Monatsberichte
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

Verhandlungen.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Januar 1904.

Vorsitzender: Herr Branco.

Das Protokoll der Dezember-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Der Vorsitzende teilt hierauf den am 5. Januar in München erfolgten Tod des kgl. bayrischen Geheimrats Professor Dr. Karl Alfred Ritter von Zittel, Präsidenten der bayrischen Akademie der Wissenschaften und Generalkonservators der wissenschaftlichen Sammlungen des bayrischen Staates, mit und knüpft daran herzliche Worte der dankbaren Anerkennung und Verehrung für den Verstorbenen, die in einem besonderen Nachruf diesem Hefte beigelegt sind. An der Beerdigungsfeier ihres hochverdienten Mitgliedes wird die Gesellschaft vertreten sein.

Ferner teilt der Vorsitzende mit, daß am 2. Dezember 1903 zu Bonn der Wirkliche Geheimrat, Oberberghauptmann a. D. Herr August Huyssen, Exzellenz, verstorben sei. Derselbe war 1824 zu Nymwegen geboren und studierte in Halle und Berlin Rechts- und Staatswissenschaften, Mathematik und Naturwissenschaften. Er wandte sich der Bergmannslaufbahn zu, in der er es bis zur höchsten Stelle im preußischen Staatsdienste brachte. Er hat sich seinen der Wissenschaft mit Begeisterung zugewandten Sinn auch hier und bis an sein Lebensende bewahrt und sie stets als unumgängliche Voraussetzung ersprießlicher Praxis anerkannt und hat sich teils durch eigene Untersuchungen und Veröffentlichungen, teils durch seine einflußreiche und lange Zeit ausschlaggebende Stellung nicht genug anzuerkennende Verdienste um die Geologie erworben. 1853 trat Huyssen in die Redaktion der Ministerialzeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate ein; 1855 veröffentlichte er in unserer Zeitschrift seine umfangreiche, auch jetzt noch für die Geologie des Münsterer Beckens höchst wert-

volle Abhandlung über die Soolquellen des westfälischen Kreidegebirges, ihr Vorkommen und ihren mutmaßlichen Ursprung. — 1861 ward er Berghauptmann und Oberbergamtsdirektor in Breslau, seit 1864 wirkte er in gleicher Stellung in Halle. In dieser regte er die Begründung des preußischen Zentralbohrfonds an und leitete planmäßig die Ansetzung und Ausführung der Bohrungen. Dies sollte ein Musterunternehmen sein, in welchem die neuen Methoden der Bohrtechnik geprüft und vervollkommnet und mit dem der Untergund des norddeutschen Flachlandes systematisch erforscht werden sollte, um seinen Bau im Großen kennen zu lernen und zugleich die Gesichtspunkte für eine rationelle Aufsuchung der unterirdischen Bodenschätze zu gewinnen. So ließ Huyssen von Sperenberg aus, wo ein über 1000 m mächtiges Steinsalzlager erbohrt ward, südwärts bis Dobrilugk durch eine Reihe von Bohrlöchern ein Profil vom Zechstein bis ins Silur aufschließen, durch eine zweite Reihe von Bohrlöchern zwischen Kottbus und dem Koschenberg ein Profil aus der Kreide und dem Keuper bis zum Granit. Ferner stellte er durch weitere Bohrungen fest, daß der Höhenzug des Flämings nicht eine Emporwölbung meso- oder paläozoischer Gebilde zum Kern hat, sondern bis zum Meeresspiegel hinab aus Quartär und Tertiär besteht. Wiederum eine ganze Gruppe von Bohrlöchern sollte in der Gegend von Merseburg über Halle bis Magdeburg die Lagerungsverhältnisse mit Rücksicht auf die Verbreitung von Steinkohlen erforschen. Sein Interesse für die Wissenschaft bekundete er hierbei unter anderem darin, daß er nach Erledigung der praktischen Frage, — ja selbst, wenn diese Erledigung im ungünstigen Sinne ausgefallen war, die Bohrung dennoch weiterführte; und diesem Umstande verdankt man z. B. das lange Zeit tiefste Bohrloch der Erde, das bei Schladebach. — Auch in anderen Teilen der preußischen Monarchie, in Posen, Pommern und Westpreußen, setzte er Bohrlöcher an und verfolgte auch dabei stets gleichzeitig neben praktischen Zielen den Zweck, die geologische Erkenntnis des Untergrundes zu fördern. Ein Hauptaugenmerk richtete er bei all diesen Bohrungen, wie schon bei seiner Untersuchung der westfälischen Soolquellen, auf die Temperatur im Erdinnern und die Gesetze ihrer Verteilung. In einer ganzen Reihe öffentlicher Vorträge, so z. B. auf der allgemeinen Versammlung unserer Gesellschaft zu Berlin 1880, ferner auf einer Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte zu Magdeburg, und selbst noch, nachdem er 1884 zum Oberberghauptmann befördert war, auf dem Internationalen Geologenkongreß zu Berlin 1885 und auf dem Achten Deutschen Geographentage zu Berlin 1889, hat Huyssen seine Pläne bei

den Bohrungen, seine Methoden und seine allgemeinen wissenschaftlichen Ergebnisse zur weitesten Kenntnis gebracht und jedesmal auch in Druck gegeben.

Von seinen sonstigen Veröffentlichungen in geologischen Zeitschriften erwähnen wir hier nur noch seine wertvolle und höchst eingehende Abhandlung über den Salzbergbau und Salinenbetrieb in Österreich, Steiermark und Salzburg, die 1855 im 2. Bd. der Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate erschien.

In seiner Stellung als Oberberghauptmann und Ministerialdirektor der Abteilung für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen (seit 1884) hatte er auch die Königl. geologische Landesanstalt in seinem Ressort, und er hat diesem wissenschaftlichen Institute stets ein eifriges Wohlwollen und aufrichtige Anerkennung entgegengebracht.

1891 trat er in den wohlverdienten Ruhestand und zog sich nach Bonn zurück; aber auch da hat er sich weiter der geologischen Wissenschaft gewidmet und seit 1893 den dortigen Naturhistorischen Verein der preußischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück mit unermüdlicher Hingabe bis kurz vor seinem Tode geleitet.

Der Vorsitzende erwähnt ferner das am 1. Januar erfolgte Ableben des Herrn Rechnungsrates G. Wernicke und widmete dem stets liebenswürdigen Manne, der, obwohl nicht Mitglied, sich doch von 1889—1901 durch seine sorgsame Kassenführung um die Gesellschaft ein großes Verdienst erworben hat, Worte ehrender Anerkennung.

Auf Antrag des Vorsitzenden erheben sich die Anwesenden zur Ehrung des Andenkens der drei Verstorbenen von den Sitzen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Hermann Stremme und Herr cand. geol. Richard Stappenbeck, beide zu Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Branco, Jaekel und Janensch;

Herr Alfred Amos Lewis, Oxley in Queensland, Australien,
vorgeschlagen durch die Herren Jentzsch, Krusch und Zimmermann.

Alsdann werden außer den im Umtausch eingegangenen Zeitschriften und Karten nachstehende, von den Autoren als Geschenk an die Bibliothek der Gesellschaft eingesandte Schriften vorgelegt:

Ch. Chewings: Rock Phosphates and other mineral fertilisers: their origin, value and sources of supply. 8°. South Australia.

Commission française des glaciers. — Observations sur l'enseignement et sur les chutes d'avalanches. Paris. 4°.

Commission française des glaciers. Rapport sur les observations glaciaires en Haute-Maurienne, dans les Grandes-Rousses et L'Oisans dans l'été de 1902. Paris. 8°.

H. Credner: Die neuen Anschauungen über die genetischen Verhältnisse des Granulitgebirges. Leipzig. 8°.

C. Gagel: Über einige neue Spatangiden aus dem norddeutschen Miocän (S.-A. a. d. Jahrbuch k. Preuß. geol. L.-A. u. Bergakad. f. 1902. **23**. Berlin.

S. Lyman: Silver-mining and smelting in Mongolia (S.-A. a. Transact. Americ. Inst. Min. engineers. Philadelphia. 8°.

—: Biographical notice of J. Peter Lesley (Ebenda).

E. Meyer: Der Teutoburger Wald (Osning) zwischen Bielefeld und Werther. Inaug.-Diss. Berlin. 8°.

Th. Negris: Plissements et Dislocations de l'écorce terrestre en Grèce. (Leurs rapports avec les phénomènes glaciaires et les effondrements dans l'Ocean Atlantique. (S.-A. a. Revue Universelle d. Mines etc. (3) **57** 1902. Athen.)

P. Range: Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone, nebst einer vergleichenden Besprechung der Glacialpflanzen führenden Ablagerungen überhaupt. (S.-A. a. d. Zeitschr. f. Naturwiss. **76**. Stuttgart.)

M. Schöller: Mitteilungen über meine Reise nach Äquatorial-Ost-Afrika und Uganda 1896—97. **2**. Berlin. 4°.

Der Vorsitzende ladet die Mitglieder zu dem Vortrage, den Herr Professor Hauthal aus Cordoba, Argentinien, über das Grypotherium Darwini von Ultima Esperanza am 9. Januar in der Berliner Gesellschaft für Anthropologie halten wird, ein.

Auf eine Anfrage von Herrn E. Kaiser betreffend Anmeldung von Vorträgen teilt der Vorsitzende mit, daß diese spätestens acht Tage vorher an den protokollführenden Schriftführer (z. Z. Herr Zimmermann) erfolgen solle, und spricht den Wunsch aus, daß dabei immer die ungefähre Länge mitangezeigt werden möge.

Herr **M. Schmidt** macht Mitteilung über neuere **Aufschlüsse im pommerschen Oberjura.**

Redner zeigte und besprach, mit der ausgesprochenen Absicht, für die Bestimmung der Oberjurageschiebe des Diluviums Beihülfe zu geben, die verschiedenen vor ihm in den pommerschen Aufschlüssen angetroffenen Gesteine und die für die vorkommenden Schichten bezeichnenden und für den Vergleich mit anderen Gegenden besonders wichtigen Petrefakten. Ein bedeutender Teil dieser Vorkommen lag bei der ersten Besprechung desselben Materials[1]) noch nicht vor, da seitdem die Aufschlüsse erheblich verbessert sind. Diese Vermehrung des Materiales gestattete auch, zum ersten Male ein, wenn auch

[1]) Diese Zeitschr. **53** 1901, S. *28*.

lückenhaftes Profil des pommerschen Oberjura zusammenzustellen an Stelle der früher gegebenen einfachen Aufzählung der damals bekannten Horizonte, die noch keine Angaben über die Mächtigkeiten enthielt.

Eine ausführliche Behandlung des gesamten stratigraphischen und paläontologischen Materiales wird im Frühjahr erscheinen.

An der Besprechung beteiligt sich Herr Oppenheim mit einer Frage über die Schicht, aus der die bei Misdroy als Geschiebe gefundene Thamnastraea stammt.

Herr **Jentzsch** sprach **über die Theorie der artesischen Quellen** und **einige damit zusammenhängende Erscheinungen.** Vortragender stellte folgende Thesen auf:

1. Das einfache Prinzip kommunizierender Röhren genügt in manchen Fällen nicht zur Erklärung der artesischen Quellen.
2. Letztere sind nicht aus der Hydrostatik, sondern aus der Hydrodynamik in Verbindung mit Geodynamik und Physik zu erklären.
3. Insbesondere wirken dabei mit Gebirgsdruck, Capillarität, Beweglichkeit der Sandkörner, osmotischer Druck; säkulare, jährliche oder tägliche Bewegungen der Erdmassen, sowie makro- und mikroseismische Schwingungen.
4. Die seismischen Schwingungen wirken insofern mit, als sie mit Überwindung des Capillar-Widerstandes das Gesteinswasser nach der Richtung des geringsten Widerstandes befördern.

In Bezug auf die osmotischen Wirkungen weist Vortr. auf die weite Verbreitung von Chloriden und anderen Salzen im Grundwasser tieferer Erdschichten hin und zeigt an Beispielen aus dem nordöstlichen Deutschland, daß Chloride durch Diffusion Gesteinsschichten durchwandern können.

Vortr. zählt eine Anzahl solcher Salz-Vorkommen aus Ostpreußen, Westpreußen, Posen und Pommern auf, aus denen sich die flächenhafte Verbreitung schwachsalziger Grundwässer in der Kreideformation des deutschen Nordostens ergibt. Vermutlich sind die tieferen Kreideschichten jener Provinzen seit ihrer Ablagerung niemals einer durch relative Hebung bedingten Auslaugung unterworfen gewesen.

Neben den Chloriden ist dort merkwürdig das Vorkommen von Natronkarbonat in den Kreidewässern von Königsberg, Pillau und Cranz in Ostpreußen, Elbing und Marienburg in Westpreußen. Da sie aus feldspathfreien, nur Quarz, Glaukonit und Kalkkarbonat enthaltenden Schichten fließen, und keine dem

Natronkarbonat äquivalente Menge von Chlorcalcium führen, muß man annehmen, daß die bei zehn und mehr Atmosphären gelöste Kohlensäure den Glaukonit eines Teiles seiner Alkalien beraubt, ihn also allmählich in ein relativ saureres Silikat umwandelt.

Da die elektrische Leitfähigkeit jener salzigen Wässer das Vielfache der Leitfähigkeit anderen Wassers beträgt, können dieselben den Verlauf der elektrischen Erdströme beeinflussen, worüber nähere Untersuchungen auszuführen sein werden.

Weitere Ausführung und Begründung obiger Thesen behält sich Redner für eine spätere Sitzung vor.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren Keilhack, Solger und Koert.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Branco.	Jaekel.	Zimmermann.

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Februar 1904.

Vorsitzender: Herr Jaekel.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende machte darauf aufmerksam, daß vom vierten Hefte des Jahrgangs 1903 ab auf der zweiten Seite des Umschlags unserer Zeitschrift eine größere Zahl solcher Mitteilungen an die Mitglieder stehen werden, deren Kenntnis für diese dauernd oder gelegentlich von besonderer Wichtigkeit sein dürfte, sowie daß künftig neue Mitgliedsdiplome von etwas gefälligerem Aussehen als die bisherigen ausgegeben werden.

Der Vorsitzende teilte ferner mit, daß Herr Rothpletz beim Begräbnis des Herrn v. Zittel die Gesellschaft vertreten und deren Kranz am Grabe niedergelegt hat.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Bergreferendar Dr. Bärtling, Oker a. Harz,
vorgeschlagen durch die Herren Andreae, Bergeat und Schrammen;

Herr Landesgeologe Dr. K. Schnarrenberger, Heidelberg.
vorgeschlagen durch die Herren Schalch, Salomon und Joh. Böhm;

Herr Geolog Dr. E. Picard, Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Zimmermann, J. Böhm und E. Naumann;

Herr Rudolf Hermann, Wissenschaftl. Hilfsarbeiter am Mus. f. Völkerkunde zu Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Branco, Jaekel und Janensch.

Alsdann wurden außer den im Umtausch eingegangenen Zeitschriften und Karten folgende als Geschenk an die Bibliothek von den Autoren eingesandten Bücher vorgelegt:

H. Credner: Der vogtländische Erdbebenschwarm vom 13. Februar bis zum 18. Mai 1903 und seine Registrierung durch das Wiechertsche Pendelseismometer in Leipzig. (S.-A. a. d. Abhandl. math.-phys. Kl. d. k. Sächs. Ges. Wiss. **28**. 4°).
L. Duparc: Nouvelles explorations dans l'Oural du Nord. Le bassin supérieur de la Kosva. (S.-A. a. Globe. Journ. géograph. Organe de la soc. d. géographie de Genève. **62**. Mém.)
L. Duparc et L. Mrazec: Sur le minerai de fer de Troïtsk (Oural du Nord).
—: Sur les formations de la zone des quartzites et conglomérats inférieurs au Dévonien dans l'Oural du Nord.
F. Etzold: Bericht über die von Wiecherts astatischem Pendelseismometer in Leipzig vom 1. Januar bis 30. Juni 1903 registrierten Fernbeben und Pulsationen. (S.-A. a. d. Ber. d. math.-phys. Kl. d. k. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig. Sitzg. v. 1. Aug. 1903).
A. A. Lewis: The Gumpie goldfield. Mining on Gumpie with a description of the geological structure of the field. Brisbane. 8°.
P. Oppenheim: Die Geologie der Insel Capri. Berlin. 8°.
G. Steinmann: Tetraploporella Remesi, eine neue Dasycladacea aus dem Tithon von Stramberg. (S.-A. a. Beiträge z. Paläont. u. Geol. Österreichs-Ungarns u. d. Orients. **15**.)
G. Steinmann, H. Hoek und A. v. Bistram: Zur Geologie des südöstlichen Boliviens (S.-A. a. d. Zentralblatt f. Min., Geol. u. Paläont. 1904).

Herr **E. Philippi** sprach über **die Geologie des von der deutschen Südpolar-Expedition besuchten antarktischen Gebietes.**

Das von der Expedition entdeckte Kaiser Wilhelm II. Land wird von einer einheitlichen Inlandeismasse bedeckt, aus der sich nur die Basaltkuppe des Gaußberges erhebt. Bereits am Gaußberge ist die Bewegung des Inlandeises eine sehr geringe, doch werden hier noch Eisberge produziert. Wenige Kilometer westlich vom Gaußberge ist jedoch das Inlandeis bereits völlig bewegungslos und zeigt gegen das Meereis meist eine ganz flache Böschung, bringt also keine Eisberge mehr hervor. Wahrscheinlich schwimmt ein Teil dieses unbeweglichen „Westeises".

Unter den Sprößlingen des Inlandeises, den Eisbergen, trennt Vortr. die großen ursprünglichen Tafeln von der vielgestaltigen Menge der gewälzten Eisberge und Eisbergtrümmer. Die tafelförmigen Berge zeigen eine deutliche Firnschichtung, jedoch nie Gesteineinschlüsse, welche bei den Bergen der zweiten Kategorie nicht selten sind. Jedoch sind die Einschlüsse nie regellos über einen größeren Teil des Eisberges verteilt, sondern sie ordnen sich meist zu verhältnismäßig schmalen Bändern an, welche einzeln oder in größerer Anzahl und alsdann untereinander pararallel den Eisberg durchziehen. Zuweilen verlaufen diese Bänder geradlinig, in anderen Fällen sind sie in eigentümlicher Weise

gebogen und gefaltet. Die äußere Form der Eisberggeschiebe weicht insofern von der unserer Diluvialgeschiebe ab, als allseitig geschrammte Stücke so gut wie ganz fehlen. Meist ist die abschleifende Wirkung auf einige oder wenige Flächen beschränkt, wodurch zuweilen schöne Facettengeschiebe entstehen. Nicht selten fehlt aber auch jede Spur einer abschleifenden Wirkung. Die meisten Geschiebe gehören ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach dem Grundgebirge an. Es walten Gneise in verschiedenen Varietäten vor, die teilweise in Amphibolite, Glimmerschiefer etc. übergehen. Diese kristallinen Schiefer werden von Graniten durchsetzt. Nicht selten ist auch ein schöner, braunvioletter Gabbro. Von sedimentären Gesteinen ist nur ein roter Quarzit etwas häufiger, Versteinerungen fehlen ganz. Auch jungeruptive Gesteine scheinen in den Eisbergen in der Nähe des Winterlagers der Expedition nicht vorzukommen.

Der einzige Punkt, an dem anstehendes Gestein gefunden wurde, war der Gaußberg. Seine Höhe beträgt nach vorläufiger Messung 366 m. Er ist von 3 Seiten vom Inlandeise umgeben, nur seine Nordseite stößt direkt an das Meereis. Das Gestein des Gaußberges ist ein blasenreicher, feinkörniger bis glasiger Leucitbasalt, in dem sich häufig stark veränderte Einschlüsse von Gneis und Granit finden. Tuffe oder andere Auswurfprodukte fehlen, jedoch begegnet man häufig Spuren einer Solfatarentätigkeit, welche u. a. auch den Absatz von Schwefel in den Hohlräumen des Gesteins hervorgerufen hat. Moränenwälle begleiten den Fuß des Gaußberges auf den vom Inlandeis begrenzten Seiten, besonders auf der Ost- und Südseite mischt sich das Grundmoränenmaterial, welches petrographisch von den Einschlüssen der Eisberge nicht zu unterscheiden, also größtenteils archäisch ist, mit dem Schutt des Gaußberges; auf der Westseite fehlt das erratische Material hingegen fast ganz. Von Interesse ist es, daß Erraticum alle Abhänge des Berges bis zu seinem Gipfel bedeckt; es zeigt an, daß in der Vorzeit das Inlandeis mindestens 350 m mächtiger war, als heute. Wahrscheinlich sind auch die aus anstehendem Gestein aufgebauten Terrassen, welche überall an den Gehängen des Gaußberges hervortreten, durch eine frühere, stärkere Vergletscherung bedingt. Das alte Erraticum des Gaußberges zeigt sehr eigentümliche Erosionswirkungen in Gestalt von tiefen Gruben, Ausmodellierung härterer Teile etc., welche lebhaft an ähnliche Erscheinungen in der Wüste erinnern.

Der Vorsitzende beglückwünschte den Vortragenden und dankte der Direktion der Kgl. Preuß. geologischen Landesanstalt für die Darbietung des Projektionsapparates.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren Jentzsch, O. Schneider und Jaekel.

