pristidae*-Wirbel handelt.

Am bezeichnendsten für die Stufe ist neben *+Onchopristis* durch seine große Häufigkeit der einzige Vertreter der *Dipnoi* *+Ceratodus africanus* HAUG (s. PEYER II, 6, 1925). Wenn auf S. 34 erwähnt wurde, daß Zähne dieser Art in anscheinend gleichalterigen Schichten im Westen Afrikas weit verbreitet gefunden sind, erscheint sie auch als Leitfossil wichtig. Auf S. 34 Anm. 1 habe ich aber schon Bedenken gegen die Eignung einzelner Zähne dazu geäußert. Immerhin lassen sich die hier erwähnten, die aus dem Obersenon Oberägyptens beschriebenen (PRIEM 1914, S. 368; WEILER in STROMER und WEILER VI, 1930, S. 25/26) und andere neuere Funde von Resten der *Ceratodontidae* als wesentliche Ergänzung dessen anführen, was ich (1910, S. 621/22) über *Dipnoi* als Beispiel einst universeller Verbreitung, von Formenmannigfaltigkeit und Häufigkeit und ganz allmählicher Einschränkung auf immer kleinere und entlegene Gebiete und Abnahme der Mannigfaltigkeit und Individuenzahl ausgeführt habe. Ich werde an anderer Stelle darüber veröffentlichen, da es hier zu weit führen würde.

Erwähnt muß aber werden, daß CHABAKOW (1932) die Zahnplatten des *+Ceratodus* in *lati* mit breiter Fläche und nur randlichen Zacken und in *excisi* aus wesentlichen Radialkämmen einteilt. Erstere, von gewissen *+Ctenodus* stammend, sollen auf die Trias Westeuropas und Nordamerikas beschränkt sein, letztere, von *+Sagenodus* sich ableitend, auch später noch in Asien, Afrika und Australien vorkommen. Unter anderem ist dabei übersehen, daß größere Zahnplatten des cenomanen *+Ceratodus africanus* und die ober-senonen Ägyptens, also kretazische Afrikas zweifellos zu den *lati* gerechnet werden müssen. Kleine Zahnplatten der erstgenannten Art aber (PEYER, a. a. O., Taf. I Fig. 12, 10, 14, 20 und Taf. II Fig. 11, 20) stellen mindestens Übergangsformen zu *excisi* dar.

Wichtiger als diese Unterscheidung ist die des *+Ceratodus* und des *Epiceratodus* (= *Neoceratodus*). WHITE (1926, S. 680) hat zu den diesbezüglichen Ausführungen PEYERS (a. a. O.) ergänzende und berichtende Bemerkungen veröffentlicht. Dazu ist zunächst

noch hinzuzufügen, daß TELLER (1891) auch im Schädel beider Gattungen deutliche Unterschiede nachgewiesen hat. WHITE hielt aber den von mir wie von PEYER betonten Unterschied in der Vomerbezeichnung für nicht maßgebend, weil er das Fehlen der Vomerzähne bei +*Ceratodus* nur für einen Kenntnismangel, auf dem Zufall des Nichtfindens beruhend, ansah.

Demgegenüber muß ich betonen, daß niemals solche gefunden wurden, selbst nicht dort, wo von manchen Arten im Gebiet der germanischen Trias und in der Baharije-Stufe stattliche +*Ceratodus*-Zahnplatten sehr häufig sind. Vor allem fehlt bei ihm die Symphysenpartie des Unterkiefers, die bei *Epiceratodus* den Vomerzähnen opponiert ist. Man vergleiche nur die Abbildungen von +*Ceratodus*-Unterkiefern in PEYER (a. a. O., Taf. I Fig. 12, 13, 19), WEILER (STROMER und WEILER VI, 1930, Taf. I Fig. 2) und ZITTEL (1886, Taf. I) mit solchen des *Epiceratodus* (STROMER und PEYER 1917, Taf. I Fig. 1, Taf. II Fig. 2). Ich erachte deshalb diese Unterschiede für ganz wesentlich. Während *Epiceratodus* wahrscheinlich Pflanzen abschneiden kann (STROMER und PEYER 1917, S. 14), hatte also +*Ceratodus* ein reines Knackgebiß. Demnach ist das Fehlen der Vomerzähne ein primäres; für das fast aller Knochen aber, außer einigen zahntragenden, wurde auf S. 30 schon ein Erklärungsversuch gegeben.

Schließlich ist zu +*Ceratodus* nur noch zu erwähnen, daß *C. africanus* und die oben angeführten Arten aus dem Senon Ägyptens sicher nicht als Vorfahren der *Dipnoi monopneumones*, der *Lepidosirenidae*, angesehen werden dürfen. Deren älteste Vertreter wies ich ja in typischen Gebißresten im Unteroligocän Ägyptens nach (1910, S. 617–19, Taf. 30).¹

Ganz erhebliche Änderungen und Ergänzungen muß ich bezüglich der *Crossopterygii* und der anderen Ganoidfische vorbringen. Hier ist die richtige Beurteilung der Reste noch dadurch erschwert, daß zwar eine ganze Anzahl von Knochen so gut wie sicher von einzelnen Individuen stammen, so die meisten des Typs der +*Mawsonia libyca* WEILER und des +*Stromerichthys* WEILER, daß aber damit Reste vermengt waren, die offenbar nicht dazu gehören. Zu allen 3 Arten von Ganoidschuppen liegen ferner keine sicher zugehörigen sonstigen Reste vor, und von Zähnen meistens nur vereinzelt gefundene Kronen.

+*Mawsonia libyca* WEILER

Die Originale von WEILER (1935, II, 16) Taf. I Fig. 5, 12 und 34 (Nr. 1922 X 64) sind zwar beisammen gefunden, aber das zu Fig. 5 und 34 ist so schlecht erhalten, daß ihre Bestimmung mir sehr fraglich erscheint. Sicher zu einem Individuum gehören die Originale zu Taf. I Fig. 6–8 und Taf. III Fig. 11, 13 (Nr. 1912 VIII 108), zu welchen noch ein nicht erwähnter Schädeldachknochen gehört. Zu derselben Art wie diese dürften nach Größe und Skulptur auch noch zwei weitere, etwas stärkere Schädelknochen (Nr. 1912 VIII 111) zu rechnen sein, die ebenfalls nicht berücksichtigt wurden. WEILERS Deutung nun der zwei ersterwähnten halte ich für irrig. Die Abbildung von Taf. I Fig. 6–8 ist erst-

¹ Ob +*Ceratodus minutus* HAUG (in FOUREAU 1905, S. 821, Taf. 17 Fig. 6), der auf eine einzige kleine Zahnplatte von Djoua begründet ist, in der gleichaltrigen Baharije-Stufe trotz viel genauerer Untersuchung aber nicht nachzuweisen war, als Vorfahre dieser Formen anzusehen ist, erscheint zum mindesten als sehr fraglich.

lich insofern falsch, als ventral keine senkrechte Lamelle abgebrochen ist; es befindet sich hier nur ein gerundeter, z. T. rauher Rücken, der ganz wenig verletzt ist. Der spitze Fortsatz x kann ferner unmöglich zur Gelenkung des Operculums der + *Mawsonia* gedient haben, wie aus der folgenden Beschreibung von dessen breit konkaver Gelenkfläche hervorgeht.

Bei dem Original zu Taf. III Fig. 11, 13 erscheint zum mindesten kein genügender Anhalt gegeben, daß je eine senkrechte Lamelle vorhanden war, da an dem vorliegenden rechten und linken Stück diese Partie zu stark beschädigt ist. Die löffelförmigen Fortsätze sind am Ende gerundet und ventral zu konkav und sie liegen zu tief, um auf die glatten, dreieckigen und wenig gewölbten Flächen der Fronto-Dermosphenoide der + *Mawsonia* (WEILER Taf. I Fig. 19–21) zu passen, und vor allem sind sie der Mediane so genähert, daß sie auch bei starkem Größenwachstum nicht so weit auseinander rücken können wie die genannten dreieckigen Flächen. Endlich ist der Knochenrand zwischen ihnen konvex, der Hinterrand jener Fronto-Dermosphenoide aber gerade. Ich glaube, daß das fragliche Stück umgekehrt zu orientieren ist, daß also die zwei löffelförmigen Fortsätze rückwärts ragten und wie etwas ähnliche Fortsätze hinten am Schädeldache mancher Welse, z. B. + *Fajumia*, zur Gelenkung einer knöchernen Nackenplatte dienten. Jedenfalls bin ich überzeugt, daß all diese Knochen nicht zu + *Mawsonia* gehören, und es erscheint mir auch fraglich, ob sie überhaupt *Crossopterygii* zuzurechnen sind. Ich muß sie als „incertae sedis“ bezeichnen.

Die als ?Supraorbitalia gedeuteten kleinen Knochen (WEILER Taf. I Fig. 9, 10, 32, 33) tragen wohl dieselbe Fundetikette (Nr. 1922 X 72) wie die Schädelstücke des Typs der + *Mawsonia libyca* und könnten nach ihrem Erhaltungszustande dazu gehören, aber dasselbe gilt von einer ganzen Anzahl von Ganoidschuppen, die WEILER, wohl mit Recht, nicht zu der Gattung rechnet. Beide besitzen aber eine so übereinstimmende, ganz eigenartige Skulptur, daß sie nach meiner Ansicht zusammengehören dürften. Ich komme auf die Schuppen noch ausführlicher zurück.

Das ganz vereinzelt gefundene Operculum (Nr. 1912 VIII 102) besitzt einen so langen, geraden Vorderrand, daß mir die Behauptung WEILERS, der Kopf der + *Mawsonia* sei niedrig gewesen, als nicht recht begründet erscheint. Es stimmt in allem, auch in der Größe, derartig mit den Resten des rechten und linken Operculum des Typs (WEILER Taf. II Fig. 4) überein, daß es zu demselben Individuum gehören könnte. Ich bilde sein vollständig erhaltenes Gelenk von innen ab (Textabb. 1 A), um zu zeigen, daß es eine sehr breite, einfache Konkavität ist, die unmöglich mit dem spitzigen, kleinen Fortsatze x von WEILERS Fig. 7 auf Taf. I gelenken konnte, wie ich schon oben erwähnt habe. Diese Gelenkform erscheint übrigens für + *Mawsonia* sehr bezeichnend, z. B. gegenüber der des + *Stromerichthys* und + *Paranogmius*.

Die von WEILER als fragliche Achsenskelett-Teile angeführten kleinen Knochen, welche nach ihrer Erhaltung und nach ihrer Fundetikette zu dem Typ gehören müßten, sind leider nicht so beschrieben und abgebildet, daß man sich von den z. T. sehr merkwürdigen Stücken ein richtiges Bild machen kann; so ist gerade an den abgebildeten (WEILER Taf. III Fig. 1–6) die im Text überhaupt nicht erwähnte Skulptur abgerieben. Es liegen 4 Hauptformen vor, die in der etwas wechselnden Größe gut zusammenpassen und alle von beiden Körperseiten vertreten sind. Sie haben außerdem gemeinsam, daß sie stark ge-

wölbt sowie höher als breit und wesentlich plattenförmig sind und an beiden schmaleren Enden rauhe Ansatzstellen für andere Knochen oder für Knorpel besitzen.

Von der ersten Abart liegen 6 linke (WEILER, Taf. III Fig. 1, 2) und 4 rechte in der Größe ziemlich verschiedene Platten vor, die alle, nach außen gekrümmt, ungefähr rechteckig und mehr oder minder höher als breit sind. Im unteren Drittel, nahe dem Hinterrande, entspringt ein nach hinten außen gerichteter, leider stets abgebrochener, im Querschnitt etwas ovaler Knochenstachel. Die Außenseite ist darunter stets querkonkav, darüber platt

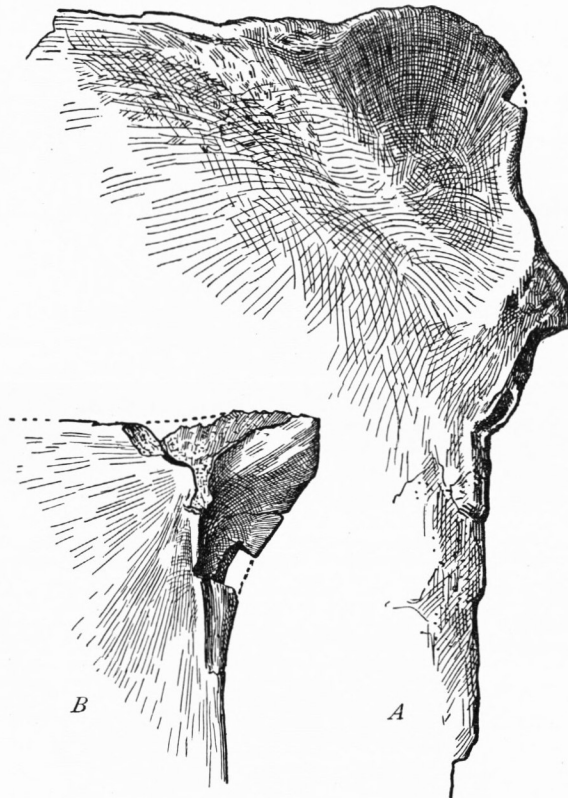


Abb. 1: Gelenkteil des linken Operculum von innen in $\frac{1}{2}$ nat. Gr. von A. + *Mawsonia libyca*
WEILER Nr. 1912 VIII 102, Gebel el Dist, Schicht n.
B + *Stromerichthys* Nr. 1922 X 73, Typ, 10 km N von Ain Harra Schicht?e.

und mehrfach durch Furchen und Leisten skulptiert, die zu dem dünnen Oberrande ziehen. Die Innenseite ist im unteren Teile ziemlich stark querkonvex und der rauhe Unterrand dementsprechend dick. Ich nehme an, daß diese Platten mit den kurzen, dünnen Rändern paarig zusammenstoßend einen Fischrücken panzerten; aber gerade so gut könnte auch sein, daß sie mit den dicken Rändern zusammenstießen, wobei dann wegen der Stachelrichtung (schräg nach hinten!) natürlich rechts und links zu vertauschen wäre. Schließlich könnte auch sein, daß die Platten an der ventralen Mittellinie zusammenstießen, wobei dann oben und unten und rechts und links zu vertauschen wären. Je nachdem bleibt ein freier, rauher, dicker oder dünner Rand, an den wohl andere Hautplatten sich anlegten.

Von der zweiten Abart liegen nur drei Stück einer Seite (WEILER, Taf. III Fig. 3, 4) und eines der anderen vor, die in der Größe wenig verschieden sind. Auf der gewölbten Außenseite zeigen sie z. T. deutliche Skulptur in Gestalt dünner Leisten, die größtenteils von oben nach unten, z. T. aber auch schräg zum längeren Rande verlaufen. Es sind also ebenfalls Hautknochenplatten, wobei aber merkwürdig ist, daß ihr eines schmales Ende stark nach innen gebogen und verdickt ist. Sie sind alle viel höher als breit und an ihrem einen schmalen und dünnen Ende ungefähr so breit als die erste Abart, so daß nahe liegt anzunehmen, daß die dünnen Enden beider Abarten zusammenstießen. Dies würde auch mit der Skulptur sehr gut übereinstimmen, aber das andere schmale Ende würde bei dieser Annahme zu stark gegen das Körperinnere vorspringen. Während der lange Vorder- und Hinterrand ziemlich gerade und ungefähr parallel ist, läuft das erwähnte Ende in eine etwas nach rückwärts gewendete Spitze zu, die von vorn nach hinten stark abgeplattet und nach innen zu gekrümmt ist. Vor und hinter ihr befindet sich wesentlich innen je ein Fortsatz, der stumpf mit rauher Fläche endet und etwas verschieden hoch, aber weniger als die Spitze aufragt. Welche Knochen vielleicht an diese Fortsätze anstießen und wie die ganzen Stücke zu orientieren sind, läßt sich erst nach Beschreibung der letzten zwei Abarten erörtern.

Von diesen liegen außer Bruchstücken 9 einer Seite (WEILER, Taf. III Fig. 5, 6) und 12 der anderen (meine Taf. I Fig. 13 a, b und 14 a, b) vor, wobei jederseits Übergänge zwischen der 3. und 4. Abart vorhanden sind. Diese Formen sind also am häufigsten; doch kann dies auf Zufall der Erhaltung und des Findens beruhen. Eine Skulptur ist hier nur ausnahmsweise in Spuren am Vorderrande der vierten Abart vorhanden; doch spricht für Hautplatten, daß wie bei der ersten Abart stets wenig über dem geraden dicken und rauhen Unterrande ein nach hinten, mäßig außen ragender, leider nie vollkommen erhaltener Knochenstachel sich vorfindet. Außer diesen zwei Merkmalen ist allen gemeinsam eine ziemlich erhebliche Dicke, Wölbung nach außen und größere Höhe als Breite, ein rauhes Oberende, ferner nahe am Vorderrande und weit unten eine kreisförmige bis wenig ovale Bruchstelle (B in meiner Taf. I Fig. 13 b und 14 b), die nach vorn gewendet ist und deren Ränder oft vorspringen (WEILER, Taf. III Fig. 6), und eine innere Längsrinne. Sie verläuft unmittelbar über dem rauhen Unterrande und ihm ungefähr parallel. Ihr Oberrand ist scharf, der leider fast stets beschädigte Hinterrand auch, der Vorderrand aber gerundet und konkav, so daß hier anscheinend eine Öffnung nach außen führte, F in Taf. I Fig. 13 und 14. In der Mitte der Rinne führen immer zwei kleine Foramina in das Innere des Knochens und ober dem Hinterende, also innen vom Stachelansatz ebenfalls zwei. Man kann diese Rinne, die WEILER wohl abgebildet, aber nicht erwähnt hat, wohl am besten als Kanal für die Seitenlinie deuten. Der Hinterrand aller Stücke ist scharf und etwas bis wenig nach hinten konvex; der Vorderrand aber ist sehr dick und außen mit einer nach außen hinten konvexen Kante versehen (WEILER, Taf. III Fig. 6).

Die dritte Abart nun ist viel höher als breit und läuft an dem der Rinne entgegengesetzten Ende in eine etwas nach vorn gerichtete Spitze zu, unter der innen eine rauhe, wesentlich nach innen gerichtete und schwach zweigeteilte Ansatzstelle sich befindet (WEILER, Taf. III Fig. 5). Die glatte Vorderseite des Vorderrandes ist etwas nach außen gewendet (WEILER, Taf. III Fig. 6). Bei Übergangsformen wird nun die Spitze immer stumpfer und niedriger (meine Taf. I Fig. 13 a, b) und deren innere Ansatzstelle einheitlich. So ergibt sich zuletzt die vierte Abart, die in ungefähr rechteckiger Außenseite und

der rauhen, dicken Schmalkante ganz der ersten Abart gleicht (meine Taf. I Fig. 14 a, b). Zugleich wird die Kante des Vorderrandes schärfer und stärker nach außen konvex, während die konkave Vorderseite dieses Randes von der quergewölbten Innenseite des Knochens nicht mehr deutlich abgegrenzt ist.

Man darf nun wohl annehmen, daß die viel höheren Stücke der dritten Abart der Rumpfregion angehörten, und daß sie in die niedrigeren der vierten Abart der Schwanzregion übergingen. Wie aber die für Hautplatten auffällig dicken und innen kompliziert gebauten zweiten bis vierten Abarten sonst zu orientieren sind und an andere anstießen, gelang mir nicht festzustellen. Ausgeschlossen erscheint, daß Stücke der dritten und vierten Abart untereinander paarig in der Mittellinie des Fischkörpers zusammenstießen. Ich finde auch keinen Anhalt dafür, was an den rauhen Unterrand der dritten und vierten Abart angestoßen haben könnte. Wohl aber würde der rauhe, dicke Rand der ersten Abart gut an den gleichartigen der vierten passen und der dünne, kurze der ersten an den der zweiten. Endlich erscheint möglich, daß die spitzen Enden der zweiten und dritten Abart alternierend ineinander griffen, wobei dann die rauhen Enden innen von ihnen sich berühren würden. Sobald man aber versucht, die Stücke in einer dieser Arten aneinander zu fügen, kommt man infolge der starken Biegung speziell der zweiten und dritten Abart zu einem zu geringen Körperquerschnitt. Jedenfalls passen alle Stücke eben wegen des zu geringen Körperumrisses kaum zu dem großen Typ der + *Mawsonia libyca*, bei dem sie anscheinend gefunden wurden; auch liegt nach den allerdings sehr unvollständigen Resten der + *Mawsonia gigas* und *minor* WOODWARD keinerlei Anhalt dafür vor, daß die Gattung überhaupt Hautpanzerplatten besaß. Ich kann also all diese Platten zwar als ziemlich sicher zusammengehörig, aber sonst nur als „incertae sedis“ bezeichnen.

Polypteridae, gen. et spec. nov.

Taf. I Fig. 11 und 12 a, b

Ganz unbegreiflich erscheint mir die Deutung der von WEILER (II, 16, 1935, S. 24, Taf. III Fig. 14, 27, 29, 30) als *Lepidotus aff. souzei* WOODWARD bestimmten Schuppen. Sie sind in größerer Anzahl mit der Fundetikette des Typs der + *Mawsonia libyca* WEILER (Nr. 1922 X 72) versehen und besitzen auch die eigenartige radiale starke Höckerskulptur der dabei befindlichen kleinen Knochenplatten, wie ich auf S. 38 schon erwähnt habe; ein halbes Dutzend trägt jedoch die Fundetikette des Typs von + *Stromerichthys* WEILER, aber sie gehören nicht zu + *Mawsonia* und kaum zu letzterer Gattung, wie WEILER schon betont hat. Über ein halbes Dutzend fand sich übrigens auch isoliert am Gebel Maghrafe-Sockel, wohl in Schicht n. Ihre Größe schwankt stark. Die größte (Textabb. 13 A, S. 76) ist fast 2,5 cm hoch und 1,6 cm breit, die kleinste 1 cm hoch und 0,8 cm breit. Gelenkgruben fehlen, aber bei vollständiger Erhaltung besitzt der Oberrand zwei ungleich lange Zapfen (meine Taf. I Fig. 12 a, b). Die Skulptur läßt sich bei den meisten am besten mit einem Abguß der Gänge einer Borkenkäferlarve in der Holzoberfläche vergleichen. Bei + *Lepidotus aff. souzei* finde ich im Gegensatz zu WEILER keine Ähnlichkeit, denn dort sind an den Bauchschuppen regellos verteilte Höckerchen vorhanden, an den anderen etwas höckerige, gerade Leisten, die zu dem Hinterrande ziehen.

Vor allem aber ist eine Struktur vorhanden, die nicht nur von derjenigen des + *Lepidotus*, sondern von der aller *Lepidostei* völlig abweicht. Dies ist allerdings an dem ungenügend erhaltenen und abgebildeten Querschliffe WEILERS (Taf. III Fig. 29, 30) nicht gut zu sehen, wohl aber an von mir gefertigten im Vergleiche mit solchen von *Polypteridae*, die WEILER auch vorlagen. Ich bilde wegen des ganz erheblichen Interesses, das er verdient, einen jetzt besonders gut gelungenen Dünnschliff ab und zum Vergleiche einen Querschliff durch den Hinterrand einer Polypteridenschuppe, wie ich sie (1905, S. 184/85, Taf. XVI, Fig. 29, 30) aus dem Obereocän des Fajûm beschrieben habe (Taf. I Fig. 11 und 8). Bei *Lepidostei* nun sind, wie längst und immer wieder festgestellt ist, außer den SHARPEYSchen Fasern, wie diese ungefähr senkrecht zu den Schichten aufsteigende, ziemlich gerade und unverzweigte Röhrchen vorhanden (Osteinröhrchen SCUPINS, Tubuli GROSS). Sie enthielten die ungewöhnlich langen und starken Protoplasmafortsätze der Odontoblasten. Dies ist bezeichnend für die Ordnung, daß die Dentin bildenden Zellen außerhalb der Schuppen bleiben. Nur die obersten Enden dieser bezeichnenden Röhrchen zerfasern sich (SCUPIN 1896, Taf. 9 Fig. 10a, Taf. 10 Fig. 6; GROSS 1935, Textabb. S. 50) und nur bei starker Skulptur ist unter den Rippen eine Art Kosmin vorhanden (WEILER II, 16, 1935, Taf. II Fig. 16, 31; GROSS 1935, Textabb. S. 53).

Bei den vorliegenden Höckerschuppen nun sind die obersten Schichten nur teilweise an den Höckern und Wülsten, an den oben S. 38 erwähnten Knochenplatten auch in diesen nicht, zu dickem, stark doppelbrechendem Ganoinschmelz umgebildet. Seine Schichten erscheinen in zackiger Naht von denen des Dentins seitlich abgesetzt, bei gekreuzten Nikols sieht man aber sehr deutlich an manchen Stellen, daß nur die Doppelbrechung derart endet, daß aber die Ganoinschmelzschichten sich in die des Dentins fortsetzen. Mehr oder minder deutlich ist an den verschiedenen, von mir gefertigten Querschliffen auch zu sehen, wie sich die basalen Schichten der Schuppe an den Rändern umbiegen. Diese Schuppen sind also zweifellos konzentrisch geschichtet, wie es nach WILLIAMSON und vor allem GOODRICH (1907) für Ganoidschuppen gegenüber den Kosminschuppen der + *Osteolepidoti* bezeichnend ist. Ganz ähnliches Verhalten des Ganoinschmelzes hat übrigens SCUPIN (1896, S. 16, Taf. IX Fig. 10) von + *Colobodius chorzowiensis* DAMES und GROSS (1935, S. 52, Textabb. S. 53) von + *Ptycholepis bollensis* Ag., zwei *Lepidostei* des älteren Mesozoikums Deutschlands beschrieben, die beide ebenfalls starke Skulptur besitzen. Unter und neben dem Ganoinschmelz ist nun zweifellos wirres Trabekulardentin vorhanden, wie es WEILER, a. a. O. schon abgebildet und beschrieben hat. Aber darunter sind nun nicht etwa einfache, ziemlich gerade und parallele Dentinröhrchen vorhanden, sondern ebenfalls Trabekulardentin. Es ist nur ein Übergang zu regulärem, indem die nicht sehr weiten Kanäle hauptsächlich senkrecht zu den Schichten aufsteigen. Sie verzweigen sich aber nicht nur oft, sondern von ihnen gehen nach allen Seiten bäumchenförmig verästelte Dentinröhrchen aus. Diese sind allerdings sehr fein, so daß sie nur bei bester Erhaltung und starker Vergrößerung gut zu sehen sind. Außerdem sind aber noch zahlreiche Knochenkörperchen vorhanden. Es handelt sich hier also nicht um echten Knochen mit Haversischen Kanälen, sondern es sind Pulpakanäle vorhanden, in welchen Odontoblasten vorhanden waren. Die Schichtung erscheint aber nicht wie bei echtem Trabekulardentin konzentrisch um diese Kanäle, sondern den Schuppenoberflächen parallel. Es ist Osteodentin im Sinne von OWEN,

nicht von TOMES (1904) und THOMASSET, (1930, S. 33 ff.) ein Übergang von Knochen zu Trabekulardentin, vorhanden. Außerdem ziehen sich von den Rändern der Schuppe sehr dicht und ungefähr senkrecht zu den sich umbiegenden Schichten SHARPEYSche Fasern bis weit herein, die Feinstruktur verdeckend.

Nach allem kann hier also sicher kein +*Osteolepis*-Verwandter oder Lepidostier, aber auch kein +*Palaeoniscus*-Verwandter vorliegen, wie Vergleiche mit den zahlreichen Schuppenstrukturbildern in SCUPIN (1896), GOODRICH (1907) und GROSS (1935) einwandfrei beweisen. Es kann sich nur um einen solchen des *Polypterus* handeln, wie ich es schon (1925, S. 355) angenommen habe. Aber auch von dieser Gattung weicht die Struktur insofern deutlich ab, als dort nur unter dem Schmelz Osteodentin mit wenigen Knochenkörperchen vorhanden ist,¹ in der Hauptsache aber Knochen mit Haversischen Kanälen. Einen Übergang bilden nun die Schuppen aus dem Obereocän Ägyptens, die ich S. 42 erwähnt habe. Wie der Querschliff (Taf. I Fig. 8) zeigt, überzieht hier wie bei *Polypterus* Ganoinsschmelz die ganze freie Oberfläche und bildet durch seine Verdickungen deren deutliche Skulptur. Nur ganz oben ist in ihm feine Schichtung erkennbar, in der Hauptmasse aber eine ganz feine, senkrechte Streifung. Die ganze Schuppenmasse darunter aber besteht aus wirrem Trabekulardentin. Die Pulpakanäle sind ganz unregelmäßig gekrümmt und verzweigt und sehr verschieden weit. Die von ihnen allseits ausgehenden verzweigten Dentinröhrchen sind ganz trefflich erhalten, Knochenkörperchen aber nicht. Eine Umbiegung der Schichten ist nur ganz schwach unten zu sehen. Da es sich um einen Querschliff durch den dünneren, freien Schuppenhinterrand handelt, fehlen natürlich SHARPEYSche Fasern und auch die untersten Schichten, in welchen wahrscheinlich mehr eine Knochen- als eine Trabekulardentinstruktur vorhanden ist.

Es kann sich also auch bei der alttertiären Form, von der leider nichts sonst Zugehöriges bekannt geworden ist, unmöglich um *Polypterus* selbst, auch kaum um *Calamoichthys* handeln, sondern nur um einen Verwandten von diesen rezenten Bewohnern des Süßwassers der äthiopischen Region. Dasselbe gilt von der Form aus der Baharije-Stufe, bei der gewiß eine neue Gattung vorliegt, von der aber ebenfalls viel zu wenig sicher Zugehöriges festzustellen ist, als daß ich sie eigens benennen möchte. In beiden Fällen mag die Unvollständigkeit der Reste damit zusammenhängen, daß es sich um solche von Süßwasserfischen in marinen Schichten handelt. Ein augenfälliger Unterschied zwischen den Schuppen von *Polypterus* und denjenigen aus der Baharije-Stufe liegt übrigens in deren Gelenken vor. Bei ersteren ragt nämlich ein starker Zapfen von dem oberen Vordereck nach vorn oben und ein viel schwächerer in der Mitte nach oben (Abb. 13 B, S. 76). Letzterer fügt sich in eine Gelenkgrube innen in der Mitte des Unterrandes. Bei den fossilen Schuppen aber fehlt jede Gelenkgrube und die zwei in der Größe wenig verschiedenen Zapfen entspringen etwas divergierend ober den beiden Oberecken (Taf. I, Fig. 12 b). Die obereocänen Schuppen schließen sich darin den rezenten an.

Beiderlei Schuppen beweisen mit der des *Polypterus* zusammen, daß in der Gruppe eine etwas wechselnde Struktur vorhanden ist. Deshalb darf der Bau der Schuppen der *Polypteridae* nicht so einfach beurteilt werden, wie es GOODRICH (1907) nur nach der rezenten Art tat; auch erscheint wichtig, daß auch bei den fossilen ältesten im Cenoman gewiß

¹ SEWERTZOFF (1932, S. 411) verglich diese innere Struktur mit der des Innern von *Lamna*-Zähnen, nur sprach er auch hier von Haversischen Kanälen statt von Pulpakanälen.

keine Annäherung an *+Palaeoniscidae* zu erkennen ist, an die er (1928) die ihm allein bekannten rezenten anschließen wollte. Ich kann hier aber auf diese interessante Frage und die nach der Stellung all dieser dickschuppigen Formen zu den mittel- bis altpaläozoischen *Crossopterygii* mit ebenfalls dicken Rhombenschuppen nicht eingehen. Ich möchte zu der Struktur nur noch anfügen, daß die Dicke, die der Ganoinschmelz bei diesen For-

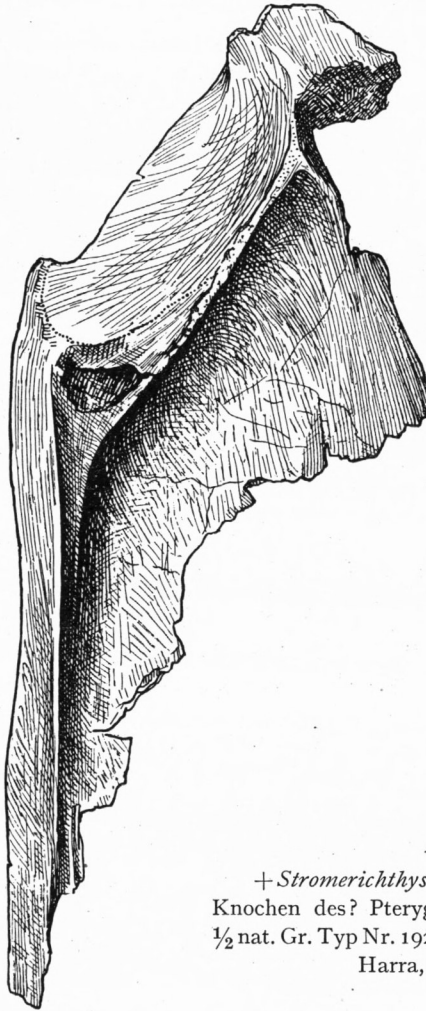


Abb. 2.

+Stromerichthys aethiopicus WEILER.

Knochen des? Pterygoidbogens von außen in
 $\frac{1}{2}$ nat. Gr. Typ Nr. 1922 X 73, 10 km N von Ain
 Harra, Schicht ?e.

men erreicht, nicht im Einklang steht mit dem gesetzmäßigen Dünnerwerden dieses Schuppenschmelzes, das SCUPIN (1896, S. 179) feststellen zu können glaubte.

Jedenfalls ist wichtig, daß endlich aufgeklärt erscheint, warum man bisher fossile Reste von *Polypteridae* nicht fand, obwohl deren Schuppen so gut erhaltungsfähig sind. Sie waren eben offenbar schon lange auf das Süßwasser Afrikas beschränkt, dessen tertiäre und jungmesozoische Faunen noch so sehr wenig bekannt sind. Jetzt aber ist erwiesen, daß sie sowohl zur Alttertiär- wie schon zur mittleren Kreidezeit in Afrika lebten.

Auch zu den *Euganoidei* ist einiges nachzutragen.