Herr Jentzsch bemerkte, daß er betreffs des Ursprungs der an der Westseite des Gaußbergs hoch hinaufragenden beiden Eisrücken nach der trefflichen, höchst anschaulichen Photographie dieser beiden Rücken die Überzeugung habe, daß dieselben als vereiste Schneewehen zu betrachten seien. Ihre ganze Gestalt entspräche dieser Anschauung, und die so scharf ausgeprägten schmalen Rücken beider Eismassen würden dann durch Winderosion nach Art der Dünenkämme zu erklären sein.

Der auf einem anderen Bilde des von der Gauß erforschten Gebietes sichtbare Graben am Fuße einer Inlandseiskante, den auch der Herr Vortr. zutreffend auf Windwirkung zurückgeführt habe, sei ein im großen Maßstabe erscheinendes Beispiel einer gesetzmäßigen Erscheinung, welche im Handbuche des Deutschen Dünenbaues beschrieben sei und im kleinsten Maßstabe sogar im Schnee der Berliner Balkone beobachtet werden könne.

Herr **Menzel** sprach über **das Vorkommen von *Diceras* im südlichen Hannover.** (Hierzu Textfig. 1—3).

Nachdem zuerst im nordwestlichen Deutschland Württenberger 1885[1]) ein *Diceras* erwähnt hatte, das in der Göttinger Universitätssammlung mit einer Etikette „Petersberg b. Goslar“ lag, über dessen Herkunft indes nichts Sicheres zu ermitteln gewesen war, berichtete Dubbers 1888[2]) über das zahlreiche Auftreten von *Diceras* in einem Steinbruche im Dänengrund bei Salzhemmendorf. Er unterschied unter den dort gefundenen Stücken zwei neue Arten und beschrieb sie als *Diceras Koeneni* Dubb. und *Diceras gracile* Dubb., ohne indes Abbildungen von ihnen zu geben. Ein *Diceras* cf. *Koeneni* Dubb. führte sodann Smith 1893[3]) vom Kahlberge bei Echte an. Damit ist, soweit mir bekannt, die Reihe der bisher veröffentlichten Fundorte von *Diceras* im nordwestlichen Deutschland erschöpft.

Im Sommer 1903 fand ich nun auf dem Reuberge bei Geerzen, etwa 15 km in der Luftlinie von dem Fundorte im Dänen-

---

[1]) Über den oberen Jura der Sandgrube bei Goslar. Diese Zeitschr. 1885, S. 570.

[2]) Der obere Jura auf dem Nordostflügel der Hilsmulde. Preisschrift und Dissertation. Göttingen 1888.

[3]) Die Jurabildungen des Kahlberges bei Echte. Jahrb. kgl. Preuß. geolog. L.-A. f. 1891.

grunde entfernt, nach SO zu, an dem Pfad, der auf dem Kamm des Reuberges entlang läuft, ein Gestein, das ganz voller Steinkerne, vor allem von Nerineen, steckte. Aus einigen Stücken dieses Gesteines gelang es mir nach einiger Mühe, eine Anzahl Exemplare von *Diceras* herauszuschlagen, von denen die Mehrzahl gut mit den von Dubbers als *Diceras Koeneni* beschriebenen Stücken übereinstimmt. Einige Stücke zeigen ein anderes Aussehen und scheinen zu *Diceras gracile* Dubb. zu gehören. Von dem ersten Fundort im Süden des Reuberges verfolgte ich die *Diceras* führenden Schichten an dem Kamm entlang noch eine ganze Strecke weit nach N. und fand hier noch mehrere Exemplare. Stücke von *Diceras*-Steinkernen fand ich sodann noch in Blöcken löcherigen Kalksteines in einer Grotte des Gasthausgartens von Limmer bei Alfeld und in ebensolchen Grottensteinen im Garten von Gastwirt Kessel in Delligsen. Die Steine in Limmer stammten aus der Gegend von Brunkensen, also aus der nördlichen Fortsetzung des Reuberges, die in Delligsen vom Steinberge bei Delligsen, also der südlichen Verlängerung des Reuberges. Sie waren am südwestlichen Abhange des Bergzuges aus dem Abhangschutt aufgelesen worden.

Das *Diceras*-Gestein vom Reuberge besteht nun in der Hauptsache aus einem dichten, etwas knolligen, ziemlich hellen Kalke, der löcherig verwittert und häufig von Kalkspath durchzogen ist. Die Fossilien, unter denen am häufigsten Nerineen auftreten, bestehen fast sämtlich aus Steinkernen. Die Hohlräume der aufgelösten dicken Schalen von *Diceras* sind entweder, wie auch Dubbers vom Dänengrund angibt, mit einem gelblichen Mulm erfüllt, oder, vorwiegend, mit Kalkspath ausgekleidet, in dem nicht selten Bohrmuscheln stecken. Hie und da sind einzelne Gesteinsstücke auch etwas oolithisch.

An Fossilien fanden sich am Reuberge in diesen Schichten:

Rhynchonella pinguis Roem.
Ostrea sp.
Exoggra reniformis Gldf.
Pecten varians Roem.
Diceras Koeneni Dubb.
„ *gracile* Dubb.
Bohrmuscheln.
Undeutliche Steinkerne einer großen Bivalve (= Pachyrisma?).
Nerinea visurgis Roem.
„ sp.

Diese Fossilien deuten auf oberen Korallenoolith hin. Sie treten im übrigen fast sämtlich auch in Begleitung der *Diceras*-Arten vom Dänengrunde auf, sowie in den oberen Dolomiten am Kahlberge, aus denen nach Smith auch sein *Diceras* cf. *Koeneni* Dubb. stammt.

Die Lagerungsverhältnisse im Einzelnen gestalten sich am Reuberge etwa in folgender Weise:

Der Reuberg bildet einen Teil des von Koert[1]) mit dem Gesamtnamen des Selter bezeichneten Zuges von oberen Juraschichten, der von der Gegend von Salzhemmendorf in südöstlicher Richtung über Marienhagen, Brunkensen, Dörshelf bis etwa zum Nollen bei Naënsen sich hinzieht und u. a. von Dubbers eingehend beschrieben wird. Seine Schichten zeigen ein etwas wechselndes, in der Hauptsache aber ziemlich steiles Einfallen nach SW. Den ersten sanften Anstieg im NO bilden die Doggerschichten. Darüber erheben sich etwas steiler die Heersumer Schichten, von denen aber wenig zu sehen ist. Der Korallenoolith, der nun folgt, bedingt einen noch steileren Anstieg. Seine Gliederung im Einzelnen läßt sich auch heute noch wie zu Dubbers Zeiten wegen mangelnder größerer Aufschlüsse, besonders in den unteren Schichten, schwer verfolgen. Man kann aber unterscheiden: über den Heersumer Schichten zuerst eine Zone sandiger, kieselsäurereicher Kalksteine mit zahlreichen Korallen, sodann zwei Horizonte massiger dickbankiger Oolithe, die durch mürbe, mergelige Schichten mit eingelagerten dünnplattigen Kalken und Oolithen auseinander gehalten werden, und wiederum eine Schichtenfolge mürber, weicher, mergeliger Schichten mit eingelagerten, wenig mächtigen Kalken und Oolithen über dem oberen massigen Oolithhorizont, auf die sich dann die Schichten des unteren Kimmeridge legen. Die Oolithe und Kalke des Korallenoolith haben vielfach von Spalten und Verwerfungen aus eine nachträgliche Umwandlung im Dolomit erfahren, die zuerst und hauptsächlich die Oolithhorizonte ergriffen hat. Der Einfluß dieser Schichten auf die Geländeformen findet nun in dem Sinne statt, daß die meist dolomitisierten oberen Oolithe in der Regel den Kamm des Bergzuges bilden und diesen häufig mit einer Reihe massiger Dolomitklippen krönen (Fig. 1).

---

[1]) Geologische und paläontologische Untersuchung der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide auf der Südwestseite des Selter. Preisschrift und Dissertation. Göttingen 1898.

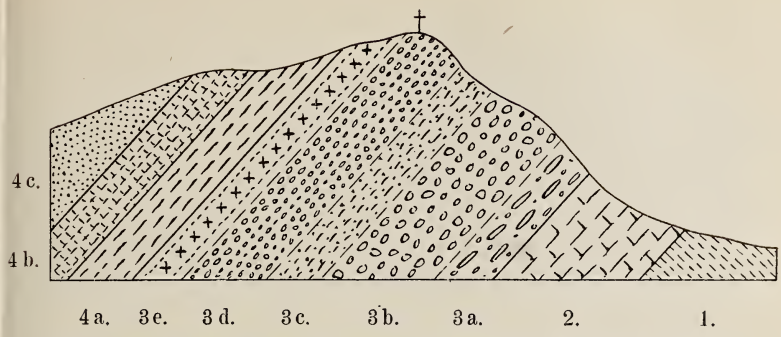


Fig. 1. Schematisches Profil durch den unteren Weißen Jura am Selter. Den Kamm bilden die oberen Korallen-Dolomite.

An einigen Stellen, so z. B. am Selter im engeren Sinne, oberhalb Erzhausen, erhebt sich aber über dem Kamm aus Korallendolomiten ein zweiter höherer, durch eine flache Einsenkung getrennter Kamm[1]), der von den aus festen dickbankigen Kalken bestehenden Schichten des mittleren Kimmeridge gebildet wird (Fig. 2).

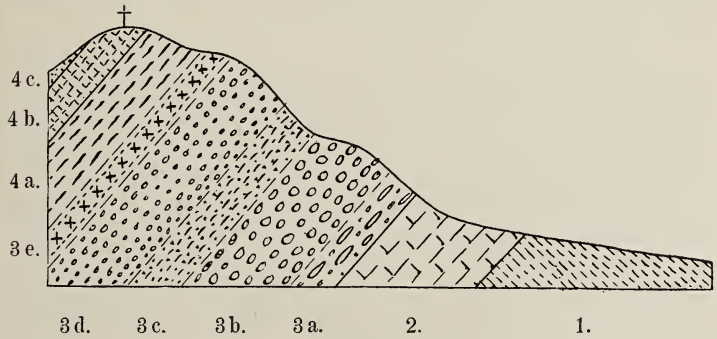


Fig. 2. Schematisches Profil durch den unteren Weißen Jura am Selter. Den Kamm bilden Schichten des mittleren Kimmeridge.

Am Reuberge nun findet ein dritter seltener Fall statt. Die Klippen der oberen Dolomite treten etwas an den nordöstlichen Berghang zurück, und die darüber liegenden, sonst nicht allzu widerstandsfähigen Schichten der obersten Abteilung des Korallenooliths bilden den Kamm (Fig. 3).

---

[1]) v. Koenen, Erläuterungen zur geol. Spezial-Karte v. Preußen etc. Blatt Groß-Freden S. 15.

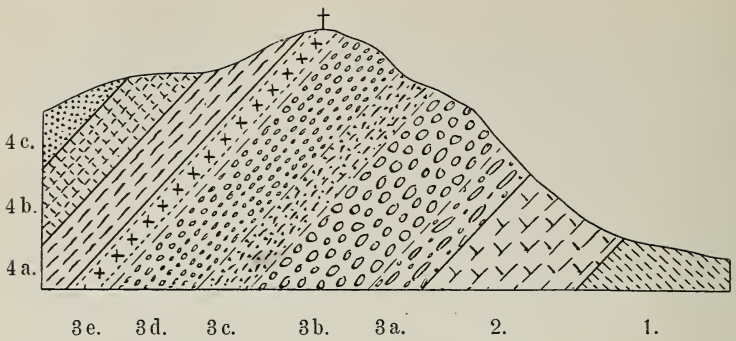


Fig. 3. Schematisches Profil durch den unteren Weißen Jura am Selter. Den Kamm bilden die obersten Schichten des Korallenoolithes.

Zeichenerklärung: 1. = Dogger; 2. = Heersumer Schichten; 3a. = Unterste, sandige Zone des Korallenooliths; 3b. = Untere Oolithzone; 3c. = Mürbere Zwischenschichten; 3d. = Obere Oolithzone; 3e. = die obersten Schichten des Korallenooliths; 4a. = Unterer Kimmeridge; 4b. = Mittlerer Kimmeridge; 4c. = Oberer Kimmeridge.

In diesen obersten, durch ihre Lage der Abtragung und Entblößung an dieser Stelle stark ausgesetzten Schichten des Korallenoolithes fanden sich die Steinkerne von *Diceras*.

Herr Jaekel legte Tafeln zu seiner Arbeit über fossile Carcharodonten vor, die als erster Teil einer Monographie der Selachierreste aus dem belgischen Tertiär vom Musée d'Histoire Naturelle in Brüssel demnächst herausgegeben werden wird. Die Tafeln enthalten Photographien in Form rekonstruierter Gebisse, die aus zusammengefundenen und vermutlich einst zusammengehörigen Zähnen zusammengestellt wurden und nun eine Vorstellung von der Verschiedenheit der Zähne je nach ihrer Stellung im Gebisse geben. Auch auf individuelle Variation und phylogenetische Veränderungen konnte bei der riesigen Fülle des Materials gebührende Rücksicht genommen werden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Jaekel. Joh. Böhm. Zimmermann.

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. März 1904.

Vorsitzender: Herr Branco.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende teilt mit, daß der Vermittler der wissenschaftlichen Sendungen nach und von Amerika, Herr Dr. Flügel in Leipzig, verstorben und an dessen Stelle Herr Buchhändler Karl W. Hiersemann, Leipzig, Königstr. 3, getreten ist.

Ferner teilt der Vorsitzende den am 21. Februar erfolgten Tod des Professors Dr. Louis Beushausen mit.

In Beushausen hat unsere Gesellschaft einen Mann verloren, dessen Name mit der neueren Erforschung des Harzgebirges eng verknüpft gewesen ist und bleiben wird. Ein Kind des Harzes durch Geburt und durch Erziehung, blieb er es später auch als Mann und Forscher, und jetzt ruht auch sein Leib in seiner heimatlichen Erde, mit der sein Geist so unablässig sich beschäftigt hat. Gleich die erste Untersuchung 1884, die ihm in Göttingen den Doktorgrad erwarb, lieferte einen „Beitrag zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna.“ Und von da an bis an das Ende ist er der Erforschung der Devonbildungen treu geblieben, die er teils im Harze, teils im Rheingebiete betrieb.

Die Früchte dieser Untersuchungen sehen wir in Arbeiten „Über einige Lamellibranchiaten des rheinischen Unterdevon“, „Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon mit Ausschluß der Aviculiden“, „Über das Devon des nördlichen Oberharzes mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar“, „Zur Frage nach dem geologischen Alter des *Pentamerus rhenanus*“, „Über *Amnigenia rhenana*“, „Die Fauna des Hauptquarzites am Bruchberge“, „Über Alter und Gliederung des sog. Kramenzelkalkes im Oberharze“, „Über Hypostoma von Homalonoten“, „Über den Bau des Schlosses von *Mecynodus*.“

Mit Denckmann und Koch zusammen schrieb er endlich „Neue Beobachtungen aus dem Unterharze."

Nun war er berufen worden, alles das, was erneute Beobachtung über den Bau dieses so schwierigen Gebietes festgestellt hatte, zusammenzutragen und in einem neuen kartographischen Bilde darzustellen. Da rief ein herbes Geschick, das er mit mutiger Seele ein Jahr lang trug, den noch so Jugendlichen ab, bevor er dieser seiner letzten Aufgabe gerecht werden konnte.

Seit 1901 war er Professor für Geologie und Paläontologie an der Bergakademie in Berlin, nachdem ihm schon 1899 die Lehrassistenz für Paläontologie nebenamtlich übertragen war; und mit derselben hohen Pflichttreue, wie jenes, hat er dieses erfüllt bis fast an seine letzten Lebenstage hin. Auch im Vorstande unserer Gesellschaft hat er dieser seine Kräfte gewidmet.

Die Anwesenden erheben sich von den Sitzen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Alfred Tewis, Bergbaubeflissener aus Frose in Anhalt, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Krusch, Fliegel und Quaas;

Herr Dr. Hans Wermbter, Oberlehrer am Realgymnasium zu Rastenburg i. Ost-Preußen,
vorgeschlagen durch die Herren Kaunhowen, G. Müller und P. G. Krause.

Der Vorsitzende legte darauf außer den im Austausch eingegangenen Zeitschriften nachstehende, als Geschenk an die Bibliothek von den Autoren eingesandte Schriften vor:

Credner, H.: Die geologische Landesanstalt des Königreichs Sachsen. S.-A. a. Die Kgl. Sächsische Bergakademie zu Freiberg und die Kgl. geologische Landesanstalt u. s. w. Freiberg i. S. 1904.

Finsterwalder, S.: Bericht der Internationalen Gletscherkommission. Dem IX. Internat. Geologen-Kongreß zu Wien 1903 erstattet.

Gagel, C.: Über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Ratzeburg und Mölln. S.-A. a. d. Jahrbuch d. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt u. Bergakad. 1903. **24**. Berlin.

Hatch, Fr. H.: The Boulder beds of Ventersdorp (Transvaal). S.-A. a. Transact. geol. Soc. South Africa. **6**. (5). Johannesburg 1904.

Henriksen, G.: On the iron ore deposits in Sydvaranger. Finmarken-Norway and relative geological problems. Christiana 1904.

Jickeli, F.: Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels im Kampf ums Dasein. Abhandl. d. Siebenbürg. Ver. f. Naturw. zu Hermannstadt. **1**. Berlin 1902.

Lohest, M., Herbets, A., Forir, H.: La géologie de la reconnaissance du terrain houiller du Nord de la Belgique. Liége 1904.

Petri, H.: Monographie des Coleopteren-Tribus Hyperini. Abhandl. Siebenbürg. Ver. f. Naturw. zu Hermannstadt. **2**. Berlin 1903.

Teisseyre, W.: Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen in Galizien und in der Bukowina. S.-A. a. d. Verhandl. k. k. geol. Reichsanstalt Wien 1903, No. 15.

Teisseyre, W.: Der paläozoische Horst von Podolien und die ihn umgebenden Senkungsfelder. S.-A. aus d. Beitr. z. Paläont. u. Geol. i. Österr.-Ungarn u. d. Orients. 15.
— u. Mrazec, L.: Das Salzvorkommen in Rumänien. S.-A. a. d. Österreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 51. 1903.
Wilckens, O.: Revision der Fauna der Quiriquina-Schichten. S.-A. a. d. N. Jahrb. f. Min. u. s. w. Beil.-Bd. 18. Stuttgart 1904.

Herr **Erich Kaiser** sprach über **Bauxit- und Lateritartige Zersetzungsprodukte.**

Die Bauxitvorkommen Deutschlands werden nach den eingehenden Untersuchungen von Liebrich[1]) als Verwitterungsprodukte basaltischer Gesteine aufgefaßt, aus denen das Tonerdehydrat des Bauxit durch fast völliges Verschwinden der Kieselsäure, der zweiwertigen Metalle und der Alkalien entstehen soll. Zu beachten ist dabei, daß die Bauxite im Vogelsgebirge nach den Berichten von Liebrich als Knollen in einem Tone auftreten, der im wesentlichen aus einem wasserhaltigen Aluminiumsilikat besteht. Über eine etwaige Erhaltung der Struktur auch in diesem Tone geben die bisherigen Daten in der Literatur keinen Aufschluß.

Mit den Bauxiten und den sie umschließenden Tonen zu vergleichen sind gelbe, gelbbraune, rötliche, selten wegen der ungleichen Verteilung des Färbemittels rot- oder braunfleckige Zersetzungsprodukte von Basalten, die in dem niederrheinischen Eruptivgebiete mir schon früher aufgefallen waren, jedoch wenigstens teilweise falsch von mir gedeutet wurden.[2])

Das typischste Vorkommen ist das vom Kuckstein bei Oberkassel a. Rhein, gegenüber Bonn. Der Basalt (normaler Feldspatbasalt) ist auf größere Strecken in ein leicht zerreibliches, hellgelbbraunes bis weißliches Produkt umgewandelt, das von zahlreichen Klüften durchsetzt wird, die mit der ursprünglichen Säulenbildung des Basaltes nichts zu tun haben. Sämtliche Klüfte sind von Brauneisenstein ausgefüllt. In dem Innern der einzelnen, von Klüften umgrenzten Partieen sieht man stellenweise noch frische, kugelig oder ellipsoidisch umgrenzte Basaltstücke.

Die Struktur des Gesteins zeigt sich im Dünnschliffe auf das

[1]) Beitrag zur Kenntnis des Bauxits vom Vogelsgebirge. Inaug. Dissert. Zürich 1891. Gießen 1891. — Berichte der Oberhessischen Gesellschaft zu Gießen 28. S. 57—98. — Bauxit und Smirgel. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1895. S. 275—277. Vgl. auch M. Bauer, N. Jahrb. f. Min. 1898. 2. S. 208 f.

[2]) Vergl. E. Kaiser, Verhandl. naturhist. Ver. Bonn 1897. 54. S. 190. Ich hatte damals das später zu besprechende amorphe Tonerdesilikat als Opal gedeutet. — Laspeyres hat (Ebenda 1900. 57. S. 517) angenommen, daß es sich bei dem gleichen Vorkommen um eine Zersetzung zu Serpentin und Kaolin handele. Auch diese Deutung entspricht nicht den tatsächlichen Verhältnissen.

deutlichste erhalten. Lange, helle, leistenförmige Durchschnitte entsprechen dem Feldspat, sind aber völlig in ein isotropes Mineral umgewandelt, während die Augite und Olivine (bei denen von der typischen Maschenstruktur einer Serpentinbildung fast nichts zu sehen ist) bei der Bildung dieser amorphen Substanz eine leichte Färbung durch Eisenhydroxyd erlitten haben. Auch die Grundmasse ist in gleicher Weise umgewandelt bis auf gleichmäßig eingestreute, winzig kleine (bis $^1/_{1000}$ mm große), stark lichtbrechende Körperchen schwacher Doppelbrechung, deren Deutung bislang nicht gelungen ist. An Stelle des Erzes sind gelblichgraue Aggregate getreten. Nur vereinzelt sieht man in dem Gesteine einzelne Schüppchen aufleuchten, die auf Hydrargillit, namentlich im Vergleich mit anderen Vorkommen, hinweisen. Vereinzelt liegende Apatite sind in dem sonst so stark zersetzten Gesteine noch völlig frisch.

Die in dem Laboratorium der Preuß. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie von Herrn Dr. Lindner ausgeführten Analysen [1]) zeigen, daß der Gehalt an SiO_2 wenig abgenommen hat, daß die alkalischen Erden und Natron fast völlig verschwunden sind, während Tonerde beträchtlich, Eisen wenig zugenommen hat. Auffallend ist der Gegensatz von TiO_2 gegenüber SiO_2, von K_2O gegenüber Na_2O.

	Basalt. Kuckstein bei Oberkassel am Siebengebirge.	
	frisch	zersetzt
SiO_2	42.42	39.60
TiO_2	0.48	1.52
Al_2O_3	13.43	25.19
Fe_2O_3	6.40	14.73
FeO	6.49	0.01
MnO	—	0.07
MgO	11.00	0.24
CaO	11.05	1.90
Na_2O	2.75	0.65
K_2O	0.52	2.35
H_2O	1.20	13.07
SO_3	0.17	0.15
P_2O_5	0.55	0.67
CO_2	3.17	—
Sa.	99.63	100.15
Spez. Gew.	2.96	2.45

[1]) Eine Kontrollanalyse ergab nur wenig abweichende Werte.

Es handelt sich dabei aber wohl kaum um eine Zufuhr von Tonerde, sondern nur um eine Wegführung der übrigen Bestandteile, vor allem der Kieselsäure. Tonerde zeigt also in den Analysen nur eine relative Anreicherung. Wie dabei die absolute Zunahme der Titansäure zu deuten ist, ist zweifelhaft. Neben Tonerde und Titansäure zeigt noch der Kali-Gehalt eine Anreicherung. Im Verhältnis zu der ursprünglich vorhandenen Menge muß eine recht erhebliche Zufuhr von Kali stattgefunden haben, worauf ich unten noch einmal zurückkomme.

Von dem zersetzten Gestein waren in heißer Salzsäure löslich:

SiO_2	0.19
TiO_2	0.42
Al_2O_3	13.54
Fe_2O_3	10.17
CaO	1.50
MgO	0.07

Ähnliche Zersetzungsprodukte lernte ich kennen vom Scharfenberg bei Heisterbacherrott, aus der Hölle[1]) und aus dem Mittelbachtal bei Königswinter, wie von Caldauen bei Siegburg (an doleritischem Basalte). Das geologische Auftreten aller dieser Vorkommen weist auf eine gangförmige Natur der Basalte hin.[2]) Ein ausgedehnteres Vorkommen ähnlicher Natur liegt bei Neuenahr und wird auf der einen Seite von einer der Verwerfungen begrenzt, denen das Thermalwasser von Neuenahr zu folgen scheint.

Sowohl die Gänge aus der Umgebung des Siebengebirges, als auch das letztgenannte Vorkommen stehen in Beziehung zu Sprüngen des Rheinischen Schiefergebirges.

Ein ähnlicher Zusammenhang mit tektonischen Linien ist zu vermuten bei einem an Eisen ärmeren, an Tonerde reicheren Vorkommen von der Bramburg im Solling (Süd-Hannover), von dem mir Herr Dr. Grupe Stufen vorlegte. Hier ist durch die geologische Untersuchung die Zersetzung gerade längs einer Störung nachgewiesen.

Die in dem Laboratorium der Geologischen Landesanstalt von Herrn Dr. Klüss und Herrn Dr. Eyme ausgeführten Analysen weisen auf die gleichen Umwandlungserscheinungen wie bei dem

---

[1]) Auf dies Vorkommen weist Laspeyres hin (Verhandl. naturh. Ver. Bonn 1900. 57. S. 385).

[2]) Die von Laspeyres an meiner Deutung der Oberkasseler Basalte als Gangvorkommen geübte Kritik ist hinfällig, wie noch ausführlicher nachgewiesen werden soll. — Das angeführte Vorkommen vom Kuckstein gehört zu dem hangendsten der drei Basaltgänge, der besondere Mächtigkeit und dabei ganz unregelmäßige Salbänder zeigt.

Vorkommen vom Kuckstein bei Oberkassel hin. Die Anreicherung an Tonerde ist erheblicher, diejenige an Kali geringer als bei dem vorher besprochenen Vorkommen. Ganz auffallend ist die Zunahme an TiO_2.

	Basalt. Bramburg, Solling.	
	frisch	zersetzt
SiO_2	47.97	42.68
TiO_2	1.92	4.51
Al_2O_3	13.57	30.34
Fe_2O_3	2.89	2.67
FeO	8.42	—
MgO	8.67	0.14
CaO	8.43	1.09
Na_2O	3.37	0.54
K_2O	2.01	1.50
H_2O	2.18	15.99
SO_3	0.07	0.31
P_2O_5	0.51	0.38
Sa.	100.01	100.15

An anderen Stellen liegt ein Zusammenhang mit Verwerfungen nicht vor. Geschiebe in den diluvialen Schottermassen des Rheines zeigen randlich eine gleiche Umwandlung.

Es ist einleuchtend, daß ein gleicher Umwandlungsvorgang nicht auf die Basalte allein beschränkt sein muß, sondern auch bei Gesteinen gleicher chemischer und mineralogischer Zusammensetzung unter geeigneten Umständen zu beobachten ist. So zeigen Diabase des Harzes und des thüringisch-sächsischen Vogtlandes gleiche Erscheinungen, und nach den von Streng veröffentlichten Analysen von Melaphyren des südlichen Harzrandes[1]) sind auch dort gleiche Umwandlungen eingetreten.

Bei allen mikroskopisch und chemisch genauer untersuchten Vorkommen zeigt sich, daß es sich um die Neigung zur relativen Anreicherung an Al_2O_3, zum Teil auch an Fe_2O_3, und dabei um die Bildung eines amorphen Tonerdesilikates handelt, in einigen Vorkommen unter gleichzeitiger (oder späterer) Ausbildung eines Tonerdehydrates. Gleichzeitig ist bei mehreren Vorkommen eine auffallende absolute Anreicherung des Zersetzungsproduktes an K_2O

[1]) Diese Zeitschr. 1858. **10**. S. 99—190.

beobachtet worden, ohne daß bei diesen Vorkommen unter dem Mikroskope die Anwesenheit eines besonderen Minerales, vielleicht eines Zeolithes oder noch unzersetzter Feldspatsubstanz, nachzuweisen ist.

Die Bildung des wasserhaltigen Tonerdesilikates, dessen Zusammensetzung mit der des Kaolin nicht in Einklang zu bringen ist, weist auf einen besonderen Vorgang bei dieser Zersetzung hin. Nun zeigen auch die von Liebrich, Petersen [1]), Branner [2]) u. A. mitgeteilten Analysen, daß von dem normalen frischen Gesteine bis zu dem zu einem Tonerdehydrat zersetzten Gesteine Zwischenprodukte vorhanden sein müssen. Der gleichmäßige amorphe Charakter des Vorkommens vom Kuckstein bei Oberkassel läßt vermuten, daß es sich um ein Mineral von bestimmter stöchiometrischer Zusammensetzung handelt, dessen Analyse wir auch in dem sog. „Tone“ vom Vogelsgebirge vor uns haben, in dem der Bauxit in der Form von Knollen auftritt.

Es muß sich also auf dem Wege zum Bauxit zunächst ein Tonerdesilikat bilden. Damit ist auch ein Wink gegeben für die Erklärung des ganzen Zersetzungsvorganges: Kohlensäurehaltige Lösungen wandeln zunächst die Feldspate, dann auch die übrigen Silikate in ein wasserhaltiges Tonerdesilikat und alkalihaltige Gewässer dann dieses in Tonerdehydrat um. [3]) Daraus erklärt sich am einfachsten die Bildung der Hydrate, zu deren Deutung man bisher die Einwirkung von chlor- oder schwefelsäurehaltigen Lösungen zu Hilfe nahm. Daß die alkalihaltigen Lösungen imstande sind, einen derartigen Zersetzungsvorgang an Tonerdesilikaten hervorzurufen, ist namentlich durch die Untersuchungen von Lemberg [4]) überzeugend nachgewiesen. Während das Auftreten von chlor- oder schwefelsäurehaltigen Lösungen an den einzelnen Punkten Schwierigkeiten verursacht, ist das von Alkalilösungen, sei es in der Form eines Karbonates, Silikates oder auch vielleicht Hydrates überall, namentlich aber auf den Sprüngen des Rheinischen Schiefergebirges, gegeben.

Schon oben wurde auf die besondere Rolle des K_2O hingewiesen, das noch in weiteren (hier nicht zum Abdrucke gelangten) Analysen angereichert oder weniger stark ausgelaugt erscheint,

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. etc. 1894. **1**. Ref. S. 460.

[2]) The Bauxite Deposits of Arkansas. Journal of Geology 1897. **5**. S. 263—289 (mit ausführlicher bibliographischer Zusammenstellung der Bauxitliteratur).

[3]) Zu einem ähnlichen Erklärungsversuch neigt auch Liebrich.

[4]) Vergl. z. B. Diese Zeitschr. 1883. **35**. S. 557 f.; 1887. **39** S. 539 f.; 1888. **40**. S. 625 f.

wie bei anderen Gesteinen. Dies könnte vielleicht in Beziehung zu bringen sein mit einer Adsorption der alkali-haltigen Lösung an dem gebildeten wasserhaltigen Tonerdesilikat. Nach den von Kohler [1]) kürzlich zusammengestellten Beobachtungen ist eine derartige Neigung der „Tonsubstanz“ gegenüber alkalihaltigen Lösungen mehrfach beobachtet worden.

In den mir bisher vorliegenden Analysen zersetzter Basalte und ähnlicher Gesteine kommt eine relative oder absolute Anreicherung an Kali mehrfach zum Ausdrucke, ohne daß es gelingt, eine zeolith-artige Substanz als Trägerin nachzuweisen. Das Verhältnis zur Tonerde wechselt. Nun ist auch von Streng [2]) beobachtet worden, daß bei der Behandlung ähnlicher Zersetzungsprodukte mit Kaliumquecksilberjodid oder Kaliumjodid-Lösung auch nach wiederholtem Auskochen ein Teil der Kaliumjodid-Lösung aus dem Zersetzungsprodukt nicht zu entfernen war. Ebenso hat Streng [3]) analytische Belege dafür geliefert, daß eine Anreicherung an K_2O auch in den Zersetzungsprodukten von Melaphyr stattfindet.

Diese Erscheinungen lassen auch in unserem Falle auf eine Adsorption hindeuten, die hier von besonderer Bedeutung für die erfolgende Zersetzung des gebildeten wasserhaltigen Tonerdesilikates ist. Alkalihaltige Lösungen sind überall vorhanden, namentlich auf den Gangspalten des Rheinischen Schiefergebirges. Findet durch Adsorption an dem wasserhaltigen Tonerdesilikat eine Konzentration der Kalilösung statt, so ist auch eine spätere Einwirkung erklärlich. Besonders zu beachten ist, daß der sich bildende Bauxit, also das reine Tonerdehydrat kaliarm ist [4]), daß also hier die Adsorption nicht mehr zu wirken scheint.

Für die Erklärung dieses Gegensatzes sind die Untersuchungen von J. M. van Bemmelen von besonderer Bedeutung. Er hat u. A. nachgewiesen [5]), daß die Adsorptionserscheinungen bei Kolloïden, im allgemeinen bei Stoffen im amorphen Zustande, aber nicht bei Stoffen im krystalloidalen Zustande stattfinden. Dies würde durch den vorliegenden Fall eine ausgezeichnete Bestätigung erfahren. Das amorphe wasserhaltige Tonerdesilikat,

---

[1]) Zeitschr. f. prakt. Geologie 1903. **11.** S. 49—59.

[2]) N. Jahrb. f. Min. 1888. **2.** S. 221—222.

[3]) Siehe S. 20. Anm. 1.

[4]) Es geht dies namentlich aus den Analysen von Liebrich (a. a. O.) hervor.

[5]) Besonders zu beachten: Zeitschrift für anorganische Chemie 1900. **23.** S. 321. 370—371.

namentlich in dem Vorkommen vom Kuckstein, zeigt einen hohen Kaligehalt, während das kristallisierte Tonerdehydrat im Bauxit keine Adsorption mehr wahrnehmen läßt. Speziell weist Bemmelen dies für kolloidales gegenüber krystallisiertem Aluminiumhydroxyd nach.

Durch die Untersuchungen von M. Bauer sind die Bauxite in Parallele gestellt worden zu den Lateritbildungen der Tropen. Dabei hat Bauer aber wesentlich nur die reinen Tonerdehydratvorkommen mit den Bauxiten verglichen. Die Gesamtheit der bisher bekannten Lateritanalysen weist darauf hin, daß es sich um gleiche Übergangsprodukte handelt zwischen dem wesentlich feldspatführenden Gestein und dem in dem Verwitterungsprodukte auftretenden Laterit, daß also auch in den Tropen der gleiche Vorgang wie in den gemäßigten Zonen vorliegt: Bildung eines wasserhaltigen Aluminiumsilikates als Zwischenprodukt.

Anmerkung. Erst während des Druckes der obigen Mitteilungen wurden mir einige Arbeiten von M. Dittrich (Mitteilungen der Großherz. Badischen Geologischen Landesanstalt. 4. (1. Heft) S. 63—83, (2. Heft) S. 197—207, (3. Heft) S. 339—366) zugänglich, in denen er sich mit der Frage der Kaliadsorption bei ähnlichen Zersetzungsprodukten granitischer Gesteine beschäftigt und dabei zu dem Resultate kommt, daß es sich nicht um eine bloße Adsorption, sondern um eine feste chemische Bindung handelt. Dittrich bezeichnet es als wahrscheinlich, daß „die Absorption des Kali, wenn nicht allein, so doch wenigstens in beträchtlichem Maße zurückzuführen ist auf wasserhaltige Aluminate von Calcium und Magnesium". Auch Gans hat neuerdings (Jahrb. Kgl. Preuß. geolog. L.-A. f. 1902. Berlin 1903. 23. S. 1—69) die Absorptionsfähigkeit der Böden auf einen Austausch gegen Kalk zurückgeführt. Kalkfreien Böden gehe die Absorptionsfähigkeit ab.

Zwischen den Untersuchungen von Dittrich und der von mir ausgesprochenen Vermutung besteht ein Gegensatz, der wohl nur dadurch zu lösen ist, daß ein zeolithartiger Körper in den mit Kalilösungen behandelten Schliffen gleicher oder ähnlicher Zersetzungsprodukte nachgewiesen wird. Bisher ist eine derartige mikroskopische Bestätigung der chemischen Deutung nicht erfolgt. Ich hoffe, nach dieser Richtung hin die Untersuchungen fortsetzen zu können.

Es erübrigt noch ein kurzer Hinweis auf eine kürzlich von Hornung gegebene Erklärung ähnlicher Anreicherungen von Kali (Regionalmetamorphose am Harze. Stuttgart 1902. S. 72—74 — Industrie Nr. 18 vom 22. 1. 04. S. 205—206). Hornung führt diesen Vorgang auf die Einwirkung von „hochgradig konzentrierten Salzlaugen, wie sie bei der Bildung von Salzlagern resultieren", zurück. Er nennt diesen Vorgang „Halurgometamorphose" und bringt ihn in Verbindung mit der Salzlagerbildung. Bei der Allgemeinheit der Kalianreicherung ist dieser Erklärungsversuch als nicht haltbar anzusehen.

Im Anschluß an die Erwähnung der lateritischen Verwitterung durch den Vorredner teilt Herr KOERT auf Grund seiner Beobachtungen in der Umgegend von Amani (Ostusambara) mit, daß sich in den dortigen Verwitterungsböden des Gneißes folgende Stufen zu erkennen gäben:

1. ein Rotlehm, der noch Blöcke von frischerem Hornblendegneiß umschließt, und der nur an den Talgehängen vorkommt, soweit durch rückschreitende Erosion in junger Zeit der Felsuntergrund freigelegt wurde. Dieser Rotlehm ist, weil am wenigsten ausgelaugt, in agronomischer Hinsicht der wertvollste der dortigen Böden überhaupt.
2. Der schon seit längerer Zeit der Verwitterung unterworfene gewöhnliche Rotlehm, welcher außer quarzigem Material Gneiß-Gestein höchstens in stark verwittertem Zustande führt. Dieser Boden nimmt die bei weitem größten Flächen in der Gegend von Amani ein.
3. Als das Produkt der beginnenden Laterisierung sieht Redner den Lateritlehm an, welcher sich in kleinen, sehr scharf begrenzten Bezirken im Gebiete des gewöhnlichen Rotlehms findet, ein Vorkommen, auf welches Redner gegenüber den Behauptungen von WOHLTMANN bereits früher hingewiesen hat.[1]) Der Lateritlehm ist vor allem durch die Führung von tonerde- oder eisenreichen konkretionären Neubildungen vom gewöhnlichen Rotlehm zu unterscheiden und findet sich anscheinend nur auf den Höhenrücken oder auf sehr flachen Gehängen, wohl weil an solchen Stellen die den Boden auslaugenden Lösungen besonders gut in die Tiefe eindringen können. Der Lateritlehm liefert einen äußerst sterilen Boden, und sein Vorkommen muß deshalb von den dortigen Pflanzern beachtet werden.

Eine ausführlichere Schilderung der Bodenverhältnisse in der Umgebung von Amani wird in den „Berichten über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika“ erfolgen.

Herr ZIMMERMANN sprach die Vermutung aus, daß die zum zweiten Teile des von Herrn KAISER besprochenen Bauxitbildungsprozesses nötigen Alkalikarbonate wohl erst unter besonderen klimatischen Verhältnissen sich reichlicher bilden können;

[1]) W. KOERT: Bemerkungen zu dem Aufsatz von F. WOHLTMANN im „Tropenpflanzer“ 1902 H. 12. „Die Aussichten des Kaffeebaus in den Usambarabergen“, Ber. über Land- u. Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. 1903 H. 6.

sie kämen wohl im allgemeinen in Deutschland nicht mehr in solcher Menge vor, daß die Bauxitbildung auch jetzt noch stattfinde. Dagegen seien jene Verhältnisse vielleicht im Tertiär vorhanden gewesen, und auf die Wirksamkeit solcher Karbonate sei vielleicht auch die bisher noch nicht erklärte reichliche Bildung jener Kieselsäure zurückzuführen, welche als Bindemittel der tertiären Knollensteine auftrete. Als Analoga dürften die Salzpfannengesteine der Kalahari gelten, die Passarge und Kalkowsky kennen gelehrt hätten.

Gegenüber den Bemerkungen von Herrn Zimmermann macht Herr Kaiser darauf aufmerksam, daß schon M. Bauer bei dem Vergleiche von Laterit und Bauxit auf die klimatischen Verhältnisse zur Tertiärzeit hingewiesen habe. Aus Beobachtungen des Vortragenden läßt sich folgern, daß die Bauxitbildung schon zur Tertiärzeit begonnen hat. Weitere Beobachtungen aber deuten auch darauf, daß ein gleicher Umwandlungsvorgang noch in diluvialer Zeit erfolgt ist. Hierauf weist das Auftreten am Kuckstein bei Oberkassel hin, da sonst das leicht erodierbare Material am Steilabhang einer Rheinterrasse durch den Stoß des Flusses fortgeführt sein würde. Noch wichtiger ist das Auftreten von zersetzten Basaltgeschieben in den diluvialen Terrassen, worauf in der Diskussion nicht aufmerksam gemacht wurde.

Herr Philippi fragt an, ob die Bezeichnung „Laterit“ jetzt nur noch für die Aluminium-Hydroxyde verwendet würde und für die Aluminium-Silikate nicht mehr in Frage käme.

Herr Wahnschaffe weist darauf hin, daß die Absorption, d. h. die Fähigkeit gewisser Bodenarten, in Lösung vorhandene Salze der Alkalien und alkalischen Erden zurückzuhalten, von den früheren Agrikulturchemikern einerseits auf chemische, anderseits auf physikalische Ursachen zurückgeführt worden sei. Neuere Versuche hätten jedoch mehr und mehr dazu geführt, hierbei einen chemischen Vorgang anzunehmen, der in der Bildung von wasserhaltigen Doppelsilikaten, sog. „zeolithartigen Mineralien“, bestehen solle. Es sei jedoch bisher noch nicht gelungen, diese Zeolithe mikroskopisch nachzuweisen.