+ *Lepidotus*

Es ist sehr bezeichnend für den Fundzufall, der selbst bei sehr gut erhaltungsfähigen und ursprünglich nicht seltenen Resten von Fischen der Baharije-Stufe trotz sorgfältigen Suchens und Sammelns noch herrscht, daß kein einziger Halbkugelhahn vorliegt, der in der Größe zu den sehr stattlichen Schuppen des + *Lepidotus* cfr. *pustulatus* WOODW. paßt (WEILER II, 16, 1895, S. 23). Andererseits ist eine ganze Anzahl sehr kleiner Halbkugelhähnen gefunden worden, die in der Größe zu dem Kieferstück des + *Lepidotus* sp. in WEILER (a. a. O., S. 25) passen, aber nicht eine zu diesen passende Ganoidschuppe. Es läßt sich deshalb, und weil Größenübergänge fehlen, auch nicht erweisen, daß die Zähnen etwa Jugendstadien der großen Art angehören, was an sich wahrscheinlich ist.

+ *Stromerichthys* WEILER

Ein in der Textabb. 2 wiedergegebenes, sehr dünnes, plattes Knochenstück verdient eine kurze Beschreibung, weil es zu dem Typ gehört. Der eine scharfe Rand ist fast vollständig erhalten; er ist stumpfwinkelig umgeknickt. Ihm parallel verläuft auf der wenig gewölbten Außenseite eine sehr starke Leiste, die an der Knickstelle, wo sie verletzt ist, sich verbreitert und die nach unten zu verläuft. Dies erinnert an das Praeoperculum mancher *Teleostei*. Vom Eck des Knochens läßt sich aber eine Naht bis über das der Leiste verfolgen; auf der ganz glatten Innenseite beginnt sie etwas oberhalb des Eckes und ist sie zackig. Innen am Obereck ist endlich eine Konkavität vorhanden. Es scheint sich um einen Teil des Pterygoidbogens zu handeln.

Zu dem Operculum (WEILER, a. a. O., S. 28, Textabb. 2 B) ist als wichtig nachzutragen, daß das konkave Gelenk klein ist und innen, etwas unten, an dem spitzwinkligen Vorsprung liegt, den WEILER mit Recht als Unterschied von + *Mawsonia* hervorgehoben hat. Dieses Gelenk ist aber mindestens ebenso bezeichnend. Ich bilde es daher in Textabb. 1 B, S. 39 ab.

Der Fundort des Typs ist von WEILER (a. a. O., S. 31) übrigens nicht ganz richtig angegeben. Er liegt 10 km N von Ain Harra, 8 m unter Leblings Hauptsandsteinwand. Es handelt sich also anscheinend um Schicht e. Es sind dort auch Schuppen des Polypteriden und ein Zahn von + *Corax* und + *Ceratodus* und ein Wirbel eines Plesiosauriers und von + *Symoliophis* gefunden worden, die Schicht ist also wesentlich marin.

+ *Anomoeodus* und + *Coelodus* sp.

Es erscheint mir nicht sicher, ob sich die Gattungen nach dürftigen Gebißresten einwandfrei unterscheiden lassen, wie WEILER (a. a. O., S. 31, 32) annimmt. Zu erwähnen ist aber, daß keiner der vorliegenden Reste sich zu einem der zahlreichen Gebißreste rechnen läßt, die SAUVAGE (1898) aus der ungefähr gleichalterigen Bellas-Stufe Portugals und WOODWARD (1893 und 1895) aus dem Cambridge-Grünsand beschrieben haben. + *Anomoeodus* ähnliche, einzelne Pflasterzähne sind übrigens auch aus Turon und Untersenon von Abu Roasch bei Kairo (PRIEM 1914, S. 369, Taf. 10, Fig. 1-7) und aus dem Obersenon des Gebel Hefhûf beschrieben worden (WEILER in STROMER und WEILER VI, 1930, S. 26, Taf. III, Fig. 27-33).

Etwas mehr ist endlich zu den *Teleostei* zu ergänzen.

+*Paranogmius* WEILER

Eine Gruppe, leider nur in Bruchstücken vorliegender Knochen (Nr. 1912 VIII 103) ohne genauen Fundort, gehört in der Größe zu dieser Riesenform. WEILER (II 16, 1935, S. 35) hat ein Stück davon schon als Praeoperculum beschrieben. Ich bilde in Textabb. 3 den vollständigsten ab, dessen beide Enden leider fehlen. Er ist in der Luftlinie über $\frac{1}{2}$ m

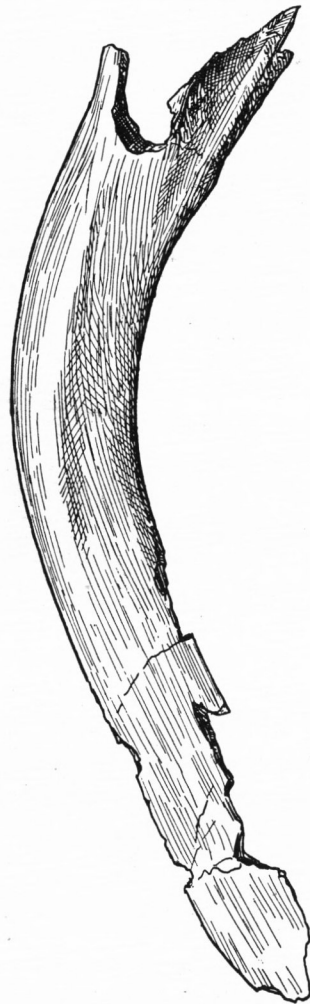


Abb. 3.

cfr. + *Paranogmius doederleini* WEILER.
? Supraclavicula in $\frac{1}{4}$ nat. Gr. Nr. 1912
VIII 103, ohne Fundort, wohl aus Schicht
n bei Gebel el Dist.

lang und auf beiden Seiten mehr oder weniger schwach gewölbt. Nach unten zu wird er platter und scharfkantig; das Oberende scheint gegabelt gewesen zu sein. Vielleicht handelt es sich um eine Supraclavicula.

Ein Knochenstück, dessen Fundetikette leider verloren ging, könnte nach seiner Größe und Erhaltung wohl zu diesen Resten gehören. Es wurde von WEILER (a. a. O., S. 36 Textabb. 6) als fragliches Hypurale zu seiner +*Paranogmius*-Art gestellt. Ich will die Zurechnung nicht bestreiten, aber die Deutung erscheint mir ganz irrig. Die tief konische

Höhlung paßt gar nicht zu den ganz wenig vertieften Endflächen der sicher zu der Art gehörigen Wirbel und ihr Rand ist nur in $\frac{2}{3}$ der Länge scharfkantig, auf der Seite, die nicht abgebildet ist, aber dick und abgebrochen. Diese ganze Seite ist platt und nur gegen einen Rand zu grubig skulptiert, sie besitzt also nicht die fächerförmig von oben ausstrahlenden Kanten der abgebildeten Seite. Der obere und linke Rand des Stückes in WEILERS Abbildung ist übrigens nur ein dicker Bruchrand, der untere ist längsgefurcht. Es dürfte sich bei dieser Abbildung um das Gelenkende des Operculum handeln. Bei *Gadus* ist es ähnlich tief konkav. Es ist sehr stark verschieden von den auf S. 39 abgebildeten und oben beschriebenen der +*Mawsonia* und des +*Stromerichthys*.

Ein ganz vereinzelt in Schicht n des Gebel el Dist gefundenes ?Ceratobranchiale (Nr. 1912 VIII 101) dürfte nach seiner Größe ebenfalls zu der Art gehören. Es ist an beiden Enden unvollständig, aber doch in der Luftlinie über 45 cm lang und bis 8 cm breit und bis über 3 cm dick. Es gleicht im wesentlichen dem von WEILER (a. a. O., S. 17, Taf. II Fig. 35, 36) beschriebenen der +*Mawsonia libyca*, hat auch auf der gewölbten Seite wie dieses dem scharfen Hinterrande entlang eine Furche. Ich konnte übrigens an WEILERS Original noch ein Bruchstück anfügen, so daß es in der Luftlinie über 35 cm lang ist. Das vorliegende Stück unterscheidet sich davon durch seine Größe, den Mangel eines inneren Kanals und durch seine viel geringere Krümmung.

WEILER (a. a. O., S. 36/37) stellt +*Paranogmius* zu den +*Plethodontidae* und erwähnt u. a. speziell eine Ähnlichkeit der scheibenförmigen Wirbelkörper mit denen des +*Pachyrhizodus*. Bei dieser Gattung sind aber, wie zahlreiche Wirbel aus der oberen Kreide von Kansas in der hiesigen Staatssammlung, aber auch Abbildungen, z. B. in HAY (1903, Taf. III) und WOODWARD (1902-12, Taf. 26 Fig. 6) hätten zeigen können, die Wirbel keineswegs ausnehmend kurz. Sie gleichen, wie HAY (1903, S. 27 Textabb. 19, Taf. II) hervorhob, sehr denen des +*Anogmius*, nur sind sie bei letzterem in der Schwanzflossenbasis ziemlich kurz (HAY, Textabb. 15, 16, S. 27 und Taf. II). Bei +*Paranogmius* aber sind in starkem Gegensatz zu +*Pachyrhizodus* und den bekannten +*Plethodontidae* die Wirbelkörper schon hinter dem Kopfe ausnehmend kurz und scheibenförmig; ihre Endflächen sind auch wenig konkav und ihr Ambitus ist nicht eingeschnürt oder längsgefurcht (WEILER, a. a. O., Textabb. 4, S. 34 und 5 S. 36; meine Textabb. 17, S. 79). Ich zweifle deshalb sehr an der nahen Verwandtschaft mit +*Anogmius*, dem einzigen +*Plethodontiden*, dessen Skelett man kennt.

Schließlich ist von +*Paranogmius* noch zu erwähnen, daß aus der ungewöhnlichen Kürze seiner Wirbel auf einen sehr kurzen und hohen Körper zu schließen ist, und daß seine Reste hauptsächlich in den unteren Schichten gefunden wurden. Es könnte also ein Süßwasserfisch gewesen sein. Daß es solche mit kurzem, hohem Körper (hypsosomatische) gibt, beweist u. a. *Tetrodon fahaka* STRICH. im heutigen Nil.

cfr. *Anogmius*

Taf. I, Fig. 9a, b und 10

Aus Schicht n des Gebel el Dist liegen aber doch auch Reste vor, die in die nahe Verwandtschaft von +*Anogmius* gehören könnten, die aber von WEILER nicht berücksichtigt wurden. Ich bilde die zwei vereinzelt gefundenen Stücke ab, die der Größe und Form

nach zu einem nicht sehr großen Individuum gehören könnten. Das Symphysenstück eines Dentale Nr. 1912 VIII 127, Fig. 10, dessen Unterrand abgebrochen ist, ist verhältnismäßig sehr hoch. Es trägt auf dem quergewölbten Oberrande ein schmales Band sehr dicht gestellter, spitzkegelförmiger, glatter Zähnen von höchstens 1 mm Höhe. Das T-förmige Vorderstück des Vomer, Nr. 1912 VIII 128, Fig. 9, ist auf dem Querbalken zahnlos; sein in der Mittellinie sehr stark quergewölbter Längsbalken ist aber auf der Wölbung mit einem breiteren Längsbande derselben Zähne wie im Unterkiefer ausgestattet. Dorsal ist der Knochen kantig, wie der Querschnitt, Fig. 9b, zeigt, und wird er nach hinten zu höher.

Nun hat auch *+Anogmus evolutus* COPE und (*Osmeroides*) *polymicrodus* STEWART aus dem Turon von Kansas, wie die hier befindlichen Originale von LOOMIS (1900, S. 256 ff. Taf. 26 Fig. 1–5) zeigen, ebenfalls ein Bürstengebiß. Die Gestalt der Knochen weicht aber deutlich ab, z. B. ist das Dentale vorn niedrig und sein Zahnstreifen gerade vorn verbreitert. Vor allem kommen derartige Bürsten- oder Reibeisengebisse bei mancherlei, gar nicht verwandten Knochenfischen vor, z. B. bei vielen *Siluridae*, wo allerdings gerade der Querschnitt des Vomer bezahnt zu sein pflegt, der Längsarm jedoch zahnlos ist. Ich kann deshalb die zwei Reste nur als cfr. *+Anogmus* bezeichnen.

cfr. *Siluridae*

Die nach WEILER (a. a. O., S. 39) vielleicht zu Welsen gehörigen Bruchstücke kleiner Stacheln erscheinen mir zu stark abgeplattet, um vorderste Flossenstacheln zu sein. Weil sie gut mit Knochenkörperchen ausgestattet sind, können sie aber auch nicht zu hoch spezialisierten *Teleostei* (*Acanthopterygii*) gehören. Da nur ganz unvollständige vereinzelt gefundene Reste aus Schicht n vorliegen, kann jetzt nur festgestellt werden, daß sie einem marinen teleostomen Fisch von nicht erheblicher Größe angehören und wahrscheinlich Flossenstrahlen sind.

+Enchodontidae

Taf. I Fig. 1–3

WEILER (II, 16, 1935, S. 40) hat nicht erwähnt, daß der Palatinalzahn seiner Taf. II Fig. 19, 20 einen so abgerundeten dicken Sockel besitzt, daß der Gedanke nahe liegt, der Zahn sei gelenkig mit dem Palatinum verbunden gewesen. Nun liegen in der Größe zu den winzigen Widerhakenzähnen vermittelnde Zähne in mäßiger Anzahl aus der Schicht n des Gebel el Dist vor. Sie besitzen genau dieselbe Struktur wie diese, d. h. es ist in einem regelmäßigen Trabekulardentin der mittelste, senkrecht aufsteigende Pulpakanal so viel weiter als die anderen, daß man noch von einer, allerdings sehr engen Pulpahöhle sprechen kann (WEILER, a. a. O., Taf. II Fig. 14, Taf. III Fig. 19). Aber all diese Zähne besitzen keinen spitzigen Widerhaken, sondern nur vorn und hinten an dem oberen Kronenteil eine scharfe Kante, während unten der waagrechte Querschnitt mäßig oval ist. Der Schmelz ist allseitig fein senkrecht gestreift, nicht innen und außen verschieden, wie an den großen *+Enchodus*-Zähnen und bei manchen kleinen Widerhakenzähnen, Taf. I Fig. 2 a, b.

Der Sockel nun ist leider nur an einem dieser Zähne erhalten, Taf. I Fig. 3, und hier wie bei dem oben erwähnten Palatinalzahn dick und ungefähr halbkugelig, also gelenkopartig. Bei den zu Hunderten vorliegenden winzigen Widerhakenzähnen dagegen hat der mehrfach erhaltene Sockel auffälligerweise einen geringeren Durchmesser als der Kronenunterteil (WEILER, a. a. O., Taf. II Fig. 21; meine Taf. I Fig. 1) und zeigt unten eine Bruchstelle. Diese Zähnen waren also dem Knochen fest aufgewachsen. Bei ihrer großen Zahl nehme ich an, daß sie ein Bürstengebiß bildeten.

Ganz sicher ist allerdings diese Deutung der Halbkugelsockel nicht, da sie nur an so wenigen Zähnen erhalten sind und an diesen durch Abwittern zufällig diese Form erhalten haben können. Aber jedenfalls waren die Sockel hier dick im Gegensatz zu denen der winzigen Widerhakenzähnen, und unwahrscheinlich ist die Annahme nicht, da gerade bei dem rezenten, vielleicht verwandten *Odontostomus* gelenkig verbundene Widerhakenzähnen vorkommen (TOMES 1904, S. 248/49, Textabb. 114, 1).

Die hier beschriebenen mittelgroßen Zähne sind übrigens den unvollständigen Zahnkronen aus dem Obersenon Ägyptens, die WEILER (STROMER und WEILER VI, 1930, S. 29, Taf. III Fig. 49, 52) als *+Enchodus libycus* (QUAAS) besprochen hat, sehr ähnlich. Jedoch sind dort die Schmelzleistchen, soweit sie überhaupt vorhanden sind, etwas weniger dicht gestellt, und vor allem reicht zum mindesten die vordere Kante bis ganz unten.

+Stephanodus ZITTEL

Es ist bemerkenswert, daß — hauptsächlich aus der Schicht n des Gebel el Dist — einige Dutzend der früher *+Ancistrodon* genannten Schlundzähnen vorliegen, aber nicht ein einziger Kieferzahn. Da nun auch aus dem Obersenon Ägyptens einer ganzen Anzahl solcher hakenförmiger Schlundzähne nur ganz vereinzelte Kieferzahnfunde des *+Stephanodus libycus* (DAMES) gegenüberstehen (WEILER in STROMER und WEILER VI, 1930, S. 30/31), darf man wohl nicht nur einen Fundzufall annehmen. Es hatte eben jeder Fisch nur sehr wenige Kieferzähne, vier nach WEILER (1929, S. 28), aber wahrscheinlich zahlreiche Schlundzähne. Auffällig ist aber, daß man im Gegensatz dazu von dem jungtertiärem *+Trigonodon* nur Kiefer- und keine Schlundzähne kennt (WEILER V 3, 1929, S. 26, 28), und daß so hoch spezialisierte *Teleostei* wie *Plectognathi* schon in der mittleren Kreide vorkommen sollen.

cfr. *+Saurodon* HAYS

Taf. I Fig. 6 und 7

Die von WEILER (II, 16, 1935, S. 43) nur kurz besprochenen Zahnkronen verdienen eine Abbildung. Dieselben, allerdings nie so großen Formen kommen nämlich auch in dem obersenonen Phosphate des Gebel Hefhuf vor, von wo sie WEILER als fraglich zu *Schizorhiza* gehörig erwähnt hat (STROMER und WEILER VI, 1930, S. 21, siehe auch Taf. II Fig. 9, 10). Ich habe dies auf S. 13 schon richtig gestellt und dort auch die Unterschiede von *+Saurodon*-Zähnen erwähnt.

Betrachtet man nun die *Fischfauna als Ganzes*, so ist dem, was WEILER (II, 16, 1935, S. 44 ff.) darüber ausgeführt hat, auf Grund obiger Berichtigungen und Ergänzungen München Ak. Abh. 1936 (Stromer) 7

etwas nachzutragen und richtigzustellen: Da *+Lepidotus aff. souzei* WOODWARD wegfällt, so sind natürlich die aus seinem Vorkommen gezogenen Schlußfolgerungen hinfällig. Es bleibt jedoch infolge des gemeinsamen Vorkommens der Gattung *+Mawsonia* eine Beziehung zu der unteren Kreide (Neokom) NO-Brasiliens bestehen. *+Mawsonia* ebenso wie *+Paranogmius* sind aber kaum dem depressiformen Typ zuzurechnen, wie es WEILER (a. a. O., S. 46) tat. Die Zahl der bisher nur aus der Baharije-Stufe bekannten Gattungen erhöht sich ferner um mehrere allerdings nicht näher bestimmbare, vor allem um den Polyppteriden. Andererseits erscheint cfr. *+Saurodon* mit der Fauna des Obersenons Ägyptens gemeinsam und ist in die Tabelle auf S. 49 WEILERS als auch auf dem Gebel Hefhuf nachgewiesen nachzutragen. Endlich ändert sich auch die Tabelle II auf S. 51 WEILERS, denn statt des einen *+Lepidotus* mit Knackgebiß hat ein Polyppteride zu treten, der wohl ein Raubgebiß hatte; dazu kommt das Bürstengebiß des cfr. *+Anogmius* und das Raubgebiß des cfr. *Saurodon* und außerdem sind unter den ganz unbestimmt gebliebenen Resten mehrere Formen von spitzigen Kegelzähnen. Dadurch erscheint allerdings das so auffällige Überwiegen von Knackgebissen erheblich abgeschwächt, aber bei dem jetzigen Stande des Wissens bleibt es doch noch bestehen.

Es ist aber auch die außerordentliche Häufigkeit von spitzigen Zähnen, die hinten mit einem scharfen Widerhaken versehen sind, hervorzuheben. Es handelt sich allerdings nur um zwei Arten, den Pristiden *+Onchopristis numidus* (STROMER II, 4, 1917, S. 4 ff. Taf. I Fig. 2–20) und den *+Enchodontiden* (WEILER a. a. O., S. 40, Taf. II Fig. 17, 18, 21–23; meine Taf. I Fig. 1, 2); Sägezähne des ersteren liegen zu Dutzenden, winzige des anderen sogar zu Hunderten vor. Bemerkenswerterweise sind nun auch sonst in der marinen Kreide solche Widerhakenzähne nicht selten und weit verbreitet. An *+Onchopristis* reiht sich nämlich im Senon anderwärts und gerade auch in Baharije der allerdings sehr seltene *+Onchosaurus* ebenfalls mit Widerhakenzähnen am Rostrum an (STROMER, a. a. O., S. 90–92, Taf. I Fig. 21–23), an den *+Enchodontiden* aber die in der oberen Kreide speziell Europas verbreitete und nicht seltene Gattung *+Cimolichthys* LEIDY. Sie trägt auf den Palatina eine und auf den Ectopterygoidea zwei Längsreihen kleiner, schlanker Zähne, die z. T. hinten Widerhaken besitzen (z. B. WOODWARD 1912, S. 46/47 Textabb. 10, S. 45, Taf. 12 Fig. 3, 4). Wie nun die *+Onchosaurus*-Zähne durch ihre Struktur von denjenigen des *+Onchopristis* deutlich abweichen, so auch diese beider Gattungen der *+Enchodontidae*, was schon WEILER (a. a. O.) vermerkt hat. Außer dem, daß sie aus Pulpadentin bestehen, weichen diese *+Cimolichthys*-Zähne auch darin ab, daß sie im Querschnitte mehr oval und besonders oben gegen den Vorderrand zu mehr komprimiert sind als die von Baharije. Sie erreichen auch manchmal eine erhebliche Größe, wie vor allem von GEINITZ (1875, S. 226 Taf. 43 Fig. 3–8) beschriebene aus dem Pläner Sachsens, die mir dank der Güte Prof. WANDERERS (Dresden) in Originalen vorlagen. Sie haben einen ganz scharfkantigen Vorderrand und sind unsymmetrisch in ihrer Wölbung. Daß all diese aus Pulpadentin bestehenden Widerhakenzähne zu einer Art von *+Cimolichthys* gehören, wie LERICHE (1902, S. 140–142, Taf. 4 Fig. 6–12) annahm, bezweifle ich.

Andeutungen eines Widerhakens haben übrigens auch kleinere Zähne des in der marinen Kreide häufigen *+Enchodus* selbst, indem der gerundete Hinterrand im obersten Teile eine scharfe Kante besitzt, Taf. I Fig. 3. Dagegen ist nicht richtig, daß der in tertiären Seichtwasserablagerungen vor allem Westeuropas nicht seltene *+Trichiurides* WINKLER

und der rezente *Lophius* Widerhakenzähne besitzen. Ihre Zähne haben vielmehr nur oft eine etwas verdickte Spitze. Wohl aber besitzt der Scopelide *Odontostomus hyalinus* Cocco in der heutigen Tiefsee auf Vomer, Palatinum und besonders Unterkiefer Widerhakenzähne, die stark denjenigen des +Enchodontiden von Baharije gleichen (A. GÜNTHER 1887, S. 200 Taf. 52 A). Sie sind gelenkig mit den Knochen verbunden und nach hinten umlegbar und bestehen aus einer Kombination von Pulpadentin und Vasodentin (TOMES 1904, S. 248 Textfig. 114, 1, 2). WEILER (a. a. O., S. 42) wies auf diese Gattung als wahrscheinlich mit +*Enchodontidae* verwandt hin.

Daß auch schon bei +*Hybodontidae* des älteren Mesozoikums Widerhakenzähne vorkommen, allerdings stark asymmetrisch gekrümmte und nur jederseits einer oder zwei am Kopfe männlicher Tiere, und daß ihre Struktur noch unbekannt ist, habe ich schon besprochen (II 4, 1917, S. 23/24). OBRUTSCHEW (1933, S. 13–15, Taf. I Fig. 6) beschreibt nun aber sogar aus mitteldevonischem Old Red des Baltikums ganz vereinzelt gefundene schlanke, etwas rückgebogene Widerhakenzähne von 1,7 cm Höhe, die solchen des +Enchodontiden von Baharije ziemlich ähnlich sind. Er stellt darauf +*Hamodus lutkevitschi* als neue Gattung und Art auf, die er zu +*Holoptychiidae* rechnet, da sie +*Dendrodus*-artige Struktur besitzen.

Spitze, schlanke Zähne mit scharfem Widerhaken oben am Hinterrande kommen also sowohl als Hautzähne am Kopfe ganz verschiedener *Elasmobranchii* des Mesozoikums wie im Maule gar nicht verwandter *Teleostomi* seit dem Mitteldevon vor. Wie so oft bei kaum unterscheidbarer, äußerer Gestalt sind sie aber unschwer durch ihre Struktur zu kennzeichnen. In der mittleren und oberen Kreide sind sie besonders häufig.

Solche Widerhakenzähne im Maul sind nun, besonders wenn sie nach hinten umlegbar sind, zweifellos geeignet, glitschige Beuteltiere, speziell Fische, festzuhalten in einer Stellung, daß sie unschwer in den Schlund hinunterkommen. Auch der Zweck der Widerhaken am Kopfe männlicher +*Hybodontidae* wurde von mir (a. a. O.) wohl schon richtig gedeutet vorgebracht. Was aber die spitzen, scharfen und z. T. sehr großen Widerhakenzähne an den Seitenrändern von langen Haifischrostran anlangt, so stellen sie zwar gewiß eine noch gefährlichere Waffe dar als die meist nicht so spitzigen und meistens nur aus Dentin bestehenden Sägezähne der rezenten *Pristidae* und *Pristiophoridae*. Wie sie aber speziell verwendet wurden, ist ebenso unklar wie bei den Sägen der letzteren beiden. Trotz aller Bemühungen konnte ich keine einwandfreien Beobachtungen darüber in Erfahrung bringen.

Schließlich ist von den *Teleostomi* noch hervorzuheben, daß zwar *Teleostei* häufig und mannigfaltig sind, daß aber, auch abgesehen von den +*Pycnodontidae*, die noch in eocänen Meeren gut vertreten sind, *Ganoidei* ebenfalls nicht selten und ziemlich mannigfaltig sind. Es fügt sich also hierin diese mittelkretazische Fischfauna vollkommen in das Bild ein, welches ich im Gegensatz zu E. HENNIG von dem Rückgange der Ganoidfische entworfen habe (1925). Er ist in den uns bekannten marinen Fischfaunen während der Kreidezeit ein verhältnismäßig rascher, aber kein ganz plötzlicher gewesen.

Einen Vergleich mit geologisch jüngeren Fischfaunen Afrikas hat WEILER (II 16, 1935, S. 48/49) schon gezogen; es erscheint danach außer bei *Lamnidae* keine Art identisch; allerdings sind diese Faunen noch erheblich schlechter bekannt als die der Baharije-Stufe, fast nur durch Funde einzelner Zähne und Zahnkronen. Hervorzuheben ist, daß der auf S. 45 besprochene +*Lepidotus* der letzte in Afrika nachgewiesene Lepidostier ist.

Da nun aber auch Süßwasserbewohner vorhanden sind, so liegt die Frage nahe, ob nicht Vorläufer der so reichen und interessanten Nilfauna dabei vorkommen. Aber hier könnte man nur auf den Polypteriden hinweisen; bei *+Ceratodus* mußte ich ja auf S. 37 die Möglichkeit ablehnen, daß bei ihm, der immerhin auch im Senon Ägyptens noch nachgewiesen ist, ein Vorfahre von *Lepidosirenidae* vorliege, und von dem Nachweis eines Siluriden sind wir noch weit entfernt. Der zeitliche Abstand zu einigermaßen bekannten Süßwasserfischfaunen Afrikas ist auch zu groß, denn erst aus dem Obereocän des Fajûm kennt man wenigstens einige *Siluridae* und einen Polypteriden sowie einen *Lates* und *Diodon* (WEILER V 3, 1929, S. 37) und aus dem dortigen Unteroligocän auch *Lepidosirenidae*. Es kann also auch in dieser Beziehung von einem Nachweis eines Urniles in Baharije keine Rede sein.

Daß die *+Symoliophis*-Reste fast alle aus der marinen Schicht n stammen, hat v. NOPCSA (II 5, 1925, S. 6) schon gezeigt. Die Häufigkeit derselben, auch von zusammengehörigen kleinen Reihen von Wirbeln, sowie die Pachyostose von Wirbeln und Rippen sprechen dafür, daß es sich wirklich um marine Tiere und nicht, wie ich früher annahm (1916a, S. 409), um an- oder eingeschwemmte Leichen, sondern um Reste von Bewohnern der seichten Küstengewässer selbst handelt. v. NOPCSA (a. a. O., Textabb. 1 S. 17) hat auch eine Rekonstruktion davon gegeben, wonach sich an einen dicken Körper vorn ein langer und schlanker Hals, hinten ein nur kurzer Schwanz anschloß. Leider ist aber über den Schädel gar nichts bekannt, auch über den des nach v. NOPCSA (a. a. O., S. 21) verwandten *+Pachyophis* NOPCSA (1923, S. 118 ff.) aus der unteren Kreide äußerst wenig und über den des *+Mesophis* BOLKAY (1925, S. 126 ff. Textabb. 1) aus Neokom ebenfalls.

Gerade aus Schicht n des Gebel el Dist, in der sich die meisten Wirbel des *+Symoliophis* fanden, liegen nun etwa 2 Dutzend einzelner Zähne vor, die nach ihrer Form und Größe und ihrer Ähnlichkeit mit denjenigen des *+Pachyophis* (v. NOPCSA 1923, S. 120 Taf. VIII B) dazu gehören könnten. Sie sind 5 bis über 12 mm hoch, sehr spitz und schlank, aber etwas verschieden schlank, wenig bis etwas rückgebogen und im Querschnitte etwas oval (Taf. I Fig. 4 und 5). Der Schmelz ist völlig glatt, es fehlen also zum Unterschiede von anderen ähnlichen Zähnen jede Skulptur und Kanten, und es ist auch nicht etwa eine Rinne an der Konvexseite vorhanden, wie oft bei rezenten Schlangen, speziell bei Giftschlangen. Die weite Pulpahöhle unterscheidet von fast ganz gleich aussehenden, aber etwas größer werdenden Zähnen, die in geringer Zahl aus der gleichen Schicht vorliegen und die wohl zu *Teleostomi* gehören.

Da nun auch von den alttertiären *+Palaeophidae*, die v. NOPCSA mit jenen als *+Colophidia* vereinigt hat, der Schädel unbekannt ist, erscheint es natürlich sehr gewagt, die systematische und stammesgeschichtliche Bedeutung all dieser Formen so festzulegen, wie v. NOPCSA (II 5, 1925, S. 22 ff.) es getan hat. Was man von Ober- und Unterkiefer der ältesten, hierher gerechneten Form, *+Pachyophis*, kennt (v. NOPCSA 1923, S. 119–122 Taf. VIII Fig. B), ist jedenfalls außer den sehr schlanken und hohen Kegelzähnen gar nicht schlangenähnlich. Ob in der Schläfenregion in der Rückbildung des oberen Schläfenbogens und der Verlängerung des Quadratum sich eine Schlangenähnlichkeit bei diesen Formen angebahnt hat, ist also jedenfalls unbekannt. An den Wirbeln sind gegenüber der Norm der Schlangen, auch der *+Palaeophidae*, Hypapophysen nur im Halse und auch da bloß sehr schwach entwickelt und an dem anscheinend kurzen Schwanze frei bewegliche Rippen vorhanden.

Dies alles sowie die Pachyostose scheint mir gegen die Ansicht v. NOPCSAS (II 5, 1925, S. 22/23) zu sprechen, daß die *+Symoliophidae* mit den *+Palaeophidae* zusammen gehören. Die Übereinstimmung in manchem könnte auf Konvergenz infolge ähnlicher Lebensweise, Leben im Meere, beruhen. Es macht aber auch sehr bedenklich gegen v. NOPCSAS Hypothese der Abstammung der Schlangen von solchen Formen. Die Pachyostose scheint mir eine Spezialisierung zu sein, die zum mindesten *+Pachyophis* und *+Symoliophis* selbst als Ahnen in den Knochen normaler Formen ausschließt.

v. NOPCSA legte nun besonderen Wert auf die gute Ausbildung der Zygosphen-Zygantrum-Verbindung der Wirbel und suchte zu beweisen, daß eine solche bei apoden *Squamata* sich nur bei Wasserbewohnern ausgebildet haben könne. Gleichzeitig nahm er aber die Schlangenvorfahren und speziell *+Symoliophis* als im Schlamm wühlend an. Schon BOLKAY (1925, S. 133/34) hat mit guten Gründen gegen diese Ansicht Stellung genommen, auch ABEL (1924, S. 71 ff.) ist ihr entgegengetreten, ebenso GADOW (1933, S. 281). Es ist in der Tat von vornherein höchst unwahrscheinlich, daß lungenatmende Wirbeltiere imstande waren, sich so lange am Meeresgrunde aufzuhalten, daß sie dort im Schlamm wühlen konnten und daß sich ihr Körper dementsprechend umbildete. Außer bei den Schlangen ist auch bei keinem wühlenden Wirbeltier jene Wirbelverbindung nachgewiesen, die eine dorsoventrale Biegung der Wirbelsäule sehr einschränkt (GADOW 1933, S. 48, 282/83). Dagegen ist sie bei den landbewohnenden, nicht wühlenden und mit normalen Extremitäten versehenen *Iguanidae* ebenso wie bei einigen marinen, schwimmenden *+Mosasauria*, die Flossen besaßen, gut ausgebildet.

Positiv wichtig ist endlich, daß in der oberen Kreide Madagaskars neuerdings ein großer Wirbel gefunden wurde, der von denen des *+Symoliophis* deutlich abweicht und nach seiner Gestalt zu *Pythonidae* zu rechnen ist (PIVETEAU 1933). Dadurch erscheint nämlich die Vorgeschichte echter *Ophidia* nahe an die Zeit des Vorkommens der *+Symoliophidae* herangerückt, ohne daß eine morphologische Annäherung feststellbar wäre.