Herr Zimmermann erwähnt, daß die Verfolgung der Tatsache, daß gerade die Kalisalze vom Boden bei der Düngung ganz besonders absorbiert werden, zu einer anderen praktischen Verwendung geführt hat: In dem ausgepreßten Zuckerrübensafte soll der Gehalt an organisch sauren Kalisalzen dahin wirken, daß ein Teil des Zuckers nicht auskrystallisiert, sondern in die weniger wertvolle Melasse geht; leitet man nun diesen Zuckersaft durch gewisse kleingekörnte tonige Gesteine (z. B. Porphyrtuff),

so steigt infolge Absorption des Kalis der Ertrag an Krystallzucker. Bemerkenswert ist die Schnelligkeit dieser Absorption: sie soll für jede Charge in weniger als einer Stunde beendet sein; und noch bemerkenswerter ist, daß ebensoschnell das Kali aus dem durch die erste Absorption zu weiterer Wirksamkeit unfähig gewordenen Gestein durch Kalklösung wieder ausgetrieben und so das Gestein zu neuer Verwendung regeneriert werden kann. Gegenwärtig macht erst eine unserer Zuckerfabriken mit diesem dem Herrn F. Harm in Breslau patentierten Verfahren Versuche im Großen; deren Ergebnis soll günstig sein, wenn auch die Methode im einzelnen noch weiterer Ausbildung fähig und bedürftig ist.

Herr **Otto Jaekel** legte vor und erläuterte **eine neue Darstellung von *Ichthyosaurus*.** (Hierzu 1 Textfig.)

Die Abbildungen von *Ichthyosaurus*, die uns in den Handbüchern begegnen, stammen größtenteils aus alter Zeit und zeigen gegenüber unserer heutigen Kenntnis dieser Formen auffallende Mängel sowohl in der Klarheit wie der Genauigkeit der Darstellung. Da wir nun von Ichthyosauriden nicht nur das Skelet in allen Teilen, sondern auch den äußeren Umriß kennen, so ist es wohl angezeigt, von diesem bekanntesten aller ausgestorbenen Wirbeltiere eine neue Darstellung zu versuchen.

Indem ich dieselbe in Form einer Rekonstruktion zeichnete, glaubte ich eine wesentlich klarere Vorstellung von dem Skeletbau geben zu können, als sie eine Abbildung der mehr oder weniger verdrückten Skelete im Zustand ihrer Fossilisation bieten kann, und erblickte auch darin einen Vorteil dieser Methode, daß dabei das Verhältnis des Skeletes zur äußeren Körperform klargestellt wird. Die geringe Größe der Abbildung und die Einfachheit der Reproduktionsmethode setzen ja leider der Genauigkeit enge Grenzen, immerhin hoffe ich noch bis in die Form der einzelnen Wirbelstücke die organischen Züge und ihre Differenzierungen zum Ausdruck gebracht zu haben. Über das Lageverhältnis der Skeletteile zu einander kann ja nach der großen Zahl vorliegender Skelete und Abbildungen kaum ein wesentlicher Zweifel obwalten.

Um aber zu einer Rekonstruktion des ganzen Skeletes zu gelangen, ist eine Kombination der Holzmadener Skelete und plastisch erhaltener Schädel aus dem englischen Lias unumgänglich. Die Nachteile einer solchen Kombination fallen wohl aber gegenüber dem didaktischen Nutzen eines Gesamtbildes hier deshalb wenig ins Gewicht, weil die Ichthyosaurier und besonders die hier benutzten des Lias einen so einheitlichen **Typus** reprä-

sentieren, daß wesentliche Fehler aus ihrer Kombination kaum zu erwarten sind.

Meiner Darstellung legte ich in erster Linie, d. h. für die Gesamtmaße und Zahlenverhältnisse der Teile, das Skelet von *Ichthyosaurus quadriscissus* zu grunde, welches das Museum für Naturkunde vor etwa zehn Jahren von Herrn Bernhard Hauff in Holzmaden erwarb, und welches außer dem wohlerhaltenen Skelet auch die Schwanzflosse, Teile der Rückenflosse und der Hautbedeckung der Paarflossen zeigt. Neben diesen und anderen mir von Herrn Geheimrat Branco freundlichst zur Untersuchung überlassenen Exemplaren des Berliner Museums für Naturkunde benutzte ich natürlich auch die diesbezüglichen Abbildungen von Eberhard Fraas[1]) und älteren Autoren.

Was nun zunächst die allgemeine Form von *Ichthyosaurus* anbetrifft, so dürfte sie der einer *Carcharias lamia* oder *Oxyrhina glauca* unter den Haien am ähnlichsten gewesen sein, nur daß diese eine sehr kleine zweite Rückenflosse und eine ebenso kleine Analflosse besaßen, und bei ihnen das obere Schwanzsegel das kräftigere war. Sieht man von der horizontalen Schwanzbildung der Cetaceen ab, so würden unter den letzteren die Delphine den Ichthyosauriern in der Ausprägung der Spindelform zum Schwimmen und namentlich der Zuspitzung der Schnauze am ähnlichsten sein. Jedenfalls ließ sich mit der Anpassung des ganzen Skeletes an eine äußerst energische Schwimmleistung die Annahme mehrerer unregelmäßig geformter Rückenflossen, wie sie der ersten Rekonstruktion von E. Fraas zu grunde lag, nicht vereinbaren. Die eine jedenfalls ohne Beteiligung des Skeletes wie bei Cetaceen als Hautflosse entstandene Rückenflosse ist — an der höchsten Stelle des Rückens angebracht — auch bei den Selachiern der Ausdruck höchstgesteigerter Schwimmkraft. Dasselbe gilt von der Formung der Schwanzflosse, die bei den Reptilien aber in ganz origineller Weise zustande kommt und im Rahmen dieser Rekonstruktion eine besondere Betrachtung rechtfertigt, zumal darüber auch von zoologischer Seite eingehende Betrachtungen angestellt wurden, die wohl nur einem kleinen Teil der Paläontologen bekannt geworden sind.

---

[1]) Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias- und Jura-Ablagerungen. Tübingen 1891.

— Über einen neuen Fund von Ichthyosaurus in Württemberg. N. Jahrb. f. Min. 1892. 2, S. 87, f. 1 u. 2.

— Die Hautbedeckung von Ichthyosaurus. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg 1894, S. 493. t. V.

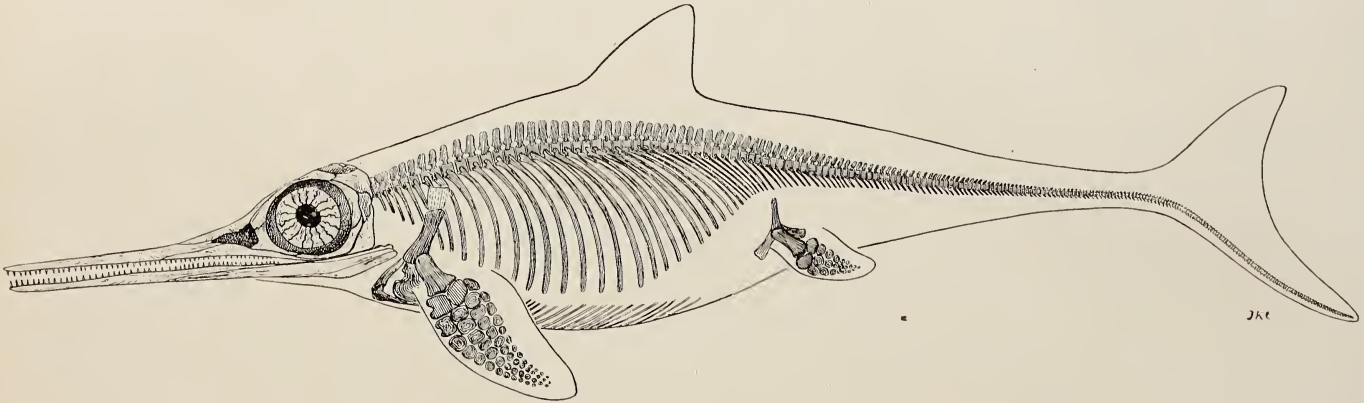
— Ein neuer Fund von Ichthyosaurus mit Hautbedeckung. Földtani Közlöny. 28. Nov. 1897, S. 69.

Die Tatsache, daß bei Ausbildung einer zweilappigen Schwanzflosse die Wirbelsäule nicht in den oberen Lappen trat, wie dies bei den Ganoiden und Selachiern lange bekannt war, sondern in den unteren Schwanzlappen einbog, erschien auf den ersten Blick sehr befremdlich. F. E. Schultze[1]) in Berlin stellte nun über die physiologische Ursache dieser merkwürdigen Bildung Betrachtungen an und kam zu dem Ergebnis, daß der schwächere, nicht vertikal gestützte Schwanzlappen dem anderen energischer gestützten in der Seitenbewegung nachfolge und dabei durch schräge Stellung einen Widerstand im Wasser erzeuge, der nach der kräftigeren Schwanzseite, also bei den Ganoiden und Selachiern nach oben, bei den Ichthyosauriern nach unten dränge. F. E. Schultze glaubte nun, daß sich diese Bewegungstendenz auf den ganzen Körper übertragen habe und also die Fische nach oben, die Ichthyosaurier nach unten drückte. Den Nutzen dieser Tendenz erblickte er darin, daß die lungenatmenden Ichthyosaurier leichter als Wasser waren und deshalb ihren Körper nach unten, die Fische umgekehrt ihren spezifisch schwereren Körper nach oben drücken mußten. Demgegenüber machte Ahlborn[1]) den meines Erachtens durchaus berechtigten Einwand, daß ein einfacher aufwärts oder abwärts gerichteter Vertikaldruck im Schwanz den Körper um seinen Schwerpunkt drehen und also dem Kopf die entgegengesetzte Bewegungsrichtung anweisen müßte. Hiernach wären also die Ichthyosaurier nach oben getrieben worden, was bei ihrer Leichtigkeit wohl kaum nötig gewesen wäre und erst durch andere Einrichtungen, wie die Stellung der Paarflossen, hätte kompensiert werden können. Unter diesen Umständen war eine unmittelbare physiologische Erklärung der epibatischen (Fisch-) und der hypobatischen (Saurier-) Flosse nicht gewonnen.

Ahlborn[2]) betrat nun einen anderen Erklärungsweg, indem er aus der Technik des Ruderns für die Fischform den Vorteil ableitete, das Hauptruder des Schwanzes immer im Wasser frei bewegen zu können, es also bei oberflächlich schwimmenden Formen nicht aus dem Wasser hinaus in die Luft und bei bodenbewohnenden Formen nicht auf den Boden zu schlagen, sondern es bei jeder Seitenbewegung sofort durch das schwächere Schwanzsegel in das eigentliche Fahrwasser hineindrücken zu lassen. Ahlborn konnte unter diesem Gesichtspunkt die gleiche Erklärung,

[1]) Sitz.-Ber. Kgl. preuß. Akad. Wiss., Berlin. 15. Nov. 1894, S. 1.

[2]) Über die Bedeutung der Heterocerkie und ähnlicher Schwanzformen schwimmender Wirbeltiere für die Ortsbewegung. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie 61 1. Leipzig 1895.



Rekonstruierte Seitenansicht von *Ichthyosaurus quadriscissus* aus dem oberen Lias von Württemberg.

die für die Reptilien galt, auch für die oberflächlich schwimmenden Flugfische mit stärkerem unteren Schwanzsegel anwenden.

Ich möchte diesem Gedankengange von Ahlborn ausdrücklich beipflichten und ihm auch in der Annahme folgen, daß die Bewegungsrichtung des ganzen Körpers nicht nur durch die wechselnde Stellung der Paarflossen, sondern auch z. B. bei den Ichthyosauriern durch die Abflachung des Schädeldaches mitbestimmt wird, also nicht als ein einfacher Einzelprozeß erklärt werden kann.

Es scheint mir aber neben den physiologischen auch noch ein morphologisches Moment hierbei in Betracht zu kommen. Es ist unleugbar, daß die Abweichungen, die die Fische von der epibatischen Flossenbildung zeigen (Flugfische, Siluriden) sich in sehr engen morphologischen Grenzen halten, und jedenfalls bei den Fischen die epibatische, bei den Sauriern die hypobatische Ausbildung des Schwanzes den Ausgangspunkt weiterer Differenzierungen bilden, die in beiden Fällen schließlich als Norm eine gleichförmige Ausbildung des unteren und oberen Schwanzflossenrandes resultieren lassen. Ähnliches ist auch von L. Dollo[1]) an der Entwicklung des Dipnoerschwanzes erläutert worden, der zuerst heterocerk war und dann sekundär amphicerk wurde. Daraus scheint mir hervorzugehen, daß die physiologisch zweckmäßigste Ausbildung des Schwimmschwanzes, von nebensächlichen Spezialisierungen abgesehen, weder epibatisch noch hypobatisch, sondern „isocerk“ ist, daß also wohl atavistische Hindernisse vorhanden waren, die erst überwunden werden mußten, bis die zweckmäßigste Propulsivform des Schwanzes hier wie da resultierte.

Diese atavistisch ererbte Anlage der Schwanzform scheint mir nun bei den Fischen und bei den Sauriern diametral verschieden gewesen zu sein und dadurch bestimmend für deren epi- und hypobatische Ausbildung geworden zu sein.

Die ältesten Fische, die wir kennen, sind zweifellos schlechte Schwimmer gewesen. Indem sie aber ontogenetisch an die Kiemenatmung niederer Vorfahren anknüpften und deshalb im Wasser als solchem sofort wieder heimisch waren, konnten sie das Meer bezw. das Wasser vom Boden aus erobern. Die Reptilien, die in sehr viel späterer Zeit ins Wasser zurückgingen, nachdem sie bereits ausgesprochene Landtiere mit abwärts gekrümmtem Schwanz geworden waren, sind zweifellos von oben her in das Wasser gegangen. Während nun bei den bodenbewohnenden Fischen die oben genannten Faktoren eine Aufbiegung des

[1]) Louis Dollo: Sur la phylogenie des dipneustes. Bull. Soc. Belge de Géol. etc. 9 S. 79. Brüssel 1895.

Schwanzes nötig machten, bewirkte dasselbe Moment bei den pelagischen Sauriern umgekehrt eine direkte Ausnützung der vorhandenen Abwärtskrümmung und damit die Entstehung eines oberen Flossensegels.

Übrigens scheint mir für die Ausgestaltung aller Schwanzenden zur Schwanzflosse der Umstand maßgebend zu sein, daß der Hauptdruck eines seitlich komprimierten Schwanzes wegen dessen aktiver Muskulierung und passiver Beweglichkeit in einiger Entfernung vom Schwanzende erfolgen muß, und deshalb entweder wie bei den Coelacanthinen oben und unten vor dem Schwanzende (der Pinselflosse) ein Schwanzsegel entsteht, oder daß nur oben (Schwimmreptilien) oder unten (ältere Fischtypen) ein Segel zur Ausbildung gelangt. Demgemäß wird auch bei den älteren Ichthyosauriern das dorsale Schwanzsegel noch kleiner gewesen sein, etwa so wie wir das durch die Darstellungen von Eb. Fraas bei den Thalattosuchiern kennen gelernt haben.[1])

Bei dem im Münchener paläontologischen Museum befindlichen Ichthyosauriden-Schwanz von Solenhofen ist das dorsale Segel dem vertebral gestützten Ventralsegel ungefähr gleich, der Schwanz also nahezu isocerk. Zwischen diesem höchsten Stadium der Schwanzausbildung und dem für die älteren triadischen Mixosauriden vorausgesetzten Stadium werden die liasischen Ichthyosaurier etwa die Mitte gehalten haben. Das versuchte ich durch den Umriß des Schwanzes entsprechend den bisher bekannt gewordenen Funden von Holzmaden zum Ausdruck zu bringen.

Der Größenunterschied der Schulter- und Beckenflosse ist sehr beträchtlich, indem die vorderen Paarflossen die hinteren bei den liasischen Ichthyosauriern um mehr als die Hälfte, bei den oberjurassischen um das Dreifache überragen. Auch darin prägt sich die Anpassung an die Schwimmleistung aus, denn bei den Fischen ist nur das vordere Flossenpaar beim Schwimmen von wesentlicher Bedeutung; die hinteren Extremitäten sind nicht nur meist sehr viel kleiner als die vorderen, sondern können auch ganz verschwinden oder sich weit von ihrem normalen Platze entfernen. Es ist das beiläufig bemerkt einer der Gründe, weshalb ich den Typus der Wirbeltierorganisation nicht von dem Fischtypus ableiten möchte, weil bei dessen Funktion zu der Entstehung der zwei Extremitätenpaare des Wirbeltierkörpers keine Veranlassung vorlag.[2]) Wie wenig die hinteren Flossen auch für marin lebende

[1]) Eb. Fraas: Die Meer-Crocodilier *(Thalattosuchia)* des oberen Jura. Paläontographica **49.** 1902. S.-A. S. 60.

[2]) O. Jaekel: Über die Stammform der Wirbeltiere. Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin 1896. S. 109.

Tetrapoden als hintere Flossen notwendig sind, lehren die Wale und auch die Seehunde, bei denen sie zur Bildung einer Schwanzflosse zusammengelegt sind. Es würde mir auch nicht auffällig erscheinen, wenn sich fände, daß die jüngsten Ichthyosaurier der Kreide wie die Wale ihre Beckenflossen ganz obliterieren ließen.

Der Schwanz ist das Hauptbewegungs- und Steuerorgan guter Schwimmer, die große dorsale Mittelflosse die Richtungsflosse beim geraden, und die beiden Brustflossen die Richtungsflossen bei wechselnden Schwimmbewegungen eines derartig vollendeten Schwimmkörpers. Der Übergang unserer Dampfschiffe von dem zweiseitigen Radsystem zu dem des terminalen Propellers veranschaulicht auch hier die Bedeutung, die das Schwanzende bei schneller Bewegung gegenüber den paarigen Brustflossen gewinnt. Die Zuspitzung des Kopfes, die bei den Ichthyosauriern fast ausschließlich durch die Verlängerung der Praemaxillen bewirkt wird, ist eine mehr passive Reaktion des Körpers auf den Wasserdruck bei schneller Bewegung und daher auch in seinen verschiedenen Ausbildungsformen bei Ichthyosauriern ein äußeres Kennzeichen ihrer Schwimmfähigkeit und berechtigt zu weiteren Schlüssen auch über den Grad correlativer Ausbildung der oben besprochenen Organe. Daß dabei auch die schnelle Erfassung der Nahrung in Betracht zu ziehen ist, hat schon E. Fraas betont, aber ich glaube, daß schon ein Vergleich mit den Fischen lehrt, daß diesem letzteren Moment nur eine sekundäre Bedeutung als Ausnutzung eines gebotenen Vorteils zukommt.

Die besondere Form der Brustflosse unterlag einerseits einer orthogenetischen und endemischen Anpassung an das Wasserleben im Allgemeinen, insofern sich die proximalen Armteile von den Mixosauriern der Trias aus bis zu den Formen der Kreide allmählich verkürzten, die distalen aber verbreiterten und durch Hyperphalangie vermehrten. Ich stimme auch in dem Punkte mit Eb. Fraas überein, daß man der verschiedenen Länge der Schnauze keinen besonderen systematischen Wert beimessen darf; dagegen würde ich andererseits die Spezialisierung der Paarflossen in Breit- und Schmalflosser durch Aufstellung besonderer Gattungstypen etwa unter den Namen *Eurypterygius* und *Stenopterygius* systematisch schärfer betonen, da es sich allem Anschein nach hier phylogenetisch um getrennte Formenreihen handelt. Auch für den *Ichthyosaurus longirostris* würde ich vorschlagen, eine besondere Gattung aufzustellen, die sich von den übrigen Ichthyosauriern ebenso unterscheiden würde wie *Aspidorhynchus* von *Belonostomus* unter den Lepidosteiden.

Im Schultergürtel nehme ich die Existenz eines Suprascapulare[1]) an, da das obere Ende des Scapulare so ausgebildet ist,

daß der einstige Ansatz eines oberen Stückes, wenn auch in knorpliger Persistenz, wahrscheinlich ist. In der gesamten Ausbildung des Schulterapparates stehen die Ichthyosaurier den Nothosauriern, Mesosauriern und Plesiosauriern nahe, insofern sich bei allen diesen guten Schwimmern der Schultergürtel durch mediane Vereinigung und Vergrößerung der ventralen Elemente wesentlich auf der Brustfläche spezialisiert hat. Indem sich vorn der claviculare und hinten ein coracoidaler Bogen zwischen den beiderseitigen Schultergelenken ausspannen, wird der Zug der Brustflossen auf der Brustfläche in ähnlicher Weise ausgeglichen wie bei den Flugsauriern und Vögeln, bei denen die Verknöcherung des Sternums den Coracoiden als Stützpunkt zu Hilfe kommt.

In der Loslösung des sehr reduzierten, aber immerhin noch dreistrahligen (Ilium, Ischium, Pubis) Beckens von der Wirbelsäule dokumentieren die Ichthyosaurier eine wesentlich stärkere Anpassung an das Schwimmleben als die oben genannten Sauropterygier und lehren uns zugleich, wie sich derselbe Reductionsprozeß bei den Cetaceen vollzogen haben mag. Wenn man bedenkt, daß die Coccosteiden noch ein vertikal stark entwickeltes, ventral nach vorn und hinten ausgebreitetes Beckenskelet besaßen, so möchte man meinen, daß auch die sonstige Reduktion des Beckenskeletes bei den Fischen durch diese Analogie der Ichthyosaurier eine weitere Aufklärung erführe. Es wäre sehr interessant zu erfahren, ob ältere Mixosaurier der Trias noch ein sacral aufgehängtes Becken besaßen. Eb. Fraas gibt übrigens an, daß die Ichthyosaurier des oberen Lias nur noch zwei Beckenelemente jederseits besaßen, ich kann dem aber nicht beipflichten, da ich an verschiedenen Exemplaren des Berliner Museums je 3 Elemente, schmale nach oben gerichtetete Ilia, proximal und distal verbreiterte Ossa pubis und rückwärts gewandte, mehr ovale Ischia beobachtet habe. Ich habe diese Teile deshalb auch in normaler Zahl und Lage dargestellt.