Auf die Frage der Vorfahren der *Ophidia* einzugehen, würde hier natürlich zu weit führen. Ich möchte nur meine Ansicht dahin zusammenfassen, daß mir für *+Symoliophis* ein Leben in marinem Seichtwasser erwiesen, ein solches in dessen Untergrund aber ganz unwahrscheinlich deucht, und daß ich v. NOPCSAS Annahme der Verwandtschaft dieser Gattung mit *+Pachyophis* teile. Weitergehende Hypothesen halte ich aber noch so lange für verfrüht, als man von diesen Formen von den Kiefern und dem Schädel so gut wie nichts kennt. Ehe diese Unkenntnis nicht wenigstens einigermaßen beseitigt ist, erachte ich nicht einmal für erwiesen, daß *+Symoliophis* zu *Ophidia* zu rechnen ist.

Daß die *+Plesiosauria* der Baharije-Stufe wie fast überall wohl Meeresbewohner waren, habe ich schon erwähnt (II 15, 1935, S. 3). Es fragt sich aber, ob sie Hochseebewohner waren, die nur, wie etwa in der Gegenwart manchmal Wale, strandeten oder ob sie in den seichten Flachküstengewässern lebten, in deren Ablagerungen ihre, allerdings sehr unvollständigen Reste gefunden wurden. WATSON (1924, S. 911) kam für den kleinköpfigen und enorm langhalsigen *+Elasmosaurus* und ähnliche *+Plesiosauria* zu der Ansicht, daß sie zwar nicht für rasches Schwimmen geeignet waren, aber doch große und gut bewegliche Raubfische wie *+Enchodus* und ?*+Protosphyraena* fangen konnten, und daß ihr Hals zwar in dorsoventraler Richtung wenig, in seitlicher aber besser beweglich war als bei jurassischen Vorläufern, und daß sie endlich weitverbreitete Hochseebewohner waren.

Für den mit kurzem Hals und großem Schädel, mit langer Symphyse versehenen *+Dolichorhynchops* (= *+Trinacromerum*) aber erschloß er (a. a. O., S. 916) rasches Schwimmen und zugleich gute seitliche Beweglichkeit des Halses.

ABEL jedoch (1924, S. 38 ff.) verglich gleichzeitig die langhalsigen *+Plesiosauria* mit Schlangenhals-Schildkröten, *Chelydidae*, die einen sehr biegsamen und rasch beweglichen Hals besitzen, und hielt sie deshalb ebenfalls für Fischfresser. Er übernahm dementsprechend ein Lebensbild des *+Elasmosaurus*, das KNIGHT unter OSBORNS Leitung gezeichnet hat und welches das Tier mit sehr stark seitlich gewundenem Vorderteil des Halses, einen Fisch fressend, darstellt. Für die kurzhalsigen und langschnauzigen *+Plesiosauria* jedoch, bei welchen auch mehrfach Magensteine gefunden wurden, nahm er (a. a. O., S. 40) an, daß sie ähnlich wie heute Gavial und Gangesdelphin ihre Nahrung vorwiegend am Boden suchten. Später (1927, S. 367/68) fügte er noch hinzu, daß letztere Muscheln gefressen hätten. Er erklärte überhaupt die Lebensweise der *+Plesiosauria* als derjenigen der Robben ähnlich (a. a. O., S. 368, 622).

Der Vergleich der langhalsigen Formen mit *Chelydidae* (= *Chelydidae*) und die Annahme so starker Halskrümmungen erscheint mir jedoch verfehlt. Er ist ohne näheren Vergleich der Halswirbel gemacht. WATSON (a. a. O.) hat mit Recht ausgeführt, daß schon die Ausbildung der Proc. spinosi eine gute Beweglichkeit in dorsoventraler Richtung verhinderte; aber die Stellung der Zygapophysen und wohl noch mehr die flachen bis etwas konkaven Endflächen der Wirbelkörper scheinen mir auch gegen besondere Beweglichkeit in seitlicher Richtung zu sprechen. Allerdings kann bei einer so großen Gliederzahl, wie sie der Hals dieser Formen erreichte, selbst durch sehr geringe Bewegung zwischen den einzelnen Gliedern (Wirbeln) die Gesamtsumme der Halsbiegung eine ganz beträchtliche sein. In der in Frage stehenden Rekonstruktion aber ist nur ein Teil des Halses eng geschlungen gezeichnet und die *Chelydidae* können tatsächlich ihren langen Hals völlig unter den Panzer seitlich zusammenkrümmen. Tiere mit so starker Krümmungsmöglichkeit des Halses haben jedoch besondere Gelenke der Wirbelkörper, nämlich die Vögel Sattelgelenke und die Schildkröten und speziell die *Chelydidae* wechselnd pro- und opisthocoele, z. T. (nicht bei *Pleurodira*) mit einer Art Ginglymus (Rollengelenk) und mit eingeschaltetem amphicoelem oder bikonvexem Wirbel, wie in VAILLANT (1880, S. 80 ff. Taf. 29 XI, S. 87, 89) zu sehen ist.

Die Annahme ABELS, daß die *+Plesiosauria* wie Robben lebten, paßt in mancher Beziehung gut zu meinen Befunden. Es würden also die Reste von Küstenbewohnern des Meeres und von Flußmündungen stammen, die an Ort und Stelle lebten. Daß sie so unvollständig sind, meist einzelne Wirbelkörper oder kleine Reihen von solchen, mag abgesehen von den auf S. V, VI erörterten Fundumständen wesentlich der einstigen Tätigkeit von Raubtieren und Aasfressern, darunter wohl auch der großen Raubdinosaurier zuzuschreiben sein. Besonders wichtig ist in obiger Beziehung, daß ich zu der Annahme geringer geographischer Verbreitung der Arten und Gattungen kam (II 15, 1935, S. 51), was für Hochseebewohner nicht passen würde. Allerdings widerspricht dem die Angabe WATSONS (1924, S. 913) über die weite Verbreitung der Gattung *+Elasmosaurus*. Demgegenüber muß ich aber darauf hinweisen, was ich über den traurigen Stand der Systematik gerade der kretazischen *+Plesiosauria* und besonders auch der Kenntnis des Typs dieser Gattung ausführte (a. a. O., S. 42, 49). Außerdem besteht kein Anhalt dafür, daß in der Baharije-

Fauna überhaupt besonders langhalsige Formen vertreten sind. Ich hielt überdies nicht für ausgeschlossen, daß solche ähnlich wie Schwäne auch grundelten, wobei sie wohl auch tauchen mußten. WATSONS Beweis, daß sie rasche Raubfische fraßen, spricht jedoch dagegen, daß das Grundeln für sie wesentlich war.

Der sehr lang- und schmalschnauzige Plesiosaurier A wie cfr. *+Trinacromerum* (STROMER II 15, 1935, S. 41/42) nun ist vergleichbar solchen Formen wie *Lepidosteus* und *+Belonorhynchidae* (Ganoidfische), *Belone* usw. (*Teleostei*), *+Longorhynchus* (*+Stegoccephali*), *+Belodontia*, ferner *+Teleosauridae*, *+Macrorhynchidae*, *+Dyrosaurus*, *Gavialis* und *Tomistoma* (*Crocodylia*), endlich *+Rhamphorhynchus* (*+Pterosauria*) und *Platanistidae* (*Cetacea*). Sie alle zeichnen sich aus durch eine sehr lange und schmale Schnauze, die mit zahlreichen gleichartigen und einfachen, allermeist in Alveolen steckenden, spitzigen Kegelzähnen besetzt ist. Davon ist nun von *Lepidosteus*, *Gavialis*, auch *Tomistoma* und den *Platanistidae* der Gegenwart bekannt, daß sie ausschließlich oder doch wesentlich Fischräuber sind, nicht aber, daß sie grundeln oder gar Muscheln fressen. Von *Platanista* wird allerdings angegeben, daß sie auch Krebse fängt, von *Inia* aber sogar, daß sie nicht am Grunde, sondern wesentlich an der Oberfläche lebt. Dem völlig entsprechend, aber in Widerspruch zu seiner Annahme, führte ABEL, a. a. O. selbst an, daß in der Magengegend eines Plesiosauriers Reste von Fischen, *+Scaphites* und eines zerbissenen Pterosauriers gefunden wurden. Ein Pterosaurier aber wurde gewiß an der Meeresoberfläche gefangen oder seine Leiche trieb dort herum, und bei *+Scaphites* ist zum mindesten unwahrscheinlich, daß er ein Bodenbewohner war (DACQUÉ 1921, S. 546–48). Schließlich verweise ich auf die Häufigkeit von Plesiosaurier-Resten im fluviatilen Wealden Norddeutschlands.

Zu meiner Bearbeitung der *Schildkrötenreste* (II 14, 1934) habe ich auf Grund gütiger brieflicher Mitteilung Prof. HUMMELS zunächst einige Nachträge zu machen. Vor allem hatte ich leider seine grundlegende Arbeit über *Trionychia* (1929) übersehen. Dort hat er *+Peltochelys* DOLLO aus dem Wealden Belgiens, den ich (a. a. O., S. 21) erwähnt habe, nach dem Studium besserer Abbildungen des Panzers (1929, S. 40 Textabb. 15, 16) zwar *Trionychia* sehr ähnlich gefunden, aber zugleich die Anwesenheit zweier Suprapygalia und von gut ausgebildeten Hornschildern betont. Er hält sie deshalb für einen, den *Dermatemydidae* nahestehenden Vorläufer der *Trionychia* (a. a. O., S. 95). Diese Ansicht ist deshalb bemerkenswert, weil der Schädel von *+Peltochelys* stegokrotaph ist und HUMMEL demnach offenbar den gymnokrotaphen der *Trionychia* von einem solchen ableitet.

Ich führte nun aus (a. a. O., S. 22), daß der älteste *Trionyx*-artige Schädel von *+Aspideretes singularis* HAY aus dem Paleocän beschrieben sei, daß aber solche nach den Funden von *+Aspideretes*-Panzen schon in der obersten Kreide zu erwarten seien. Dazu machte mich nun Prof. HUMMEL darauf aufmerksam, daß dies schon erfüllt war. Denn GILMORE (1923) hat aus den oberstkretazischen Belly River-Schichten von Alberta ein beinahe vollständiges Skelett, dessen Schädel nur das Vorderende fehlt, als *+Aspideretes allani* beschrieben.

Wenn nun *+Peltochelys* im Gegensatz zu meiner Ansicht (a. a. O., S. 15) mit *Trionychia* in Zusammenhang zu bringen ist, erscheint auch meine Meinung (a. a. O., S. 16), daß skulptierte Panzer mit deutlichen Scuta-Grenzen nicht zu *Trionychia* gehören können, in gewissem Sinn als hinfällig. Tatsächlich muß man eben annehmen, daß das Fehlen der Scuta bei diesen etwas Sekundäres ist, daß also bei ihren Vorfahren solche, ebenso wie

Marginalia, vorhanden waren. Aber man darf diese dann nicht einfach zu *Trionychia* stellen, wie es übrigens HUMMEL (a. a. O., S. 90, 91) bei +*Peltochelys* auch nicht tat. Daß die *Trionychia* etwa von mesozoischen Formen Afrikas stammen, woran man bei der Verbreitung der etwas primitiveren *Cyclanorbinae* in der heutigen äthiopischen Region und bei den von mir beschriebenen skulptierten Panzerresten (a. a. O., S. 11 Taf. I Fig. 2 und 4) denken könnte, ist ganz unwahrscheinlich. Denn sie fehlen heute in Madagaskar und auch in dem an anderen, Süßwasser bewohnenden Schildkröten (*Pelomedusidae*) reichem und gut durchforschtem Obereocän und Unteroligocän des Fajûm (DACQUÉ 1912, S. 9 ff., 31 ff.) und treten mit anderen, offenbar vom Norden kommenden Wirbeltieren (*Rhinocerotidae* usw.) zugleich erst vom Untermiocän an in Afrika auf (DACQUÉ, a. a. O., S. 59; STROMER 1916 a, S. 401/2; HUMMEL 1929, S. 85).

Im übrigen ist von den Schildkröten fast nur noch zu bemerken, daß die erhaltenen Rückenpanzer, soweit feststellbar, wenig gewölbt waren. Dies, die erwähnte Skulptur an zwei Stücken, auch die Dicke der Panzerplatten und die wahrscheinliche Verwandtschaft einiger mit *Pelomedusidae* und *Chelyidae* sprechen dafür, daß keine Reste von Meer- oder gar Landschildkröten vorliegen, sondern solche von Süßwasserbewohnern. Bei dem nur auf einen Schädelrest begründeten +*Apertotemporalis* ist dies allerdings unsicher, denn jetzt fehlt wie hier jeder Schläfen- und Jochbogen zwar bei der Süßwasser bewohnenden *Chelodina*, aber häufiger bei gewissen *Testudinidae*, also bei Landbewohnern (STROMER II 14, 1934, S. 6). Jedenfalls liegt aber kein Anhalt dafür vor, daß Vorfahren von *Testudinidae* vertreten sind, wie DACQUÉ (1912, S. 40) vermutungsweise angab.

Ungewöhnliches Interesse bieten die *Crocodylia* der Baharîje-Stufe. Ihre Reste sind verhältnismäßig häufig, und wenigstens von drei stark verschiedenen Gattungen sind auch solche des Schädels und Unterkiefers dabei, darunter der besterhaltene aller Wirbeltiere der Stufe. Allerdings ist von keiner das Skelett genügend bekannt und einige Gattungen sind äußerst dürftig vertreten (STROMER II 12, 1933). Auf S. 28 ist ja schon erwähnt, daß gerade manche Crocodilierknochen in beschädigtem Zustande eingebettet wurden und daß Hautknochenschilder sich überhaupt nicht fanden. Soviel ist aber sicher, daß nicht nur ein besonderer Formenreichtum vorhanden ist — es sind ja mindestens fünf Gattungen und Arten nachgewiesen —, sondern daß auch ganz eigenartige, unter sich auffällig verschiedene Gattungen vertreten sind.

Dem, was ich über +*Libycosuchus* ausgeführt habe (II 2, 1914; II 12, 1933, S. 43/44), muß ich wegen mehrfacher neuer Veröffentlichungen mancherlei zufügen. Vor allem ist die Arbeit RUSCONI (1932) über +*Uruguaysuchus* wichtig, der leider meine Arbeit über +*Libycosuchus* nicht benützen konnte. Schädel, Unterkiefer und Wirbel dieser südamerikanischen Gattung sind nämlich auf den ersten Anblick hin denjenigen unserer Form so ähnlich, daß man eine nahe Verwandtschaft annehmen möchte. Dem entspricht auch, daß RUSCONI sie zu den +*Notosuchidae* stellt, zu welchen auch +*Libycosuchus* mehrfach gerechnet wurde. Außerdem hält er sie für wahrscheinlich cenoman, also ihm ungefähr gleichalterig.¹

¹ Das geologische Alter der Fundschicht ist aber leider ganz unsicher, wie aus den kritischen Bemerkungen des Referates K. WALTHERS zu RUSCONI'S Arbeit hervorgeht (N. Jahrb. f. Mineral. usw. 1935, III, S. 507/08), und v. HUENE (C. Bl. f. Mineral. usw. 1934, S. 182, 189) kommt auf Grund der Untersuchung weniger, darin gefundener Zahnkronen von +*Dinosauria* zu der Annahme, daß sie womöglich obersenen ist.

Was nun die erwähnten Ähnlichkeiten anlangt, so hebe ich unter Verweisung auf meine Textabb. 4 A, B, S. 59, und RUSCONI Abb. 3-6, 50, 51 und 38-40 folgende hervor: Kurze, hohe Schnauze mit nach vorn gerichteter Nasenöffnung, große, ungefähr kreisförmige Orbitae, die nach außen und oben gerichtet und durch einen mäßig breiten Interorbitalbalken getrennt sind, sehr kleine obere Schläfenlöcher, nicht lange obere Schädelhinterecken, ungefähr gleich dünne Spange hinter der Orbita und unter dem unteren Schläfenloch, Quadratgelenk tiefer als Condylus occip. gelegen; kurze niedrige Symphyse mit Beteiligung der Splenialia, stattliche Lücke im Unterkiefer, Unterrand darunter nach unten konvex, so daß der Kiefer hier hoch ist, Kieferhinterende nicht aufgebogen; vier kleine Zähne in Praemaxilla, erste zwei Maxillarzähne eckzahnartig vergrößert; Wirbel nicht procoel mit z. T. hohen, schlanken, z. T. sehr breiten Proc. spin.; endlich wahrscheinlich terrestrische Lebensweise.

Daß es sich aber bei all diesen, teilweise augenfälligen Übereinstimmungen wesentlich um Konvergenzerscheinungen, wahrscheinlich eben wegen der erwähnten gleichen Lebensweise handelt, geht aus folgenden, z. T. tiefgründigen Unterschieden hervor: Der erheblich kleinere Schädel des *+Uruguaysuchus* hat ober der Orbita ein nach oben konvexes Profil, seine Schnauze ist gestreckter und der hintere Schädelteil nicht so breit, seine Seite fällt einfach steil zum Quadratgelenk ab, weil dieser Knochen mehr nach hinten und weniger seitlich ragt. Die Grube vor der Orbita ist tief, das Inneneck des Quadratgelenkes ragt nicht spitz nach unten. Vor allem ist je eine normale Fenestra palatina vor den Pterygoidea vorhanden, die nicht ausnehmend stark abwärts ragen, und die Nasenöffnung ist einfach. Der Unterkiefer ist vorn niedriger, sein Oberrand ober der Lücke gerade, sein Hintereck länger und nicht abwärts gebogen. Hinter den oberen Eckzähnen sind nur sieben, verhältnismäßig große Zähne von sehr eigenartiger Form vorhanden. Sie unterscheiden sich von den ebenfalls niedrigen, unter dem Namen cfr. *+Bottosaurus* von mir (II 12, 1933, S. 15 Taf. I Fig. 4 a-d) aus der Baharije-Stufe beschriebenen, durch nierenförmigen Wurzelquerschnitt, tiefe Halsfurche, vorn und hinten stärker konvexe, fein gezähnelte Kronenränder und zwei äußere Vertikalfurchen. Endlich sind die Wirbel amphicoel, nicht vorn und hinten platt, und es ist bei *+Libycosuchus* wenigstens kein so deutlich vorgeneigter Proc. spin. erhalten wie nach RUSCONI Abb. 40. Ob der Nachweis knöcherner Hautschilder bei *+Uruguaysuchus* einen tatsächlichen Unterschied gegenüber unserer Gattung bedeutet, muß ich schließlich unter Hinweis auf meine obigen Bemerkungen über die Unvollständigkeit der Crocodilierfunde der Baharije-Stufe dahingestellt sein lassen. Es sind ja leider auch keine Reste von Extremitäten vorhanden, so daß ein Vergleich mit denjenigen der südamerikanischen Gattung unmöglich ist.

v. HUENE (1933, S. 581/82) hat übrigens angenommen, daß sie in die Verwandtschaft von *Alligator* und nicht von *+Notosuchus* gehöre. Es würde zu weit führen, darauf einzugehen. Ich muß aber doch erwähnen, daß *+Uruguaysuchus* wie die *+Notosuchidae* zu den *+Mesosuchia* gehört, was bei *+Libycosuchus* ganz unsicher ist, daß er aber wie dieser keine Praeorbitallücke hat und sein Frontale bis an die obere Schläfenöffnung reicht,¹ während v. NOPCSA (1928, S. 77 und 79) von den *+Notosuchidae*, zu welchen er auch *+Libycosuchus* zählte, angab, das Frontale sei durch Zusammenstoßen des Postfrontale und Parietale davon ausgeschlossen. Ich muß dazu bemerken, daß bei *+Libycosuchus* diese Knochen-

¹ RUSCONI hat sie irrtümlich als For. parietale bezeichnet.

grenzen überhaupt nicht feststellbar sind, und daß für *+Notosuchus* zwar v. NOPCSAS Angabe stimmt, nicht aber, was er sonst über die große Bedeutung dieser Verhältnisse ausführte. Ich habe dies schon gezeigt (II 12, 1933, S. 7) und KÄLIN (1933, S. 700) kam zu demselben Ergebnis. Wenn er allerdings meint, das verschiedene Verhalten der Knochengrenzen hänge nur von der Größe der oberen Schläfenöffnung ab, kann man ihm gerade *+Notosuchus* und *+Uruguaysuchus* entgegenhalten, bei welchen diese klein ist und doch die Nähte verschieden verlaufen.

Wichtig ist, daß KÄLIN (1933, S. 700/01), der so umfangreiche und gründliche Studien besonders über die rezenten Crocodilierschädel machte, mir beipflichtet, wenn ich eine besondere Familie *+Libycosuchidae* aufgestellt habe. Ich möchte dem, was ich über die Unterschiede von *+Atoposauridae* und *+Notosuchidae* ausführte (II 2, 1914, S. 11–13) und oben über die von *+Uruguaysuchus* vorbrachte, nur noch zufügen, daß mir das ganz eigenartige Verhalten der Pterygoidea und das Fehlen je einer normalen Fossa palatina vor ihnen ganz besondere Beachtung in systematischer Beziehung zu verdienen scheint.

Das Tiefragen der großen Flügel der Pterygoidea läßt übrigens auch Schlüsse auf die Ausbildung und Wirkung von Muskeln zu. Ich erwähne hier nur den M. collo-capitis = rectus capitis anterior, der nach HOFFMANN (1890, S. 674) von Halswirbelkörpern her sich z. T. an dem Hinterrande des Pterygoids ansetzt. Seine kopfbeugende Kraft muß durch das tiefe Ansetzen verstärkt sein. Nach LAKJER (1926, S. 67/68 Taf. 25 Fig. 226) entspringt an demselben Hinterrande der Teil B des M. pterygoideus, während der Teil A am Transversum dicht vor dem Pterygoid entspringt und hintere Fasern des starken Teiles D an dessen Dorsalfäche. Diese ist bei *+Libycosuchus* mehr nach außen als nach oben gewendet: speziell der Teil D des kräftigen Kieferschließmuskels konnte deshalb noch dicker sein als sonst bei *Crocodylia*, aber die Teile A und besonders B konnten infolge tieferer Lage ihrer Ursprünge wohl weniger Kiefer hebend wirken als sonst.

Gegenüber v. NOPCSAS Ableitung des *+Libycosuchus* von *+Notosuchidae*, die ich schon zurückwies (II 12, 1933, S. 44), ist als wichtig hervorzuheben, daß KÄLIN (1933, S. 701) die wie bei *+Atoposauridae* durch eine Knochenwand geteilte Nasenöffnung und die ziemlich oberflächliche Lage der Postorbitalspange unserer Gattung jenen gegenüber für primitiv hält.¹ Außerdem sieht er aber in der Kurzschnauzigkeit der *+Atoposauridae*, *+Libycosuchus*, *+Notosuchus* (und *+Uruguaysuchus*) ein primitives Merkmal (a. a. O., S. 693). Da er jedoch wie v. NOPCSA die Lage der Postorbitalspange für wichtig hält und diese bei *+Atoposauridae* wie bei modernen *Crocodylia* innen am Jugale ansetzt, bei *+Libycosuchus* aber fast ganz oben, kann er offenbar die Ansicht v. HUENES (1933, S. 581) nicht teilen, daß dieser von jenen abstammt. Ich möchte letzterem gegenüber nur noch anfügen, daß leider die Ausbildung der Choane bei *+Libycosuchus* keineswegs ganz sichergestellt ist.

Wie bei der noch sehr geringen Kenntnis mittelmesozoischer kurzschnauziger *Crocodylia* fast selbstverständlich ist, sind offenbar die Vorfahren der Gattung noch nicht gefunden. Nachkommen hat sie bei der eigenartigen Spezialisierung ihrer Pterygoidea und

¹ Das geologische Alter des *+Notosuchus* ist allerdings noch sehr unsicher. SIMPSON (1933, S. 5/6) wies aber immerhin nach, daß die Angabe FL. AMEGHINOS (1906, S. 94, Textabb. 21), daß die Gattung noch in den *Notostylops*-Schichten vorkomme, die man jetzt für alttertiär ansehen muß, nicht zutrifft und wohl nur auf Verwechslung mit dürftigen Resten von *+Eocaiman* beruht.

des Maxillargebisses vielleicht gar nicht gehabt.¹ Daß es sich höchstwahrscheinlich um einen Landbewohner handelt, habe ich schon ausgeführt (II 2, 1914, S. 14/15) und dabei auch schon auf die Ähnlichkeit mit Säugetieren und *+Cynodontia* hingewiesen. Um letzteres besonders deutlich zu machen, bilde ich neben der sehr wenig rekonstruierten Zeichnung des Schädels des *+Libycosuchus* die Rekonstruktion eines besonders säugetierähnlichen Schädels eines triassischen Bauriamorphen ab, Textabb. 4 und 5. Die Ähnlichkeit von der Orbita an nach vorn zu, also des Gesichtsschädels, nicht nur der Schnauze, ist in die Augen fallend, besonders, wenn man die Abbildung eines gewöhnlichen Crocodilier-Schädels (Textabb. 10 S. 69) damit vergleicht.

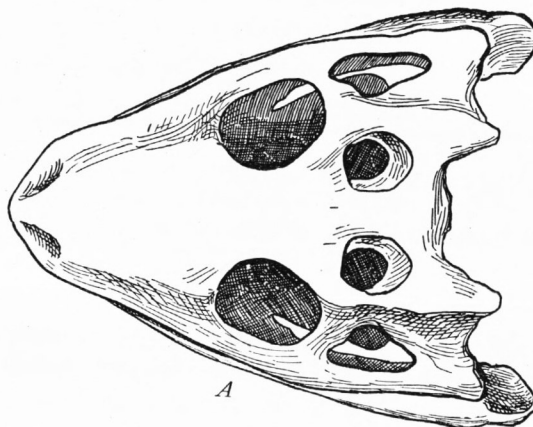


Abb. 4 A.

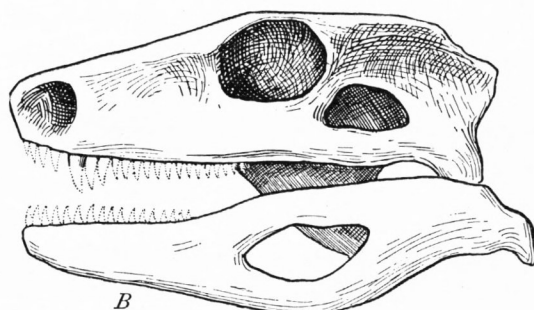


Abb. 4 B.

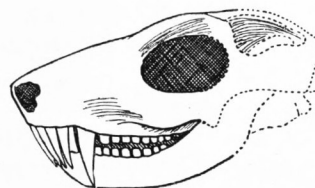


Abb. 5.

Abb. 4: *+Libycosuchus brevirostris* STROMER. Typ-Schädel mit Unterkiefer Nr. 1912 VIII 18 von Gebel el Dist, Schicht p. A von oben, B von links in $\frac{1}{3}$ nat. Gr. Nach STROMER II, 2, 1914, Taf. I, wenig ergänzt, besonders alle Zähne, und geringe Verdrückung ausgeglichen.

Abb. 5: *+Watsoniella breviceps* BROILI et SCHRÖDER, mittlere Trias Südafrikas. Rekonstruktion des Schädel mit Unterkiefer von links in $\frac{1}{2}$ nat. Gr. (aus BROILI und SCHRÖDER 1935, Textabb. 1).

¹ Es muß aber doch erwähnt werden, daß im Alttertiär Nordamerikas (*+Allognathosuchus* MOOK) wie im Mitteleocän Deutschlands (*+Hassiacosuchus* WEITZEL) kurzschnauzige Crocodilier nachgewiesen sind, die in manchem *+Libycosuchus* gleichen. Ich verweise diesbezüglich auf die mir während des Druckes zugegangene Arbeit von K. WEITZEL: *Hassiacosuchus haupti* n. g. n. sp., ein durophages Krokodil aus dem Mitteleocän von MESSEL (Notizbl. Verein Erdkunde u. hess. geol. Landesanstalt, Folge V, Heft 16, S. 40ff., Darmstadt 1935).

Ich habe schon bei der Erstbeschreibung zum Schlusse darauf hingewiesen (a. a. O., S. 15), daß bemerkenswerterweise auf dem afrikanischen Festland am Beginn und in der letzten Periode des Mesozoikums Reptilien mit besonderer Säugetierähnlichkeit lebten. Während man nun die ersteren Formen als Beweis dafür anführen könnte, daß sich dort aus kleineren Angehörigen derselben Gruppe echte Säugetiere entwickelten, fällt natürlich für die kretazische Gattung eine solche Annahme völlig weg, denn es sind mehrfach und gerade auch in Afrika geologisch viel ältere Säugetiere nachgewiesen. Deshalb habe ich auch schon erwähnt, daß eben Reptilien damals dort z. T. die Rolle von Säugetieren spielten, welche letztere zwar nicht völlig fehlten, aber noch zu klein und vielleicht auch zu selten waren. Natürlich kann bei dem derzeitigen Stande des Wissens dies nur als Vermutung geäußert werden, denn wir wissen nicht, ob auf dem festländischen Afrika auch nach dem Lias solche säugetierähnlichen Reptilien wirklich eine größere Rolle spielten oder doch schon auch Säugetiere selbst. Gegen die letztere Annahme spricht aber die Häufigkeit und Mannigfaltigkeit, die nach den Funden am Tendaguru und in Baharije die +*Dinosauria* noch zur Zeit des oberen Jura und der mittleren Kreide aufwiesen, und wonach Afrika damals nicht etwa anderen Festländern in der Entwicklung der landbewohnenden Wirbeltiere voran eilte. Ich verweise deshalb nur auf die Analogie mit dem heutigen Australien, wo verschiedene Beuteltiere in Lebensweise und Gestalt *Mono-delfhia* ersetzen, die dort ganz zurücktreten.

In denkbar größtem Gegensatz zu +*Libycosuchus* steht +*Stomatosuchus*. Er übertrifft ihn an Größe gewaltig, gehört zu procoelen *Crocodylia* und hat eine enorm entwickelte, lange, niedrige und zugleich breite Schnauze, einen ganz niedrigen und schwachen Unterkiefer mit eigenartigem Gelenk und fast ohne Symphyse und eine rudimentäre Bezahnung. Dem, was ich zusammenfassend über die Gattung und ihre wahrscheinliche Lebensweise sagte (II 12, 1933, S. 45 und 51), habe ich kaum etwas zuzufügen. Die stark restaurierte Zeichnung des Schädels und Unterkiefers, die ich hier vorlege (Textabb. 6), soll im Vergleich mit der genannten anderen Gattung (Textabb. 4) und eines normalen Crocodiliers (Textabb. 10 S. 69) die einzigartige Spezialisierung des +*Stomatosuchus* möglichst anschaulich machen.

Ich möchte hier aber doch etwas über die Bedeutung der verschiedenen Größe der oberen Schläfenlöcher vorbringen. Nach KÄLIN (1933, S. 698) nämlich soll sie mit der Ausbildung des M. temporalis zusammenhängen. Nach LAKJER (1926, S. 47, Taf. 16 Fig. 138) ist es wesentlich der M. adductor mandibulae externus profundus, der darin entspringt, und es erscheint einleuchtend, daß bei unserer Gattung, deren Gebiß rudimentär und deren Unterkiefer so schwach ist, dieser Schließmuskel und damit das Schläfenloch rudimentär wurde. Ich glaube aber nicht, daß man umgekehrt bei den marinen mesozoischen *Crocodylia* aus der enormen Größe des oberen Schläfenloches auf gewaltige Entwicklung dieses Muskels schließen darf, wie es neuerdings wieder PIVETEAU (1935, S. 21) tut. Denn bei diesen Formen mit langer Fischfangschnauze bestand kein Bedürfnis nach besonders starken Schließmuskeln der Kiefer im Gegensatze zu modernen Krokodilen, die Säugetiere in das Wasser zerren und überwältigen. Dort diente der Raum vielmehr wohl wesentlich zur Fettansammlung behufs Erleichterung des Schädels, wie dies wahrscheinlich auch für die sehr weite Schläfengrube der +*Archaeoceti* anzunehmen ist.

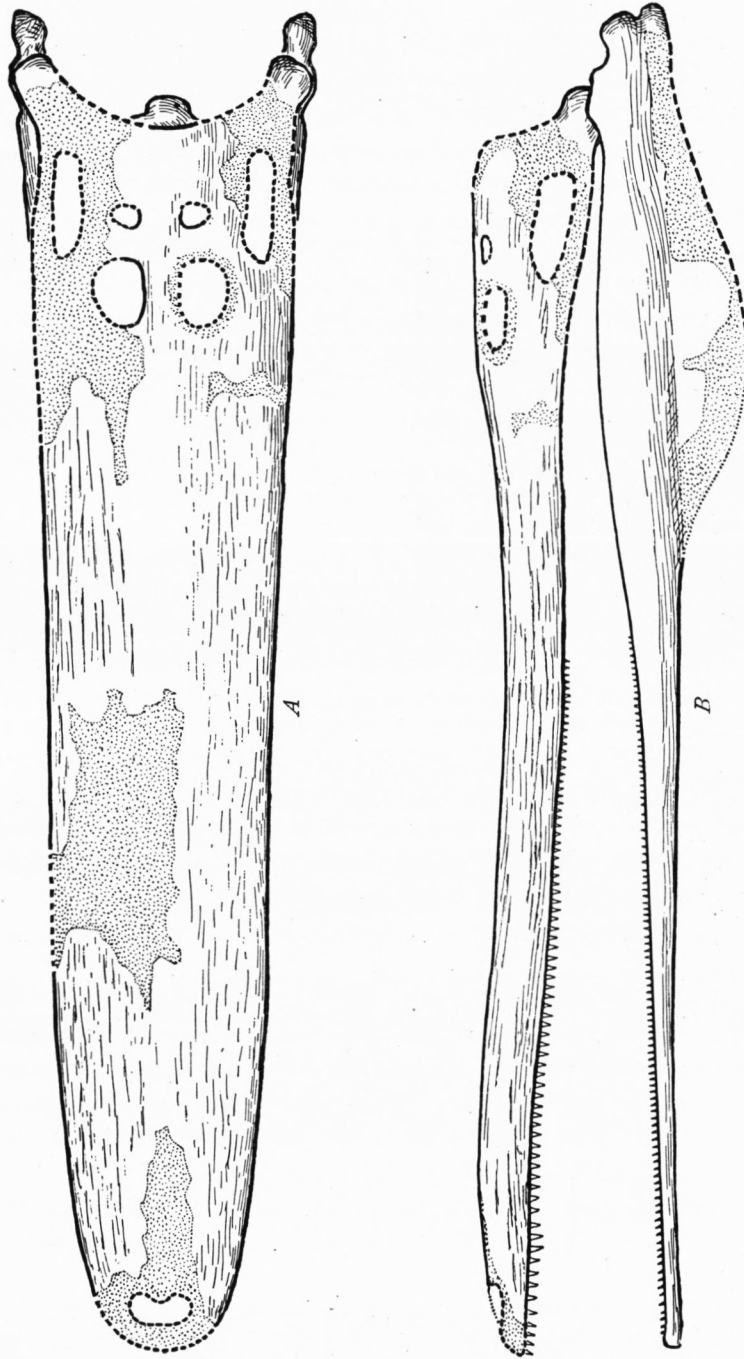


Abb. 6: + *Stomatosuchus inermis* STROMER, Typ-Schädel mit Unterkiefer Nr. 1922 X 43 unter dem Ostrande des Baharije-Kessels wohl aus Schicht p. A von oben, B von links. Rekonstruktion in $\frac{1}{12}$ nat. Gr. nach STROMER II, 7, 1925, Taf. I, Fig. 1-3; v. NÖRCSA 1926, Textabb.; STROMER II, 12, 1933, S. 9-11. Der stark verdrückte und besonders am Hirschschädel unvollständige Schädel ist in Vielem ergänzt, auch alle Zähne sowie der Unterrand der dünnen Platte des Unterkiefers.

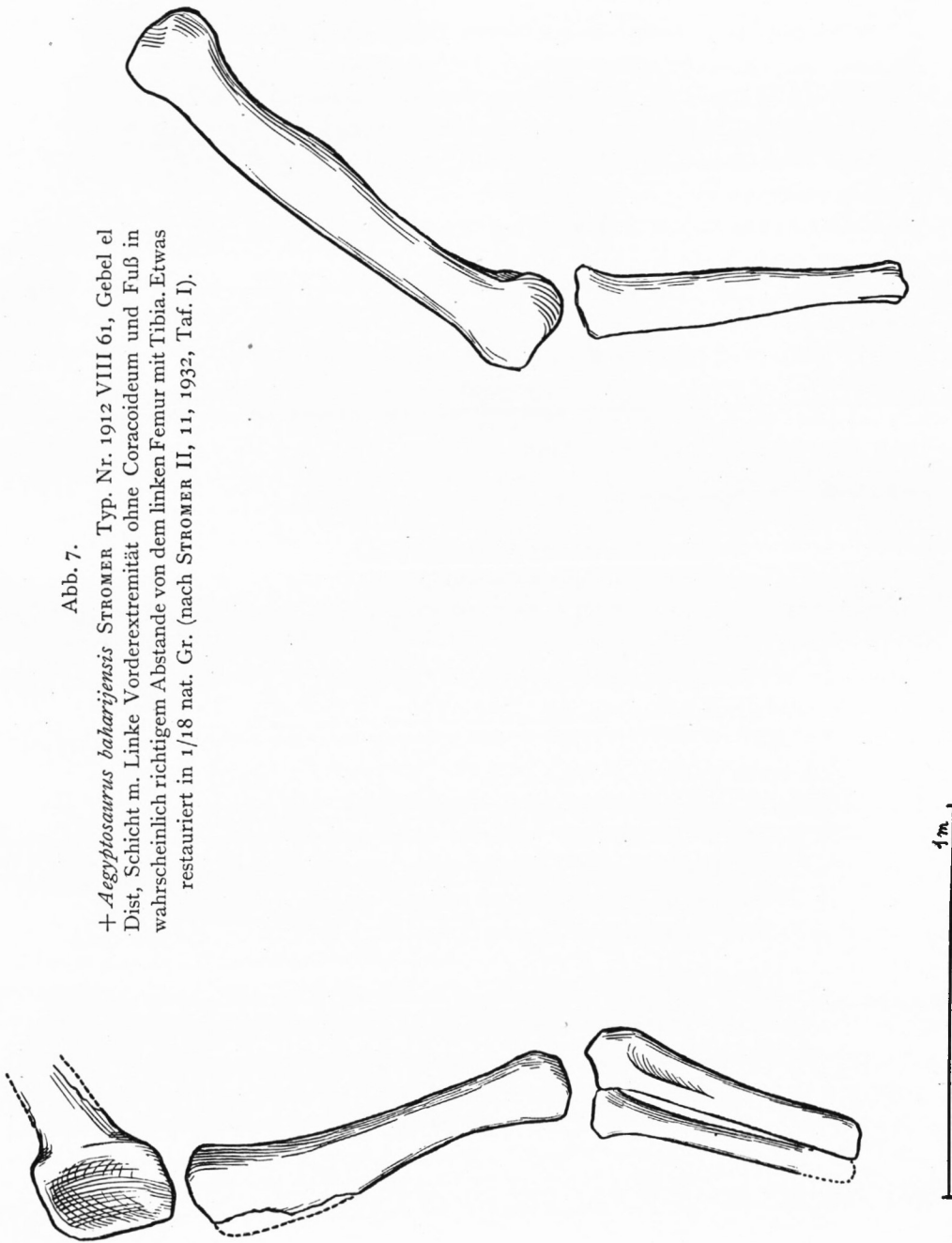
Von *+Aegyptosuchus* ist zu meiner Zusammenfassung (II 12, 1933, S. 45–49) nur nochmals die ganz merkwürdige Spezialisierung in Ausbildung eines Gelenkes hinter der Ohröffnung und von komplizierten Querfortsätzen an den Schwanzwirbeln hervorzuheben. Dies allein beweist schon, daß auch diese Gattung von der Norm der *Crocodylia* in einzigartiger Weise abweicht. Über den Crocodilier G und cfr. *+Bottosaurus* schließlich ist meinen Diagnosen, die sich auf sehr dürftige Reste gründeten (a. a. O., S. 44), nichts zuzufügen, ebensowenig meinen palaeobiologischen Bemerkungen (a. a. O., S. 51). Hervorzuheben ist nur noch, daß für *+Aegyptosuchus* in der geringen Größe der oberen Schläfenlöcher ein Wahrscheinlichkeitsbeweis dafür besteht, daß die Schnauze nicht lang war, daß es aber bei dem Crocodilier G anders ist. Hier spricht der Symphysenrest, an dem Splenialia beteiligt sind (a. a. O., S. 13) für eine lange schmale Schnauze, und der von mir mit Vorbehalt dazu gerechnete schlanke Kegelzahn (a. a. O., Taf. I Fig. 3 a–d) paßt zu dieser Annahme. cfr. *+Bottosaurus* endlich hatte nach dem auf S. 57 kurz angeführten Vergleich der Zähne mit Maxillarzähnen des *+Uruguaysuchus* nichts mit dieser südamerikanischen Gattung zu tun; über seine Schädelgestaltung und Wirbel wissen wir noch nichts.

Meiner Beschreibung der *+Sauropoda* (II 11, 1932) ist sehr wenig nachzutragen. Ich möchte nur noch bemerken, daß die Gelenkenden der langen Vorder- und Hinterbeinknochen des *+Aegyptosaurus* wie bei anderen *+Sauropoda* dafür sprechen, daß die Gelenkflächen selbst aus ziemlich dickem Knorpel bestanden. Da sie also nicht fossil erhalten sind, kann man nicht durch einfaches Aneinanderpassen der Gelenkflächen die seinerzeit so scharf umstrittene Frage nach der Beinstellung dieser Tiere entscheiden. SWINTON (1934, S. 82 ff.) hat aber vielerlei Gründe dafür angeführt, daß die Stellung von Humerus und Femur der *+Sauropoda* von der Norm der Reptilien abwich und eine steile war, und daß die Tiere amphibisch lebten. Ich kann mich ihm hierin nur anschließen und habe die Beine des *+Aegyptosaurus* dementsprechend montieren lassen. Sie werden hier in skizzenhafter Zeichnung, Textabb. 7, wiedergegeben, denn die Reste sind insofern von größerer Bedeutung, als sie, abgesehen von Verdrückungen, richtige Proportionen zeigen, denn es handelt sich um solche eines Individuums. Bisher sind aber von *+Titanosauridae* sicher zu einem Individuum zusammengehörige größere Skelettreste höchstens aus dem Senon Patagoniens beschrieben worden.

Den erwähnten Ausführungen SWINTONS über die Stellung und Lebensweise großer *+Dinosauria* möchte ich hier noch einige Bemerkungen zufügen, weil öfters nur zu leicht hin selbst von ganz dürftigen Funden Skelettstrukturen gemacht und auf ziemlich vage Analogien hin Spekulationen über die Lebensweise veröffentlicht werden. Über diese Fragen einige Sicherheit zu erlangen, ist aber hauptsächlich dadurch erschwert, daß uns gute Analogien aus der Gegenwart der Reptilien fehlen. Es gibt zwar jetzt noch recht stattliche Schildkröten, Krokodile, Eidechsen und Schlangen, aber all diese sind sicher in der Lebensweise gerade mit *+Dinosauria* nicht näher vergleichbar. Die mechanischen Verhältnisse kleiner Tiere aber sind ganz andere als solche von großen, schon weil die Muskelkraft und die Bieguings- und Bruchfestigkeit gestreckter oder platter Knochen nicht proportional der Größe wächst. Schon deshalb sind z. B. Beobachtungen über gelegentliches Laufen der rezenten, höchstens $\frac{3}{4}$ m langen Eidechse *Chlamydosaurus* nur auf den Hinterbeinen von geringem Werte für die Beurteilung zweibeinigen Ganges großer

Abb. 7.

+ *Aegyptosaurus bahariensis* STROMER Typ. Nr. 1912 VIII 61, Gebel el Dist, Schicht m. Linke Vorderextremität ohne Coracoideum und Fuß in wahrscheinlich richtigem Abstande von dem linken Femur mit Tibia. Etwas restauriert in 1/18 nat. Gr. (nach STROMER II, 11, 1932, Taf. I).



+ *Dinosauria*. Gegenüber großen Laufvögeln (Straußen) ebenso wie von sehr großen vierfüßigen Säugetieren (Elefanten usw.) aber unterscheidet der sehr lange und starke Schwanz der + *Dinosauria* ganz erheblich.

Trotz solcher Bedenken glaube ich bei + *Theropoda* einige Rekonstruktionen durch Herrn Dr. ERHARDT nach meinen Angaben zeichnen lassen zu müssen. Bei + *Spino-*

saurus aegyptiacus, Textabb. 8, ist dies wegen mangelnder Kenntnis von Schädel und Extremitäten zwar sehr gewagt, aber nur dadurch können dessen seltsame Rückendornfortsätze anschaulich gemacht werden, und immerhin liegt ja eine ganze Anzahl verschiedener Teile eines Individuums vor. Natürlich ist sehr viel hypothetisch¹.

Ausdrücklich hervorheben möchte ich nochmals, daß ich nicht glaube, daß sich wichtige Weichteile oberhalb der unteren Verbreiterung der großen Dornfortsätze befanden. Sie waren hier nach meiner Ansicht nur mit Haut umkleidet und dienten als Halt eines Rückenkammes. Eine zu große Zerrung dieses Kammes durch dorsale Krümmung der Wirbelsäule war dadurch verhindert, daß die Rumpfwirbel in dorsoventraler Richtung sehr wenig beweglich waren. Denn es sind Metasphene (GADOW 1933, S. 51, statt Hyposphene), wenn auch nicht so vollkommen wie bei manchen anderen +*Dinosauria* ausgebildet (STROMER II 3, 1915, S. 16, Taf. II Fig. 5 b), die wie Zygosphene wirken. Daß die Wirbelkörper im Gegensatz zur Norm der +*Theropoda* auch noch in der ganzen Brustregion etwas opisthocoele statt platt oder schwach amphicoele sind, kann aber mit etwas stärkerer Beweglichkeit in seitlicher Richtung zusammenhängen. Denn es kommt dazu die Schwäche der Rippenverbindungen mit den Wirbelkörpern (STROMER II 13, 1934, S. 11).

Frägt man nun nach dem Zweck dieser Dornfortsätze, die wie dicke Bretter bis 2 m hoch aufragten und bei ihrer Größe und dem massivem Bau eine gewaltige Belastung des Tieres darstellten, so ist klar, daß die bloße Spannung eines Rückenkammes auch durch viel schlankere Fortsätze hätte erzielt werden können. Ich habe dafür ja Beispiele rezenter Eidechsen und auch +*Dimetrodon* angeführt (II 3, 1915, S. 20). Allerdings sind auch bei dem dort besonders hervorgehobenen Männchen des *Chamaeleo cristatus* die Dornfortsätze nicht sehr schlank, und durften mehrere Meter hohe Fortsätze nicht zu dünn sein, wenn sie nicht allzu leicht abbrechen sollten.

¹ Es ist die Gesamtlänge des Unterkiefers und damit des Schädels zu 120 cm angenommen und die herausgefallenen gefundenen oberen Zähne sind entsprechend den unteren eingesetzt, letztere in der Größe nach den Alveolen und den wenigen im rechten und linken Kieferaste vorhandenen gezeichnet. Wegen der Länge der oberen Zahnwurzeln mußte eine verhältnismäßig hohe Praemaxilla angenommen werden. Sonst blieb nichts übrig, als den Schädel entsprechend dem anderer, großer +*Theropoda* zu skizzieren. Als Wirbelzahlen wurde die anscheinende Norm der +*Theropoda* (STROMER II, 13, 1934, S. 21) angenommen, nämlich 9 Halswirbel, 14 freie Rumpfwirbel, 3 + 2 Sacralwirbel und etwa 50 Schwanzwirbel. Schon aus diesen Zahlen erhellt übrigens die große Bedeutung des Schwanzes dieser Tiere.

Wegen der Richtung und besonders Höhe der Rumpf-Dornfortsätze mußte übrigens deren Reihenfolge gegenüber meinen früheren Annahmen (II, 3, 1915, S. 12 ff.; II, 13, 1934, S. 9) etwas geändert werden, indem hinter den Wirbeln Nr. 1912 VIII 19 a-d, f, e, h, g, i und k, l, m folgen. Im Schwanz wurden die Wirbel Nr. 1922 X 45 f-m eingefügt (STROMER II, 13, 1934, S. 10, Taf. I Fig. 5, 6), also solche des *Spinosaurus B* (STROMER a. a. O. S. 21). Es ist deshalb nicht unbedenklich, weil bei dieser Form im Rumpfe anscheinend keine so sonderbaren Dornfortsätze vorhanden sind wie bei *Sp. aegyptiacus*. Daher ist wohl möglich, daß bei letzterem auch an vorderen Schwanzwirbeln noch höhere Dornfortsätze vorhanden waren, während er an den nun eingefügten schon bei dem Wirbel i sehr schwach ist. Ob der vereinzelt gefundene vordere Schwanzwirbel, dessen ganz eigenartiger Querfortsatz wahrscheinlich ein Lymphherz umschloß (STROMER II, 13, 1934, S. 50-52, Taf. II Fig. 19), mit Recht in die Rekonstruktion eingefügt ist, erscheint ebenfalls fraglich. Im übrigen mußte man sich eben an die Skelettbilder anderer sehr großer +*Theropoda* wie +*Gorgosaurus* und +*Tyrannosaurus* halten, speziell bei den Extremitäten. Jedoch wurden zu einer Zehe des Hinterfußes zwei Glieder von +*Spinosaurus B* benützt (STROMER II, 13, 1934, S. 18 Taf. I Fig. 15, 17), und es wurden bei Scapula, Coracoideum und Ilium ungefähr die Formen von den von mir (a. a. O., Taf. III Fig. 13, 14 und 15) abgebildeten Stücken gezeichnet und am Os pubis der Fuß sehr klein entsprechend Fig. 4 Taf. II (a. a. O.), obwohl diese Reste nicht zu +*Spinosaurus* gehören.

Jedenfalls ist die Breite und der dichte Knochenbau und damit die Schwere der abnorm hohen Fortsätze höchst auffällig. Ich fasse diese Erscheinung als ein Luxurieren auf. Auch die gewaltigen, schweren und sehr stark gekrümmten Stoßzähne des Mammut und die breit ausladenden Geweihschaukeln des Riesenhirsches oder auch die vielen Zacken eines heutigen Sechzehners unter den Hirschen haben kaum Nutzen oder besonderen Zweck

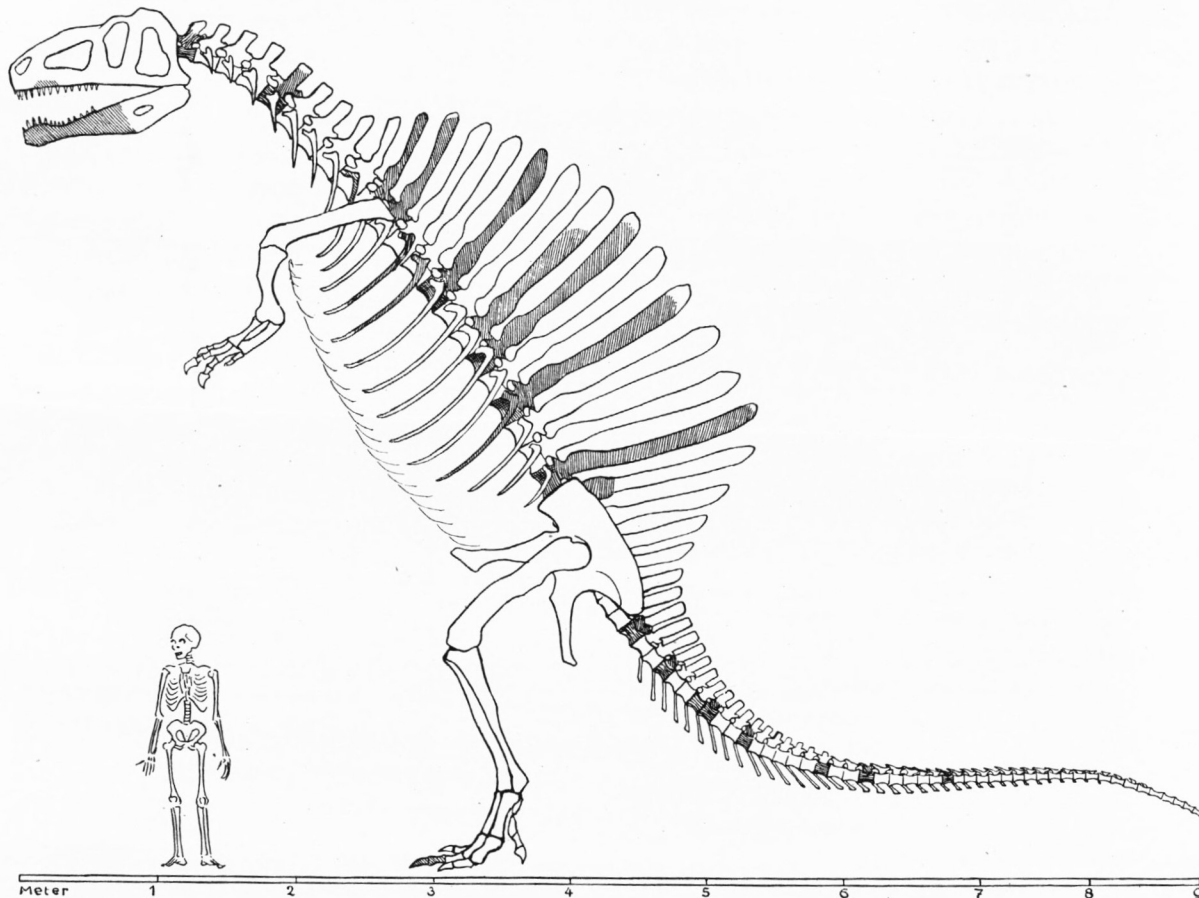
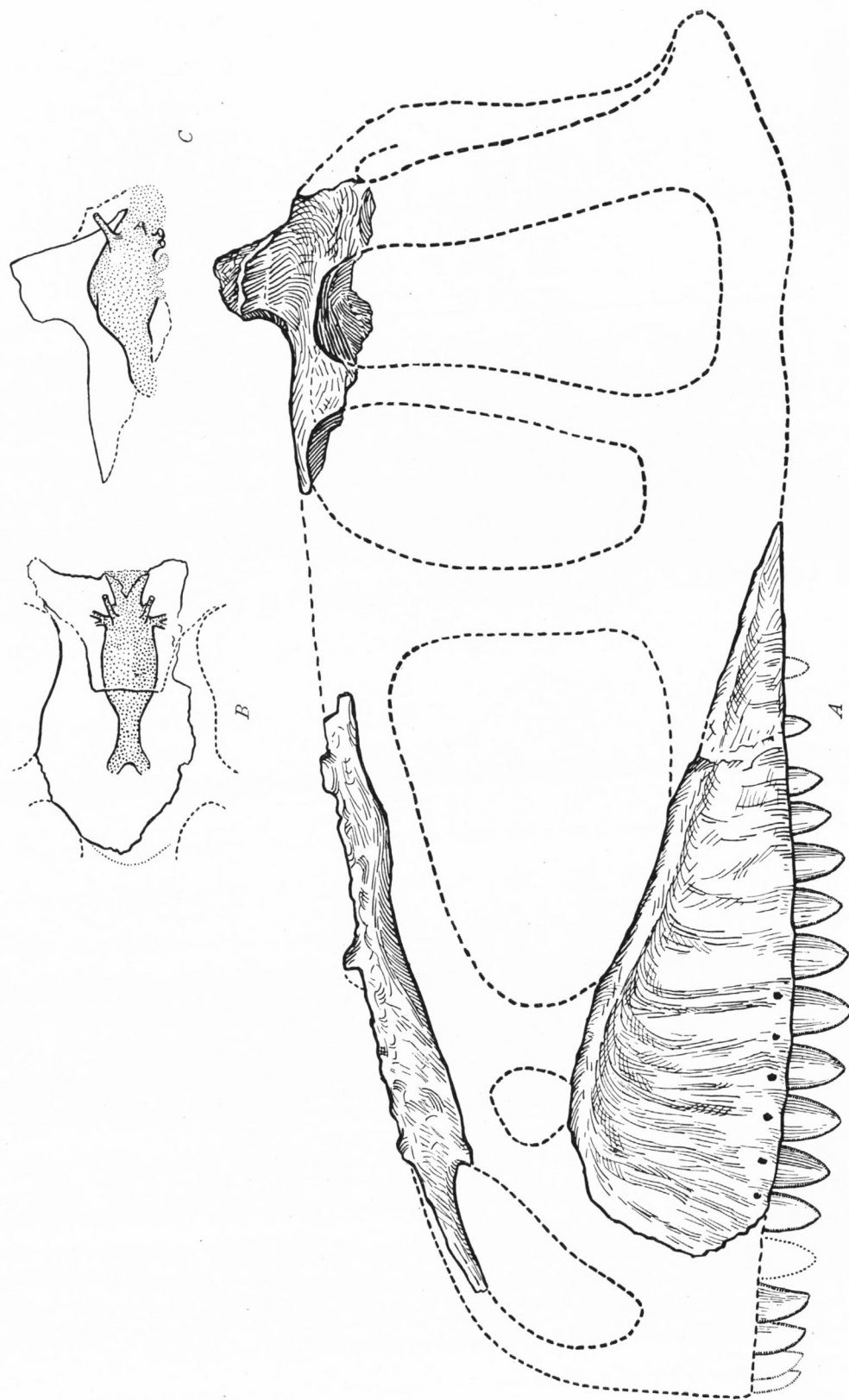


Abb. 8: + *Spinosaurus aegyptiacus* STROMER. Typ Nr. 1912 VIII 19 bei Gebel el Dist, Schicht p. Skelett-rekonstruktion in $\frac{1}{54}$ nat. Gr. (nach STROMER II, 3 1915, Taf. I, II; II, 13, 1934, Taf. I, Fig. 5, 6, 8, 9, 17, Taf. II, Fig. 19). Erhaltene Teile sind schraffiert.

mehr für ihre damit schwer belasteten Träger. Höchstens können solche Gebilde ihnen ein besonders stattliches Aussehen geben, was auf Feinde und vor allem auf Rivalen bei Eifersuchtsstreit schreckhaft wirken kann.

SWINTON (1932, S. 62 und 79) wies darauf hin, daß + *Megalosaurus parkeri* v. HUENE aus dem Oxford-Ton Englands in seinen fast 25 cm hohen Dornfortsätzen eine Art Vorläufer des + *Spinosaurus* sei. Nach v. HUENE (1926, Fig. 46 a, b, S. 76) ist aber der senkrechte und gleichmäßig breite Dornfortsatz dort allerdings hoch, aber bei weitem nicht München Ak. Abh. 1936 (Stromer) 9



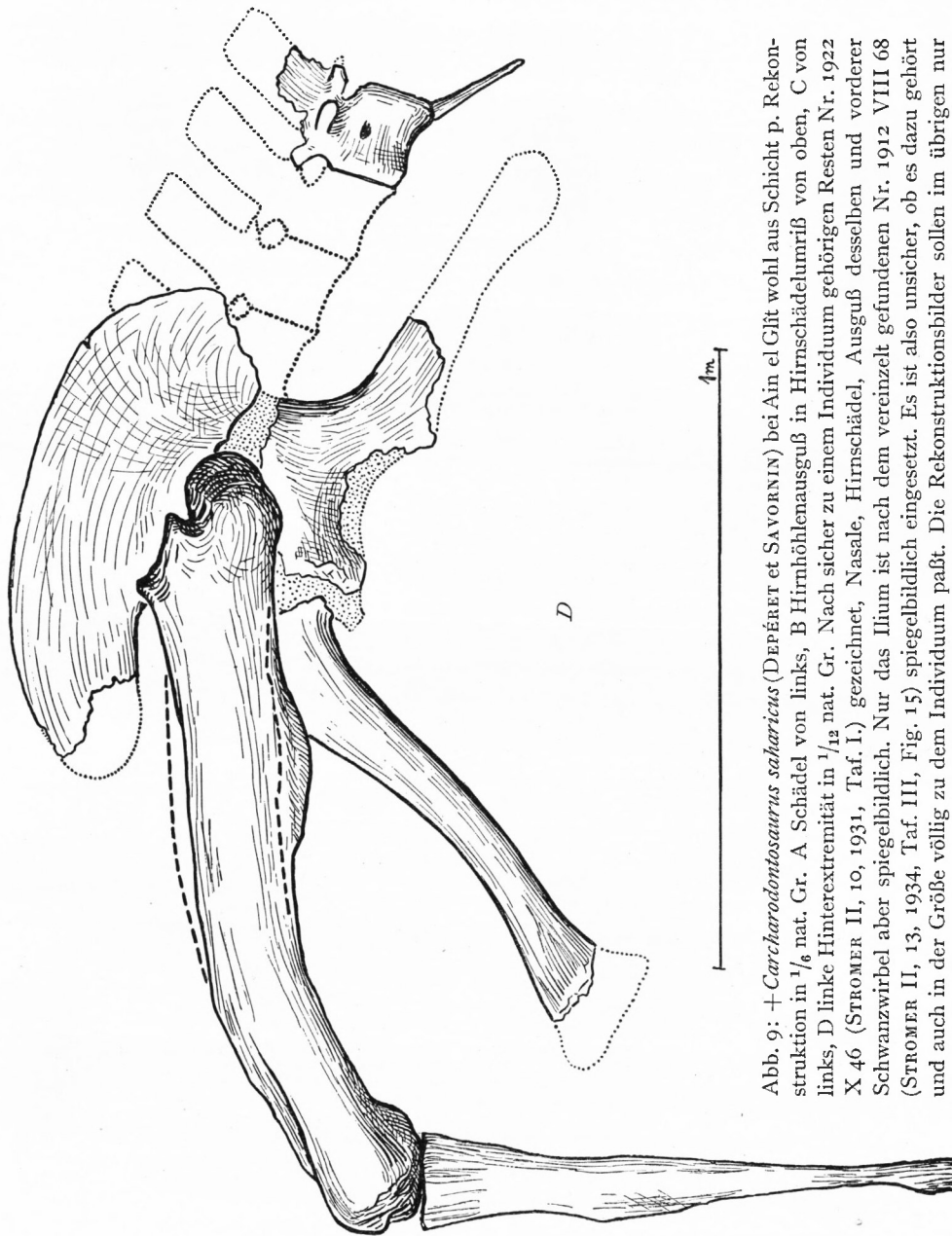


Abb. 9: + *Carcharodontosaurus saharicus* (DEPÉRET et SAVORNIN) bei Ain el Glit wohl aus Schicht p. Rekonstruktion in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. A Schädel von links, B Hirnhöhlenausguß in Hirnschädellumriß von oben, C von links, D linke Hinterextremität in $\frac{1}{12}$ nat. Gr. Nach sicher zu einem Individuum gehörigen Resten Nr. 1922 X 46 (STROMER II, 10, 1931, Taf. I.) gezeichnet, Nasale, Hirnschädel, Ausguß desselben und vorderer Schwanzwirbel aber spiegelbildlich. Nur das Ilium ist nach dem vereinzelt gefundenen Nr. 1912 VIII 68 (STROMER II, 13, 1934, Taf. III, Fig. 15) spiegelbildlich eingesetzt. Es ist also unsicher, ob es dazu gehört und auch in der Größe völlig zu dem Individuum paßt. Die Rekonstruktionsbilder sollen im übrigen nur die Größenverhältnisse der Teile und deren wahrscheinliche Lage zueinander anschaulich machen.

so abnorm, und später (1932, S. 235) erwähnte er, daß bei +*Altispinax dunkeri* (DAMES) aus dem Wealden Englands, den SWINTON nicht zum Vergleiche heranzog, der Dornfortsatz relativ doppelt so hoch sei. Auf diese Form aber habe ich schon genugsam hingewiesen (II 3, 1915, S. 18; II 13, 1934, S. 69). Ich habe nur nachzutragen, daß dort die Gestalt der Fortsätze zwar stark von der des +*Spinosaurus aegyptiacus* abweicht, daß aber *Sp. B.*

darin sehr ähnlich gewesen sein kann (STROMER II 13, 1934, S. 9 Taf. I Fig. 4). Die Wirbelkörper allerdings sind bei *+Spinosaurus B* ebenfalls opisthocoel, bei *+Altispinax dunkeri* schwach amphicoel, und wenn die Zähne, auf welche die Art eigentlich gegründet ist, wirklich zu den erörterten Brustwirbeln gehören, ist auch ein starker Unterschied im Gebiß vorhanden.

Ich halte jedoch nicht für unwahrscheinlich, daß die einfache Zahnform des *+Spinosaurus* durch Rückbildung aus einer *+Megalosaurus*-artigen hervorgegangen ist, und daß die Besonderheiten der Wirbel in der Höhe und Breite der Proc. spin., der Komplikation der Diapophysen und besonders in der Ausbildung der Paraphysen auf eine wirkliche Verwandtschaft beider Gattungen hinweisen. Da aber *+Altispinax* auf unzureichende Reste gegründet und der zeitliche wie räumliche Abstand von *+Spinosaurus* ziemlich groß ist, muß es zunächst bei dem Hinweis verbleiben.

Schließlich muß noch erwähnt werden, daß bei *+Spinosaurus aegyptiacus* die Schwanzwirbelsäule von der wesentlich nach *+Spinosaurus B* rekonstruierten vor allem insofern abgewichen haben kann, als die Dornfortsätze erheblich stärker und vor allem höher waren. Bei *+Spinosaurus B* nämlich sind sie schon an vorderen Schwanzwirbeln offenbar ziemlich schwach gewesen und werden dann verhältnismäßig rasch völlig rudimentär. Dies und der Umstand, daß dann die langen Processus obliquomammillares weniger als sonst bei *+Theropoda* in die Höhe ragen, spricht gegen das Bestehen eines dorsalen Kammes auf dem Schwanze, ja selbst gegen eine seitliche Abplattung desselben.

Bei *+Carcharodontosaurus saharicus* ist nur der Rekonstruktionsversuch des Schädels und der Hinterextremität möglich, Textabb. 9 A-D, und auch hierbei ist sehr viel unsichere Ergänzung nötig.¹

¹ Die Zahl, Form und Größe der Zähne des Oberkiefers ist zwar aus den Alveolen und einigen noch im Kiefer steckenden Zähnen ziemlich sicher festzustellen; ob aber die herausgefallene, ein wenig rückgekrümmte Zahnkrone (STROMER II, 10, 1931, Taf. I Fig. 1) wirklich in die Praemaxilla gehört, ob alle Zähne in dieser gleich groß und gleich gestaltet waren, und ob deren angenommene Vierzahl richtig ist, bleibt fraglich. Starke Unsicherheit besteht ferner nicht nur über die Form und Größe der gar nicht erhaltenen Schädelknochen und der von ihnen umgrenzten Lücken, sondern auch über die Länge und Höhe des ganzen Schädels. Denn es ist unbekannt, wieviel zwischen den Nasalia und dem Hirnschädel einerseits und den Maxillae andererseits fehlt und auch wie die Praemaxillae und Quadrata gestaltet waren. Erstere dürften wahrscheinlich etwas länger gewesen sein, als in der Zeichnung angenommen wurde. Der Schädel mag also über 125 cm lang gewesen sein; die große Länge der Nasalia spricht ja für einen langen Gesichtsschädel.

In dem langen Oberkiefer, der vorn auch ohne oberen Fortsatz ziemlich hoch wird, den Höckern der Nasenbeine, der Verwachsung der Stirnbeine und in der Gestalt der Hirnhöhle besteht mehr Ähnlichkeit mit *+Ceratosaurus* als etwa mit *+Allosaurus*, *+Tyrannosaurus* und *+Gorgosaurus*. Deshalb wurde bei der Rekonstruktion hauptsächlich der Schädel des ersteren herangezogen. Damit soll aber keineswegs ausgedrückt werden, daß etwa eine nähere Verwandtschaft mit dieser Gattung besteht, denn dagegen sprechen schon die starken Unterschiede in der Hinterextremität.

Bei dieser ist sehr fraglich, ob das rechte Ilium Nr. 1912 VIII 68, das ich mit Vorbehalt dazu gerechnet habe (II, 13, 1934, S. 44-47 Taf. III Fig. 15), zu den sicher zusammengehörigen Skelettresten Nr. 1922 X 46 (STROMER II, 10, 1931, Taf. I) gehört. Jedenfalls erscheint es etwas klein und schwach gegenüber den Ossa pubis und dem Ischium. Noch unsicherer ist die Zugehörigkeit des ebenfalls ganz vereinzelt gefundenen Metatarsale IV Nr. 1912 VIII 75 (STROMER II, 13, 1934, S. 56/57 Taf. III Fig. 18 a-c). Es blieb deshalb in der Rekonstruktion völlig weg, ebenso eine Tibia und der Fuß.