In der Darstellung des Schädels habe ich die einzelnen Elemente schärfer, als dies bisher geschah, gesondert. Auf die langen Praemaxillen folgen rückwärts am Kieferrand die schmalen Maxillaria. Über den dreieckigen Nasenlöchern treten die Nasalia seitlich etwas vor; an diesen Fortsatz mag sich wohl eine Hautklappe zum Verschluß der Nasen angesetzt haben. Die schmale Brücke zwischen dem Nasenloch und der Augenhöhle wird gebildet durch die Praefrontalia und Lacrymalia; ich bemerke dabei, daß mir vergleichende Studien über den Schädelbau der Säugetiere und Reptilien wahrscheinlich machen, daß das sogenannte Praefrontale der Reptilien dem Lacrymale der Säuge-

tiere entspricht, wie es durch die Untersuchungen von Joh Kober[1]) charakterisiert worden ist. Über den großen Orbita liegen median die Frontalia, die an ihrer hinteren Grenze zusammen mit den Parietalia das große Scheitelloch umschließen. Eine dorsale Ansicht dieser Teile habe ich kürzlich an anderer Stelle gegeben[2]). Rückwärts im Oberrand der Orbita liegen die Postorbitalia, an ihrem Hinterrand die schmalen Postorbitalia, an die sich unten die Jugalia anschließen, die den Unterrand der Augenhöhle bilden. Von besonderer Wichtigkeit für die systematische Stellung der Ichthyosaurier ist die Ausbildung ihrer Schläfenregion. Die obere Schläfengrube, die hier in der Seitenansicht nur angedeutet werden konnte, wird ganz normal medial von den Parietalien, vorn und seitlich von den Postfrontalien und rückwärts von den Squamosa umgeben. In unserer Seitenansicht bilden die Squamosa die Ecke hinter der oberen Schläfengrube. Nach unten schließt sich rückwärts — die seitliche Schädelecke bildend — das Quadratojugale an, das sich am Kieferrand vorn mit dem Jugale verbindet. Zwischen diesem Quadratojugale, das am Unterkiefergelenke liegt, dem Squamosum, dem Postorbitale und dem Jugale liegt nun ein relativ breit ausgedehnter Knochen, das Supratemporale, welches keinerlei untere Schläfengrube frei läßt und durch die Ausdehnung der Augenhöhlen durchaus nicht zusammengedrängt ist. Ich kann deshalb diese Art der Skeletierung der Schläfenregion nur als einfachen Jochbogen bezeichnen und der Ansicht von Osborn[3]) nicht beitreten, daß die Ichthyosaurier modifizierte Diapsidier seien. Ihrem Schädel nach sind die Ichthyosaurier meines Erachtens synapsid im Sinne Osborns, und ich möchte glauben, daß auch die sonstigen Verhältnisse ihres Skeletbaues, wie z. B. die geschlossene Skeletierung des Unterkiefers, der Bau ihres Schultergürtels und ihrer Wirbel, uns sehr wohl gestattet, die Ichthyosaurier mit den Nothosauriern und Plesiosauriern in einem Formenkreis zu belassen.

An der Debatte beteiligten sich die Herren Solger und Berg.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. Branco. w. Jaekel. o. Zimmermann.

---

[1]) Vergleichend anatomische Beiträge zur Geschichte des Tränenbeines. Stuttgart. (E. Koch) 1879.

[2]) Über die Epiphyse und Hypophyse. Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin 1903. S. 34. Fig. 4.

[3]) The Subclasses Diapsida and Synapsida and the early history of the Diaptosauria. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. **1.** No. 8. New York 1903.

4. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. April 1904.

Vorsitzender: Herr Dathe.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Hess von Wichdorff, Berlin, Kgl. Preuß. Geologische Landesanstalt,
vorgeschlagen durch die Herren Zirkel, Dathe und Zimmermann;

Herr N. H. Darton, Washington, D. C., U. S. Geological Survey,
vorgeschlagen durch die Herren Fraas, Branco und Zimmermann.

Der Vorsitzende teilte mit, daß vom 14.—19. August d. J. in Bern der VI. internationale Zoologenkongreß stattfindet und daß dazu ein Einladungsschreiben an die Gesellschaft eingegangen ist.

Alsdann wurden vom Vorsitzenden außer den im Austausch eingegangenen Zeitschriften nachstehende, von den Autoren als Geschenk für die Bibliothek der Gesellschaft eingesandte Bücher und Schriften vorgelegt und besprochen:

R. Bärtling: Die Molasse und das Glaçialgebiet des Hohenpeißenberges und seiner Umgebung. S.-A. a. d. Geognost. Jahreshefte München.

F. Chlapowski: O znachodzeniu kilku gatunków wzlędnic odmian słonia w nizu potnocnoniemieckim i polskim. Osbitka z Rocznika Towarzystwa Przyjaciól Nauk Poznánskiego. Rocznik. **30**. 1903.

E. Kaiser: Die geologisch-mineralogische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. 1. Teil: Chronologisches Verzeichnis. 2. Teil: Sachregister, Kartenverzeichnis, Ortsregister. Nachträge. S.-A. a. d. Verhandl. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg.-Bez. Osnabrück. **59**. 1902 u. **60**. 1903.

Chr. Tarnuzzer: Geologische Verhältnisse des Albulatunnels. Mit einem geologischen Längenprofil 1 : 10 000 und einem Bahnprofil. S.-A. a. d. 46. Jahresber. d. Naturf. Ges. Graubündens.

F. Wahnschaffe: Neuere Theorien über Gebirgsbildung. S.-A. a. d. Programm d. k. Bergakademie Berlin für das Studienjahr 1903—1904.

Herr **P. Krusch** sprach über: **Die Zusammensetzung der westfälischen Spaltenwässer und ihre Beziehungen zur recenten Schwerspatbildung.**

Da ich mit einer ausführlichen Arbeit über denselben Gegenstand für das Jahrbuch der Königlichen Preuß. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie beschäftigt bin, begnüge ich mich hier mit einem kurzen Referat.

I. In einem Vortrag, den ich vor zwei Jahren in der Deutschen Geologischen Gesellschaft hielt (s. Diese Zeitschr. S. *189*), behandelte ich die Ausfüllung der Querverwerfungen des produktiven Carbons Westfalens und ihrer südlichen bis ins Devon nachweisbaren Fortsetzungen. Der Inhalt des Vortrages war kurz folgender: Es ist seit langem bekannt, daß eine Reihe der westfälischen Querverwerfungen im Devon als Erzgänge entwickelt sind, die Bleiglanz und Zinkblende neben vorzugsweise Quarz als Gangart führen. Eine auffallende Erscheinung ist deshalb, daß dieselben Spalten im Carbon viel Schwerspat und untergeordneter Erz und Quarz enthalten.

Diese frühere reichliche Schwerspatbildung führt unwillkürlich hinüber zu den verhältnismäßig wenigen Stellen, wo wir noch heut die Entstehung dieses Minerals beobachten können, d. i. z. B. auf dem Kgl. Steinkohlenbergwerk ver. Gladbeck und den Zechen Graf Moltke und König Ludwig. Namentlich auf der erstgenannten Zeche ist der vom Bergmann höchst ungern gesehene Absatz so reichlich, daß in kurzer Zeit einzelne Wasserlutten u. s. w. vollständig mit Schwerspat ausgefüllt werden.

Schon in dem ersten Vortrag wies ich darauf hin, daß die Stellen der recenten Schwerspatbildung nicht regellos über das ganze Steinkohlenbecken verteilt sind, sondern im oder in der Nähe des unterirdischen Verbreitungsgebietes des Buntsandsteins und des Zechsteins liegen.

II. In den letzten zwei Sommern hatte ich Gelegenheit, sowohl selbst umfassende Untersuchungen von Spaltenwässern vornehmen zu lassen als auch die Resultate der Zechen zu sammeln, die mir von vielen Direktionen in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt wurden.

Nach Ausscheidung vieler, aus den mannigfachsten Gründen unbrauchbarer Analysen zeigte eine Zusammenstellung der übrigen,

daß die Spaltenwässer Westfalens ihrer Zusammensetzung nach in von einander verhältnismäßig scharf getrennte Gruppen zusammengefaßt werden können und zwar vorzugsweise durch das Auftreten bestimmter Säuren; die Basen sind überall mehr oder weniger gleich bis auf das Baryum, welches eine besondere Rolle spielt und nur ganz vereinzelt auftritt. Aus diesem Grunde eignet sich neben den Säuren auch das Baryum zur Einteilung.

Die charakteristischen Merkmale der einzelnen Gruppen sind

1) H_2SO_4 und H Cl
2) CO_2 gebunden, H_2SO_4 und H Cl
3) H Cl und Ba
4) H Cl in sehr geringer Menge mit nur ganz wenig Basen.
5) Soolquellen oft mit viel freier CO_2.

Die Analysen von Bachwässern stimmen mit denjenigen der Gruppen 1, 2 und 4 überein, eine Erscheinung, die ganz natürlich ist, da wir es in den meisten Fällen da, wo das Prod. Carbon die Oberfläche bildet, mit Spaltenquellen zu tun haben.

Der Vollständigkeit halber soll hier noch erwähnt werden, daß in einem beschränkten Gebiete im nördlichen Teile des westfälischen Steinkohlenbeckens Spalten im Kreidemergel nicht mit Wasser, sondern mit gasförmigen Kohlenwasserstoffen angefüllt sind, die bei einzelnen Tiefbohrungen zu Explosionen geführt haben.

Was nun die Häufigkeit der Spaltenwässer von der angegebenen Zusammensetzung, abgesehen von den Soolquellen und von 4, auf die ich hier nicht näher eingehen will, anbelangt, so sind diejenigen der Gruppe 2 am verbreitetsten ($^5/_9$ aller Analysen); ungefähr $^1/_3$ aller Analysen fallen unter Gruppe 1 und nur $^1/_9$ unter Gruppe 3. Die Zahl der erbohrten Soolquellen konnte ich nicht genau feststellen, da mir nur zum geringen Teil das Material zur Verfügung stand.

Abgesehen von den Soolquellen und von den Baryum haltigen Wassern, sind die Quellen der übrigen Gruppen regellos über das westfälische Steinkohlengebirge verteilt.

Besonders interessant ist die Bestätigung der Tatsache, daß der Baryumgehalt so gut wie beschränkt auf das Gebiet ist, in welchem sich zwischen die Kreidedecke und das Prod. Carbon Buntsandstein und Zechstein einschieben.

III. Auf dem Kgl. Steinkohlenbergwerk ver. Gladbeck hatte ich im letzten Sommer infolge eines amtlichen Auftrages Gelegenheit, die Herkunft der Schwerspat absetzenden Wässer genauer zu untersuchen, eine Aufgabe, in der ich von Herrn

Bergwerksdirektor Johow in der liebenswürdigsten und weitgehendsten Weise unterstützt wurde.

Der Schwerspatabsatz von Gladbeck enthält fast 95 Proz. $BaSO_4$ mit etwas $SrSO_4$ und wenig $CaCO_3$.

Das Profil der Gladbecker Schächte zeigt — soweit es uns interessiert — die hellen und dunkeln Mergel und den liegenden Grünsand der Oberen Kreide über den Sandsteinen und Letten des Buntsandsteins, welcher vom Zechsteinkalk, der dem Kupferschiefer entsprechenden, bituminösen Mergelschicht, und dem Zechsteinkonglomerat unterlagert wird.

Beiläufig soll hier erwähnt werden, daß die beiden untersten Glieder nach den Untersuchungen im Laboratorium der Kgl. Geol. Landesanstalt und Bergakademie jedes Kupfergehaltes entbehren. Es liegt also hier die englische Ausbildung des Unteren Zechsteins vor.

Da ich die Vermutung hatte, daß wir es mit zwei verschieden zusammengesetzten Spaltenwässern zu tun haben, hatte die Grubenverwaltung die Liebenswürdigkeit, auf meinen Vorschlag alle 3—5 m Proben von Spaltenwässern unmittelbar aus den Schachtstössen abzufangen und dieselben auf Baryum, bezw. Schwefelsäure untersuchen zu lassen. Das Ergebnis war ein hochinteressantes. Es ergab sich, daß die Wässer im Buntsandstein das Baryum führen, während die Schwefelsäure, die im allgemeinen in allen Schichten des Gebietes in Spalten vorkommt, hauptsächlich den Gesteinen im Liegenden des Buntsandsteins entstammt.

Erst nach der Vereinigung der beiden verschieden zusammengesetzten Spaltenwässer treten Baryum und Schwerspat zusammen, und erst dann ist die Möglichkeit zur Schwerspatbildung vorhanden.

Die enge Beziehung zwischen Baryum und Buntsandstein haben wir auch an andern Stellen Deutschlands, ich erinnere z. B. an die Schwerspatgänge im Zechstein und Buntsandstein Thüringens, am Harzrande u. s. w.

Inbezug auf die Form, in welcher das Baryum im Buntsandstein auftreten kann, ist nach meiner Meinung an zweierlei zu denken, nämlich einmal an den Baryumgehalt von Feldspäten, die im Buntsandstein enthalten sein können, oder an Baryumcarbonat, welches als Bestandteil anderer Carbonate im Sandstein auftreten kann.

IV. Wenn man die Mengen, in denen die einzelnen Metalle in den Spaltenwässern vorhanden sind, in Betracht zieht, so steht zweifellos Baryum an letzter Stelle; trotzdem spielt es bei den recenten Absätzen die größte Rolle. Die Ursache ist in der

schweren Löslichkeit des Schwerspats zu suchen, der leicht ausfällt, sobald beide Bestandteile zusammentreffen, und, einmal abgesetzt, nur sehr selten wieder in Lösung geht. Wir haben also hier wieder einen Beweis für die Beobachtung, daß die Häufigkeit im Auftreten der aus wässeriger Lösung entstandenen Minerale nicht proportional der Menge der in der Minerallösung enthaltenen Bestandteile ist, sondern abhängt von dem Grade der Unlöslichkeit der chemischen Verbindung, die sie darstellen.

In der Einleitung wurde gezeigt, daß der Schwerspat auf den westfälischen Querverwerfungen häufig ist und weit nach Süden reicht (z. B. Zeche Gottessegen bei Löttringhausen). Im Gegensatz hierzu haben wir den recenten Schwerspat lediglich im und in der Nähe des heutigen Buntsandsteingebietes ja bei Gladbeck direkt gebunden an diese Formation. Hier liegt der Schluß nahe, daß früher zur Zeit als sich der Schwerspat auf den Querverwerfungen bildete, die Buntsandsteindecke weiter nach Süden reichte.

Einer Erklärung bedarf außerdem die oben ausgeführte Verschiedenheit der Spaltenausfüllung im Devon (Quarz und Erz) im Gegensatz zu derjenigen im Carbon (Schwerspat und untergeordnet Quarz und Erz).

Da die Teile der Spalten, die als Erzgänge im Devon ausgebildet sind, naturgemäß ursprünglich tiefere Niveaus darstellen als die im Carbon befindlichen Spaltenausfüllungen, liegt zunächst die Annahme von primären Teufenunterschieden nahe. In großer Tiefe bei hohem Druck schied Quarz aus der Lösung, während vielleicht die komprimierte Kohlensäure Baryum als Bicarbonat in Lösung erhielt; Baryum konnte dann erst in höheren Niveaus zur Ausscheidung kommen.

Es ist aber auch die Möglichkeit vorhanden, daß im Laufe der geologischen Zeiträume eine Änderung in der Zusammensetzung der Spaltenwässer eintrat und zwar derart, daß die heute Erzgänge im Devon darstellenden Teile der ausgefüllten Spalten schon vor der Zufuhr des Baryums gebildet wurden (vielleicht im Spätcarbon), während das Baryum frühestens zur Buntsandsteinzeit in die Spaltenwasser gelangte.

Im Anschluß hieran erhebt sich eine Debatte zwischen den Herren Beyschlag, Zimmermann und dem Vortragenden über das Alter der Querverwerfungen rechts und links von der niederrheinischen Bucht.

Herr Zimmermann wies ferner darauf hin, daß auch in Ostthüringen nur im Zechstein und ganz nahe südlich von seinen

Ausstreichen, also nahe der Buntsandsteinformation, Schwerspatgänge aufsetzen, daß aber weiter entfernt davon die Gänge im Schiefergebirge fast durchgängig davon frei sind und dafür Quarzfüllung besitzen.

Herr Beyschlag hob die gleiche Analogie vom Harz hervor und erwähnte, daß das Vorhandensein von Baryum, wenn auch nur spurenhaft, an Bohrkernen aus thüringischem Buntsandstein im Laboratorium der Kgl. Geol. Landesanstalt und Bergakademie nachgewiesen ist.

Herr **Paul Gustaf Krause** sprach über **neue Funde von Menschen bearbeiteter bezw. benutzter Gegenstände aus interglacialen Schichten von Eberswalde.** (Hierzu 1 Textfigur.)

Im Jahre 1892 (bezw. 1893) veröffentlichte Vortragender bereits eine Mitteilung über derartige Funde.[1]) Es waren die ersten, die überhaupt aus dem norddeutschen, glacialen Diluvium bekannt waren. Sie stammten ebenfalls aus der Eberswalder Gegend. Die drei damaligen Beleg-Stücke wurden bei dieser Gelegenheit mit den neuen der Gesellschaft vorgelegt.

Jener ältere Aufsatz schloß mit dem Wunsche, daß die gemachten Mitteilungen dazu dienen möchten, die Aufmerksamkeit der Forscher und Sammler in erhöhtem Maße auf Funde dieser Art zu lenken.

Anfänglich schien es, als ob diese Gegenstände vereinzelt bleiben sollten. Erst im Jahre 1896 beschrieb dann W. Dames[2]) ein Schulterblatt eines Pferdes aus dem Interglacial von Berlin, das Spuren der Bearbeitung zeigen sollte. Dames focht in diesem Aufsatze die interglaciale Natur der Ablagerungen, aus denen meine Funde stammten, an. Daß übrigens hier bei Halensee wohl ganz analoge stratigraphische Verhältnisse herrschten wie im Eberswalder Talzuge kam mir wohl damals schon in den Sinn. Ich hatte aber noch nicht die nötige Übersicht über diese Lagerungsverhältnisse, um in meiner Entgegnung[3]) auch auf diesen Punkt eingehen zu können. Nachdem ich in der Zwischenzeit genugsam Gelegenheit gehabt habe, einschlägige Beobachtungen zu machen,

---

[1]) P. G. Krause: Über Spuren menschlicher Tätigkeit aus interglacialen Ablagerungen in der Gegend von Eberswalde. Archiv f. Anthropologie **22**. S. 49—55 mit 3 Textfig.

[2]) Über eine von Menschenhand bearbeitete Pferdeskapula aus dem Interglacial von Berlin. N. Jahrb. f. Min. 1896 **1**. S. 224—227 mit 2 Textfig.

[3]) P. G. Krause: Zur Frage nach dem Alter der Eberswalder Kieslager. N. Jahrb. f. Min. 1897 **1**. S. 192—198.

stehe ich nicht an, jene Behauptung zu vertreten. Darüber, daß die dort angegebenen Reste von Oberem Geschiebemergel nicht als solche aufzufassen sind, ist wohl heutzutage ebensowenig jemand im Zweifel, wie darüber, daß dort die oberflächlichen Schichten nicht aus sog. Unterem Sand, sondern aus jungdiluvialem Sand (Terrassensand) bestehen. In meiner Entgegnung habe ich sodann den Nachweis zu führen versucht, daß die Damesschen Einwände hinfällig sind. Hinsichtlich des einen der drei damals erwähnten Punkte[1]), an denen eine Überlagerung der Schichten durch Oberen Geschiebemergel zu beobachten war, möchte ich hier bei dieser Gelegenheit berichtigend bemerken, daß der im Wegeplanum der „Neuen Promenade“ hinter dem „Landhause“ angefahrene Geschiebemergel, wie nachträglich bessere Aufschlüsse erkennen ließen, gegen die Sande und Kiese abstößt. Diese Erscheinung, daß bisweilen inselartig aufragende Geschiebemergelpartieen mit senkrechten oder auch wohl etwas überhängenden Grenzflächen gegen Sande oder andere Bildungen abstoßen, ließ daher solange die andere Deutung zu, bis die Vergrößerung und Tieferlegung des Aufschlusses die richtige Auffassung der Lagerungsverhältnisse ermöglichte. Dieser eine Punkt schiede also aus meiner damaligen Beweisführung aus.

Dem von Dames beschriebenen Berliner Funde reihten sich dann im Jahre 1897 zwei weitere Fundstücke an, die G. Maas[2]) aus der großen Kiesgrube am Schilling bei Posen veröffentlichte.

Trotzdem nun aus verschiedenen Gegenden derartige Spuren menschlicher Tätigkeit aus dem Diluvium Norddeutschlands bekannt geworden waren, blieb im allgemeinen die Aufnahme dieser Funde in der wissenschaftlichen Welt recht kühl. Selbst Hoernes sucht sie noch in seinem neuen Buche „Über den diluvialen Menschen in Europa“ (Braunschweig 1903, S. 7, Anm. 2) als „viel zu geringe, zu isolierte und vor allem zu unsichere Spuren“ abzuweisen.

Einen neuen erfreulichen Aufschwung nahm dann unsere Kenntnis und Erkenntnis von diesen Dingen, als, angeregt durch die Untersuchungen französischer, englischer und belgischer Forscher (vor allem durch A. Rutot), A. Klaatsch und Hahne[3]) an verschiedenen Punkten Norddeutschlands (Rüdersdorf, Britz bei Berlin, Magdeburg) eine ganze Anzahl Feuerstein-Eolithen auffanden und beschrieben.