In die Umrisse des Hirnschädels ist der Ausguß der Hirnhöhle, der leider vorn und besonders unten unvollständig ist, nach genauen Messungen eingezeichnet der Schädelkonstruktion beigegeben.¹ Daraus erhellt, daß die Hirnhöhle wesentlich waagrecht liegt. Ein steiles Ansteigen nach vorn zu, wie es GILMORE (1920, Taf. 36 Fig. 2) und ihm folgend EDINGER (1929, Textabb. 90 S. 127 und 128) für *+Ceratosaurus* annahmen, erscheint ja von vornherein nicht wahrscheinlich. Obwohl nun, wie genugsam hervorgehoben wurde, die in der Rekonstruktion angenommene Schädelgröße ganz unsicher ist, erhellt doch schon aus dem Vergleiche mit den erhaltenen Knochen des Individuums, wie sehr klein der Hirnraum war. Betrachtet man aber daneben den Hirnhöhlenraum eines stattlichen *Crocodilus*, Textabb. 10 A, C, also eines Angehörigen der Reptilordnung, die den *+Dinosauria* besonders nahe steht, so fällt dort das Mißverhältnis zwischen Hirnhöhlen- und Schädelgröße ebenso auf. Dabei ist noch zu bedenken, daß das Hirn selbst noch erheblich kleiner ist als die Hirnhöhle.

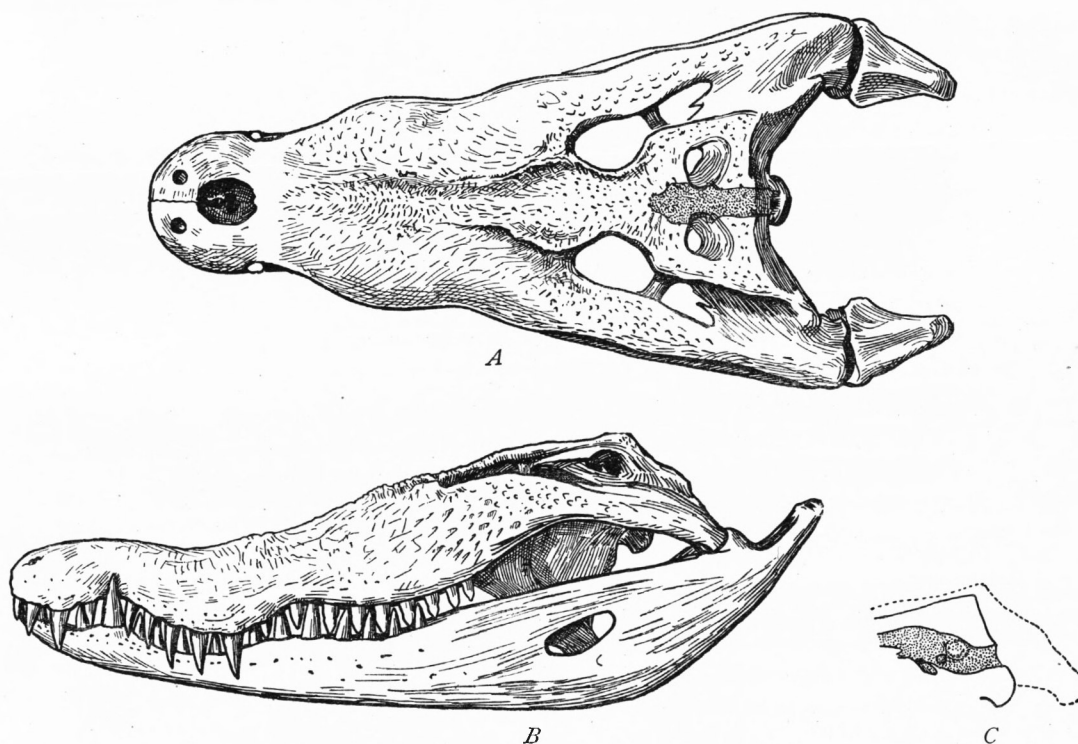


Abb. 10: *Crocodilus porosus* SCHN. Rezent Java. Schädel, in Mittellinie 55 cm lang mit Unterkiefer (zool. Staatssammlung in München Nr. 6/o) in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. A Schädel von oben mit eingezeichnetem Hirnhöhlenraum, B von links, C Umriß des Hirnschädels mit eingezeichnetem Hirnhöhlenraum. Unten vor der Gehörkapsel For. ovale für 2. und 3. Ast des N. trigeminus, oben an Hypophysengrube Fissura orbitalis für N. III, IV und VI und oben davor Lücke an For. für N. opticus. Die langen Lobi olfactorii sind weggelassen, weil sich der dafür gehörige Hohlraum nicht ausgießen ließ.

¹ Die Ausgüsse der Foramina zeigen oben keine solchen für Nerven an, darunter die für den N. acusticus und den 2. und 3. Ast des N. trigeminus.

Der Vergleich ist insofern von Bedeutung, als dieses Mißverhältnis bei *+Dinosauria* öfters als Ursache ihres Aussterbens betrachtet wird (STROMER 1912, S. 314; SWINTON 1934, S. 181). Dem ist nun entgegenzuhalten, daß die großen *+Dinosauria* fast das ganze Mesozoikum hindurch, also für viele Millionen Jahre, die Herrscher auf allen Festländern waren, und daß die *Crocodylia* auch noch in der Tertiärzeit, also gleichzeitig mit den viel intelligenteren Säugetieren, im Süßwasser fast universell verbreitet und nicht selten, größtenteils auch sehr stattlich waren. Sie wurden ja offenbar erst durch die Abkühlung der Eiszeiten aus weiten Gebieten verdrängt.

Unter *+Bahariasaurus ingens* habe ich so viele Einzelfunde und Reste sehr verschiedener Größe zusammengefaßt, wobei Schädel, Kiefer und Zähne völlig unbekannt sind (II 13, 1934, S. 24 ff.), daß ein Rekonstruktionsversuch auf Grund so unsicheren, ungleichwertigen und unvollständigen Materiales nicht ratsam ist. Bei den übrigen, von mir unterschiedenen *+Dinosauria* verbietet sich ein solcher ebenfalls, da es sich meist nur um dürftige Einzelfunde oder doch um ganz unvollständige Skelettreste handelt.¹

Aber auch diese sind insofern von Bedeutung, als sie zusammen mit den besprochenen Riesen eine außerordentliche Mannigfaltigkeit und Häufigkeit abnorm bis mittelgroßer und kleiner Raubdinosaurier bezeugen. Nur der Tendaguru, wo mancherlei einzelne Zähne und Knochen und ein Skelett dasselbe erweisen, scheint sich darin messen zu können. Tatsächlich aber steht er weit zurück, denn es ist dort nur ein Riese nachgewiesen, und vor allem liegen zwei zeitlich getrennte Faunen vor (JANENSCH 1925, S. 7, 50–54, 80), während es sich hier um eine einheitliche Tiergesellschaft handelt.

Zu *+Spinosaurus* und *+Carcharodontosaurus* sind schließlich noch einige vergleichende und paläoethologische Bemerkungen zu machen. Sie zeigen nämlich sehr starke Unterschiede in ihrer ganz eigenartigen Bezahnung. Im Gegensatz zur Norm der *+Theropoda* sind die Zähne des *+Spinosaurus* sehr wenig seitlich abgeplattet und eine vordere und hintere Kante ist kaum entwickelt (STROMER II 3, 1915, Taf. I Fig. 7–11). Es handelt sich hier also um sehr einfache spitze Kegelzähne, die in kleinen Abständen sich folgen (a. a. O., Fig. 6). Ein solches Gebiß konnte nicht zum Zerfleischen von Beutetieren dienen, sondern war wesentlich ein Fangrechen ganz ähnlich wie bei Krokodilen, wo überdies ebenfalls weit vorn eckzahnartig vergrößerte Kegelzähne vorkommen (s. Textabb. 10 B, S. 69). Eine Besonderheit ist allerdings die ungewöhnlich starke Differenzierung in der Zahngröße.

Bei *+Carcharodontosaurus* aber liegt eine Differenzierung in der Zahnform vor und die Zähne sind ungewöhnlich breit und seitlich platt und die des Oberkiefers gar nicht rückgebogen (STROMER II 10, 1931, Taf. I Fig. 1, 2, 6 a). Gerade die letzteren Zähne gleichen nun im wesentlichen denjenigen des bekannten Haifisches *Carcharodon*. Solche

¹ In meiner Beschreibung dieser Reste machte ich (II, 13, 1934, S. 67/68) auf die tiergeographisch nicht unwichtige Ähnlichkeit aufmerksam, die zwischen Tibiae aus dem oberen Jura des Tendaguru in Deutsch-Ostafrika, aus oberem Sandstein von Oberägypten und aus dem Turon von Vorderindien mit *+Ceratosaurus* aus dem obersten Jura Nordamerikas besteht. Zur Bekräftigung füge ich hinzu, daß JANENSCH (1925, S. 69/70) ein Femur, das nahe bei der erwähnten Tibia am Tendaguru ausgegraben wurde, so *+Ceratosaurus* ähnlich gefunden hat, daß er geneigt war, es zu dieser Gattung zu stellen. Man darf also wohl annehmen, daß Afrika zur Zeit des oberen Jura und der oberen Kreide *+Ceratosauridae* beherbergte. Zur Zeit der mittleren Kreide dürften sie demnach dort auch gelebt haben, obgleich ich unter den vorliegenden, zahlreichen Dinosaurier-Resten aus der Baharije-Stufe kein Stück einem *+Ceratosauriden* zurechnen konnte.

dicht gestellten Zähne sind natürlich nicht nur zum Fangen und Festhalten, sondern besonders zum Zerschneiden großer Beutetiere geeignet. Leider ist aber über die Lebensweise des rezenten *Carcharodon rondeletti* fast nichts bekannt, als daß er ein Hochseebewohner wärmerer Meere ist. Er könnte also ein Fischfresser sein, vielleicht aber auch Walen nachstellen.

Was nun *+Theropoda* anlangt, so führt SWINTON (1934, S. 67) einen Befund an, der so gut wie einwandfrei beweist, daß *+Allosaurus* den *+Sauropoden* *+Brontosaurus* fraß. Wir dürfen also wohl annehmen, daß auch die großen *+Theropoda* der Baharije-Stufe den dortigen sehr stattlichen bis riesengroßen *+Sauropoda* nachgestellt haben. Da diese aber, wie wir sahen (S. 62), wahrscheinlich amphibisch lebten, mögen jene auch andere wasserbewohnende Reptilien und auch Fische gefressen haben. *+Spinosaurus* konnte ja mit seinem Gebiß so gut wie Krokodile Fische fangen, *+Carcharodontosaurus* aber war auch imstande, das Aas sehr großer Tiere zu zerschneiden. Man braucht also nicht anzunehmen, daß diese Raubdinosaurier fern von der Küste lebten, an der ihre Reste eingebettet wurden, und daß sie nur bei besonderen Anlässen, etwa bei besonders starker Trockenheit, dorthin wanderten, oder daß ihre Leichen von einem Fluß herabgeschwemmt wurden. Dies ist gegenüber meinen Ausführungen auf S. 30 wohl zu beachten. Es beweist, wie wenig eindeutig noch die Befunde in bezug auf die einstigen Lebensverhältnisse von Baharije sind.

4. Ergebnisse aus den Bearbeitungen der Wirbeltiere

Vielerlei an allgemeinen Ergebnissen ist selbstverständlich schon in den Einzelarbeiten, speziell in deren Zusammenfassungen, enthalten, manches auch in den hier vorhergehenden Ausführungen, vor allem in denen über Alter und Facies der Baharije-Stufe und endlich auch in dem Abschnitte 3 unter den Nachträgen und Berichtigungen zu den Einzelarbeiten. Es sind aber doch noch einige Fragen, die alle Gruppen der Wirbeltiere betreffen, hier zum Schlusse zu erörtern.

Ein Vergleich der Wirbeltierfauna der Baharije-Stufe, die laut S. 33, 34 im nördlichen Afrika sehr weit verbreitet war, mit gleichalterigen Faunen ferner liegender Gebiete ist bei dem auf S. 33 erwähnten Stande der Kenntnisse sehr erschwert. Es kommt eigentlich nur die des Cambridger oberen Grünsandes in Betracht, denn sie ist nicht nur ziemlich formenreich, sondern enthält außer vorwiegenden marinen Tieren ebenfalls auch eine ganze Anzahl sicher nicht mariner. Ich halte mich dabei wesentlich an die von JUKES-BROWNE (1900, S. 433) gegebene Fossilliste, die ich nur in Wenigem berichtige und ergänze, und verweise zum Vergleiche auf meine Liste auf S. 22 ff. Ich muß aber hervorheben, daß aus der ersteren nicht ersichtlich ist, auf wie dürftige Reste die meisten Bestimmungen begründet sind. Sehr viele Art- und Gattungsnamen beruhen deshalb auf nicht oder doch nicht sicher bestimmbarer Fossilien und Manches bedürfte einer Überprüfung, die ich nicht vornehmen kann. Trotzdem ergibt der Vergleich schon jetzt sehr bemerkenswerte Ergebnisse.

Schon bei den *Elasmobranchii* besteht nämlich ein starker Unterschied und Gegensatz. Nur die *Lamnidae* *Lamna* *+appendiculata* AG. und *Scapanorhynchus* *+subulatus* (AG.) sind wahrscheinlich gemeinsam. Bei Cambridge aber herrschen *Lamnidae* mit 3 Gattun-

gen und 7 Arten und *Cestracionidae* mit 3 Gattungen und Arten. In Baharije dagegen treten diese Familien ganz zurück, nur gerade der im englischen Cenoman fehlende +*Corax* ist nicht selten. Dafür sind +*Hybodontidae* häufig, die dort nur in einer fraglichen Form vertreten sind, und vor allem die dort völlig fehlenden *Batoidei*, besonders *Pristidae*.

Während ferner dort 2 Gattungen mit nicht weniger als 10 Arten von *Holocephali* unterschieden werden, die in Ägypten überhaupt nicht vorkommen, ist statt dessen hier der wiederum dort völlig fehlende +*Ceratodus* ungemein häufig.

Von den *Ganoidei* hat WOODWARD (1895) eine Zusammenstellung gegeben, nach welcher der Unterschied ebenfalls stark ist. Dort ist +*Lepidotus* nur durch wenige Schuppen vertreten, hier immerhin stärker; dem dortigen +Eugnathiden +*Lophiostomus* und +Aspidorhynchiden +*Belonostomus* mit je einer Art und +Pachycormiden +*Protosphyraena* mit 6 Arten ist hier nur der +Gigantodontide +*Stromerichthys* und gen. nov. der *Polyp-teridae* mit je einer Art gegenüberzustellen. Während endlich dort +*Pycnodontidae* mit 3 Gattungen und 6 Arten häufig und formenreich sind, kennt man hier nur 2 Gattungen in wenigen dürftigen Gebißresten. Die mittleren Splenialzähne des Pycnodontiden +*Anomoeodus superbus* (AG.) von Cambridge (WOODWARD 1893, S. 5/6, Taf. 16, Fig. 5) sind übrigens zwar den von WEILER (II 16, 1935, Taf. II Fig. 1-3) abgebildeten ziemlich ähnlich, sie sind aber verhältnismäßig mehr quergestreckt und ihr Innenende ist nicht so spitz vorgebogen.

Ein wenig größer ist die Ähnlichkeit bei den *Teleostei*, denn hier wie dort sind +*Enchondontidae*, +*Ichthyodectidae* und +*Plethodontidae* vorhanden. Aber auch hierbei ist der Unterschied groß genug, denn +*Cimolichthys* und +*Ichthyodectes* sind in Baharije nicht, +*Portheus* ist nur in kümmerlichen Resten nachgewiesen und dort fehlt wiederum +*Paranogmius*. Außerdem wird von dort ein allerdings höchst fraglicher Albulide ?+*Pisodus* erwähnt, hier aber sind noch cfr. +*Anogmius*, cfr. +*Saurodon* und cfr. *Siluridae* zu nennen. Identische Arten erscheinen jedenfalls unter den teleostomen Fischen überhaupt nicht bezeugt.

Amphibia kennt man von beiden Fundorten nicht. Während aber von *Lepidosauria* hier +*Symoliophis* sehr häufig ist, erscheint die Ordnung dort nur durch einen einzigen, sehr dürftigen Rest vertreten, der einem Lacertilier, +*Patricosaurus* SEELEY, angehören soll. +*Plesiosauria* jedoch sind an beiden Plätzen häufig und formenreich, aber dort soll +*Cimoliasaurus* mit 5 Arten, +*Plesiosaurus* und +*Polyptychodon* mit je einer vorkommen und ich war nicht im Stande, unter meinem Materiale etwas zu finden, was zu einer dieser Gattungen gehören könnte (II 15, 1935, S. 41 ff.). Bemerkenswerterweise sind ferner die +*Ichthyosauria* bei Cambridge in 3 Gattungen und Arten vorhanden, während sich hier keine Spur davon gefunden hat.

Sehr stark sind auch die Unterschiede bei den *Testudinata*, soweit es die leider sehr ungenügenden Reste besonders der Baharije-Stufe zu beurteilen gestatten. Bei Cambridge herrschen +*Amphichelydia* mit 2 Gattungen und 7 Arten, hier anscheinend *Pleurodira* mit etwa 3 Gattungen und Arten und es fehlen völlig die dort in 2 Gattungen mit 3 Arten angegebenen *Chelonina*. Von *Crocodylia* wiederum sind von Cambridge nur 2 Arten in ihrer Zugehörigkeit noch sehr fraglicher procoeler Formen beschrieben (Stromer II, 12, 1933, S. 50); hier sind sie dagegen sicher sehr formenreich, denn ich konnte nicht nur

etwa 4 procoele Gattungen unterscheiden, die von jenen verschieden sind, sondern dazu noch den platycoelen +*Libycosuchus* (a. a. O.).

Endlich ist auch der Unterschied in der Dinosaurierfauna in die Augen fallend, wie ich schon ausgeführt habe (II 13, 1934, S. 65/66). Dort ist ja den so mannigfaltigen und häufigen, beherrschend hervortretenden +*Theropoda* der Baharije-Stufe gar nichts entgegenzustellen und umgekehrt weiß man hier nichts von +*Orthopoda*, von welchen dort 4 Gattungen unterschieden werden. Daß die Familie der so sehr weit verbreiteten +*Titansauridae* an beiden Plätzen, aber in offenbar nicht identischen Gattungen nachgewiesen erscheint, beweist dagegen so gut wie nichts.

Schließlich sind von Cambridge +*Pterosauria* in 2 Gattungen mit 7–8 Arten und Vögel mit einer Gattung und 2 Arten beschrieben. Wenn sie von Baharije noch völlig unbekannt sind, so besagt dies angesichts der allgemeinen großen Seltenheit solcher Reste und dem noch ganz anfänglichem Stande der Kenntnis der Landbewohner selbstverständlich gar nichts.

Die Unterschiede bei den +*Dinosauria* und anscheinend auch bei nicht marinen Schildkröten und *Crocodylia* sowie bei den +*Ceratodontidae* und *Polypteridae* sind jedoch so groß und tief, daß irgendein Zusammenhang beider Landgebiete völlig ausgeschlossen erscheint. Dies stimmt nun völlig damit überein, daß damals das breite Tethys-Meer die englische Insel von dem afrikanischen Festlande getrennt hat. Ein Blick auf eine Karte der Verbreitung von Land und Meer zur Cenomanzeit zeigt es ja (z. B. in HAUG 1911, Textabb. 404, S. 1359). Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß diese Karten nicht nur wie stets sehr viel Unsicheres und rein Hypothetisches enthalten, sondern daß sie speziell die höchste Ausbreitung der Meere zur Zeit der cenomanen Transgression darstellen sollen, daß aber die Schichten der Baharije-Stufe schon ganz zu Beginn dieser großen Transgression abgelagert wurden. Daß aber etwa die Faunenunterschiede durch das ein wenig höhere Alter und die andere Facies (wechselnde Tone und feine Sande gegenüber Grünsanden) unserer Stufe sich erklären, erscheint ausgeschlossen.

Während nun das Ergebnis der Verschiedenheit der nicht marinen Wirbeltierfaunen eigentlich zu erwarten war, ist das gut gesicherte bezüglich der sehr viel besser bekannten Marinfraunen ganz überraschend. Es ist ja nicht einmal einwandfrei festgestellt, daß die oben genannten zwei, geographisch und geologisch weit verbreiteten Arten von *Lamnidae* gemeinsam sind und nur wenige sonstige Gattungen sind als identisch erwiesen; dagegen bestehen in ganzen Tiergruppen auffällige Unterschiede.

Die Wirbeltierfauna an der Südküste der mediterranen Tethys¹ war demnach sicher eine ganz andere als an der nordwestlichen Küste dieses Teiles des damals erdumspannenden Meeres. Es liegt nahe, dafür Meereströmungen verantwortlich zu machen.

Nun wird seit längerer Zeit und ziemlich allgemein angenommen, daß nördlich der genannten Südküste ein warmer von Südosten kommender Strom entlangzog (DEECKE 1923, S. 5, 18/19, 33), während nicht unwahrscheinlich ist, daß nach England von Westen eine

¹ Für dieses Meer wird von französischer Seite immer wieder der Name „Mesogaea“ gebraucht. Diese Benennung ist neben der längst eingeführten und eindeutigen, hier angewandten nicht nur völlig überflüssig, sondern auch irreführend. Denn sie ist sprachlich falsch, da Mesogaea Mittelland bedeutet, entsprechend den in der Tiergeographie gebräuchlichen Namen Arctogaea, Neogaea usw.

Strömung kam, die zwar kaum als kalt zu bezeichnen ist, aber die doch wohl erheblich kühler war als die vom indischen Ozean herkommende (DEECKE, a. a. O., S. 6, 33). Hier kann ich nur darauf hinweisen und erwähnen, daß Vergleiche der mittelmittelkretazischen Fisch-

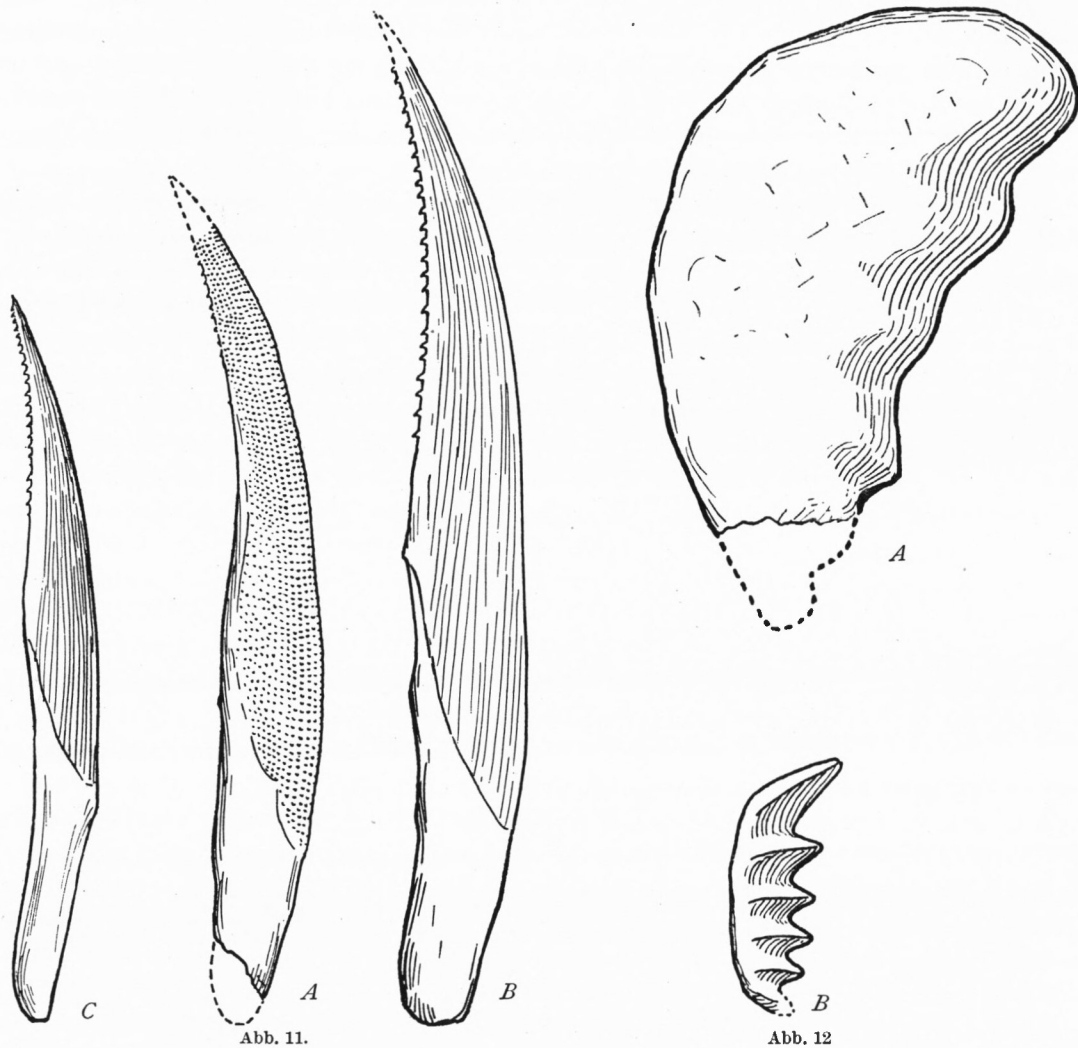


Abb. 11: A. + *Asteracanthus aegyptiacus* STROMER Rückenflossenstachel ergänzt von rechts in $\frac{1}{3}$ nat. Gr. Nr. 1912 VIII 46 aus Schicht n am Gebel el Dist Sockel (STROMER II, 9, 1927, Taf. I, Fig. 18 a).
 B. + *Hybodus aschersoni* STROMER Rückenflossenstachel Nr. 1912 VIII 47 a ergänzt nach Nr. 1912 VIII 48 c von ebenda in $\frac{1}{3}$ nat. Gr. (STROMER II, 9, 1927, Taf. II, Fig. 2 a).
 C. + *Hybodus hauffianus* E. FRAAS. Hinterer Rückenflossenstachel von rechts in $\frac{1}{3}$ nat. Gr. Oberer Lias, Holzmaden (aus Koken, 1907, Taf. I). Ganzer Fisch 2,4 m lang.

Abb. 12: A. + *Ceratodus africanus* HAUG größter, rechter Splenialzahn von oben in nat. Gr. Nr. 1912 VIII 17 o aus Schicht o an Gebel el Dist (Orig. PEYERS II, 6, 1925, Taf. I, Fig. 17 a).
 B. *Epiceratodus forsteri* (KREFFT) rezent Burnett Fluß, Queensland; rechter Splenialzahn von oben in nat. Gr. (Original spiegelbildlich von STROMER und PEYER 1917, Taf. I, Fig. 1 c). Fisch (Heidelberg Nr. 1 a) über 1 m lang.

faunen auch anderer Fundorte nötig wären, um mein Ergebnis zu erweitern und zu vertiefen, was gewiß lohnend wäre.

Auch hier muß wieder hervorgehoben werden, wie ganz eigenartig die Wirbeltierfauna der Baharije-Stufe bei dem jetzigen Stande des Wissens erscheint. Die Liste auf S. 22 ff. zeigt es ja deutlich. Es genügt, hier daraus zusammenzufassen, daß bei der Bearbeitung nicht weniger als 6 neue Familien mit je einer neuen Gattung aufgestellt wurden und im ganzen 11 neue Gattungen und 15 neue Arten. Diese Zahlen hätten sich noch leicht erheblich vermehren lassen, wenn nicht bewußt bei der Benennung unvollständiger Reste stärkste Zurückhaltung geübt worden wäre. Ich verweise hier nur auf die unbenannt gebliebenen *Batoidei*, *Polypteridae*, *+Semionotidae* und *+Pycnodontidae* und besonders zahlreichen *Teleostei*, sämtliche *+Plesiosauria* und meiste *Testudinata*, manche *Crocodylia* und zahlreiche *+Dinosauria*. Wenn nun auch zu erwarten ist, daß bei besserer Erforschung der auf S. 33, 34 erwähnten Schichten anscheinend gleichen Alters und gleicher Facies in weiter westlich gelegenen Teilen Afrikas eine ganze Anzahl von Formen auch dort nachgewiesen werden, so wird doch immer noch bestehen bleiben, daß die mittlere Kreide des nördlichen Afrika eine sehr große Menge ihr eigener Wirbeltiere enthält, deren Verwandte, Vorfahren und eventuelle Nachkommen erst noch zu finden sind. Weitergehende tiergeographische Schlüsse lassen sich aber zur Zeit aus dieser Eigenart nicht ziehen, denn man kennt noch viel zuwenig von gleichzeitigen mittelmittelkretazischen Wirbeltierfaunen, abgesehen von marinen Fischen. Ich habe ja schon hervorgehoben (II 1, 1914, S. 4), daß die Bedeutung meiner Wirbeltierfunde eben darin liegt, daß sie eine sehr große Wissenslücke zwischen den Faunen der Grenze von Jura und Kreide und den oberstkreidazischen wenigstens für Afrika ausfüllen. Denn hier wird zum ersten Male auch eine nicht unerhebliche Zahl nicht mariner Wirbeltiere durch z. T. gut bestimmbare Reste aus der mittleren Kreide nachgewiesen.

Bei Betrachtung des Gesamtcharakters der Wirbeltierfauna fällt endlich die vielfach zur **Riesenhaftigkeit** gesteigerte Körpergröße auf, die sich in allen möglichen Gruppen findet. Schon unter den wenigen Wirbellosen erreicht die so häufige Auster *Liostrea +rouvillei* COQUAND sowohl in ihrer wenig gebogenen Varietät *rediviva* COQUAND als insbesondere in der sehr stark gekrümmten *bahariensis* STROMER eine für die Art ganz ungewöhnliche Größe (STROMER I, 1914, S. 36/37 Taf. VI Fig. 7, 8), wie schon auf S. 20 erwähnt wurde.

Unter den zahlreichen und vielfach recht kleinen Fischen sind die Rückenflossenstacheln des geologisch jüngsten *+Asteracanthus* bis über $\frac{1}{3}$ m hoch, die des häufigen *+Hybodus aschersoni* STROMER sogar bis etwa 40 cm (STROMER II 9, 1927, S. 17 ff. Taf. I, II). Auch diese Art ist übrigens ein Spätling in der Familie. Wenn man hier die Größe mit der eines oberliassischen *+Hybodus hauffianus* E. FRAAS der hiesigen Sammlung mit 29 cm Flossenstachel- und 230 cm Körperlänge vergleicht und gleiche Proportionen annimmt, so errechnet sich für die *+Hybodus*-Art von Baharije eine Körperlänge von ungefähr 320 cm. Manche känozoische Haifische werden allerdings noch ganz erheblich größer, für einen mesozoischen ist dies aber eine ganz ungewöhnliche Größe, Textabb. 11.

Außerordentliche Dimensionen erreichen Zahnplatten des *+Ceratodus africanus* HAUG, denn der größte von PEYER (II 6, 1925, S. 7 Taf. I Fig. 17) abgebildete Spezialzahn ist über 100 mm lang, bis 55 mm breit und bis 25 mm dick (Textabb. 12A). Vollständige *+Ceratodus*-Körper kennt man leider außer einem ganz kleinen, von WADE (1935, S. 1,

Taf. I) beschriebenen überhaupt nicht. Bei dem einzigen, einigermaßen vollständig erhaltenen Schädel des ebenfalls triassischen *+Ceratodus sturii* TELLER (1891) ist bei einer Länge und Breite des Splenialzahnes von 52 bzw. 45 mm das Schädeldach über 150 mm breit gewesen und die Gesamtlänge des Schädels bemißt sich nach TELLERS (a. a. O., Textabb. 2) Rekonstruktion auf etwa 270 mm.

Bei dem rezenten *Epiceratodus forsteri* (KREFFT) aber fand ich (STROMER und PEYER 1917, S. 16, 17) bei einem Splenialzahn von 29,3 mm Breite und 10,5 mm Länge eine Schädeldachlänge von 107 mm eines etwa 75 cm langen Tieres. Setzen wir nun auch hier, was allerdings ziemlich gewagt ist, gleiche Proportionen voraus, so entspricht dem größten Zahne des *C. africanus* gemäß *C. sturii* eine Schädeldachlänge von über 50 cm, gemäß *Epiceratodus forsteri* aber nur von über 36,5 cm und eine Körperlänge von über 256 cm. Diese letztere, wahrscheinlich zu gering errechnete Größe ist für einen Süßwasserfisch jedenfalls sehr stattlich. Rezente Welse und Störe erreichen allerdings noch erheblichere Längen. Wie bei *+Hybodus* handelt es sich um einen der geologisch jüngsten, aber nicht um den

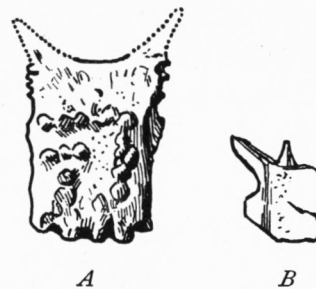


Abb. 13: A. *Polypteridae* gen. nov. indet. Größte Schuppe von außen in nat. Gr. Nr. 1922 X 73 a aus Schicht e, Kesselostrand 10 km N von Ain Harra.

B. *Polypterus bichir* GEOFFR. Größte Schuppe hinter der Brustflosse von außen in nat. Gr. eines 60 cm langen Tieres aus dem Nil.

letzten Vertreter der Gattung, sind ja doch gerade in Ägypten noch obersenone Arten von geringerer Größe nachgewiesen (PRIEM 1914, S. 368, Taf. X, Fig. 18, 19; STROMER und WEILER VI, 1930, S. 25/26 Taf. I Fig. 1, 2).

Der *Polypteride*, der vielleicht ebenfalls ein Süßwasserbewohner war, muß gleichfalls ein ganz stattlicher Fisch gewesen sein. Denn seine größte erhaltene Schuppe ist ohne Gelenkzapfen 24 mm hoch und 16 mm breit. Aber die größte Schuppe aus dem Obereocän Ägyptens (STROMER 1905, Taf. 16 Fig. 30) zeigt als entsprechende Maße 30 und 24 mm. Diese Gattung wurde also noch erheblich größer. Der rezente *Polypterus bichir* soll bis über 1 m lang werden. Bei einem aus dem Nil stammenden der hiesigen zoologischen Staatssammlung ist eine nahe hinter der Brustflosse befindliche breite Schuppe 9,5 mm hoch und ein wenig über 8 mm breit. Da der ganze Fisch 60 cm lang ist, errechnet sich, gleiche Proportionen vorausgesetzt, für die fossile Form von Baharije eine Länge von 1,2 bis 1,5 m, Textabb. 13.

Die Gattung *+Mawsonia* WOODW. enthält zweifellos die weitaus größten Vertreter der *+Coelacanthidae*; *+Mawsonia gigas* WOODW. aus dem Neokom von Bahia (Brasilien)

ist aber noch größer als *M. libyca* WEILER. Die Abb. 14 zeigt jedoch zur Genüge, daß es sich auch bei ihr um eine Art von ungewöhnlichen Ausmaßen handelt, denn der verglichene *+Libys superbus* ZITTEL der hiesigen Staatssammlung ist ein verhältnismäßig sehr stattlicher Vertreter der Familie. Bemerkenswert ist, daß es sich bei der Gattung *+Mawsonia* um eine der geologisch jüngsten der so sehr langlebigen *+Coelacanthidae* handelt. Sie ist



Abb. 14: A. *+Mawsonia libyca* WEILER rechtes Quadratum, Gelenk von hinten in nat. Gr. Nr. 1912 VIII 100, wahrscheinlich aus Schicht p, 2 km NO von Ain Murûn (WEILER II, 16, 1935, Taf. II, Fig. 27).
B. *+Libys superbus* ZITTEL linkes Quadratum, Gelenk spiegelbildlich von hinten in nat. Gr. eines etwa 84 cm langen Fisches Nr. 1913 I 12 aus oberstem Jura, lithogr. Plattenkalke, Langenaltheim bei Solnhofen.

aber nicht die letzte, denn *+Macropoma* AG., eine viel kleinere Form, ist ja noch in der oberen Kreide Europas verbreitet (STROMER 1925, S. 356).

Die größte Schuppe des *+Lepidotus* cfr. *pustulatus* WOODW., Abb. 15 A, ist auch nur mit einer solchen eines ungewöhnlich großen *+Lepidotus* der hiesigen Staatssammlung zu vergleichen. Gleiche Proportionen vorausgesetzt, konnte die Art von Baharije gewiß eine Länge von mehr als 2 m erreichen. Der geologisch etwas jüngere *+Lepidotus pustulatus*

WOODW. (1912, S. 161 Taf. 35 Fig. 1-4) war aber, nach seinen Schuppen zu schließen, noch etwas größer. Er gehört zu den geologisch jüngsten Vertretern der Gattung (STROMER 1925, S. 353).

Auch der Typ des *+Stromerichthys aethiopicus* WEILER ist ein sehr großer Fisch, denn die Krone der Kegelzähne seines Unterkiefers ist bis über 18 mm hoch und 12 mm dick. Die auffällig stark gerippten Ganoidschuppen, die WEILER (II 16, 1935, S. 30/31) dazu

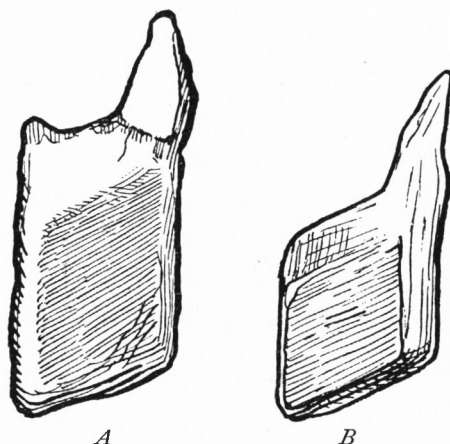


Abb. 15: A. *+Lepidotus* cf. *pustulosus* A. Smith. WOODW. Größte Schuppe Nr. 1912 VIII 117 aus Schicht n des Gebel el Dist-Sockels, von außen in nat. Gr. (Orig. zu WEILER II, 16, 1935, Taf. II, Fig. 25).
B. *+Lepidotus maximus* A. WAGNER. Eine der größten Schuppen vorn am Bauch, von außen in nat. Gr. Von 1,7 m langen Fisch Nr. 1881 XI 1 aus oberstem Jura, lithogr. Plattenkalke, Solnhofen.

rechnete, sind z. T. (a. a. O., Taf. II Fig. 29, 30) erheblich größer als die ziemlich gleichen aus der Bellas-Stufe Portugals (SAUVAGE 1898, Taf. I Fig. 1-4) und nicht viel kleiner als die eben besprochenen *+Lepidotus*-Schuppen.

Während ferner die wenigen Reste von *+Coelodus* sehr klein sind, liegen von *+Anomoeodus* zwei einzelne Splenialzähne vor (WEILER II 16, 1935, Taf. I Fig. 30), die 24-25 mm

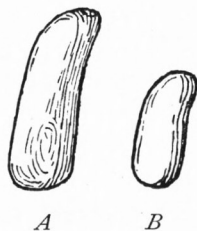


Abb. 16: A. *+Anomoeodus* sp. indet. rechter Splenialzahn Nr. 1912 VIII 130 aus Schicht n des Gebel Marghrafe Sockels von oben in nat. Gr.
B. *+Gyrodus titanius* A. WAGNER vorletzter, linker Splenialzahn spiegelbildlich von oben in nat. Gr. Fisch ohne Schwanzflosse 0,55 cm lang aus oberstem Jura, lithograph. Plattenkalke, Eichstätt.

breit und bis 8 mm lang sind und so das Vorkommen einer sehr stattlichen Art bezeugen. Sie sind bedeutend größer als die bisher bekannten größten der Gattung, die des *A. superbus* WOODW. (1893, S. 5/6) aus dem ungefähr gleichalterigen Cambridge-Grünsande Englands, denn diese sind nach der Abbildung (WOODWARD 1893, Taf. 16 Fig. 5) nur bis 18 mm breit und bis 5 mm lang. +*Coelodus*-Zähne von der gleichen Größe kommen aber öfters vor. Bei einem +*Gyrodus titanius* A. WAGNER aus dem obersten Jura (lithographische Plattenkalke) von Langenaltheim (Mittelfranken) der hiesigen Staatssammlung sind die vorletzten größten Splenialzähne 16 mm breit und 10 mm lang. Der Fisch ist ohne Schwanzflosse 0,95 cm lang. Ich bilde hier, Abb. 16, zum Vergleiche den größten Zahn eines anderen Exemplares ab, der nur 15 mm breit und 7 mm lang ist und einem Fische vom 0,55 m

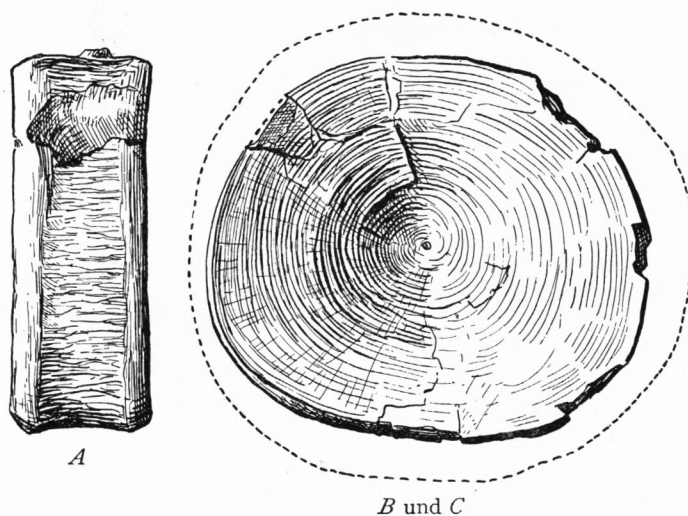


Abb. 17: + *Paragnomius doederleini* WEILER Wirbelkörper Nr. 1911 XII 37 aus Breccie 7 d des Gebel el Dist. A von der Seite, B von vorn, C gestrichelte Umrißlinie des größten Wirbelkörpers des Typs Nr. 1912 VIII 99 aus Schicht p bei Ain Murûn. Alles in $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

Länge (ohne Schwanzflosse) angehört. Diese Maße beweisen zwar, daß bei +*Pycnodontidae* nicht ein einfaches gleichartiges Verhältnis zwischen Zahngröße und Körperlänge angenommen werden darf, sprechen aber doch dafür, daß der +*Anomoeodus* von Baharije diese größten +*Pycnodontidae* wohl noch ein wenig übertroffen hat. Erwähnenswert ist hier, daß es kurz vor dem Aussterben der Familie im Eocän noch ebenso große +*Pycnodus*-Arten gab (STROMER 1905, S. 190).

Eine ganz besondere Größe kam schließlich +*Paranogmius doederleini* WEILER zu. Da nach meinen Vergleichen, S. 46/47, eine nahestehende Form noch nicht nachgewiesen ist und die außerordentliche Kürze der Wirbelkörper, deren Zahl ja ganz unbekannt ist, nicht für einen normal gestreckten, sondern für einen kurzen und hohen Körper spricht, ist ein Größenvergleich kaum möglich. Ich bilde hier deshalb nur den größten Wirbelkörper in halber natürlicher Größe ab, Abb. 17, was wohl genügt, um das Vorkommen eines Riesenfisches zu beweisen.

Bei den besonders formenreichen *Reptilia* treffen wir wieder nicht nur sehr stattliche, sondern auch als Riesen zu bezeichnende Formen. Schon *+Symoliophis aff. rochebrunei* SAUVAGE gehört dazu. Denn der größte der vorliegenden Rumpfwirbel (v. NOPCSA II 5, 1925, S. 13, Taf. I Fig. 14) ist an den Rippengelenken 36 mm breit und 21 mm lang, übertrifft also erheblich die aus der mittleren Kreide Europas bekannten Wirbel der Gattung (SAUVAGE 1898, Taf. II Fig. 12–14; PIVETEAU 1933, Taf. 28 Fig. 3, 4). Der wohl verwandte *+Mesophis nopcsai* BOLKAY (1925) hat bis 3,7 mm lange und bis 6 mm breite Brustwirbel und war wahrscheinlich etwa 42 cm lang. Gleiche Proportionen vorausgesetzt, war die vorliegende Art also 238 cm lang; nach NOPCSA (a. a. O., S. 17) war sie kurzschwänzig. Deshalb ergibt ein Vergleich mit einer rezenten Riesenschlange, Textabb. 18, wohl kein richtiges Bild. Doch erwähne ich, daß ein Skelett in der hiesigen zoologischen Staatssammlung des *Python reticulatus* mit bis 29 mm breiten Wirbeln 3,5 m lang ist. Gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, würde *+Symoliophis aff. rochebrunei* etwa 4,30 m

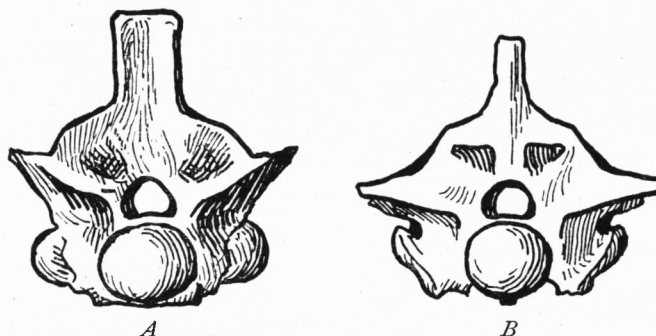


Abb. 18: A. *+Symoliophis aff. rochebrunei* SAUVAGE. Größter Rumpfwirbel Nr. 1912 VIII 29 von Gebel Maghrafe wohl aus Schicht n, von hinten in nat. Gr. (Original von v. NOPCSA II, 5, 1925, Taf. I Fig. 14).

B. *Python sebae* (GMEL.) Rezent Südkamerun. Größter Rumpfwirbel von hinten in nat. Gr. Skelett 3,5 m lang in zool. Staatssammlung in München.

lang gewesen sein. *+Gigantophis* ANDREWS aus dem Obereocän Ägyptens hat ihn jedenfalls weit an Größe übertroffen und größte Riesenschlangen der Gegenwart sind gleichfalls größer, aber unter den kretazischen Formen steht sie als stattlichste da.

Unter den *+Plesiosauria* sind wenigstens sehr stattliche Arten durch vereinzelte hintere Halswirbel vertreten, die ich am Gebel Mandische fand (STROMER II 15, 1935, S. 23/24). Der größte Körper ist hinten fast 100 mm breit und 84 mm hoch, also nicht viel kleiner als bei *+Cimoliasaurus magnus* LEIDY aus dem Senon Nordamerikas. ?*+Mauisaurus gardneri* SEELEY aus dem Gault Englands war aber noch erheblich größer (STROMER, a. a. O., S. 7).

Unter den Schildkröten befindet sich zwar ebenfalls kein Riese, aber es handelt sich doch größtenteils um ganz stattliche, und zwar wohl meist um Süßwasserbewohner (S. 56). Falls der größte Panzerrest (STROMER II 14, 1934 a, S. 12) wirklich einem *Chelyiden* angehört, würde es weitaus der größte bekannte sein. Denn bei einem zugehörigen Halswirbel (a. a. O., Taf. I, Fig. 3a, b) ist der Körper vorn 31 mm breit und etwa 23 mm hoch

und die Panzerplatten sind 15 bis 20 mm dick. Bei einem Skelett der rezenten *Chelys fimbriata* in der hiesigen zoologischen Staatssammlung ist der größte Halswirbelkörper vorn 15 mm breit und 12 mm hoch, die Plastralknochenplatten sind 8 bis 12 mm dick und der Panzer ist 31 cm breit und 29 cm lang. Gleiche Proportionen vorausgesetzt, wäre der fossile Panzer etwa 60 cm lang gewesen. Rezente *Chelyidae* erreichen aber laut gütiger Mitteilung des hiesigen Herpetologen Prof. L. MÜLLER kaum über 40 cm.

Unter den *Crocodylia* ist +*Stomatosuchus inermis* STROMER (II 7, 1925) zweifellos ein Riese zu nennen. Sein zugleich langer und breitschnauziger Schädel, Textabb. 6 A, B, S. 61, ist nämlich fast 2 m lang und ein zugehöriger Halswirbelkörper vorn 80 mm breit und 71 mm hoch. Bei einem Brustwirbel des +*Deinosuchus hatcheri* HOLLAND aus oberster Kreide Nordamerikas ist allerdings der Körper vorn 122 mm hoch und breit, also noch viel größer. Bei einem etwa 4,2 m langem Skelett des rezenten *Crocodylus porosus* in der hiesigen zoologischen Staatssammlung betragen aber die betreffenden Maße 65 cm Schädellänge und 55 mm vordere Breite und 45 mm Höhe eines Halswirbelkörpers. Gleiche Wirbel- und Körperverhältnisse vorausgesetzt, würde demnach +*Stomatosuchus* über 6 bis 6,5 m lang gewesen sein; jedenfalls war er einer der größten bekannten Crocodilier. Die mit Vorbehalt zu cfr. +*Bottosaurus* gestellte, vereinzelte Zahnkrone von 28 mm Durchmesser (STROMER II 12, 1934, S. 18, Taf. I Fig. 5 a, b), die übrigens sehr gewissen Mosasaurierzähnen (+*Globidens*) ähnlich ist, spricht überdies für das Vorkommen noch eines ganz anderen Crocodiliers von ungewöhnlicher Größe.

Am auffälligsten ist aber die Körpergröße unter den +*Dinosauria*. Von +*Sauropoda* sind hier der +Titanosauride +*Aegyptosaurus baharijensis* STROMER (II 11, 1932) mit 1 m langem Humerus und fast 1,3 m langem Femur, Textabb. 7 S. 63, und noch mehr cfr. +*Dicraeosaurus* JANENSCH, dessen Wirbelkörper hinten etwa 16 cm breit und 12 cm hoch ist, wenigstens stattliche Formen. Ein leider nicht näher bestimmbarer Wirbel aber, dessen Körper hinten 35 cm breit und 28 cm hoch ist (a. a. O., S. 18 Taf. I Fig. 10), beweist gewiß das Vorkommen eines der gewaltigsten Tiere, die je gelebt haben.

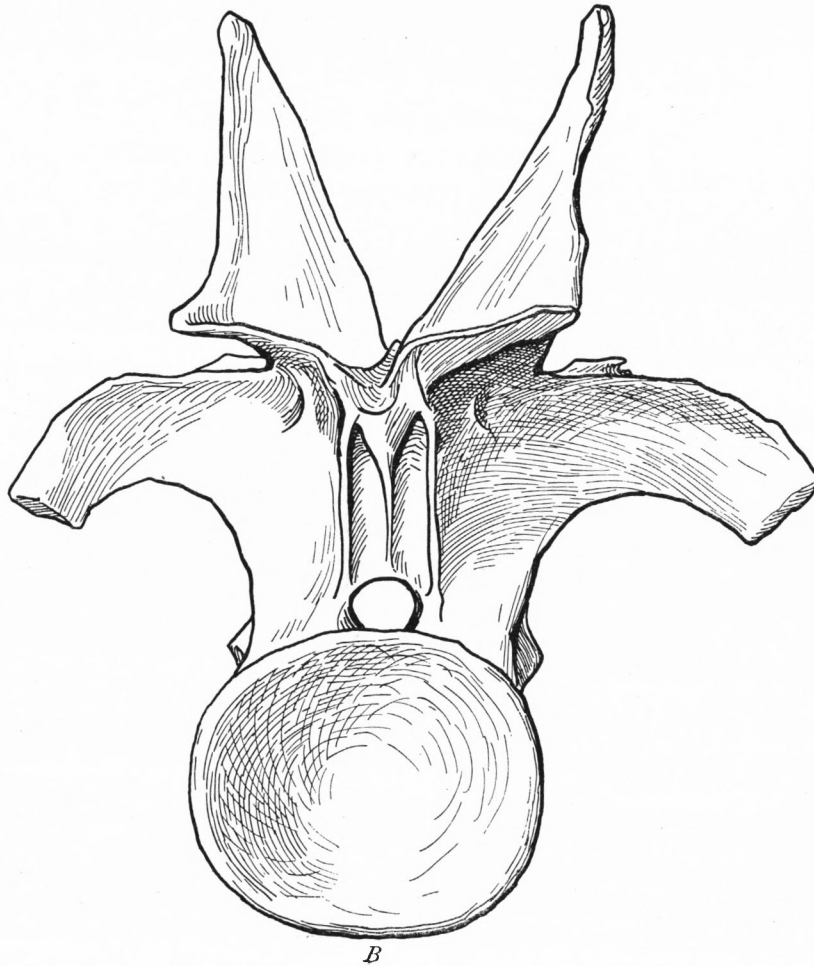
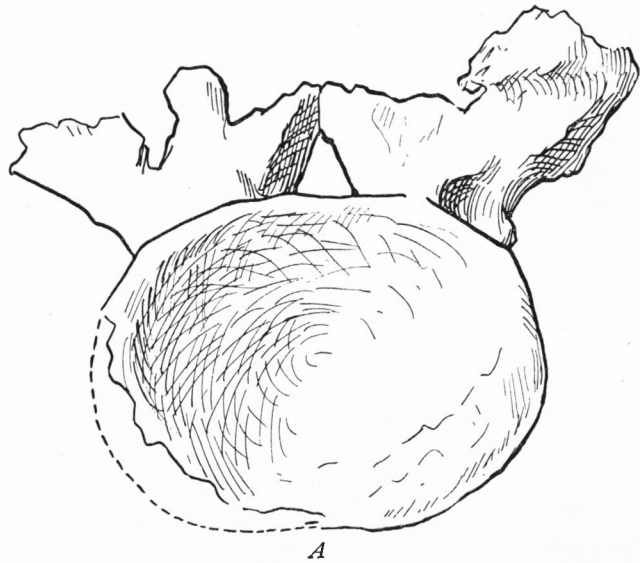
Im oberen Jura des Tendaguru sind allerdings noch erheblich größere +*Sauropoda* gefunden worden, denn nach JANENSCH (1929, S. 26) ist bei +*Brachiosaurus brancai* der Humerus 2,13 m lang und war das Femur ungefähr ebenso lang. Nach gütiger brieflicher Mitteilung des Verfassers liegen Wirbel dieser Art und von +*Torniera africana* (E. FRAAS) vor, deren Körper über 40 cm breit und 32 bis 33 cm hoch sind. Bei +*Antarctosaurus giganteus* v. HUENE aus oberer Kreide Patagoniens ist das allein bekannte Femur sogar 2,3 m lang; es könnte aber sein, daß bei dieser Gattung der Humerus im Verhältnis dazu kurz war und das Tier als Ganzes nicht größer als die genannten Riesen aus Deutschostafrika.

Um nun einen gewissen Anhaltspunkt für die Gesamtgröße der nur in dem Wirbel vertretenen Art zu erhalten, zeigt die Textabb. 19 A, B diesen in gleichem Maßstabe mit dem eines 18 m langen +*Diplodocus carnegii* HATCHER aus dem obersten Jura Nordamerikas. Danach übertrifft er ihn so bedeutend, daß der betreffende Sauropode selbst die größten 25 m langen Exemplare jener bekannten Art noch überragt hat.

Am erstaunlichsten und einzigartig ist endlich die Größenentfaltung der +*Theropoda*. Es sind hier außer einigen, ziemlich stattlichen, die leider nur in sehr dürftigen Resten vertreten sind, wie aff. +*Erectopus sauvagei* v. HUENE, mindestens drei Gattungen, jede wohl

Abb. 19: A. + *Sauropoda* g. et sp. indet. Rückenwirbel von hinten in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. Nr. 1912 VIII 64 aus Schicht p an Gebel el Dist (Original von STROMER II, 11, 1932, Taf. I, Fig. 10). Neuralbogen stark verdreht, Körper etwas.

B. + *Diplodocus carnegii* HATCHER. Vorderer Rumpfwirbel von hinten in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. Oberster Jura von Wyoming Skelett Nr. 84, 18 m lang (aus HATCHER 1901, Taf. VIII, 2 Nr. 3).



einzigster Vertreter einer neuen Familie, *+Spinosaurus*, *+Carcharodontosaurus* und *+Bahariasaurus* in ganz gewaltigen Individuen vorhanden.

Bei dem Typ des *+Spinosaurus aegyptiacus* STROMER (II 3, 1915), Textabb. 8 S. 65, ist der bezahnte Teil des Dentale 52,5 cm lang (a. a. O., Taf. I Fig. 12 a, b) und sind die größten, hinteren Rückenwirbel vorn am Körper bis 11,5 cm breit und bis 13 cm hoch. Sehr wenig kleiner ist die andere Form (STROMER II 13, 1934, S. 7 ff.), da der größte Rückenwirbelkörper vorn 11,4 cm breit und 11 cm hoch ist (a. a. O., Taf. II Fig. 4 a-d).

+Carcharodontosaurus saharicus (DEPÉRET et SAVORNIN) (STROMER II 10, 1931; II 13, 1934, S. 44), Textabb. 9 S. 66, ist damit schwer vergleichbar, da die entsprechenden Knochen unbekannt sind. Immerhin ist vom Oberkiefer ein bezahntes Stück von 47 cm Länge erhalten (a. a. O., 1931, Taf. I Fig. 6 a, b) und ein vorderer Schwanzwirbelkörper vorn 12,2 cm breit und hoch (a. a. O., 1931, Taf. I Fig. 10 a, b) und das Femur 126 cm lang (a. a. O., 1931, Taf. I Fig. 14 a, b), Textabb. 9 D, S. 67. Danach dürfte dieses Tier noch etwas größer als *+Spinosaurus aegyptiacus* gewesen sein.

Es wurde aber noch übertroffen von *+Bahariasaurus ingens* STROMER (II 13, 1934, S. 24 ff.). Denn hier liegen Rückenwirbel vor, deren Körper vorn 14,3 cm breit und 14 cm hoch wurden (a. a. O., Taf. II Fig. 24 a, b), Textabb. 21 A. Ein vereinzelt gefundenes und vielleicht hierher gehöriges Femur (a. a. O., S. 35 Taf. III Fig. 5 a-d) ist allerdings nur 122 cm lang, also kürzer als das des genannten Individuums von *+Carcharodontosaurus*.

Mit diesen gewaltigen Raubtieren können sich nur die größten, aus der obersten Kreide Nordamerikas bekannten messen. Dort ist bei *+Gorgosaurus libratus* LAMBE (1917) der bezahnte Teil des Oberkiefers ungefähr 45, der des Unterkiefers etwa 42 cm lang, das Femur aber 104 cm und das ganze Skelett wahrscheinlich über 8,5 m. *+Carcharodontosaurus saharicus* dürfte demnach nach den vorliegenden Resten erheblich größer gewesen sein. Bei *+Tyrannosaurus rex* OSBORN jedoch ist nach den Abbildungen des Skelettes Nr. 973 im Museum of natural History in New York der bezahnte Teil des Oberkiefers und der des Unterkiefers 54 cm lang (OSBORN 1912, Textfig. 22 und 20) und das ganze kombinierte Skelett über 12 m (OSBORN 1917, Taf. 25), während das Femur 130 cm lang ist (OSBORN 1906, S. 294 Textfig. 9), Textabb. 20 und 21.¹

Wenn man von den bis über 20 m lang werdenden Pottwalen (*Physeter*) der heutigen Meere absieht, die ja nur noch im Unterkiefer Zähne besitzen, handelt es sich bei all diesen Riesen um die gewaltigsten Raubtiere überhaupt, jedenfalls um die weitaus größten Landraubtiere, die je gelebt haben.

¹ Aus den Roten Schichten von Szetschwan, die jungmesozoischen, aber bisher nicht näher bestimmten Alters sind, also im Innern Asiens, wurden neuestens ebenfalls Reste riesiger *+Theropoda* beschrieben (CH. CAMP: Dinosaur remains from the province of Szechuan, China in Bull. Departm. geol. Sci's, Univ. California Public., Vol. 23, Nr. 15, Berkeley 1935). Sie sind allerdings sehr dürftig, und es erscheint mir nicht möglich, nach der Knochenstruktur des Femurstückes zu unterscheiden, ob sie mehr einem Verwandten von *+Allosaurus* als von *+Tyrannosaurus* angehören. Denn nach solchen Strukturen kann man bisher höchstens Reptilgruppen, aber nicht einzelne Gattungen einer Familie unterscheiden, und der augenscheinliche Unterschied des Dünnschliffes durch ein Knochenstück des *+Tyrannosaurus* von den anderen dürfte vor allem wesentlich darauf beruhen, daß darin die Havers'schen Kanäle quer, in den anderen längs geschnitten sind. Erwähnenswert sind aber hier die Reste trotzdem, weil das Femur an der schmalsten Schaftstelle bis 20 cm Durchmesser hat, also das Vorkommen eines Riesentieres beweist.

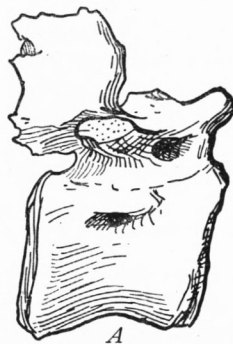


Abb. 20



Abb. 21

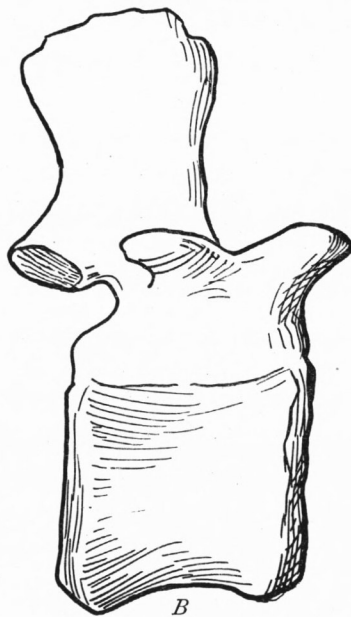


Abb. 20

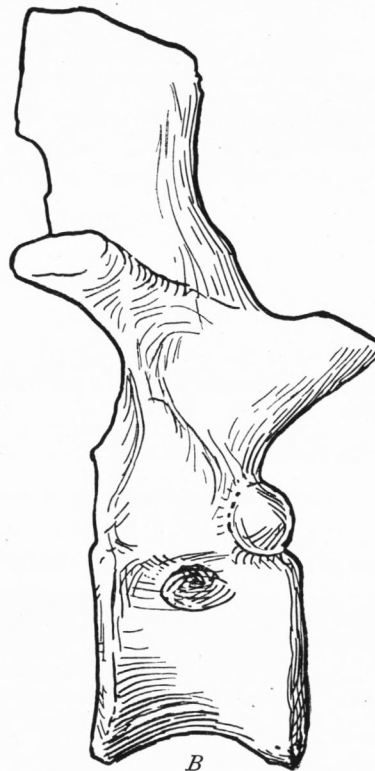


Abb. 21

Abb. 20: A. + *Carcharodontosaurus saharicus* (DEPÉRET et SAVORNIN) vorderer Schwanzwirbel von rechts in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. Skelettrest Nr. 1922 X 46 aus Schicht p bei Ain el Glit (Original von STROMER II, 10, 1931, Taf. I, Fig. 10 a).

B. + *Tyrannosaurus rex* OSBORN. Sechster Schwanzwirbel von rechts in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. Etwa 12 m langes Skelett aus oberster Kreide, Lance Stufe, Montana Nr. 5027 (aus OSBORN 1917, Taf. 27).

Abb. 21: A. + *Bahariasaurus ingens* STROMER. Hinterer Rückenwirbel von rechts in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. Nr. 1912 VIII 62 b aus Schicht p unten an Gebel el Dist. (Orig. von STROMER II, 13, 1934, Taf. II, Fig. 24a).

B. + *Tyrannosaurus rex* OSBORN. Zehnter Rumpfwirbel von rechts in $\frac{1}{6}$ nat. Gr. Nr. 5027 wie Abb. 20 B.

Daß nun neben all den besprochenen stattlichen bis riesengroßen Wirbeltieren auch zahlreiche und mannigfaltige kleine in der Baharije-Stufe in Resten nachgewiesen sind, und zwar in allen Gruppen außer bei +*Symoliophis*, ist ein Beweis dafür, daß die Häufigkeit großer Reste nicht etwa nur der Facies und dem Zufall des Findens zuzuschreiben ist. Es haben also offenbar in einer sehr reichen und mannigfaltigen Fauna verhältnismäßig viele große bis riesenhafte Tiere gelebt. Eine voll befriedigende Erklärung dafür ist schwer zu geben.

Es sind nämlich so gut wie sicher Meeresbewohner darunter, wie (neben den Austern) die +*Hybodontidae* und wahrscheinlich die meisten *Teleostomi*, der +*Plesiosaurier*, +*Symoliophis* und ?cfr. +*Bottosaurus*. Süßwasserbewohner waren wohl außer +*Ceratodus*, dem *Polypteriden* und +*Paranogmus* der ?*Chelyide* und +*Stomatosuchus*. Die +*Sauropoda* haben dagegen wahrscheinlich amphibisch gelebt und die +*Theropoda* mindestens wesentlich auf dem Festlande. Wenn man also exzeptionelle Verhältnisse der Umwelt als wichtigsten Grund der in Frage stehenden Erscheinung fordert, so müßte man sie für das seichte Meer, das Süßwasser und Land der Baharije-Gegend zur Zeit des Untercretaceums annehmen. Bei dem jetzigen Stande der Kenntnisse aber, insbesondere bei dem noch so geringfügigen Wissen über die Pflanzenwelt und die Wirbellosen und dem noch recht unzureichenden über die Wirbeltiere des Süßwassers und noch mehr des Landes, ist es jedenfalls nicht möglich, die Frage der Umwelt der Baharije-Fauna genügend zu klären.

Daß übrigens wesentlich andere, nämlich innere Ursachen zugrunde liegen, dafür spricht, was ich oben schon erwähnt habe, S. 75 ff., daß manche der Riesen letzte oder doch sehr späte Vertreter ihrer Gruppen sind. Dies stimmt mit der Regel überein, daß Riesen zur Zeit des Höhepunktes ihrer Gruppe, oft danach, oft sogar ganz kurz vor deren Aussterben auftreten. Die +*Hybodontidae*, +*Ceratodus*, +*Coelacanthidae*, +*Semionotidae*, +*Plesiosauria* und +*Dinosauria* erlöschen ja sämtlich gegen das Ende oder am Schlusse der Kreideperiode. Ich verweise auf das, was ich dazu vor Jahrzehnten bemerkt habe (1912, S. 284, 286; siehe auch DACQUÉ 1935, S. 202–213!), besonders auf die Tabelle, die heute noch im wesentlichen richtig ist.¹ Dort habe ich auch darauf hingewiesen, daß Riesen als spezialisierte Formen zu gelten haben, aus welchen kaum mehr abgeänderte Nachkommen hervorgehen und die geologisch kurzlebig zu sein pflegen. Dies ist wahrscheinlich mit ein Grund, warum in geologisch jüngeren Schichten der Kreide fast keine Verwandten der Riesen von Baharije gefunden wurden. Nicht nur für riesige +*Dinosauria*, für die ich es schon herangezogen habe (II 13, 1934, S. 69/70, Anm.), sondern überhaupt für allmählich über das günstige Maß hinauswachsende Körpergröße muß ich auf das von mir (1905 b, S. 128; 1912, S. 304) betonte „DÖDERLEINSche Trägheitsgesetz“ verweisen.² Endlich genügt wohl ein weiterer Hinweis auch auf SWINTONS (1934, S. 176–188) Ausführungen über das Aussterben der +*Dinosauria*.

Auch über die äußeren Bedingungen für die Entfaltung von Riesentieren, allerdings nur von Säugern, habe ich schon vor Jahrzehnten wohl Wesentliches gesagt (1905 b,

¹ Bei +*Dinosauria* wäre wohl der oberste Jura als Blütezeit anzunehmen und +*Brachiosaurus brancai* JANENSCH aus dieser Zeit als größte, bekannte Art.

² Siehe meine Bemerkungen dazu (II, 13, 1934, S. 69/70 Anm.).