---

[1]) a. a. O. S. 195.

[2]) Über zwei anscheinend bearbeitete Gesteinsstücke aus dem Diluvium. Jahrb. Kgl. Preuß. geol. L.-A. für 1897. Berlin 1898. S. 32—35. 2 Textfig.

[3]) Zeitschrift für Ethnologie 1903.

Endlich hat dann noch O. Jaekel[1]) solche von Freyenstein in der Mark bekannt gemacht. Leider sind aber hier die geologischen Verhältnisse noch nicht klar gestellt, so daß über das Alter dieser vorläufig nichts Sicheres feststeht.

Seit meiner ersten Entdeckung jener Spuren menschlicher Tätigkeit im Diluvium habe ich diese Frage nicht wieder aus dem Auge verloren, aber mein Augenmerk richtete sich beim Sammeln doch immer auf die lamellenartigen Stücke (éclats der Franzosen) mit Schlagmarken. Erst als ich durch den verstorbenen Prof. Beushausen, der sich gelegentlich eines Aufenthaltes in Brüssel auch mit diesen Dingen vertraut gemacht hatte, auf die zahlreichen, diesem Gegenstande gewidmeten Arbeiten Rutots aufmerksam gemacht wurde, achtete ich nun auch auf die mit Schartungen (retouches) versehenen Stücke. So hatte ich denn schon früher eine Anzahl solcher Feuersteine gesammelt, vor allem aber in den letzten Wochen, durch die Ausstellung von Dr. Hahne in dem Museum für Völkerkunde veranlaßt, neue Aufsammlungen vorgenommen, die zu dem Ergebnis führten, daß ich Ihnen eine ganze Anzahl solcher retouchierten Stücke vorlegen kann.

Bevor ich aber auf diese Stücke selbst eingehe, möchte ich noch erst über die beiden Fundpunkte einiges vorausschicken. Es kommt mir bei diesen Mitteilungen in erster Linie natürlich auf die geologischen Verhältnisse und deren Klarstellung an.

Der eine Fundort ist die in meiner früheren Veröffentlichung bereits nach dieser Hinsicht geschilderte große Kiesgrube am Bahnhof Eberswalde. Hier hat man neuerdings, nachdem alle übrigen Kieslager ausgebeutet sind, westlich des Weges, der an der Südseite des Grundstückes der Eisenbahnhauptwerkstatt entlang zum Zainhammer führt, den Abbau eines neuen kleinen Kieslagers in Angriff genommen. Hier liegt der Kies mit Schrägschichtung unter einer Decke von etwa 2—3 m geschiebefreien Talsandes. Aus den unveränderten Wänden dieses Kieslagers habe ich die in Rede stehenden Eolithe herausgezogen. Nur zwei der Stücke waren aus der Kieswand herausgerollt und lagen frei auf dem Hange. Sie stammen aber auch zweifellos aus dieser Wand, denn der darüberliegende Talsand ist geschiebefrei und ohne Kalkgehalt. Diese beiden Stücke haben aber die bezeichnende Kalkkruste an sich, wie sie für Gerölle in dem ja sehr kalkreichen Kies häufig ist.

Könnte man an diesem Punkte den Einwand erheben, daß hier an Ort und Stelle kein Geschiebemergel die Fundstelle über-

[1]) Über Feuerstein-Eolithe in der Mark. Ebenda. S. 830—838.

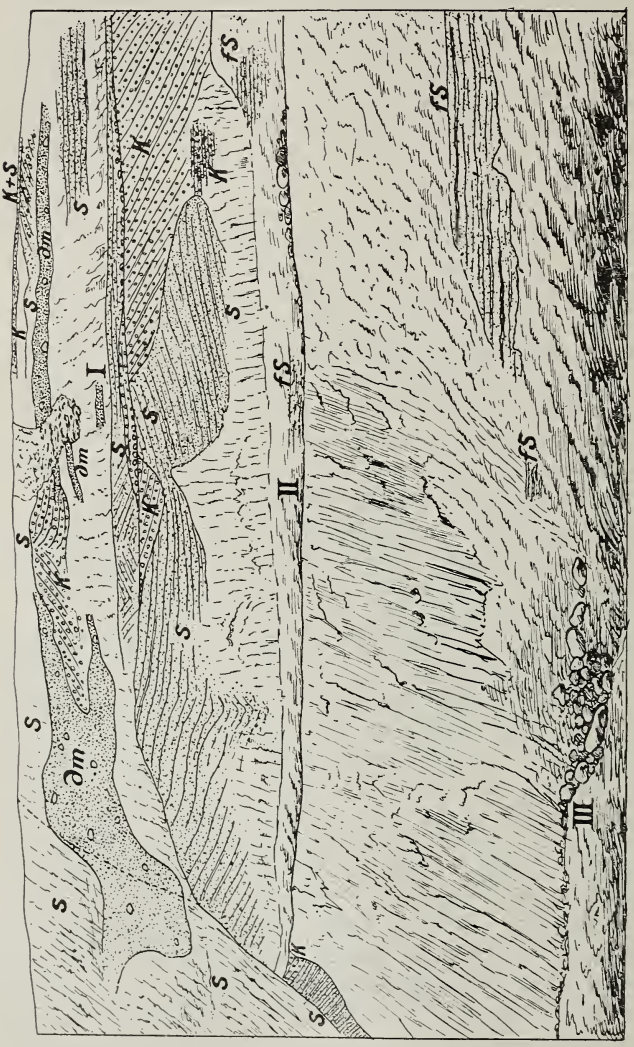
lagere und daß die Auflagerung desselben in dem Einschnitt der Viktoriastraße noch ein ganzes Stück davon entfernt, wenn auch im selben Zuge gelegen sei, so läßt der neu zu besprechende zweite Fundpunkt über diese Lagerungsverhältnisse gar keinen Zweifel. Ich hatte ihn übrigens auch schon in meiner Entgegnung gegen W. Dames als beweisenden Aufschluß angeführt. Es ist die Kiesgrube hinter dem Wirtshaus „Zur Mühle“ am Eichwerder. Wir haben hier ebenfalls einen Aufschluß in der Hochterrasse vor uns. Die geologische Spezialkarte in 1 : 25000, Blatt Eberswalde, an deren Ostrande der Aufschluß liegt, gibt hier unrichtigerweise schon Hochfläche mit Unterem Sand an, während entsprechend der Nordseite des Talzuges auch hier erst etwa die 50 Meter Kurve den Rand des alten Beckens bezeichnet. Diese Ränder lassen sich auch deutlich nachweisen und liegen hier nicht bei 40 m, sondern etwa 10 m höher. Doch dies nur nebenbei. In einer anderen Arbeit werde ich Gelegenheit nehmen, auf die geologischen Verhältnisse der hiesigen Gegend eingehender zurückzukommen.

Von diesem Aufschluß der Kiesgrube habe ich das folgende Profil aufgenommen, das nach einer Photographie und Skizze von mir durch Herrn M. Pütz gezeichnet ist (s. S. *44*.)

Zu unterst liegen fast schwebend feine, weiße, wohlgeschichtete Spatsande. Sie sind zwar im Bilde durch Abrutschmassen größtenteils verdeckt, reichen aber bis zur mittleren Abbausohle hinauf, wie man an einer Grube in derselben erkennen kann.

Darüber folgt dann von der mittleren zur oberen Abbausohle die Wand, in der sich hier die Eolithe fanden. Es sind das die schräg gestellten Kiesschichten (K, rechts im Bilde), aus denen sämtliche Stücke meist nahe der Oberkante dieser Schichten von mir eigenhändig entnommen sind. Diese gröberen Kiese lehnen sich nach links an Sande und an feine sandige Kiese, die schwach muldenförmig gelagert sind. Diese ganze Gruppe hat eine nahezu wagerechte Oberfläche, auf die sich zunächst eine schwache Steinsohle und darüber kreuzgeschichtete Sande legen. Diese Sande waren früher in Profilen, die ich im Jahre 1897 dort an der westlichen Wand der Grube aufnahm, stark gestaucht und in liegende Falten gelegt offenbar unter dem Einfluß des darüber hinwegschreitenden Eises. Darüber folgt dann im rechten (westl.) Teil des Profils ein hier etwa 0,5 m mächtiger Oberer Geschiebemergel, der nach einer leider durch Abrutsch verdeckten Stelle links am Rande des Profils mehrere Meter Mächtigkeit erreicht und der hier sich napfartig einsenkenden Oberfläche der Sande und Kiese folgend tiefer hinab-

zieht. Nach W von dieser durch besondere Mächtigkeit ausgezeichneten Stelle gabelt er sich, indem er ein kleines Kies-



Profil der Kiesgrube hinter dem Wirtshaus „Zur Mühle“ in Eberswalde.
dm = Oberer Geschiebemergel, fS bezw. S (feine) Spatsande, K = Kiese. I, II, III sind Abbausohlen.
Die gestrichelte Linie in der linken Ecke bezeichnet eine Richtungsänderung im Aufschlusse.

und Sandlager umschließt, in zwei Bänke, von denen die untere noch ein ganzes Stück weit zu verfolgen ist, bis sie durch Abrutsch verdeckt wird.

Von geologischem Belang ist in diesem Aufschlusse noch, daß in dem eben erwähnten, vom Geschiebemergel eingeschlossenen Lager an der Grenze zwischen Sand und Kies ein schwaches Geschiebemergelbänkchen sich einschiebt, das zu oberst nur einige Zentimeter stark aus einem matt roten Geschiebemergel besteht, wie ich ihn wohl im „alten Grund“ bei Rüdersdorf und an der Küste bei Palmnicken (Samland) gefunden, in hiesiger Gegend aber noch nicht gesehen habe. Dieses Bänkchen liegt unmittelbar auf einem etwas stärkeren des gewöhnlichen braungelben Mergels.

Daß diese Geschiebemergelbank nun wirklich auch über das ganze Kieslager hinwegging, das ließ sich mit völliger Sicherheit Schritt für Schritt mit dem Vorgehen des Abbaues verfolgen.

Diese Geschiebemergeldecke findet sich meist dicht unter der Oberfläche auch weiterhin in der Gegend. Sie hat aber durch kleine Erosionstäler, in die sie sich nicht hineinzuziehen scheint, eine Zergliederung erfahren, die beweist, daß jene Tälchen erst nachträglich entstanden sind.

In diesen Kiesen sind übrigens nach Angabe der Arbeiter auch mehrfach größere Knochen gefunden, die natürlich auf die großen diluvialen Säuger zu beziehen sind.

Wenn wir uns nun die Kiese selbst genauer ansehen, so muß Jedem, der mit Aufmerksamkeit darin sammelt, auffallen, daß alles übrige Gesteinsmaterial von Silikat- oder Sedimentär-Gesteinen in mehr oder weniger schön abgerollter und gerundeter Form darin vertreten ist. Dagegen sind die unmittelbar der Kreide entstammenden Feuersteine in auffallender Menge als mehr oder weniger scharfkantige Bruchstücke vorhanden, während die sog. Wallsteine, jene aus einem zerstörten eocänen Konglomerat stammenden Feuersteine, die auch nicht selten sind, nur vereinzelt einmal als Bruchstücke vorkommen, sonst immer gerundet sind.

Wenn man nun diese Feuersteinscherben aus der Kieswand an einer geeigneten Stelle — am besten nahe der Oberkante — absammelt, dann wird man in der Regel bald das eine oder andere darunter finden, das deutliche Spuren der menschlichen Tätigkeit in Gestalt von Abspleissungen längs einer Kante zeigt.

Es ist mir selbst gelungen, eine Anzahl solcher Eolithe hier zu entdecken. Ich habe mich bei der Bestimmung und Untersuchung dieser Gegenstände der liebenswürdigen Unterstützung des Herrn Eduard Krause, Konservators am Kgl. Museum für Völkerkunde in Berlin, zu erfreuen gehabt, der die von mir bereits als Eolithe erkannten Stücke als solche bestätigte und mich noch auf eine weitere Anzahl von solchen darunter aufmerksam machte, deren Bearbeitung ihm ebenfalls zweifellos

schien. Es sei mir gestattet, genanntem Herrn auch an dieser Stelle hierfür wie auch für mancherlei andere wertvolle Hinweise ebenso wie Herrn Dr. Hahne-Magdeburg meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Unter den gesammelten und vorgelegten Stücken lassen sich zunächst solche unterscheiden, die nur Abspleissungen durch Gebrauch, wie sie eine scharfe Kante erfährt, zeigen, und solche, die auf absichtliche Bearbeitung hinweisen, indem man eine stumpfe Kante durch Abspleissungen zugeschärft hat. Was die Formen der Eberswalder Eolithe betrifft, so lassen sich darunter Rundschaber, Hohlschaber und messerartige Schaber unterscheiden. Letztere sind entweder mit nur einseitiger Schartung der Kante oder mit entgegengesetzter, dann immer rechtsseitig liegender Dengelung, wie man die retouche auch wohl verdeutscht hat, versehen. Unter den Hohlschabern finden sich auch einige, bei denen die Schabflächen rechts und links von einer in der Mitte stehen gebliebenen Spitze liegen. Es sind dies kleinere Stücke, die wohl mit ihrer Spitze als pfriemenartige Instrumente verwendet worden sind. Außer diesen Formen finden sich dann auch noch lamellenartige Stücke (éclats) mit Schlagflächen und Schlagmarken, sowie nucleusartige, von denen solche Lamellen abgedrückt bezw. abgeschlagen sind.

Auch für alle diese Stücke trifft das von Dr. Hahne betonte physiologische Moment zu, daß sie nämlich beim Arbeiten mit der abgespleißten Kante paßrecht in der Hand liegen.

Haben wir es nun bei diesen Funden mit den an Ort und Stelle entstandenen Erzeugnissen menschlicher Tätigkeit zu tun oder sind sie zusammengeschwemmt, wenn auch vielleicht nicht von weit her? Ich glaube diese Frage im letzteren Sinne beantworten zu müssen, sonst würden sich die Gegenstände nur an der Oberfläche des Kieslagers finden, nicht auch tiefer darunter.

Jedenfalls lehren alle diese nun in verschiedenen Provinzen (Sachsen, Brandenburg und Posen) festgestellten Vorkommen von Eolithen, daß der Mensch bereits in der Eiszeit in ziemlicher Menge hier in Norddeutschland gelebt haben muß. In meinem ersten Aufsatze hatte ich damals betont, daß hinsichtlich der Frage nach den damaligen menschlichen Wohnungen sich eine gewisse Schwierigkeit erhebe, da wahrscheinlich doch noch kein eigentlicher Wald, wie heutzutage, vorhanden war. Ich glaube aber, daß die auf der damaligen Oberfläche des Landes gewiß in demselben reichlichen Maße teils einzeln, teils zu Gruppen und Haufen vorhanden gewesenen großen Blöcke und Platten, wie wir sie vor Jahrhunderten auf der heute von uns bewohnten jüngeren Diluvialoberfläche ja ebenfalls besessen haben, vom damaligen Menschen für die Anlegung von Wohnstätten in ver-

schiedener Weise benutzt sein werden. Teils hat man sie wohl einfach in ihrer natürlichen Anordnung schon verwenden können, teils aber auch mit mehr oder weniger großer Nachhilfe dazu umgeschaffen.

Die Verbreitung der Eolithe hat aber, wenn sie sich in dem Maße weiter nachweisen läßt, auch noch eine vom stratigraphischen Gesichtspunkt aus wertvolle Bedeutung. Gelingt es, was zukünftiger Forschung vorbehalten werden muß, bestimmte Entwicklungsstadien in der Erzeugung dieser Gebilde in bestimmten Horizonten des Diluviums nachzuweisen, dann würden wir damit ein für diese Formation doppelt wertvolles Leitfossil gewinnen Doch wie dem auch sei, jedenfalls ist, sowohl geologisch und paläontologisch wie auch anthropologisch betrachtet, das nachgewiesene Vorkommen des Menschen im norddeutschen Diluvium von wesentlicher Bedeutung.

Herr PASSARGE wies auf die wahrscheinliche Benutzung einiger der vorgelegten Feuersteine zum Schaben der Felle hin.

Herr **E. PHILIPPI** sprach sodann über die **permische Vergletscherung Südafrikas** unter Vorlage schöner großer Stücke von geschrammtem Diabas-Untergrund, von Moränenmaterial und Scheuersteinen, sowie von Photographien großer anstehender Gletscherschliffe und Rundhöckerlandschaften.

Herr KÖHNE bezweifelte die richtige Bestimmung der *Sigillaria Brardi* aus dem Transvaal, die für die Altersbestimmung der dortigen Glacialbildungen große Bedeutung besitzen würde.

An der weiteren Diskussion beteiligten sich die Herren JENTZSCH und PASSARGE.

Herr **ZIMMERMANN** legt **die ersten Versteinerungen aus Tiefbohrungen in der Kaliregion des norddeutschen Zechsteins** vor, nämlich *Gervillia*, *Liebea* ?, *Schizodus* ? und einen Brachiopoden, sowie *Chondrites*-artige Tange, und knüpft daran folgende Bemerkungen über die norddeutschen Kalilager im allgemeinen und über den „Salzton“ darin im besonderen.

Bekanntlich unterscheidet man unter den norddeutschen Kalilagern mindestens zwei Typen, die sich räumlich streng von einander sondern und deren Beziehungen zu einander noch nicht genügend geklärt sind.

Der eine Typus ist im Werragebiet und in Hessen verbreitet; er ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein des

10—25 m mächtigen Plattendolomites, durch das Vorhandensein mehrerer und zwar relativ gering mächtiger Kalilager innerhalb des Steinsalzlagers, welches durch Letten, Anhydrite und Salztone von diesem Dolomit, der darüber liegt, getrennt wird, und durch einige weitere Merkmale.

Der zweite Typus ist der älter und allgemeiner bekannte Staßfurter Typus. Ihm gehört nicht bloß das ganze Magdeburg-Staßfurt-Halberstädter Becken an, sondern er erstreckt sich von hier auch im Zusammenhang durch die Mansfelder Gegend östlich und südlich um den Harz herum bis nach Bleicherode, dehnt sich ferner westwärts in die Provinz Hannover aus, wo er vielleicht durch einen dritten Typus abgelöst wird, der mir aber nicht näher bekannt ist, und erstreckt sich endlich auch nach Norden und Nordosten weithin, bis nach Lübtheen in Mecklenburg und bis Rüdersdorf und Sperenberg in der Mark. Von diesem Typus habe ich eine große Reihe von Tiefbohrungen sehr genau untersuchen können, und ausschließlich auf ihn beziehen sich auch die weiteren Mitteilungen.

Dieser Typus ist gekennzeichnet unter anderem durch das Fehlen des Plattendolomites, durch das Auftreten nur eines einzigen abbauwürdigen, dafür um so mächtigeren (30—40 m im Durchschnitt) Kalihorizontes, der aus dem Hauptsteinsalzlager hervorgeht und es nach oben hin abschließt, und endlich dadurch, daß er seinerseits sogleich von einem dünnen (4—10, selten mehr m mächtigen) Lager des sogen. Salztones und darüber einem mächtigen (40 – 50 m) Lager von Anhydrit, den ich den Hauptanhydrit nenne, bedeckt wird.

Das schematische Normalprofil dieses Staßfurter Typus ist folgendes (die abgerundeten Mächtigkeitszahlen entsprechen dem großen Durchschnitt):

Hangendes: Unterer Buntsandstein (250—280 m).

1. Braunrote massige, bis undeutlich geschichtete Bröckelletten mit Anhydritknollen (20 – 30 m). [1])
2. Anhydrit (0,3 —3 m).
3. Jüngeres Steinsalz (50—200 m), regelmäßig mit einer Einlagerung von rotem Salzton und eigenartigem (pegmatitartigem) Anhydrit, zuweilen mit dünnen kalihaltigen Zonen.
4. Hauptanhydrit (40—50—90 m).

---

[1]) Diese Schicht wird von Anderen vielfach noch zum Buntsandstein gerechnet, was insofern Berechtigung hat, als eine durchaus ähnliche, und sogar noch mächtigere, ebenfalls Anhydritknollen führende Schicht auch innerhalb des Unterbuntsandsteins wohl überall wiederkehrt; ich rechne sie aber noch zum Zechstein als dessen alleroberste Schicht, als Vertreter des „Oberen Zechsteinlettens“.

5. Grauer Salzton (4—10 m).
6. Kalisalzregion (30—40 m).
7. Älteres oder Hauptsteinsalzlager (100—900 m).
8. Mehrmaliger Wechsel von z. T. sehr mächtigen Anhydriten und Dolomiten, letztere z. T. in der Form der Stinkschiefer, und mit 1 oder 2 Steinsalzlagern von geringer (8—15 m) Mächtigkeit; insgesamt 70—270 m.[1])
9. Mergel und Kalk des Unteren Zechsteins (4—10 m).
10. Kupferschiefer und Zechsteinkonglomerat (0,5—4 m).

Von diesen Schichten ist jede einzelne für den Erfahrenen an ganz besonderen Merkmalen auch außerhalb ihres Lagerungsverbandes erkennbar, so z. B. auch jeder der genannten Anhydrite vom andern unterscheidbar. Da sich nun auch die Salzlager an Stellen, wo sie fehlen, aber nach dem hier gegebenen Profil erwartet werden müßten, stets (soweit ich nach meinen eigenen Erfahrungen der letzten Jahre urteilen kann) durch Residualbildungen, die als solche leicht kenntlich, z. B. oft breccienhaft sind, zu erkennen geben, so vermochte ich auf dieses Gesamtprofil mit Leichtigkeit alle durch die Tiefbohrungen tatsächlich gegebenen Einzelprofile zurückzuführen. Und wenn die Praktiker des Bohr- und Bergwesens die besonderen Merkmale der einzelnen genannten Schichten besser beachteten und bei jeder durchfahrenen Schichtenfolge sich genau Rechenschaft darüber gegeben hätten und geben würden, ob denn auch alle nach jenem Schema zu erwartenden Schichten und Schichtgruppen und in welcher Reihenfolge (ob vom Hangenden zum Liegenden oder aber umgekehrt vom Liegenden zum Hangenden) sie angetroffen wurden, und aus welchem Grunde die eine oder andere nicht angetroffene fehlte, — so würden sie Faltungen, Verwerfungen und sonstige Lagerungsstörungen rechtzeitig und richtig erkennen und würden Millionen für verfehlte Aufschlußarbeiten haben sparen können und können sie künftig sparen.

Schon seit langer Zeit haben allerdings viele Praktiker die Bedeutung einer Schicht, nämlich des unter 5. angegebenen Salztones, als Leitschicht für das Kalilager erkannt; es ist aber, wie angedeutet, nicht die einzige Leitschicht, es ist nur die für den Laien am leichtesten erkennbare. Ebenso wichtig ist aber die wissenschaftliche Bedeutung ebendesselben Salztones als Deck-, soll angeblich heißen: als Konservierungsschicht des Kalilagers. Bekanntlich hat namentlich Ochsenius schon lange und auch wieder neuerdings darauf hingewiesen, daß

[1]) Diese Schichten sind selbstverständlich durch die Tiefbohrungen, die doch zumeist nur dem Kalilager gelten, nur selten aufgeschlossen und darum noch wenig gekannt.

ohne einen solchen Schutzdeckel das eben enstandene Kalilager durch das von neuem in den bisher abgeschlossenen Meerbusen einbrechende Ozeanwasser (das sich durch den dann abgelagerten Anhydrit (Nr. 4) verewigt hat), aufgelöst und gänzlich zerstört worden wäre. Und er hat im weiteren Verfolg dieses Gedankens sogar gemeint, jener Schutzdeckel könne nicht selbst aus dem Meerwasser abgesetzt, sondern er müsse notwendig subaerisch, als Staub eingeweht sein[1]); dieser Staub sei es dann auch gewesen, der die letzten Reste der Mutterlauge in sich einsog, darunter gerade die am leichtesten zerfließlichen Jodsalze.

Diese in der Tat recht bestechende Theorie hat sich aber nun nicht bloß mit der hier in der Anmerkung besprochenen Tatsache der so überraschend geringen Mächtigkeit von z. T. nur ca. 4 m (bei ungestörter Lagerung!) und der dabei doch bestehenden ununterbrochenen Verbreitung dieser Schicht von Bleicherode über Heldrungen und Staßfurt bis Lübtheen und Rüdersdorf abzufinden, sondern auch mit zwei anderen ihr ungünstigen Tatsachen: Zuerst damit, daß dieser „Salzton“ stets eine ausgezeichnete Dünnschichtung, und zwar dünnschichtige Abwechselung, von leicht zerfallenden Salz-Mergeln[2]) mit Anhydrit, mit ? Polyhalit und mit zuckerkörnigem Dolomit besitzt; nach Precht ist das Calciumsulfat besonders im Liegenden, das Magnesium-

[1]) Ztschr. f. prakt. Geologie **12**, 1904, S. 24. — Wenn Ochsenius hier behauptet, „5—10 m Salzton hätten für die festen, aber hygroskopischen Salze des Untergrundes keine hinreichende Decke gegeben, um sie vor Wiederauflösung zu schützen“, es wären vielmehr 20—50 m nötig und auch nachgewiesen, so meint er entweder eine andere Schicht des obigen Normalprofils (aber das ist sehr unwahrscheinlich; und wenn doch, welche wäre es denn dann?), — oder aber er wird durch die Tatsachen widerlegt (ich führe z. B. nur an, daß Precht, gewiß einer der besten Kenner, in seiner „Salzindustrie“ 5. Aufl. S. 9 nur die eine Durchschnittszahl 8 m nennt, und daß in der Jubiläumsschrift „Schmidtmannshall 1878—1903“ sämtliche Bohr- und Schachtprofile nur 3,8 bis 6 m angeben, von hundert anderen Beispielen, die ich noch kenne, ganz abgesehen), — oder endlich er nimmt die im Bohrloch erlangten Werte als „Mächtigkeit“ ohne Rücksicht auf Einfallwinkel und etwaige Wiederholung durch Faltung, wie er es z. B. ebenda S. 23 beim „älteren Steinsalz“ des Bohrloches Oldau tut, das 1472 m mächtig durchbohrt sein soll, aber petrographisch erstens nicht bloß „älteres“, sondern auch jüngeres Salz ist, und zweitens infolge C-förmiger Lagerung, mit überall sehr steilem Fallwinkel, zu solchen Mächtigkeitsangaben sich gar nicht verwerten läßt. Übrigens enthält die zitierte Schrift des doch sonst so verdienten Salzlagerstättenforschers noch verschiedene andere, teils falsche, teils unklare oder sehr mißdeutige Angaben, auf die ich aber hier nicht eingehen kann.

[2]) Diese könnten übrigens am ehesten noch den sonst recht unsachgemäßen, aber eingebürgerten Namen Salzton führen.

karbonat besonders am Hangenden vorherrschend, was ich glaube bestätigen zu können; diese Gesteine zeigen solche Lagerungsform und Beschaffenheit, daß ihre subaerische Zuführung ebensowohl, wie ihre nachträgliche konkretionäre Entstehung — mir wenigstens — ausgeschlossen erscheint.

Und endlich hat sich jene Theorie mit der Tatsache abzufinden, daß in diesem Salztonlager, und zwar in den mürben Salzmergeln und in den Dolomiten, marine Versteinerungen von mir an verschiedenen Orten, nämlich bei Sperenberg, bei Querfurt u. a. O., aufgefunden worden sind. Die Bivalven sind z. T. sehr reichlich vorhanden, aber nicht gerade schön erhalten, insbesondere, weil sie durch die beim Austrocknen des Gesteins in der Sammlung massenhaft ausblühenden und das Gestein zum Zerbröckeln bringenden Salzkryställchen mit zerstört werden; aber am frisch geförderten, noch feuchten Bohrkern ließen sich die *Gervillien* doch recht gut bestimmen, weniger sicher die *Liebea*; beide haben etwa 1 cm Größe; ein fast 3 cm großer, aber am Rand und besonders am Wirbel nicht erhaltener Muschelabdruck schien auf *Schizodus* hinzudeuten. In einem Bohrloch bei Frankleben unweit Merseburg, wo leider die Kerne etwas durcheinander gekommen waren, aber in einem Gestein, welches trotz seiner festeren Beschaffenheit hierher gehören könnte, waren auch *Pleurophorus costatus* und kleine Gastropoden mehrfach zu finden. Endlich fand ich in einem Dolomit, der sicher aus dieser Schicht 5. stammt, von Sperenberg, auch eine 4 mm große, sehr gut erhaltene, als Schwefelkiessteinkern erhaltene Terebratelähnliche Brachiopode, in deren kleiner Schale die Zahnstützen deutlich sichtbar sind. In den Salzmergeln endlich weist nicht bloß die rauchgraue Färbung des Gesteins auf humose Substanzen hin, sondern es finden sich auch reichlich und fast an allen Fundorten dunkele, z. T. verästelte, bis 4 mm breite Bänder auf den Schichtflächen, wie sie von *Chondriten* hinterlassen werden.

Wenn man auch als möglich annehmen könnte, daß die kleinen dünnschaligen Bivalven mit eingeweht wären, und wenn man sich über die dann entstehende Schwierigkeit der Beantwortung der Frage hinwegsetzen wollte, woher sie denn dann eingeweht seien, so kann man die *Chondriten*, deren Pflanzennatur in diesem Falle über jeden Zweifel erhaben sein und von jedem Beschauer anerkannt werden dürfte, nicht gut für eingeweht halten. — Ich enthalte mich jeder neuen theoretischen Erklärung, sondern halte für wichtiger, daß durch Alle, die mit diesem Salzton zu tun haben, erst noch recht viele Beobachtungen und Aufsammlungen über die Fossilführung gemacht werden.

Nur ein paar sonstige kleine Bemerkungen möchte ich noch zu demselben Salzton machen. Erstens, daß als ganze Ausnahme auch einmal graurötliche, doch niemals intensivrote Farben mir hier zu Gesicht gekommen sind, und dann stets neben vorherrschend grauen. — Zweitens, daß die wasserklare Lösung, die man durch Übergießen des Salztones mit Wasser ausziehen kann, beim Stehen an der Luft sehr bald und ziemlich reichlich schlammigen Eisenrost ausscheidet und dann honiggelbe Krystalle liefert, die Karnallit zu sein scheinen. Ferner möchte ich auf die von Precht mitgeteilte Bemerkung aufmerksam machen, daß in den mürben Salzmergeln Magnesia und Tonerde im „ungebundenen“ Zustande, also wohl als Hydrate vorkommen. Endlich läßt sich der Jodgehalt jetzt vielleicht ebenso gut aus den Tangen *(Chondrites)* ableiten, wie er früher auf die große Löslichkeit der Jodsalze zurückgeführt wurde.

Auf eine Anfrage von Herrn Beyschlag, ob dieser Salzton nicht dem Plattendolomit äquivalent sei, erwidert der Vortragende, daß ein stratigraphisch sicherer Beweis noch nicht vorliege, daß aber gewisse, wenn auch nur schwache, petrographische Übereinstimmungen beständen und daß die Gattungen *Gervillia, Liebea, Schizodus* und *Chondrites* auch im Plattendolomit vorkämen, daß aber ein Brachiopod in letzterem noch nie[1]) gefunden sei.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Dathe. J. Böhm. E. Zimmermann.

---

[1]) Die von Herrn von Ammon aus dem Plattendolomit der Bohrung Mellrichstadt angegebenen, von seinen bayrischen Kollegen anerkannten Brachiopoden kann ich auf Grund eigner Ansicht des mir vom Genannten freundlichst geliehenen Stückes nicht als genügend sicher anerkennen.

5. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Mai 1904.

Vorsitzender: Herr JAEKEL.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Bergbaubeflissener ERICH HAARMANN in Osnabrück, z. Z. Berlin NW., Altonastr. 21,
vorgeschlagen durch die Herren POTONIÉ, SCHULTE und KAUNHOWEN.

Der Vorsitzende legte nachstehendes, von der Direktion der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft mit der Bitte um Veröffentlichung eingesandtes Zirkular vor:

v. REINACH-Preis für Paläontologie.

Ein Preis von M. 500 soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Teil der Paläontologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzei, Kreuznach, Koblenz, Ems, Gießen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landesteile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1905 in versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht über-

lassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Über die Zuerteilung des Preises entscheidet bis spätestens Ende Februar 1906 die unterzeichnete Direktion auf Vorschlag einer von ihr noch zu ernennenden Prüfungskommission.

Frankfurt a. M., den 1. April 1904.

Die Direktion
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Alsdann wurden vom Vorsitzenden außer den im Austausch eingegangenen Zeitschriften nachstehende, von den Autoren als Geschenk für die Bibliothek der Gesellschaft eingesandte Bücher und Schriften vorgelegt und besprochen:

Deseniss und Jacobi: Die Enteisenung von Grundwasser nach dem Verfahren von Deseniss und Jacobi. S.-A. a. Wasser- u. Wegebau. Nr. 23. Hamburg 1904.

Geographen-Kalender, herausgegeben von Dr. Hermann Haack. Zweiter Jahrgang 1904/1905. Gotha: Justus Perthes 1904.

Hettner, G.: Alte mathematische Probleme und ihre Klärung im neunzehnten Jahrhundert. Rede zur Feier des Geburtstages S. M. des Kaisers u. Königs Wilhelm II. in der Halle der K. Techn. Hochschule zu Berlin am 26. I. 1904. (Geschenk v. H. Branco.)

Sieberg, A.: Handbuch der Erdbebenkunde. Braunschweig. 8°. 1904.

Zuber, R.: Die geologischen Verhältnisse von Boryslaw in Ostgalizien. S.-A. a. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1904. S. 41—48.

—: Die geologischen Verhältnisse der Erdölzone Opaka-Schodnica-Urycz in Ostgalizien. S.-A. Ebenda. S. 86—94.

Herr **Janensch** sprach über **eine fossile Schlange aus dem Eocän des Monte Bolca.**

Aus der einstigen Sammlung des Marquese di Canossa gelangte vor kurzem das Original zu *Archaeophis proavus* Massalongo[1]) in den Besitz der paläontologischen Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin. Die Seltenheit des Massalongoschen Werkes hatte zur Folge, daß die Beschreibung von *A. proavus* und ebenfalls die an gleicher Stelle veröffentlichte von *A. bolcensis* späterhin vollständig übersehen und in der Literatur über fossile Schlangen nirgends erwähnt worden ist. Da Massalongos Beschreibung nur wenig ins einzelne ging, so wurde eine neue Untersuchung vorgenommen, von der hier nur vorläufig die Hauptresultate angeführt werden sollen. Es ergab sich, daß *Archaeophis proavus* die am vollständigsten erhaltene unter allen beschriebenen fossilen Schlangen darstellt und ferner auch als besonders wissen-

[1]) Specimen photographicum animalium quorundam plantarumque agri Veronensis. Verona 1859. S. 14, Tab. I u. II.

schaftlich interessant gelten darf, weil sie durch allen sonst bekannten Gattungen fremde Merkmale ausgezeichnet ist.

Das Stück stammt aus dem durch seinen Reichtum an prächtigen Fischen und Pflanzenresten berühmten mitteleocänen Kalk des Monte Bolca in Venetien. Erhalten sind fast sämtliche Skeletteile, ferner der Abdruck des Körpers von der Schnauze bis zur Schwanzspitze und sogar Reste der Beschuppung.

Die allgemeine Körperform ist schlank und zierlich. Alle Skeletteile sind von zarter Beschaffenheit und nur in einer dünnen äußeren Schicht verknöchert.

Der Schädel, der nach vorn in eine spitze Schnauze ausläuft, ist auf der Platte von der Unterseite sichtbar. Sicher erkennbar sind von Schädelknochen die Squamosa, Quadrata, das Praemaxillare, die Maxillaria, Palatina, Pterygoidea und die Äste des Unterkiefers, mit Ausnahme der drei erstgenannten tragen alle aufgezählten Knochen Bezahnung. Die Schädelkapsel selbst ist verdrückt, sodaß ihre einzelnen Elemente nicht zu erkennen sind.

Die Zähne sind überaus eigenartig gestaltet. Sie sind nur schwach gekrümmt, scharfkantig und von fünfseitigem Querschnitt. Der Zahnersatz fand durch Ersatzzähne statt. Abgesehen von der merkwürdigen Zahnform, besitzt *Archaeophis proavus* einen typischen Schlangenschädel, der nur infolge der durch die Kürze des Unterkiefers bedingten geringen Erweiterungsfähigkeit primitiver gegenüber dem der jetzt lebenden höher spezialisierten Formen erscheint.

Im Rumpfskelet fehlen jedwede Andeutungen von Brust- und Beckengürtel und den zugehörigen Extremitäten. Sehr bemerkenswert ist die außerordentlich hohe, etwa 565 betragende Zahl der Wirbel, von denen etwa 110 dem Schwanz zuzurechnen sind. Die erstere Zahl übertrifft bei weitem die bei allen recenten Schlangen ermittelte, deren höchste bis jetzt bei *Python molurus* Gray zu etwa 435 gefunden worden ist.

Die Wirbel selbst sind durch die sehr geringe Entwicklung der Gelenkapophysen, des Zyposphen und der Zygantra, sowie der Querfortsätze ausgezeichnet.

Die Rippen sind sehr lang und dünn, außerdem wenig gekrümmt und stark nach rückwärts gerichtet.

Die Schuppen sind außerordentlich klein und stehen in zahlreichen, etwa 90—100 Längsreihen. Bauchschienen sind offenbar nicht vorhanden gewesen.

Aus der Form des Körperabdruckes, der Lage des Körpers und der Beschaffenheit der Rippen ergibt sich, daß *Archaeophis proavus* einen seitlich komprimierten Körper besaß und einen an das Leben im Wasser angepaßten Typus darstellt.

Sehr nahe verwandt mit *Archaeophis proavus* ist ohne Zweifel die sehr viel größere zweite von Massalongo beschriebene Art, *A. bolcensis*, von der der Autor zwei von den vorhandenen drei Rumpffragmenten abbildet. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß es sich lediglich um verschiedene Altersstufen derselben Art handelt. Indes ist das mit Sicherheit nicht zu entscheiden. Die Besprechung etwaiger sonstiger verwandtschaftlicher Beziehungen zu anderen Formen sowie Vergleiche mit recenten Schlangentypen wird in der demnächst an anderer Stelle erscheinenden ausführlichen und mit den notwendigen Abbildungen versehenen Arbeit zu finden sein.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren Jaekel, Philippi und Janensch.

Herr **Paul Gustaf Krause** sprach **über das Vorkommen von Kimmeridge in Ostpreussen.**

Unsere Kenntnis der Jurabildungen im nordostdeutschen Flachlande ist noch recht unzulänglich und lückenhaft, da ja die oberirdischen Aufschlüsse in diesem Gebiete nur sehr spärlich vorhanden sind. Es wird daher jeder Fund, der uns neue Anhaltspunkte über die Entwicklung dieser Formation in den in Rede stehenden Gegenden liefert, von Belang sein. Über einen solchen möchte ich Ihnen heute berichten.

Vor einigen Jahren ließ der Fiskus in unmittelbarer Nähe des ostpreußischen Städtchens Heilsberg ein tieferes Bohrloch stoßen, um bei dem Mangel an solchen tiefer hinabreichenden Aufschluß über den geologischen Aufbau des tieferen Untergrundes der Provinz und damit auch zugleich Fingerzeige für das etwaige Vorkommen abbauwürdiger Flötze zu gewinnen.

Die Direktion der Geologischen Landesanstalt in Berlin beauftragte mich mit der Untersuchung des zu Tage geförderten Materials am Bohrturm wie auch mit der späteren wissenschaftlichen Bearbeitung. Da diese infolge des außerordentlich umfangreichen Materials noch nicht zum Abschlusse gebracht werden konnte und ihre Veröffentlichung im Jahrbuche der Geologischen Landesanstalt daher noch einige Zeit dauern wird, so möchte ich Ihnen aus den bisherigen verschiedenen belangreichen Ergebnissen dieser Bohrung heute über den Nachweis des Kimmeridge einige vorläufige Mitteilungen machen. Anstehender Jura war, wie ein Blick auf die Jentzsche Karte[1]) lehrt, bisher nur aus dem äußersten Norden der Provinz, aus der Gegend von Memel be-

[1]) Der vordiluviale Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. Jahrb. Kgl. Preuß. geol. L.-A. f. 1899. Berlin 1900.

kannt. Durch unsere Bohrung, die ungefähr in der Mitte der Provinz liegt, ergibt sich nun zunächst, daß die Juraformation, wie es Jentzsch [1]) schon vermutet hat, unter ganz Ostpreußen vorhanden sein muß und daß sie wohl in unmittelbarem Zusammenhang mit der russisch-polnischen steht. Aber gleichzeitig erlaubt sie auch den Nachweis zu führen, daß noch jüngere Schichten in diesem Jurameere zu einem ziemlich mächtigen Absatz gelangten. Bisher kannte man als jüngste Stufen des ostpreußischen Jura sowohl in Geschieben wie aus Bohrungen im Anstehenden nur Unteres und Oberes Oxford [2]), während man jüngere Horizonte, das Kimmeridge, erst in Posen und Hinterpommern anstehend antraf. Nun ergibt die Heilsberger Bohrung den wichtigen Nachweis, daß auch das Kimmeridge im Untergrunde von Ostpreußen vertreten ist. Der Jura beginnt hier in ungefähr 562 m Tiefe in schwebender Lagerung mit dem Kimmeridge, und gleichzeitig damit fängt auch wieder eine neue Reihe von Bohrkernen an. Das Gestein ist ein hellgrauer, kalkiger und schwach toniger, nicht sehr fester, feinkörniger Sandstein, dessen Tongehalt nach unten ein wenig zunimmt. Die petrographische Beschaffenheit deutet im Verein mit der Fauna darauf hin, daß es sich nicht um eine Strandbildung, sondern um den Absatz eines nicht ganz flachen Meeres handelt. Dickschalige Arten fehlen unter den Mollusken ganz, meist sind es auch, ebenso wie die häufigen Ammoniten, kleine Formen, die hier der Fauna das Gepräge geben. Die Muscheln überwiegen den Schnecken gegenüber, die ganz zurücktreten. Holz- oder sonstige eingeschwemmte Pflanzenreste fehlen vollständig. Die in die Augen fallendste Eigenschaft der Fauna ist die Häufigkeit kleiner *Cardioceras*-Arten aus der Verwandtschaft des *C. alternans* Rein. Dieser Umstand ließ auch zunächst den Gedanken, daß es sich um Oxford-Schichten handele, festhalten. Aber es gelang nicht, die Formen mit den aus dem mitteleuropäischen Jura beschriebenen zu identifizieren. Erst beim weiteren Zerkleinern und Präparieren des Gesteinsmaterials war es der glückliche Fund eines *Hoplites subundorae* Pav., der auf Beziehungen zu den russischen Juraablagerungen des Wolga-Gebietes hinwies. Es fanden sich nun auch in der von A. Pavlow [3]) beschriebenen Kimmeridge-Fauna die *Cardioceras*-Formen von Heilsberg wieder. Einem erst ganz vereinzelten

[1]) a. a. O. S. 278.