S. 125/26). Da man geneigt ist, besonders üppiges Pflanzenwachstum für das Vorkommen sehr großer herbivorer Tiere nötig zu halten, habe ich damals schon auf die so stattlichen Strauße und Kamele verwiesen, die heute in Halbwüsten und Wüsten mit dürrigstem Pflanzenwuchs leben.

Ich habe auch betont, daß kleine Säugetiere im Verhältnis viel mehr fressen als große, und daß die ernährenden Flächen bei Säugetieren im Quadrat, das Körpervolumen aber im Kubus zunimmt. CHUDEAU (1898, S. 947) hatte außerdem hervorgehoben, daß die Muskelkraft nur entsprechend dem Querschnitte des Muskels zunimmt. BRANCA (1914, S. 78) hat dann in seinen Betrachtungen über das Aussterben der großen +*Sauropoda* auch die BERGMANNsche Regel angeführt, nach welcher gegen Norden (kälterem Klima) zu die Körpergröße zunimmt. Es ist aber dabei hervorzuheben, daß dies nur für Säugetiere (und Vögel), also gleichwarme Wirbeltiere, gilt.

Für Wechselwarme (Kaltblüter) dagegen zeigt die Gegenwart gerade das gegenteilige Verhalten, nämlich eine durchschnittliche Größenzunahme tropenwärts. Auch bezüglich ihrer Ernährung bestehen erhebliche Unterschiede von Warmblütern. Vor allem brauchen Tiere, die keine gleichmäßig hohe Temperatur auch bei niedrigerer Außentemperatur aufrechterhalten haben, bei weitem nicht so viel Nahrung wie gleich große Säugetiere oder Vögel.

Ferner ist speziell von Schlangen bekannt, daß sie im Verhältnis übermäßig große Tiere verschlingen, aber dann wochenlang hungern können. BRANCA (a. a. O.) hat weiterhin schon die Trägheit vieler Reptilien hervorgehoben, wobei nur auf Riesenschildkröten, aber auch auf Krokodile hinzuweisen ist. Solche können mit durchschnittlich geringerer Nahrung auskommen als lebhaftere. Hier ist aber darauf aufmerksam zu machen, daß besonders für schlanke Raubdinosauria keine Trägheit angenommen wird, wohl aber für stattliche wie +*Allosaurus* (SWINTON 1934, S. 68).

Sehr wichtig ist dann, daß sehr viele Kaltblüter in ungünstigen Zeiten, bei zu starker Abkühlung und andererseits in heißen Trockenzeiten, in welchen Vegetation und Insektenleben ruht, in eine Art Schlaf verfallen oder zum mindesten sehr wenig oder nichts fressen, und zwar öfters monatelang, z. B. Karpfen und *Lepidosirenidae*. Bei Warmblütern gehört bekanntlich der entsprechende Winterschlaf zu den seltenen Ausnahmen. Deshalb eben können Kaltblüter in tropischen oder subtropischen Gebieten Trockenzeiten unschwer überstehen und ist, wenn nur zeitweise genügende oder reichliche Nahrung bei günstiger Temperatur zur Verfügung steht, ihr gutes Gedeihen möglich. Dies gilt für Pflanzen- wie für Fleischfresser.

Da über diese Fragen vielfach nur ungenaue Vorstellungen bestehen und exakte Daten für Paläontologen nicht leicht aufzufinden sind, lohnt es sich, bei der Schwierigkeit des Problems des Riesenwachstums, im folgenden genauer darauf einzugehen.

Auf Grund einiger weniger Angaben in HESSE (1935, S. 399/400) und gütiger Auskünfte Prof. E. WAGLERS dahier an der zoologischen Staatssammlung sowie Dr. HEINROTHS, Direktors des Berliner Aquariums, kann ich dazu einige genaue Daten geben: Nach WERNER können Fleischfresser längern hungern als Pflanzenfresser. In Tiergärten (Aquarien) fraß eine Anakonda (*Eunectes murinus*) von 75 kg täglich im Durchschnitt etwa 100 g, ein *Alligator* von 2,5–5 Zentner etwa 250 g Fleisch, Löwen aber von 170 kg und solche von 2,5 bis 3,5 Zentner je ungefähr 5 kg Fleisch (mit Knochen), ein ungefähr 250 kg schweres Zebra 10 kg Heu, Rüben, Kleie und Hafer. Die stattlichen Kaltblüter (Reptilien)

kommen also in der Tat mit einem Bruchteile der Nahrung eines großen Säugetieres aus, und zwar darf man diessicher auch von frei, in ihrem natürlichen Milieu lebenden annehmen.

Ferner ist in Fischzuchtanstalten der sogenannte Futterkoeffizient berechnet worden, d. h. die Zahl der Futtergewichtseinheiten im Verhältnis zur Einheit der Gewichtszunahme der Fische (besonders Karpfen, Forellen und Hechte). Bei Naturnahrung von Krebschen, Insekten usw. ist dieser Koeffizient 6–7, von frischen Meeresfischen 5–6, von Säugetierfleisch 5–8. Es müssen also 5–8 kg tierischer Nahrung gefressen werden, damit der betreffende Süßwasserfisch um 1 kg zunimmt.

Diese wenigen Angaben dürften genügen als Beweis für die Richtigkeit der obigen Behauptungen. Es stimmt sehr gut dazu, daß heutige Riesenformen von *Testudo* auf den Galapagos-Inseln bei großer Wasserarmut und Hitze und nur recht dürftiger Vegetation gedeihen.

BRANCA (a. a. O.) hat nun auch hervorgehoben, daß wie bei gewissen rezenten Reptilien ein sehr hohes Lebensalter und eine ungewöhnlich lange Wachstumsdauer von Bedeutung sei. Was nun ersteres anlangt, so sei hier nur auf die grundlegenden Arbeiten von WEISMANN (1882) und KORSCHOLT (1922) verwiesen. Aus ihnen geht aber leider hervor, wie wenig Gesichertes man noch über die durch den Tod an Altersschwäche (physiologischen Tod) bedingte höchste Lebensdauer der Tiere weiß. Hier brachte nun FLOWER (1925 und 1931) erfreulicherweise endlich eine große Anzahl genauer und wirklich zuverlässiger Angaben über die in Tiergärten festgestellte Lebensdauer aller möglichen Wirbeltiere, leider mit sehr wenigen Angaben über Größe und Gewicht. Auch ignorierte er dabei u. a. völlig die deutsche Literatur, wonach doch vielfach erheblich höhere erreichte Lebensalter von Wirbeltieren gesichert scheinen. Jedenfalls ist erstaunlich, wie wenige hohe Lebensalter feststehen. Denn als Höchstalter von Fischen sind bei ihm nur von einem einzigen Wels, *Silurus glanis*, 50 Jahre, und von einem Sterlet, *Acipenser ruthenus*, als nächstes 38 Jahre bezeugt.¹ Bei Reptilien steht es allerdings erheblich besser, aber auch hier werden nur bei einigen Schildkröten und einem *Alligator mississippiensis* Lebensalter von mehr als 40 Jahren erwiesen und nur bei wenigen *Testudo* solche von über 100. Auch bei Warmblütern steht es nicht besser. Es ist demnach fast kein einwandfreier Beweis zu finden für Wirbeltiere von mehr als 100 Jahre Alter. Natürlich ist dabei zu bedenken, daß es sich in den meisten Tiergärten und Aquarien für viele Wirbeltiere, z. B. gerade für Bewohner sehr heißer und sonniger Länder wie große Reptilien, um ziemlich unnatürliche Bedingungen handelt, und vor allem, daß die ganze Methode FLOWERS deshalb nicht viele sehr hohe Daten erheben kann, weil die allermeisten derartigen Anstalten und genaue Listen noch keine 100 Jahre lang bestehen. Es handelt sich also gewiß oft nur um Sicherung von Alterszahlen, die noch lange nicht Höchstaltern entsprechen.

So überraschend es nun einerseits ist, wie wenig hohes Alter bei rezenten Wirbeltieren gesichert ist, so bemerkenswert ist andererseits, ein wie rasches und starkes Größenwachstum bei jungen Wirbeltieren erwiesen ist, die zu einer Art von erheblicher Körpergröße gehören. Ich beschränke mich hier auf einige Angaben über Kaltblüter, mit welchen allein wir es ja in der Baharije-Fauna zu tun haben.

¹ In deutscher Literatur fand ich als sicher bezeugt und mit genauen Maß- und Gewichtsangaben auch nur einen Karpfen, *Cyprinus carpio*, der mit 38 Jahren bei 67,5 cm Länge an einer Krankheit starb (NOLL 1882, S. 225 ff.).

Was diese Zunahme an Gewicht und Größe bei stattlich werdenden, jungen Reptilien und Fischen anlangt, so ist sie nach PARKER (1926, S. 422 ff.) bei Alligatoren und Seeschildkröten (*Caretta caretta* L.) eine unerwartet rasche, aber sehr wechselnde. Z. B. war ein ausgeschlüpfter Alligator 20 cm lang und 50 g schwer, schon nach 6 Jahren 150 cm lang und 22,5 kg schwer. Ausgeschlüpfte Seeschildkröten wogen 18–20 g und ihr Panzer war 4,8 cm lang und 3,5 cm breit; nicht ganz 5 Monate danach wogen solche 565, 625 und 1300 g und eine dreijährige 19 kg. Ihr Panzer war 53 cm lang und 45 cm breit. Eine *Testudo calcarata*, die im zoologischen Garten von Gîse, also in einem für sie natürlichen Klima ausgeschlüpft war, wog nach FLOWER (1925, III, S. 925) nach 13 $\frac{1}{4}$ Jahren schon 52 kg und ihr Panzer war in gerader Linie 67,5 cm lang. Eine andere, die mit 43,25 kg Gewicht dorthin gekommen war, wog 11 $\frac{3}{4}$ Jahre später 105,5 kg bei 83 cm Panzerlänge. Man darf daher wohl annehmen, daß Angehörige dieser Art mit 1 m Panzerlänge nicht über 30 bis 40 Jahre alt zu sein brauchen.

Damit stimmen Angaben HEINCKES (1916, S. 180) überein, die ich Prof. SCHEURING an der hiesigen biologischen Versuchsanstalt verdanke, und solche Prof. WAGLERS. Nach ersterem erreichen Schollen, *Pleuronectes platessa*, die am Ende des ersten Lebensjahres 6–11 cm lang sind, am Ende des siebenten 20–51 cm Länge, während nach ganz genauen Untersuchungen von WAGLER (1930) an ebenfalls sehr großem Material der Blaufelchen, *Coregonus wartmanni* BLOCH, im Bodensee bei 9 cm des einjährigen Fisches nach 5 Jahren nur 39 cm erreicht. Es handelt sich hier eben um Arten, die nie viel größer werden.

Leider finde ich nun äußerst wenige exakte Angaben über das Wachstum von Kaltblütern in höherem Lebensalter.¹ Bei der oben erwähnten Seeschildkröte, die bis 300 kg schwer wird, ist unbekannt, wie es nach den oben angegebenen Daten weiter verläuft; doch führt PARKER (a. a. O.) wenigstens an, daß zwei 6 Fuß lange Alligatoren in 7 Jahren kaum mehr wuchsen. Dies könnte aber auch mit deren unnatürlichen Lebensverhältnissen in dem betreffenden zoologischen Garten zusammenhängen. HEINCKE aber fand bei Nordseeschollen, daß sie in den ersten 5–7 Jahren am raschesten wachsen und besonders kurz vor oder nach dem Eintritt der geschlechtlichen Reife, dann immer weniger und zuletzt sehr wenig. Dabei nimmt die jährliche Zunahme oft plötzlich stark ab (Beginn des Alters). Eine größte 77 cm lange Scholle war 38 Jahre alt. Gleichgroße Schollen desselben Gebietes (südliche Nordsee) können aber sehr verschieden alt sein; besonders groß sind diese Altersunterschiede bei stattlichen Tieren. Die Wachstumsgeschwindigkeit variiert also sehr stark und es geht nicht an, einfach aus der Körperlänge auf ein genauer bestimmtes Alter zu schließen. WAGLER (a. a. O.) fand jedoch bei den erwähnten Blaufelchen, daß sie nach 10 Jahren erst 50 cm Länge erreichen, d. h. seine zuerst sehr steile Wachstumskurve nähert sich allmählich immer mehr der Waagrechten und bildet mit ihr bei diesem Alter nur noch einen Winkel von etwa 30° (a. a. O., S. 33). Nach seinen neuesten noch unveröffentlichten Ergebnissen nimmt bei dieser Art der jährliche Längenzuwachs (unabhängig von äußeren Verhältnissen) ganz gesetzmäßig und stetig ab, so daß mathematische Berechnungen möglich sind. Das gleiche findet er für die Seeforelle, *Trutta lacustris* L., die bis über 1,5 m lang wird.

¹ Bei Warmblütern ist das Wachstum bekanntlich begrenzt und bald nach Erreichung der Geschlechtsreife beendet.

Es ist eben zu erwarten, daß auch bei Kaltblütern das Wachstum nach Erreichung der Geschlechtsreife zwar nicht aufhört, aber doch langsamer wird und bei höherem Alter zum mindesten äußerst gering. Es kommen hier mehrere Erwägungen zur Geltung. Der erwähnte Futterkoeffizient gilt erstlich nur für das rasche Wachstum junger Fische. Gerade bei geschlechtsreifen Fischen wird dann sehr viel für die gewaltige Erzeugung von Geschlechtsprodukten verbraucht. Dazu kommt, daß bei allen größeren Tieren die Fortbewegung oder auch nur das Ankämpfen gegen Wasserströmungen mehr Energie erfordert. Deshalb kann bei solchen verhältnismäßig weniger Nahrung dem Wachstum zugute kommen. Ferner handelt es sich ja nicht nur um Längenwachstum, sondern um korrelative Vermehrung der Körpersubstanz. Es muß also bei größeren Tieren mehr Nahrung zur Aufrechterhaltung des nötigen Stoffwechsels aufgenommen werden und bei Wachstum mehr Stoff angesetzt werden als bei kleinen. Dies alles ist gewiß geeignet, die Schnelligkeit des Längenwachstums immer mehr zu verringern. Endlich dürfte die Fähigkeit, größere Nahrungsmengen zu gewinnen und zu verdauen, bei sehr hohem Alter abnehmen, weil die Tiere schwerfälliger werden, ihre Sinnesorgane schwächer und auch im Zentralnervensystem senile Erscheinungen auftreten.

Nun zeigen die oben aus PARKER und insbesondere aus HEINCKE angeführten Zahlen außerordentlich große Schwankungen nicht nur im Wachstum, sondern auch in der Körpergröße an. Da letztere gerade von Paläontologen stark zu systematischen Unterscheidungen und zu stammesgeschichtlichen Kombinationen (DEPÉRETSche Regel der Größenzunahme in der Stammesentwicklung) benützt wird, sei auch hier kurz darauf eingegangen.

Zweifelloos ist die maximale Körpergröße erblich festgelegt, also für systematische Einheiten, Arten oder auch geographische Rassen bezeichnend, wobei auch Geschlechtsunterschiede oft eine mehr oder minder erhebliche Rolle spielen. Während aber bei Flugvögeln diese Größe eine auffällig konstante ist, variiert sie bei Säugetieren und Kaltblütern oft stark (DÖDERLEIN 1902, S. 431). Vielfach sind zweifellos die Ernährungsverhältnisse oder auch die ganze Umwelt daran schuld. HEINCKE (1916) hat nun festgestellt, daß von den untersuchten Schollen, bei welchen er so überaus große Längenunterschiede fand, im Wachstum und in der Länge auch erhebliche durchschnittliche Unterschiede zwischen Schollen aus der Nordsee und besonders aus der Islandsee einerseits und denjenigen aus der Ostsee und Barentssee andererseits bestehen. Es sind Schollen gleicher Körperlänge hier im Mittel zwei- bis dreimal so alt als dort und umgekehrt Schollen gleichen Lebensalters dort zweimal so lang als hier. Nach HEINCKE handelt es sich dabei um geographische Rassen, deren Wachstumsgeschwindigkeit erblich festgelegt ist. Als einen Beweis dafür sah er an, daß langsamwüchsige Ostseeschollen auch bei Versetzung in die Nordsee hinter den einheimischen zurückstanden und daß umgekehrt in die Ostsee verpflanzte Nordseeschollen auch dort rascher wuchsen.

Wie vorsichtig man aber bei solchen Untersuchungen sein muß, beweisen jüngste Befunde: Genügend früh vor der Geschlechtsreife verpflanzte Schollen dieser Gebiete behielten jene Unterschiede nicht bei; d. h. das langsame Wachstum ist bei den Ostseeschollen noch nicht erblich festgelegt, potentiell besitzen sie noch das rasche, und wohl nur infolge der besonderen Umwelt (sehr geringer Salzgehalt usw.) wachsen sie durchschnittlich so sehr langsam. Nach HEINCKE (a. a. O., S. 187) werden sie auch nur bis 40–50 cm

lang, solche aus der Nordsee über 70 cm, während NO von Schottland bis 89 cm und bei den langsamwüchsigen der Barentssee bis 80 cm lange gefangen worden sind.¹

Aus all dem kann man nun für Paläontologie und speziell für die Beurteilung der großen Kaltblüter der Baharije-Stufe manche Schlüsse ziehen. Das Lebensalter ließe sich an den Jahresringen von Schuppen, Opercula und Otolithen wenigstens bei teleostomen Fischen bei genügender Erhaltung wohl feststellen und ihre Länge einigermaßen schätzen, wie es oben mehrfach versucht wurde (S. 75 ff.). Da es sich aber bei den Alters- und Wachstumszahlen rezenter Tiere meistens um mittlere aus großen untersuchten Mengen handelt und im einzelnen sehr starke Schwankungen selbst bei einer gleichzeitig lebenden geographischen Rasse bestehen, würden solche Einzelbefunde an fossilen Fischen nur sehr wenig beweisen. Aber auch ohne solche genauere Daten darf man für die stattlichen Formen annehmen, daß sie verhältnismäßig rasch heranwuchsen. Die Riesen allerdings müssen doch wohl ein hohes Lebensalter erreicht haben. Auf Größenunterschiede zwischen ihnen, z. B. +*Spinosaurus aegyptiacus* und +*Spinosaurus B* (STROMER II 13, 1934, S. 21) darf man nach dem Obigen nur wenig systematischen Wert legen. Bei aller Variabilität erscheint ferner eine bestimmte Höchstgrenze der Körpergröße, ebenso auch eine höchste Lebensdauer erblich festgelegt, also für Arten bezeichnend.

Nun liegen bei den Fossilresten der Baharije-Stufe sicher solche von Wirbeltieren vor, die zur Zeit ihres Todes eine ganz verschiedene Lebensdauer hinter sich hatten. Dies habe ich nicht etwa nur bei den von mir zu +*Bahariasaurus ingens* gerechneten Knochen von sehr verschiedener Größe angenommen (II 13, 1934, S. 24 ff.), sondern es geht z. B. auch aus den verschiedenen großen Rückenflossenstacheln des +*Hybodus aschersoni* STROMER (II 9, 1927, S. 20) und ganz sicher aus den Zähnen des +*Ceratodus africanus* HAUG hervor, die von ganz kleinen bis zu ungewöhnlich großen in Menge aus einer Schicht vorhanden sind (PEYER II 6, 1925, Taf. I, II). Gerade aus solchen Funden ergab sich ja der Schluß auf katastrophalen Untergang, durch Austrocknen (S. 29/30). Hierin unterscheidet sich jedenfalls die Baharije-Stufe nicht von zahlreichen anderen fossilreichen Fundschichten.

Besonders wichtig ist überhaupt, daß normalerweise die allerwenigsten Tiere einen physiologischen Tod durch Altersschwäche (WEISMANN 1882) erleiden, also sich voll auswachsen können, sondern daß die meisten, besonders in frühester Jugend, Feinden zum Opfer fallen, Krankheiten, Epidemien und Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, abnormen Trockenheiten, Temperaturstürzen, Veränderungen von Meeresströmungen usw. erliegen. Dementsprechend findet man fossil fast immer eine große Mehrzahl von Resten nicht ausgewachsener Tiere und gewöhnlich nur vereinzelt und selten solche von Riesen. Wenn es nun im vorliegenden Falle anders ist und das bei vielen Arten vorhandene erbliche potentielle Größenwachstum zu einem voll aktiven bei zahlreichen Individuen werden konnte, so müssen ganz besondere äußere Umstände es ermöglicht haben.

Wie oben S. 75 ff. bewiesen wurde, ist die Baharije-Stufe ungewöhnlich reich an Resten besonders stattlicher bis riesiger Tiere sehr verschiedener Gruppen, die sowohl im Meere wie im Süßwasser und auf dem Lande gelebt haben. Daß erbliche Veranlagung zu außerordentlichem Größenwachstum vorhanden war, dafür sind auf S. 85 schon Wahrscheinlich-

¹ Trotz aller Bemühungen konnte ich die Arbeit von EDWARD E. PRINCE: The maximum size of fishes and its causes (36. ann. Rep. Departm. marine a. fisheries 1903, Ottawa 1904) in keiner deutschen Bibliothek auffinden.

keitsbeweise angeführt. Betreff der Ernährungsverhältnisse läßt sich leider auch nur mit solchen arbeiten.

Was die Menge und Beschaffenheit der Nahrung anlangt, die den Wirbeltieren der Baharije-Stufe zur Verfügung stand, so geht schon aus dem auf S. 17–20 über deren Pflanzenreste Ausgeführten hervor, daß wir über die Wasserpflanzen noch ganz ungenügend unterrichtet sind. Es sind davon bisher nur ganz vereinzelte Blattreste von Nymphaeaceen gefunden. Allerdings wurde nach den so winzigen Oogonien von Characeen noch nicht gesucht, und im allgemeinen sind ja die Erhaltungsbedingungen für weiche Wasserpflanzen höchst ungünstig. Marine Kalkalgen aber fehlen anscheinend.

Aber auch bei den Tierresten liegt bisher kein Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Annahme massenhaft vorhandener Wasserpflanzen vor. Man könnte zwar auf die +*Sauropoda* verweisen, von welchen vielfach angenommen wurde, daß sie amphibisch wesentlich von solchen lebten (ABEL 1927, S. 472, 478; SWINTON 1934, S. 105). JANENSCH (1935, S. 210 ff. und 245 ff.) hat aber soeben überzeugend nachgewiesen, daß dies höchst unwahrscheinlich ist und daß, nach dem Gebiß zu schließen, manche wohl ziemlich feste Fruchtzapfen von Cycadeen fraßen, andere aber wahrscheinlich verhältnismäßig kleine Fische fingen. Da Zähne der +*Sauropoda* der Baharije-Stufe überhaupt noch nicht gefunden worden sind, läßt sich also nicht einmal eine begründete Vermutung über ihre Ernährungsweise aussprechen.

Die ungewöhnliche Häufigkeit und Größe von +*Ceratodus* darf übrigens nicht dazu führen, auch ihn als indirekten Beweis für besondere Entfaltung von Wasserpflanzen anzuführen. Denn im Gegensatz zu dem lebenden *Epiceratodus* hatte er, wie auf S. 37 ausgeführt wurde, kein zum Abrupfen von solchen geeignetes, sondern ein reines Knackgebiß.

Sicher landbewohnende Pflanzenfresser sind überhaupt noch nicht gefunden, obwohl solche gewiß vorhanden waren, da ja Baumwuchs und wenigstens die Häufigkeit von Baumfarnen erwiesen ist (S. 18, 19). Was aber die Raubtiere des Landes anlangt, so ist man, wie auf S. 30 schon erwähnt wurde, bei ihrer Häufigkeit, Mannigfaltigkeit und auch Größe in Verlegenheit, landbewohnende Beutetiere aufzuzeigen. Die Landfauna ist eben überhaupt erst durch Zufallsfunde bekannt.

Auch bezüglich der fleischfressenden Wirbeltiere des Wassers besteht eine entsprechende Wissenslücke in der noch allzu dürftigen Kenntnis der Wirbellosen (S. 20/21). Die schon auf S. 50 hervorgehobene, höchst auffällige Häufigkeit von Wirbeltieren, besonders Fischen, mit Knackgebiß spricht aber entschieden für die von Wirbellosen mit gut erhaltungsfähigen Schalen. Muscheln, Schnecken, +Ammoniten, Brachiopoden, Seeigel und Krebse kommen dafür hauptsächlich in Betracht — eine Korallen- oder Lithothamnienfacies und Massenentwicklung von kalkigen Foraminiferen fehlt ja völlig. Aber nur von Austern und wenigen Schnecken ist ein häufiges Vorkommen nachgewiesen, von Krebsen bloß ein solches sehr kleiner *Decapoda*. Vielleicht diente aber wenigstens ein Teil der Knackgebisse wesentlich der Zertrümmerung von Schildkrötenpanzern und noch mehr der dicken Schuppenpanzer von Ganoidfischen. Arten mit solchen waren offenbar nicht selten (WEILER II 16, 1935, S. 23 ff.)

Besonders viele Fische und Reptilien ernährten sich ja gewiß ganz oder doch hauptsächlich von Fischen und diesen stand nachweisbar überreichlich Nahrung zur Verfügung. Ich sprach schon auf S. 30 die Vermutung aus, daß die +*Theropoda* lebende Fische oder

doch Aas von Fischen fraßen. Nach dem eben Erwähnten waren vielleicht auch +*Sauro-poda* Fischfänger. Von +*Stomatosuchus* mit reduziertem Gebiß und Symphyse, dünnem Unterkiefer und enorm weitem Maul, Textabb. 6 B, S. 61, machte v. NOPCSA (1926, S. 214) wahrscheinlich, daß er einen Kehlsack wie der Pelikan zum Fischfange benutzte. Ich übernahm dies (II 12, 1933, S. 51). +*Symoliophis* mag auch wie manche rezente Schlangen ein Fischfänger gewesen sein, ebenso der wahrscheinliche *Chelyide*. Die zahlreichen Fische, *Crocodylia* und +*Plesiosauria* mit einem Rechen spitzer Kegelzähne waren ebenfalls mindestens wesentlich Fischfresser; auch +*Onchopristis* nach Analogie mit jetzigen *Pristidae*.

Jedenfalls standen also den weitaus überwiegenden großen Fleischfressern und Wasserbewohnern Fische in gewiß sehr reichlicher Menge zu Gebote. Im übrigen braucht man aber nach den Ausführungen auf S. 86 keine abnorm üppige Nahrung anzunehmen. Denn die Fische und Reptilien konnten sogar in ungünstigen Jahreszeiten, am Lande und im Süßwasser bei heißen Trockenzeiten, wochen-, ja womöglich monatelang hungern und trotzdem ziemlich rasch zu ganz beträchtlichen Größen heranwachsen und geschlechtsreif werden, wenn sie nur in den günstigen Zeiten genügend Nahrung fanden. Sicherlich bestanden im Meere keine solchen Hemmungen, wie abnorm niedriger Salzgehalt, gegen rasches und starkes Größenwachstum, wie sie auf S. 89 bei Besprechung der Schollen der heutigen Ostsee erwähnt wurden.

Ein Umstand ist hier noch zu erwähnen: Die ganz großen Tiere des Landes und Wassers haben doch vielleicht ein Lebensalter von 100 Jahren und mehr erreicht. Innerhalb dieser Frist haben offenbar im Gebiete von Baharije damals keine Epidemien oder Naturkatastrophen, wie ich sie oben erwähnt habe, in solchem Maße gehaust, daß ganze Lebensgemeinschaften vernichtet wurden. Eine solche Trockenheit, wie sie wahrscheinlich die +*Ceratodus*-Bevölkerung ausgerottet hat, war demnach wohl ein ganz exzeptionelles Ereignis.¹

Man hat nun bei gewissen rezenten Riesentieren, den Moas auf Neuseeland, den +*Aepyornithidae* auf Madagaskar und den schon erwähnten Riesenschildkröten der Aldabra- und Galapagos-Inseln, das Fehlen ernster Feinde vor dem Eingreifen des Menschen auf diesen entlegenen Inseln als Grund angesehen, daß die betreffenden Tiere sich ungestört während eines ungewöhnlich langen Lebens voll auswachsen konnten (STROMER 1905b, S. 125; DACQUÉ 1935, S. 438). Aber riesige Laufvögel ebenso wie *Testudo* sind auch in festländischem Tertiär mehrfach nachgewiesen, z. B. sehr große *Testudo* im Unteroligocän Ägyptens und Untermiocän Deutsch-Südwestafrikas, wo es an stattlichen Raubtieren, Konkurrenten und Übertragungsmöglichkeiten von Seuchen nicht mangelte. Was aber die Baharije-Stufe anlangt, so habe ich ja soeben aufgezählt, welche Menge z. T. sehr großer Fleischfresser auf dem Lande und im Wasser vorkamen. An gefährlichen Feinden war hier also gewiß kein Mangel, im Gegenteil waren sie sehr häufig und stark. Allerdings haben gewisse Tiere, wenn sie einmal eine erhebliche Größe erreicht

¹ Selbst 100 Jahre sind sicherlich sehr wenig gegenüber geologischen Zeiten und gewiß auch gegen den Zeitraum, den die Ablagerung der Baharije-Schichten erfordert hat. Wenn also auf S. 15/6 der Nachweis von Gips- und Salzschieben dafür angeführt wurde, daß arides Klima wenigstens zeitweise geherrscht haben muß, ist es kein Widerspruch dagegen, daß in ungefähr 100 Jahren keine vernichtende Katastrophe durch abnorme Trockenheit eingetreten sein kann.

haben, viele Feinde kaum mehr zu fürchten. Aber für die Eier und die Jungen bestand doch die große Gefährdung, und die Frage ist eben, warum trotzdem so viele überleben und zu ungewöhnlicher Größe auswachsen konnten.

Schließlich können wenigstens Vermutungen über das Klima und seine Bedeutung für die vorliegende Frage ausgesprochen werden. Nicht nur weil bis weit nach Norden zur Zeit der mittleren Kreide ein ziemlich gleichmäßiges warmes Klima geherrscht haben soll, sondern besonders weil Baharije damals an der Südküste des breiten mediterranen Tethysmeeres lag und noch dazu ein warmer, von Osten kommender Meeresstrom ihr entlang zog, was ich schon auf S. 73 erwähnt habe, herrschte höchstwahrscheinlich ein sehr warmes Klima ohne starke tägliche und jahreszeitliche Gegensätze. Nun habe ich schon oben auf S. 11 und 19 ausgeführt, daß kein Beweis für tropisch feuchtes Klima gefunden ist, wohl aber Manches für ein arides spricht. Selbst wenn nun im Innern des Landes ein solches vorhanden war, mußte es an der Flachküste eines weiten Meeres erheblich abgeschwächt sein. Dem entspricht auch, daß Nadel- und Laubbäume und die Häufigkeit von Farnbäumen nachgewiesen sind. Ein solches Klima war gewiß für wechselwarme Tiere wie Fische und insbesondere Reptilien äußerst günstig. Es ist daher wohl anzunehmen, daß dies ein sehr wesentlicher äußerer Faktor für das Blühen dieser Tiergruppen und auch für das Heranwachsen vieler Individuen zu vollster erheblicher Größe war.

C. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE¹

1. Es wird hervorgehoben, daß der bis 170 m tief in das Kalkplateau der libyschen Wüste eingesenkte, allseitig steil umrandete und von vielen Zeugen durchsetzte Baharije-Kessel nicht tektonisch oder als Flußtal, sondern wesentlich durch Winddeflation entstanden ist. Schichtstörungen, die anscheinend nichts mit Gebirgsbildung zu tun haben, werden erörtert und die Zeit der Bildung des ab- und zuflußlosen Kessels im Zusammenhang mit der Frage nach der diluvialen Pluvialzeit, von der hier keine Spur beobachtet ist. Endlich wird die Frage berührt, wo das aus solchen Kesseln ausgeblasene Material abgelagert ist, und ob die Vertiefung noch fortschreitet.

2. Es werden die Ergebnisse LEBLINGS angeführt, daß eine besondere Eisen- und Quarzit- und eine wesentlich dolomitische Stufe nicht bestehen, sondern daß erstere nur kontakt-metamorphe Schichten des Untereocäns und der Baharije-Stufe, letztere nur eine Facies derselben sind. Das Alter des Basaltes wie der letzten Faltungen wird als posteocän und die obere und untere Grenze der Baharije-Stufe und deren Mächtigkeit als zur Zeit nicht feststellbar befunden. Dabei wird das Alter der nächst jüngeren oberkretazischen Schichten und deren Facies, Fauna und Flora mit einigen Berichtigungen zur Fischfauna besprochen.

Die Facies der Baharije-Stufe selbst wird als wesentlich marine Seichtwasserablagerung einer Flachküste festgestellt, wobei aber fluviatile Süßwasserschichten nicht fehlen,

¹ Nur die in der vorliegenden Abhandlung erörterten Fragen sind hier zusammengefaßt, nicht auch sonstige Ergebnisse der vorhergehenden Abhandlungen.

und nach LEBLING auch Beweise für zeitweise arides Klima vorhanden sind. Der Nachweis einer Urnilmündung wird als noch nicht erbracht befunden.

3. Bei Besprechung der wenigen Pflanzenreste der Baharije-Stufe wird hervorgehoben, daß Farne sehr häufig sind, und daß die ältesten Angiospermen Afrikas nach KRÄUSEL nachgewiesen sind, darunter Vorläufer des Lotos.

4. Nach kurzer Erörterung der wenigen Reste mariner Wirbelloser der Baharije-Stufe werden die mannigfaltigen und zahlreichen Wirbeltiere (nur Fische und Reptilien) ausführlich behandelt. Es wird eine genaue Liste von all deren Resten gegeben. Die Bedingungen, unter welchen die vereinzelt oder in unvollständigen Skelettresten gefundenen Wirbeltierreste eingebettet wurden, werden zu klären versucht, ebenso der Gesamtcharakter und das geologische Alter der Fauna. Sie ist danach hauptsächlich marin, aber nicht pelagisch, und es sind neben herrschenden Seichtwasser- und Grundbewohnern verhältnismäßig viele Lungenatmer und auch Süßwasser- und Landbewohner vorhanden. Das Alter ist einheitlich mittelmittelkretazisch, unterstes Cenoman oder Grenze von Gault und Cenoman (Vracon). Eine entsprechende Fauna ist weiter westlich in Afrika anscheinend weit verbreitet gewesen.