[2]) Jentzsch, A.: Oxford in Ostpreußen. Ebenda. f. 1888. Berlin 1889.

[3]) Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'est de la Russie. Mém. du Comité géol. 2. No. 3, 1886.

Exemplar der *Exogyra virgula* Goldf. reihten sich dann bald eine ganze Anzahl weiterer Stücke dieser Leitform an, so daß damit das Alter dieser Schichten als Kimmeridge bestimmt war.

Von Ammoniten enthält unsere Fauna folgende Formen:

Cardioceras Volgae Pavlow. Er ist der häufigste.

C cfr. *subtilicostatum* Pavlow.

C. n sp. Die dicht stehenden Rippen sind zu Bündeln flach zusammengefaßt.

Hoplites subundorae Pavlow.

H. n. sp., mit zwei sägeartigen Kielen.

Aspidoceras acanthicum Opp.

A. cfr. *Karpinskii* Pavlow.

Von Zweischalern ist es vor allem die ziemlich häufige *Exogyra virgula* Goldf., die in dieser Tierklasse vorherrscht. Daneben ist noch eine Astarte aus der Verwandtschaft der *A. pulla* zu erwähnen. Leider sind vom russischen Jura nur erst die Ammonitenfaunen beschrieben, so daß die übrigen Zweischaler, unter denen die Gattungen *Pecten*, *Protocardium*, *Thracia*, *Trigonia* z. T. in mehreren Arten vertreten sind, nicht mit russischen Formen identifiziert werden konnten. Mit mitteleuropäischen zeigen sie anscheinend auch keine Übereinstimmung. Von Gastropoden sind nur die Gattungen *Delphinula* und *Alaria* vertreten.

Die Mächtigkeit des Kimmeridge kann zunächst nur auf etwa 38 m angegeben werden, da es noch nicht gelungen ist, eine sichere Grenze nach unten zu finden. Einstweilen kann jedoch für die Bohrung die Tiefe von 600 m, mit der die *Cardioceras*-Formen verschwinden, als solche gelten. Ob sich noch aus dem Auftreten der *Exogyra virgula*, deren Vorkommen nur bis 579 m Tiefe hinabreicht, eine obere Zone im Kimmeridge wird abgrenzen lassen, möchte ich vorläufig noch nicht entscheiden.

Von Bedeutung ist, daß die mit der *Acanthicus*-Zone des Wolga-Gebietes gemeinsamen Formen *Cardioceras Volgae, C. subtilicostatum, Aspidoceras acanthicum, A. Karpinskii, Hoplites subundorae* und *Exogyra virgula* sich dort nach den Angaben von Pavlow in Tonen finden, während sie hier in sandiger Facies liegen, also auch damit den Anforderungen echter Leitfossilien entsprechen.

Das Vorkommen der mit dem russischen Jura gemeinsamen Arten weist darauf hin, daß auch zur Kimmeridgezeit noch eine offene Meeresverbindung zwischen dem nordostdeutschen und dem russischen Jurameere vorhanden gewesen sein muß.

Inwieweit davon der Bestand der von Neumayr voraus-

gesetzten sog. westrussischen Insel, gegen die sich schon Nikitin[1]) ausgesprochen hat, bedroht wird, läßt sich nach dem Heilsberger Vorkommen noch nicht entscheiden. Soviel geht aber mit Sicherheit daraus hervor, daß es die von Gallinek[2]) angenommene Masurisch-Pommerellische Halbinsel, die zur Oxford-Zeit und wahrscheinlich schon zur Zeit des Oberen Doggers vorhanden gewesen sein und sich durch Ost- und Westpreußen hinein bis nach Pommerellen erstreckt haben soll, nicht gegeben hat.

Wie die Beziehungen des ostpreußischen zu dem Kimmeridge von Posen und Pommern sich gestalten, darüber werden erst weitere Tiefbohrungen in dem Zwischengebiete ebenso wie die paläontologische Durcharbeitung aller dieser Faunen Aufschlüsse geben müssen.

Nach S. wird ohne Zweifel der ostpreußische Jura unmittelbar in den russisch-polnischen übergehen, zumal wenn wir in Betracht ziehen, daß die Mächtigkeit der Juraschichten in der Provinz von N nach S, wie die bisherigen Bohrungen erkennen lassen, zunimmt.

Auf eine Anfrage von Herrn Jaekel teilte der Vortragende mit, daß die Bohrung im Rhät-Lias abgebrochen wurde.

Herr **Otto Jaekel** sprach **über sogenannte Lobolithen.**

Mit diesem Namen bezeichnete Barrande knollig geformte, plattig skeletierte Echinodermenkörper, die in den tieferen Schichten des böhmischen Obersilur (E_1 Barr.) nicht selten gefunden wurden und von Barrande als organisch selbständige, neue Repräsentanten einer besonderen Echinodermenklasse angesehen wurden. Eine abweichende Auffassung vertrat Hall[3]), der diese Körper in Amerika im Zusammenhang mit einem Stiele fand, die Knolle zwar ebenfalls mit dem eigentlichen Körper eines Crinoiden verglich, aber doch die Annahme vorzog, daß dieselbe einer Wurzel gleichzusetzen sei, die er als schwebenden Träger eines oder mehrerer Crinoiden ansah, deren Stiele und Kelche von ihm herabhingen. Wegen ihrer Zerlegung in mehrere Kammern wurden diese Lobolithen von ihm als *Camarocrinus* bezeichnet. Barrande hat zwar von seiner Arbeit über die Lobolithen nur mehr die Tafeln fertig stellen lassen, aber seine

[1]) Über die Beziehungen zwischen der russischen und der westeuropäischen Juraformation. N. Jahrb. f. Min. 1886. **2**. S. 230.

[2]) Der obere Jura bei Inowrazlaw in Posen. Verh. K. Russ. Min. Ges. **33**. S. 380ff. 1897.

[3]) 28 Report New York State New Nat. Hist. Albany 1879 S. 205—210, t. 35—37. Textf. S. 210.

Auffassung ist dadurch historisch festgesetzt worden, daß diese Lobolithen nun in dem großen Werke Barrandes, getrennt von den Crinoiden, zu denen sie einst gehörten, als Abteilung für sich beschrieben und herausgegeben werden sollen. Da mir auch in neuester Zeit wieder Ansichten begegneten, die diese Reste als selbständige Tierkörper hinstellen wollen, so scheint es mir angebracht, die seit ca. fünfzehn Jahren von mir mündlich verfochtene Ansicht über diese Teile einmal in der Literatur niederzulegen.

Es bedarf keiner speziellen Kenntnisse im Gebiet der Zoologie, um einzusehen, daß ein Tier von der Organisationshöhe eines Echinoderms ohne Mund, ohne After und ohne Nahrung zuführende Ambulacralorgane allenfalls in Büchern, aber nicht in der Natur existieren konnte. Der „Lobolith", der keinerlei Anhaltspunkte für den einstigen Besitz der genannten Organe zeigt, konnte also niemals der eigentliche Körper eines Echinoderms sein und etwa dem Kelch oder der Theca eines Pelmatozoen gleichgesetzt werden. Da er nun aber im Zusammenhang mit einem typischen Crinoidenstiel steht, der organisch aus ihm herauswächst, so muß es a priori wahrscheinlicher sein, daß der Lobolith nicht dem proximalen, sondern dem distalen Ende des Stieles angehörte.

Blasige Wurzeln von dem Habitus eines Lobolithen waren in älterer Zeit allerdings bei Pelmatozoen noch unbekannt, aber gegenwärtig läßt sich ihre einstige Existenz nicht mehr bezweifeln. Solche „Hohlwurzeln", wie ich sie kurz bezeichnen möchte, finden sich bei verschiedenen älteren Crinoideen, Cystoideen und Carpoideen und erscheinen wenig auffällig besonders bei denjenigen Formen, deren Stiel dünnwandig ist und ein weites Lumen aufweist. Derartige Stiele und entsprechende Hohlwurzeln habe ich von Cystoideen beschrieben und abgebildet[1]).

Der Hohlraum der Wurzel erscheint hier als Fortsetzung des Lumens des Stieles, und dessen Erweiterung als einfache Folge der Wurzelverbreiterung. Einen ähnlichen Bau zeigt *Ancyrocrinus* Hall sowie eine Stiel- und Wurzelform, die J. Hall aus dem oberen Untersilur von Cincinnati als *Lichenocrinus* beschrieb[2]), allerdings so auffaßte, daß er die breit aufgewachsene Wurzelblase als parasitisch sessilen Kelch und den Stiel als dessen anale Proboscis ansah. Eine solche Deutung ist natürlich ebenso ausgeschlossen wie bei den Lobolithen. Eine noch nicht beschriebene Hohlwurzel liegt mir auch aus dem Obersilur von Wisby auf Gotland vor. Sie nähert sich in ihrer Form

[1]) Stammesgeschichte der Pelmatozoen I, S. 183.

[2]) J. Hall: Description of new species of Crinoidea and other fossils. 20. Rep. N. Y. State Cabinet of Nat. Hist. 1866. S. 216.

den Lobolithen besonders darin, daß sie oben kuglig gewölbt ist und unten mehrere vorgewölbte Ausbuchtungen zeigt. Alle diese zum Vergleich herangezogenen Hohlwurzeln sind auf dem Boden angewachsen gewesen, *Lichenocrinus* mit breiter Fläche, jene Cystoideen in wechselnder Breite der Ansatzfläche, die letztgenannte Wurzel aus Gotland allerdings nur mit kleiner Fläche, durch die die kuglig lobolithische Gesamtform nicht wesentlich alteriert wurde.

Der Umstand, daß die Lobolithen nun keine Anwachsfläche zeigen, hatte J. Hall zu der Ansicht geführt, daß sie den Boden nicht berührten, sondern nach oben gewendet frei im Meere schwammen. Man braucht aber nur die Schwebetiere zu betrachten und im besonderen die wenigen frei schwebenden Echinodermenformen mit ihren sessilen Verwandten zu vergleichen, um sich von der Unhaltbarkeit dieser Idee zu überzeugen und einzusehen, daß so dick gepanzerte Formen wie die Lobolithen und ihre Stiele nicht schwebend leben konnten. Eher würde ich den Menschen die Konstruktion eiserner Luftballons zutrauen, als den mit innerer untrüglicher Erfahrungsvernunft ausgestatteten Organismen eine solche physiologische Inkonsequenz.

Nun ist allerdings von F. A. Bather und dann auch von Frank Springer der stiellose *Uintacrinus* aus der oberen Kreide für eine schwebende Form ausgegeben worden. Wie ich aber hiergegen schon an anderer Stelle betonte, sprechen alle Umstände seiner Form, seiner Skeletierung und seines massenhaften, andere Bodenbewohner ausschließenden Vorkommens dafür, daß *Uintacrinus* ebenso wie übrigens sein Altersgenosse *Marsupites* Crinoiden waren, die mit ihrer unten breit abgestumpften Basis dem Kalkboden aufsaßen. *Marsupites* war solitär angesiedelt, die Uintacrinen bedeckten offenbar in großen Scharen mit ihren ausgebreiteten Armen weite Strecken des Meeresbodens.

Gerade derartige Formen, zu denen auch schon *Lichenoides priscus* im mittleren Cambrium Böhmens zu zählen ist, demonstrieren, daß ein Crinoidenkörper in ruhigem Wasser auch ohne Anheftung stationär sein kann, und erläutern dadurch auch die Möglichkeit, daß Hohlwurzeln wie die Lobolithen auf dem Boden aufliegen konnten und durch dessen Sedimentation allmählich eingebettet wurden.

Die Lobolithen des böhmischen Obersilur dürften nun unbedenklich zu den Scyphocriniden zu stellen sein, da sie mit diesen zusammen vorkommen, und ihre Stielteile deren Stielbildungen durchaus gleichen. Hoffentlich werden durch die neueren Beobachtungen der böhmischen Geologen schließlich auch Lobolithen im Zusammenhang mit Scyphocrinidenkronen gefunden

werden. Einige Bestätigungen dieser Erwartung sind mir bereits mitgeteilt worden, und es ist zu erwarten, daß Herr Prof. Jahn in der Barrandeschen Monographie der Lobolithen diese Fragen für die böhmischen Formen endgültig klarstellen wird.

Daß tiefer im Boden eingebettete Wurzeln fossil erhalten bleiben, während die oben herausragenden Teile der Crinoiden zerfielen oder sonstwie der Vernichtung anheim fielen, ist ebenso gut möglich, wie die ausschließliche Erhaltung vieler Fußfährten ohne irgendwelche Reste ihrer Erreger tatsächlich ist. Wenn ich hier von einem mündlichen Einwurf meines geehrten Kollegen Schuchert in Washington Gebrauch machen darf, so möchte ich also auch daraus, daß die typischen Lobolithen in Amerika (*Camarocrinus* Hall) ohne sonstige Crinoidenreste gefunden wurden[1]), keinen Grund gegen ihre Deutung als Wurzelblasen und auch gegen die Annahme sehen, daß sie *Scyphocrinus*-artigen Formen angehörten. Diese letzteren sind allerdings noch nicht in Amerika gefunden worden; da aber die böhmischen Scyphocrinen den Melocriniden und Actinocriniden sehr nahe stehen, und meines Erachtens nur einen aberranten, unregelmäßig gewordenen Zwischentypus dieser Familien bilden, so trage ich kein Bedenken, die einstige Existenz naher Verwandter der böhmischen Scyphocrinen in den lobolithen Distrikten Amerikas anzunehmen.

Über die physiologische Beurteilung des Innenraumes dieser Hohlwurzeln werden wir wohl schwerlich einmal volle Klarheit erlangen. Bei Besprechung sonderbarer trichterförmiger Anhänge am Stiel von Carpoideen[2]) deutete ich darauf hin, daß diese Glocken vielleicht Genitalorgane gewesen seien, zumal der sog. Axalsinus in Beziehung zu den Genitalorganen einerseits und dem Stielkanal andererseits steht, und auch in den Cirren jüngerer Articulaten außer dem sog. Nahrungskanal noch ein zweiter Kanal nachweisbar ist. Wenn aber im Stillumen ursprünglich genitale Organe Platz fanden, ließe sich diese Deutung vielleicht auch auf die Wurzelblasen ausdehnen, obwohl der Austritt der Genitalprodukte hier schon erheblich erschwert worden wäre und ihre Lokalisierung an dieser Stelle deshalb unwahrscheinlich ist. Die Lebensweise und innere Organisation gibt uns selbst bei den biologisch kontrollierbaren Tieren der Gegenwart so unerschöpfliche Rätsel auf, daß es hier bei den Lobolithen wohl bedenklich ist, irgend eine bestimmte Deutung vertreten zu wollen.

---

[1]) Vergl. auch: Ch. Schuchert: On new siluric Cystoidea and a new Camarocrinus. Americ. Geologist Okt. 1903, S. 239.

[2]) Über Carpoideen, eine neue Klasse von Pelmatozoen. Diese Zeitschr. 1900, S. 663.

Die häufige Zerlegung der Lobolithen vom Stielansatz aus in vier Fächer scheint mir auf die stammesgeschichtlich sehr wichtige Tetramerie zurückzuführen, die in der basalen Tetramerie des Kelches der primitivsten Cystoideen, Blastoideen *(Cystoblastus)*, Carpoideen, Cladocrinoideen und Pentacrinoideen *(Perittocrinus)* und in der tetrameren Ausbildung der Stielkanäle bei alten[1]) oder ontogenetisch gehemmten Crinoiden zum deutlichen Ausdruck kommt.

[1]) Vergl. hierzu die Abbildungen bei JAHN in BARRANDE, Syst. Silur. 8. 2. Crinoidea t. 63, f. 24—32.

6. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Juni 1904.

Vorsitzender: Herr Branco.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Bergrat Strutz in Goslar-Juliushütte,
vorgeschlagen durch die Herren Branco, Wahnschaffe und Joh. Böhm.

Alsdann wurden vom Vorsitzenden außer den im Austausch eingegangenen Zeitschriften die von den Autoren als Geschenk an die Bibliothek der Gesellschaft eingesandten Bücher vorgelegt und besprochen:

Angelis d'Ossat, G. de: Brano di logia formale della Geologia (Stratigrafia). S.-A. a. „Rivista di Filosofia e sci. affine". Bologna 1904 anno VI, **1**. No. 3.

Dietrich, W.: Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen-Ulm. Inaug.-Diss. naturw. Fakult. Univ. Tübingen. Stuttgart. 8°. 1904.

Duparc, L.: Sur une nouvelle variété d'orthose. Paris 1904.

Duparc, L. et Pearce, F.: Sur la sorétite, une amphibole nouvelle du groupe des hornblendes communes. S.-A. a. Bull. Soc. franç. Min. Juin 1903. Paris 1904.

Eaton, G. F.: The characters of Pteranodon. S.-A. a. Amer. Journ. of Science. **17**. April 1904.

Spezia, G.: Sulle inclusione di anidride carbonica liquida nella anidrite associata al quarzo trovata nel Traforo del Sempione. S.-A. a. Accad. R. d Scienze di Torino. Anno 1903-04. Torino 1904.

—: Sulla anidrite micaceo-dolomitica e sulle rocce decomposte della Frana del Traforo del Sempione. Ebenda. Torino 1903.

Herr **E. Philippi** sprach über **Windwirkungen**, die er auf der deutschen Südpolar-Expedition beobachten konnte.

Die Capverden-Insel St. Vincent liegt im Gebiete des Nordost-Passates. Durch diesen sehr beständigen und trockenen

Wind werden die Dünensande in den Tälern der Ostseite talaufwärts geblasen und überschreiten die Gebirgskämme zuweilen in bedeutenden Höhen (bis zu 200 m). Jenseits der Kämme lagert sich der Sand im Windschatten ab; diese Sandmassen der Leeseite sehen Gletscherzungen täuschend ähnlich. Die seltenen, aber in dem baumlosen Gelände sehr wirksamen Regengüsse zerstören diese Sandablagerungen teilweise und lagern ihr Material in der Küstenebene östlich von dem Hauptorte Mindello ab. So ereignet sich der merkwürdige Fall, daß die Binnendünen landeinwärts von Mindello ihr Material nicht von dem nahe gelegenen Oststrande der Bucht von Porto Grande beziehen, sondern von der weit entfernten Salamassa-Bucht an der Nordostseite der Insel.

In noch großartigerem Maßstabe finden Wanderungen des Flugsandes auf der Cap-Halbinsel statt, dem gebirgigen Vorsprunge Südafrikas, der Capstadt und den Tafelberg trägt. Zwischen dem weiten Becken der False Bay im Osten und dem Atlantischen Ozean im Westen ist dieser Sporn der vollen Wut der Südoststürme im Sommer, der Nordweststürme im Winter ausgesetzt. Doch scheinen nur die Südoststürme der trockenen Jahreszeit größere Massen von Sand zu bewegen. Die Dünensande überschreiten an den niedriger gelegenen Stellen die Wasserscheide der Halbinsel. Sie bewältigen aber auch steilere Abhänge und lagern sich gleich Schnee auf den Gesimsen des Gebirges ab. Im Glen Cairn haben die ansteigenden Sandmassen eine Proteaceen-Vegetation vernichtet; die Holzteile, welche dauernd vom Sand eingehüllt waren, haben eine rapide Verkalkung und Verkieselung erfahren, von der organischen Substanz sind meist nur einige verkohlte Fasern im Inneren der Stämme übrig geblieben. Dort, wo die Stämme nicht dauernd bedeckt waren, sind sie von den Flugsanden abgeschliffen und zugespitzt worden. Schalen von marinen Mollusken sind anscheinend zusammen mit den Flugsanden bis in recht beträchtliche Höhen (über 200 m) transportiert worden. Die Stücke von Tafelbergsandstein, die vom Sande eingehüllt worden sind, wurden von den im Sande zirkulierenden, an Humussäuren reichen Gewässern mit einer braunen Eisen-Mangankruste überzogen. Wurden die Gerölle später wieder freigelegt, so sprang die Kruste stellenweise ab, und an diesen Stellen wurde das Geröll tief ausgehöhlt, während die stehen bleibende Kruste alle übrigen Teile schützte.

Dreikanter habe ich in den östlichen Teilen der Cap-Halbinsel nicht beobachten können, wohl aber wenigstens ähnliche Bildungen an ihrem Weststrande in der Nähe der Camps Bay. Hier fegt der Wind mit furchtbarer Gewalt groben Granitgrus gegen die Granitfelsen des Ufers und schleift in den Schluchten

zwischen den Uferklippen die umherliegenden Gerölle an. Auch aus den Schalen von *Patella* verfertigt der Südostwind hier zierliche Dreikanter.

Wohl als äolisch sind die eigentümlichen Ablagerungen zu betrachten, welche unmittelbar über dem östlichen Teile von Capstadt an den Abhängen des Devils Peak anstehen. Sie erinnern durch ihre große Feinkörnigkeit an Löß, von dem sie sich aber durch den Mangel an kohlensaurem Kalk und dichteres Gefüge unterscheiden. In diese Schichten sind steilwandige Cañons bis zu einer Tiefe von 10 m eingerissen. Interessant ist eine