5. Zu den Einzelbeschreibungen der Wirbeltierreste werden viele ergänzende und berichtende Bemerkungen, z. T. mit Neubeschreibungen, gemacht, bei den Fischen besonders zu *+Ceratodus* und den *Ganoidei* und *Teleostei*. Bei ersterem wird der Unterschied von rezenten *Dipnoi* betont; ferner werden vermeintliche *+Lepidotus*-Schuppen als solche eines ältesten Polypteriden beschrieben und auch sonst irrige Deutungen zu berichtigen und übersehene Reste einzureihen versucht. Die ungemein häufigen Widerhakenzähne von Fischen erfahren eine besondere Vergleichung. Die Mannigfaltigkeit und Häufigkeit von Ganoidfischen noch in der mittleren Kreide wird hervorgehoben und schließlich, daß keine Urnilfauna nachzuweisen ist.

6. Bei den Ergänzungen zu den *Reptilia* werden vielleicht zu *+Symoliophis* gehörige Zähne beschrieben. Es wird abgelehnt, in dieser Gattung einen Schlangenvorfahren und Schlammbewohner zu sehen. Es werden Betrachtungen über die wahrscheinliche Lebensweise der *+Plesiosauria* angestellt. Sie lebten danach wahrscheinlich ähnlich wie Robben nahe an der Küste; langhalsige hatten kaum einen sehr beweglichen Hals; sehr langschnauzige waren Fischfänger. Bei den Schildkröten werden insbesondere Nachträge zu den *Trionychia* gemacht, auch wird die Wahrscheinlichkeit betont, daß die meisten Süßwasserbewohner waren. Bei den *Crocodylia* wird das Verhältnis des *+Libycosuchus* zu *+Uruguaysuchus* und den *+Notosuchidae* Südamerikas, seine Kiefermuskulatur und seine Ähnlichkeit mit Säugetieren besprochen. Er vertritt eine besondere Familie, deren Verwandte nicht feststellbar sind. Von *+Stomatosuchus* wird eine Schädelrekonstruktion gegeben mit Bemerkungen über die Bedeutung der verschiedenen Weite der oberen Schläfenöffnungen der *Crocodylia*.

Von *+Dinosauria* wird das Vorder- und Hinterbein des *+Aegyptosaurus* rekonstruiert, das Skelett des *+Spinosaurus* und der Schädel mit Hirnhöhle sowie die Hinterextremität des *+Carcharodontosaurus*. Dabei wird über die Bedeutung der riesigen Dornfortsätze und über die vermutlichen Vorfahren des *+Spinosaurus* gehandelt und über dessen Gebiß im Vergleiche zu dem des *+Carcharodontosaurus* sowie über die Hirngröße der *+Dinosauria* im Verhältnis zu der bei *Crocodylus*.

7. Ein Vergleich der gesamten Wirbeltierfauna der Baharije-Stufe mit der des ungefähr gleichalterigen Cambridge-Grünsandes zeigt deren völlige Verschiedenheit. Sie wird durch Trennung der Länder durch das breite Tethysmeer und durch verschiedene Strömungen in ihm erklärt.

Die starke Eigenartigkeit der ersteren Fauna, der ältesten Ägyptens, wird hervorgehoben. Es mußten 6 neue Familien von Fischen und Reptilien und 11 neue Gattungen aufgestellt werden, zu welchen noch weitere für unbenannt gebliebene dürftige Reste kommen müssen. Allermeist konnten nur ausgestorbene Familien von Wirbeltieren festgestellt werden und nur bei *Lamnidae* noch heute lebende Gattungen.

8. Die große Zahl ungewöhnlich stattlicher bis riesiger Formen in allen möglichen Fisch- und Reptilfamilien der Baharije-Fauna wird unter Beigabe einer Anzahl von Abbildungen und mit Vergleichen ausführlich erörtert und festgestellt, daß die auffällige Erscheinung sich gleichzeitig bei Meer-, Süßwasser- und Landbewohnern findet. Es sind vor allem außerordentlich große *Teleostomi*, *Crocodylia*, +*Sauropoda* und +*Theropoda* hervorzuheben; letztere gehören zu den größten Landraubtieren überhaupt.

Bei dem Versuch einer Erklärung dieser Tatsache wird das Riesenwachstum speziell von Fischen und Reptilien überhaupt erörtert. Es werden Daten über die Ernährung und das Wachstum und das höchste Lebensalter gegeben. Dabei wird festgestellt, daß Kaltblüter viel weniger Nahrung brauchen als Warmblüter und lange hungern können, und daß kein üppiger Pflanzenwuchs für Riesentiere nötig ist, ferner, daß das Wachstum großer Tiere in der Jugend ein außerordentlich rasches und starkes ist, aber bei einer Art sehr verschieden rasch sein kann, daß es sehr lang anhält, aber immer schwächer wird, und endlich, daß nur ausnahmsweise ein über 100 Jahre dauerndes Lebensalter von Kaltblütern einwandfrei bezeugt ist.

Innere Ursachen, erbliche Veranlagung sind für das Größenwachstum und die Lebensdauer maßgebend, äußere aber bedingen das tatsächlich Erreichte. Davon ist das Fehlen gefährlicher Feinde zur Erreichung von Riesengröße nicht nötig. In Baharije, wo nachweisbar reichlich Fische als Nahrung vorhanden waren, sind bisher fast nur Fleischfresser und mehrfach riesige Raubtiere nachgewiesen. Gleichmäßig sehr warmes, nicht tropisch feuchtes Klima hat wohl die ungewöhnlich häufige Erreichung von Riesengröße begünstigt.

ANGEFÜHRTE LITERATUR

I. Aus Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., München

I. E. Stromer: Die Topographie und Geologie der Strecke Gharaq-Baharije nebst Ausführungen über die geologische Geschichte Ägyptens. Ebenda Bd. 26, Abh. 11. 78 S., 7 Taf. 1914.

II. Wirbeltier-Reste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman):

1. E. Stromer: Einleitung. Ebenda Bd. 27, Abh. 3. 6 S. 1914.
2. — Libycosuchus. Ebenda Bd. 27, Abh. 3. 10 S., 1 Doppeltaf. 1914.
3. — Das Original des Theropoden Spinosaurus aegyptiacus nov. gen., nov. spec. Ebenda Bd. 28, Abh. 3. 32 S., 2 Doppeltaf. 1915.
4. — Die Säge des Pristiden Onchopristis numidus Haug sp. und über die Sägen der Sägehaie. Ebenda Bd. 28, Abh. 8. 28 S., 1 Doppeltaf. 1917.
5. Baron Fr. Nopcsa: Die Symoliophis-Reste mit einem Vorwort von E. Stromer. Ebenda Bd. 30, Abh. 4. 27 S., 1 Doppeltaf., 2 Textabb. 1925.
6. B. Peyer: Die Ceratodus-Funde. Ebenda Bd. 30, Abh. 5. 23 S., 2 Taf. 1925.
7. E. Stromer: Stomatosuchus inermis Stromer, ein schwach bezahnter Krokodilier. Ebenda Bd. 30, Abh. 6. 9 S., 1/2 Taf. 1925.
8. — Ein Skelettrest des Pristiden Onchopristis numidus Haug sp. Ebenda Bd. 30, Abh. 6. 12 S., 1/2 Taf. 1925.
9. — Die Plagiostomen, mit einem Anhang über känozoische und mesozoische Rückenflossenstacheln von Elasmobranchii. Ebenda Bd. 31, Abh. 5. 64 S., 3 Doppeltaf., 14 Textabb. 1927.
10. — Ein Skelettrest von Carcharodontosaurus nov. gen. Ebenda N. F., Heft 9. 23 S., 1 Doppeltaf. 1931.
11. — Sauropoda. Ebenda N. F., Heft 10. 21 S., 1 Doppeltaf., 1 Textabb. 1932.
12. — Die procölen Crocodilia. Ebenda N. F., Heft 15. 55 S., 2 Taf., 6 Textabb. 1933.
13. — Dinosauria. Ebenda N. F., Heft 22. 79 S., 3 Doppeltaf. 1934.
14. — Testudinata. Ebenda N. F., Heft 25. 26 S., 1 Taf. 1934.
15. — Plesiosauria, Ebenda N. F., Heft 26. 56 S., 1 Taf., 19 Textabb. 1935.
16. W. Weiler: Neue Untersuchungen an den Fischresten. Ebenda N. F., Heft 32. 57 S., 3 Doppeltaf. 6 Textabb. 1935.

III. Cl. Lebling: Forschungen in der Baharije-Oase und anderen Gegenden Ägyptens. Ebenda Bd. 29, Abh. 1. 44 S., 3 Taf., 16 Textabb. 1919.

IV. Die fossilen Floren Ägyptens:

1. E. Stromer: Einleitung. Ebenda Bd. 30, Abh. 2. 4 S., 1924.
2. — Die pflanzenführenden Schichten Ägyptens. Ebenda Bd. 30, Abh. 2. 23 S., 1 Textabb. 1924.
3. R. Kräusel: Die fossilen Pflanzen Ägyptens: A Fungi et Algae. B. Gymnospermae, Coniferae, C. Angiospermae, Monocotyledoneae. Ebenda Bd. 30, Abh. 2. 21 S., 3 Taf., 20 Textabb. 1924.
3. M. Hirmer: Die fossilen Pflanzen Ägyptens: D. Filicales. Bd. 30, Abh. 3. 18 S., 5 Taf., 1 Textabb. 1925.
4. E. Stromer, H. Kraut und M. Storz: Der Erhaltungszustand und die Entstehung der Kieselhölzer Ägyptens. Ebenda N. F., Heft 16. 52 S., 14 Textabb. 1933.

- V. W. Weiler: Tertiäre Wirbeltiere, 3. Die mittel- und obereocäne Fischfauna Ägyptens mit besonderer Berücksichtigung der Teleostomi. Ebenda N. F., Heft 1. 57 S., 6 Taf. 1929.
- VI. E. Stromer und W. Weiler: Beschreibung von Wirbeltier-Resten aus dem nubischen Sandsteine Oberägyptens und aus ägyptischen Phosphaten nebst Bemerkungen über die Geologie der Umgegend von Mahamid in Oberägypten. Ebenda N. F., Heft 7. 42 S., 4 Taf. 1930.

II. Sonstige angeführte Literatur

- O. Abel: Die Eroberungszüge der Wirbeltiere in die Meere der Vorzeit. Jena 1924.
- Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. 2. Aufl. Jena 1927.
- Fl. Ameghino: Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie. Anal. Mus. nacion. T. XV. Buenos Aires 1906.
- Baharia Oasis 1 : 250000. Survey of Egypt. Kairo 1932.
- J. Ball and H. Beadnell: Baharia Oasis: Its topography and geology. Kairo 1903.
- J. Ball: Problems of the libyan desert. Geograph. Journ., Vol. 70, S. 21 ff., 105 ff., 209 ff. London 1927.
- H. J. L. Beadnell: The topography and geology of the Fayum province of Egypt. Kairo 1905.
- M. Blanckenhorn: Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens I. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 52, S. 21 ff. Berlin 1900.
- Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten. Sitz.-Ber. k. bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., Bd. 32, S. 353 ff. München 1902.
- Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltals. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 62, S. 405 ff. Berlin 1910.
- Ägypten. Handb. region. Geol., Bd. 7, Abt. 9. Heidelberg 1921.
- St. J. Bolkaý: Mesophis Nopcsai n. g. n. sp., ein neues schlangenähnliches Reptil aus der unteren Kreide (Neokom) von Bilek-Selišta (Ost-Herzegowina). Glasnik Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini, Bd. 37, S. 125 ff. Serajewo 1925.
- W. Branca: Die Riesengröße sauropoder Dinosaurier vom Tendaguru, ihr Aussterben und die Bedingungen ihrer Entstehung. Arch. f. Biontologie, Bd. 3, S. 73 ff. Berlin 1914.
- H. Burmeister: Einige Beobachtungen über tropische Schutzkrusten und Wadibildungen. Globus, Bd. 1910, S. 149 ff. Braunschweig 1910.
- A. V. Chabakow: Description des restes de Cératodontidae, trouvées dans les calcaires triasiques du mont Bogdo (russisch). Trav. Instit. paléozool. Acad. Sci. Vol. I, S. 45 ff. Leningrad 1932.
- R. Chudeau: Quelques mots de géométrie à propos de la taille de divers animaux. Comptes r. hebdomad. Séances et Mém. Soc. Biol., Sér. 10, T. 5, S. 946/7. Paris 1898.
- Rectifications et compléments à la carte géologique du Sahara central. Bull. Soc. géol. France, Sér. 4, T. 13, S. 172 ff. Paris 1913.
- J. Cu villier: Du Caire à l'oasis de Fara fra via Baharia. Bull. Soc. R. Géograph. d'Égypte, T. 18, S. 257 ff. Kairo 1934.
- E. Dacqué: Die fossilen Schildkröten Ägyptens. Geol. u. paläont. Abh., N. F., Bd. 10, S. 275 ff. Jena 1912.
- Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. Berlin 1921.
- Organische Morphologie und Paläontologie. Berlin 1935.
- W. Deecke: Über Meerestransgressionen und daran sich anknüpfende Fragen. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 68, S. 360 ff. Berlin 1916.
- Über die Triasfische. Paläont. Zeitschr., Bd. 8, S. 184 ff. Berlin 1927.
- Ch. Depéret et J. Savornin: La faune de Reptiles et de Poissons albiens de Timimoun (Sahara algérien). Bull. Soc. géol. France, Sér. 10, Vol. 10, S. 406 ff. Paris 1927.
- München Ak. Abh. 1936 (Stromer) 13

- L. Döderlein, Über die Beziehungen nahe verwandter Tierformen zu einander. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 4, S. 394 ff. Stuttgart 1902.
- T. Edinger: Die fossilen Gehirne. Ergebn. Anat. u. Entwickl.-Gesch., Bd. 28, S. 1 ff. Berlin 1929.
- W. N. Edwards: Fossil plants from the Nubian Sandstone of eastern Darfur. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. 82, S. 94 ff. London 1926.
- Some mesozoic plants from Africa. Ann. a. Magaz. natur. Hist., Ser. 10, Vol. 10, S. 406 ff. London 1932.
- On the cretaceous fern *Paradoxopteris* and its connection with *Weichselia*. Ann. of Botany, Vol. 47, S. 319 ff. London 1933.
- J. D. Falconer: The geology and geography of northern Nigeria. London 1911.
- J. Felix: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Protosphyraena* Leidy. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 42, S. 278 ff. Berlin 1890.
- S. S. Flower: Contributions to our knowledge of the duration of life in Vertebrate animals, Part. I–V. Proc. zool. Soc. 1925, I, S. 247 ff., 269 ff., III, S. 911 ff., IV, S. 1365 ff., 1931 I, S. 145 ff. London 1925 und 1931.
- F. Foureaux: Documents scientifiques de la mission saharienne, mission Foureaux-Lamy. T. 2. Paris 1905.
- R. Furon: Nouvelles observations sur l'extension du Crétacé et de l'Eocène dans la colonie du Niger. C. r. Séss. Acad. Sci's, T. 196, S. 1033–34. Paris 1933.
- R. Furon: Observations préliminaires sur l'existence au Damergou (Niger) d'une faune crétacée analogue à celle du Djoua (Sudalgerien). Ebenda, T. 134, S. 1248/9, 1934.
- Le Crétacé et le Tertiaire du Sahara soudanais. Arch. du Muséum nation. d'Hist. natur., Soc. 6, T. 13, S. 1 ff. Paris 1935.
- H. F. Gadow †, Gaskel and Green: The evolution of the vertebral column. Cambridge 1933.
- E. W. Gardner: Some lacustrine Mollusca from the Faiyum depression, a study in variation. Mém. Institut. Egypte, T. 80. Kairo 1932.
- Gautier et R. Chudeau: Missions au Sahara, T. 2, Sahara soudanais. Paris 1909.
- H. Br. Geinitz: Das Elbthalgebirge, 2. Teil, Paläontogr. XX 2. Kassel 1872–75.
- Ch. Wh. Gilmore: Osteology of the carnivorous Dinosauria in the U. St. nation. Museum, with special reference to the genera *Antrodemus* (*Allosaurus*) and *Ceratosaurus*. Bull. Smithsonian Institution U. St. nation. Mus., Nr. 110. Washington 1920.
- A new species of *Aspideretes* from the Belly river Cretaceous of Alberta, Canada. Trans. R. Soc. Canada, Ser. 3, Vol. 17. 1923.
- E. S. Goodrich: On the scales of fish, living and extinct, and their importance in classification. Proc. zool. Soc. 1907, S. 751 ff. London 1907.
- *Polypterus* a *Palaeoniscid*? Palaeobiol., Bd. 1, S. 87–91. Wien 1928.
- W. Groß: Histologische Studien am Außenskelett fossiler Agnathen und Fische. Palaeontogr., Bd. 83 A, S. 1 ff. Stuttgart 1935.
- A. Günther: Report on the deep sea fishes etc. Rep. scient. Results explor. Voyage H. M. S. Challenger. Zool., Vol. 22. London 1887.
- C. Hasse: Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule. Jena 1879–82.
- E. Haug: Traité de Géologie, T. II, 2. Paris 1911.
- O. P. Hay: On certain genera and species of north American cretaceous Actinopteros fishes. Bull. amer. Mus. natur. Hist., Vol. 19, S. 1 ff. New York 1903.
- Fr. Heincke: Neue Forschungen über Alter und Wachstum der Schollen. Der Fischerbote, Jahrg. 8, S. 172 ff. Hamburg 1916.
- Edw. Hennig: Der Bau der afrikanisch-arabischen Wüste. Die Naturwiss., Jahrg. 3. Heft 35. Berlin 1915.

- Jüngere Gestaltungsgeschichte im mauretanischen und ägyptischen Anteil Nordafrikas. C.-Bl. f. Mineral. usw. 1929 B, Nr. 7. Stuttgart 1929.
- R. Hesse: Tierbau und Tierleben, 2. Aufl., Bd. 1. Leipzig 1935.
- M. Hirmer: Handbuch der Paläobotanik, Bd. 1. München 1927.
- C. K. Hoffmann: Reptilien. Bronns Klassen und Ordnungen des Thier-Reiches, Bd. 6, Abt. III. Leipzig 1890.
- F. v. Huene: The carnivorous Saurischia in the Jura and cretaceous formations principally in Europe. Rev. Mus. La Plata, T. 29. Buenos Aires 1926.
- Die fossile Reptil-Ordnung Saurischia, ihre Entwicklung und Geschichte. Monogr. Geol. u. Paläont., Ser. 1, Heft 4. Leipzig 1932.
- Ein Versuch zur Stammesgeschichte der Krokodile. C.-Bl. f. Mineral. usw. 1933 B, S. 577–85. Stuttgart 1933.
- W. F. Hume: Geology of Egypt, Vol. I. Kairo 1925.
- K. Hummel: Die fossilen Weichschildkröten (Trionychia). Geol. u. palaeont. Abh., N. F., Bd. 16. S. 359 ff. Jena 1929.
- W. Janensch: Die Gliederung der Tendaguruschichten im Tendagurugebiet und die Entstehung der Saurierlagerstätten. Arch. f. Biontol., Bd. 3, S. 227 ff. Berlin 1914.
- Die Coelurosaurier und Theropoden der Tendaguruschichten Deutsch-Ostafrikas. Paläontogr., Suppl. Bd. 7, S. 1 ff. Stuttgart 1925.
- Material und Formengehalt der Sauropoden in der Ausbeute der Tendaguru-Expedition, Paläontogr. Suppl. VII, S. 1 ff. Stuttgart 1929.
- Die Schädel der Sauropoden Brachiosaurus, Barosaurus und Dicraeosaurus aus den Tendaguruschichten Deutsch-Ostafrikas. Ebenda, 1. Reihe, 2. Teil, S. 147 ff. 1935.
- A. J. Jukes-Browne: The cretaceous rocks of Britain, Vol. I The Gault and upper Greensand of England. Mem. geol. Surv. U. Kingdom. London 1900.
- J. A. Kälin: Beiträge zur vergleichenden Osteologie des Crocodiliden-Schädels. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 37, S. 535 ff. Jena 1933.
- W. Köppen und A. Wegener: Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin 1924.
- C. Korschelt: Lebensdauer, Altern und Tod. 2. Aufl. Jena 1922.
- E. Krenkel: Geologie Afrikas I. Berlin 1925.
- T. Lakjer: Studien über die Trigeminus-versorgte Kaumuskulatur der Sauropsiden. Kopenhagen 1926.
- L. Lambe: The cretaceous Theropodous Dinosaur Gorgosaurus. Mem. 100 Canada Departm. Mines, geol. Surv. Nr. 83, geol. Ser., S. 1 ff. Ottawa 1917.
- C. Lent: Tagebuch-Berichte der Kilimanjaro-Station. Berlin 1894.
- M. Leriche: Revision de la faune ichthyologique des terrains crétacés du Nord de la France. Ann. Soc. géol. Nord, T. 31, S. 87 ff. Lille 1902.
- K. Leuchs: Beobachtungen über fossile und rezente ägyptische Wüsten. Geol. Rundschau, Bd. 5, S. 23 ff. Leipzig 1914.
- Fr. Loomis: Die Anatomie und die Verwandtschaft der Ganoid- und Knochenfische aus der Kreide-Formation von Kansas. Paläontogr., Bd. 46, S. 213 ff. Stuttgart 1900.
- H. G. Lyons: On the stratigraphy and physiography of the Libyan desert of Egypt. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. 50, S. 531 ff. London 1894.
- J. Mawson and A. Smith Woodward: On the cretaceous formation of Bahia (Brazil) and on Vertebrate fossils collected therein. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. 63, S. 128 ff. London 1907.
- F. C. Noll: Ein achtunddreißigjähriger Karpfen. Zool. Garten, Jahrg. 1882, S. 225 ff. Frankfurt a. M. 1882.
- Fr. v. Nopcsa: Eidolosaurus und Pachyophis. Paläontogr., Bd. 65, S. 96 ff. Stuttgart 1923.
- Neue Beobachtungen an Stomatosuchus. C.-Bl. f. Mineral. usw. 1926 B, S. 212 ff. Stuttgart 1926.

- Fr. v. Nopcsa: Palaeontological notes on Reptiles, VII. On the classification of the Crocodilia. Geol. hungar., Ser. palaeont., T. 1, S. 75 ff. Budapest 1928.
- D. Obrutschew: Description of four new fish species from the Devonian of Leningrad province (russisch). Mat. central scient. a. prospect. Instit., Paleont. a. Stratigr. Magaz. I. 4 S. Leningrad 1933.
- H. F. Osborn, Tyrannosaurus, upper cretaceous carnivorous Dinosaur (second communication). Bull. amer. Mus. natur. Hist., Vol. 22, S. 281 ff. New York 1906.
- Crania of Tyrannosaurus and Allosaurus. Mem. amer. Mus. natur. Hist., N. S., Vol. I, Pt. 1, S. 1 ff. New York 1912.
- Skeletal adaptations of Ornitholestes, Struthiomimus, Tyrannosaurus. Bull. amer. Mus. natur. Hist., Vol. 35, S. 733 ff. New York 1917.
- G. H. Parker: The grows of turtles. Proc. nation. Acad. Sci's, Vol. 12, S. 422-424. Philadelphia 1926.
- S. Passarge und W. Meinardus: Studien in der ägyptischen Wüste, I. Morphologische Untersuchungen in der Wüste bei Heluan. II. Die morphologischen Klimafaktoren in der Wüste bei Heluan. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., 3. Folge, Heft 9. Berlin 1933.
- J. Piveteau: Un Ophidien du Crétacé supérieur de Madagascar. Bull. Soc. géol. France, Sér. 5, T. 3, S. 597 ff. Paris 1933.
- Le Dyrosaurus, Crocodilien de l'Eocène inférieur de l'Afrique du Nord. Ann. de Paléont., T. 24, S. 51 ff. Paris 1935.
- F. Priem, Sur des Vertébrés du Crétacé et de l'Eocène d'Egypte. Bull. Soc. géol. France, Sér. 4, T. 14, S. 366 ff. Paris 1914.
- C. Rusconi: Sobre Reptiles cretaceos del Uruguay (Uruguaysuchus aznarezi n. g. n. sp.) y sus relaciones con los Notosauquides de Patagonia. Bolet. Instit. Geol., Nr. 19. Montevideo 1932.
- K. St. Sandford and W. J. Arkell: Paleolithic Man and Nile-Faijum divide. A study of the region during Pliocene and Pleistocene times. Univ. Chicago orient. Instit. Public., Vol. 10. Chicago 1929.
- Paleolithic Man and the Nile valley in Nubia and upper Egypt. Ebenda Vol. 17. 1933.
- K. St. Sandford: Geology and geomorphology of the southern Libyan desert. The geogr. Journ., Vol. 82, S. 213 ff. London 1933 (a).
- Geological observations on the NW frontiers of the Angloegyptian Sudan and the adjoining part of the southern Libyan desert. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. 91, S. 323 ff. London 1935.
- H. E. Sauvage: Vertébrés fossiles du Portugal. Contribution à l'étude des Poissons et de Reptiles du Jurassique et du Crétacique. Lissabon 1897/98.
- H. Schmittthener: Die Stufenlandschaft am Nil und in der libyschen Wüste. Geograph. Zeitschr. Bd. 37, S. 526 ff. Leipzig 1931.
- D. Schneegans: Etude paléontologique préliminaire des fossiles recueillis par R. Lambert entre Agadir et Zinder (Niger). Comptes r. Sé's Acad. Sci's, T. 198, S. 2191 ff. Paris 1934.
- J. Schuster: Über Nicolien und Nicolien ähnliche Hölzer. K. Svenska Vetenskapsakad. Handl., Bd. 45, Nr. 6. Uppsala 1910.
- Osmundites von Sierra Villa Rica in Paraguay. Ber. deutsch. botan. Ges., Bd. 29, S. 534 ff. Berlin 1911.
- Ein Holmiasandstein-Geschiebe mit strukturalhaltiger Weichselia aus der Umgebung von Berlin. N. Jahrb. f. Mineral. usw., Beil. Bd. 64 B, S. 61 ff. Stuttgart 1930.
- H. Scupin: Vergleichende Studien zur Histologie der Ganoidschuppen. Arch. f. Naturgeschichte, Jahrg. 1896 I, S. 145 ff. Berlin 1896.
- A. C. Seward: Plant life through the ages. Cambridge 1931.
- A. N. Sewertzoff: Die Entwicklung der Knochenschuppen von Polypterus delhesi. Jena. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 67, S. 387 ff. Jena 1932.
- G. G. Simpson: A new Crocodilian from the Notostylops beds of Patagonia. Amer. Mus. Novit., Nr. 623. New York 1933.
- Frhr. E. Stromer v. Reichenbach: Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika. München 1896.

- E. Stromer: Ein Beitrag zu den Gesetzen der Wüstenbildung. C.-Bl. f. Mineral. 1903, S. 1 ff. Stuttgart 1903.
- Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. des Orients, Bd. 18, S. 37 ff., 163 ff. Wien 1905.
- Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Uadi Fâregh in Ägypten. Abh. Senckenberg naturf. Ges., Bd. 29, S. 69 ff. Frankfurt a. M. 1905 (a).
- Fossile Wirbeltierreste aus dem Uadi Fâregh und Uadi Natrûn in Ägypten. Ebenda, S. 99 ff. 1905 (b).
- Über das Gebiß der Lepidosirenidae und die Verbreitung tertiärer und mesozoischer Lungenfische. R. Hertwig Festschrift, Bd. 2, S. 613 ff. Jena 1910.
- Lehrbuch der Paläozoologie, Teil II Wirbeltiere. Leipzig 1912.
- Geographische Beobachtungen in den Wüsten Ägyptens. Mitteil. F. v. Richthofen-Tag 1913., S. 1 ff. Berlin 1914.
- Richard Markgraf† und seine Bedeutung für die Erforschung der Wirbeltierpaläontologie Ägyptens. C.-Bl. f. Mineral. usw. 1916., S. 287/88. Stuttgart 1916.
- Die Entdeckung und die Bedeutung der Land und Süßwasser bewohnenden Wirbeltiere im Tertiär und in der Kreide Ägyptens. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 68, S. 397 ff. Berlin 1916 (a).
- und B. Peyer: Über rezente und triassische Gebisse von Ceratodontidae. Ebenda, Bd. 69, S. 1 ff. 1917.
- Der Rückgang der Ganoidfische von der Kreidezeit an. Ebenda, Bd. 77, S. 348 ff. 1925.
- W. E. Swinton: The Dinosaurs. A short history of a great group of extinct Reptiles. London 1934.
- Fr. Teller: Über den Schädel eines fossilen Dipnoers *Ceratodus Sturii* nov. spec. aus den Schichten der oberen Trias der Nordalpen. Abh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 15, H. 3. Wien 1891.
- J. J. Thomasset: Recherches sur les tissus dentaires des poissons fossiles. Arch. Anat., Histol. et Embryol., T. 11, S. 1 ff. Straßburg 1930.
- Ch. S. Tomes: A manual of dental anatomy human and comparative. 6. edit. London 1904.
- R. Uhden: Der libysche Urnil in Oberägypten. Geol. Rundschau, Bd. 20, S. 180 ff. Berlin 1929.
- Das Formenbild der ägyptischen Wüsten. Zeitschr. f. Geomorph., Bd. 4, S. 222 ff. Leipzig 1929 (a).
- Das morphologische Hauptproblem der libyschen Wüste. Die Naturwiss., Jahrg. 19, S. 607 ff. Berlin 1931.
- L. Vaillant: Mémoire sur la disposition des vertèbres cervicales chez les Cheloniens. Ann. Sci's natur., Sér. 6, Zool., T. 10, S. 80 ff. Paris 1880.
- R. T. Wade: The triassic fishes of Brookvale, New South Wales. Brit. Mus. natur. Hist. London 1935.
- E. Wagler: Der Bestand an Blaufelchen (*Coregonus wartmanni* Bloch) im Bodensee und die Bewirtschaftung der alpinen Renkenseen. Schriften Ver. f. Gesch. Bodensee u. Umgebung, H. 58. Dornbirn 1930.
- D. M. S. Watson: The Elasmosaurid shoulder-girdle and fore-limbs. Proc. zool. Soc. 1924, S. 885 ff. London 1924.
- J. Weigelt: Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung. Leipzig 1927.
- A. Weismann: Über die Dauer des Lebens. 1882.
- A. Werner: Lurche und Kriechtiere. Brehms Tierleben, 4. Aufl., Bd. 4, 5. Leipzig 1912 und 1913.
- E. I. White: On the occurrence of the genus *Epiceratodus* in the upper cretaceous of New South Wales. Ann. a. Magaz. natur. Hist., Ser. 9, Vol. 17, S. 677 ff. London 1926.
- A. Smith Woodward: Some cretaceous Pycnodont fishes. Geol. Magaz., Dec. 3, Vol. 10, S. 1 ff. London 1893.
- Synopsis of the remains of Ganoid fishes from the Cambridge greensand, Ebenda, Dec. 4, Vol. 2, S. 207 ff. 1895.
- The fossil fishes of the english chalk. Palaeontogr. Soc. London 1902–1912.
- K. Zittel: Über *Ceratodus*. Sitz-Ber. math.-phys. Cl. k. bayer. Akad. Wiss., 1886, H. 2. München 1886.

ERKLÄRUNG ZU TAFEL I

- Fig. 1: + *Enchodontidae*: g. indet. Widerhakenzähnen mit Basis seitlich, mit 3 Querschnitten, 2/1, Nr. 1912 VIII 173 a aus Schicht n des Gebel el Dist. S. 49.
- Fig. 2: Dasselbe, etwas größere Zahnkrone a) von außen und b) innen mit 2 Querschnitten, von ebenda. S. 48.
- Fig. 3: + *Enchodus* sp. indet., Zahn mit halbkugelige Basis seitlich, mit 3 Querschnitten, 2/1, Nr. 1912 VIII 173 b von ebenda. S. 49.
- Fig. 4: ? + *Symoliophis* aff. *rochebrunei* SAUVAGE, Zahnkrone seitlich, mit Querschnitt, 2/1, Nr. 1912 VIII 173 c, von ebenda. S. 52.
- Fig. 5: Dasselbe, etwas größere Zahnkrone von ebenda, 2/1. S. 52.
- Fig. 6: cfr. + *Saurodon* HAYS, Zahnkrone seitlich, mit unterem Querschnitt, 1/1, Nr. 1911 XII 41 von Fundort A am Gebel Mandische. S. 49.
- Fig. 7: Dasselbe, senkrechter Medianschliff durch die Kronenspitze, 10 ca.: 1, Nr. 1911 XII 41 von ebenda. S. 49.
- Fig. 8: *Polypteridae*: g. nov. indet. Querschliff durch den Schuppenhinterrand, 10 ca.: 1, Nr. 1904 XII 1 aus der Birket el Qerûn-Stufe (Obereocän) des Fajûm. S. 43.
- Fig. 9: cfr. + *Anogmus* COPE, Vomer, a) von unten, b) hinterer Querschnitt, 2/1, Nr. 1912 VIII 128 aus Schicht n des Gebel el Dist. S. 48.
- Fig. 10: cfr. + *Anogmus* COPE, linkes Dentale, Vorderende von außen, 2/1, Nr. 1912 VIII 127 aus Schicht n des Gebel el Dist. S. 48.
- Fig. 11: *Polypteridae*: g. nov. indet. Schuppenquerschliff, 8 ca.: 1, Nr. 1922 X 73 a, Ostrand 8 m unter dem Hauptsandstein (Schicht ? e), 10 km N von Ain Harra. S. 42.
- Fig. 12: *Polypteridae*: g. nov. indet., kleine Schuppe, a) von außen, b) von innen, 2/1, Nr. 1922 X 72, Gebel el Disthang wohl aus Schicht n. S. 41.
- Fig. 13: G. indet., inc. sedis, Hautknochen mit Sinneskanal, Übergang von 3. zu 4. Abart, a) von außen, b) von innen, 1/1. B rundliche Bruchstelle, F Ausschnitt für ein Foramen, St. abgebrochener Stachel, Nr. 1922 X 72 a, wohl aus Schicht n am Hang des Gebel el Dist. S. 40.
- Fig. 14: Dasselbe, Hautknochen mit Sinneskanal, 4. Abart, a) von außen, b) von innen, 1/1, Buchstaben wie bei Fig. 13, von ebenda. S. 40, 41.

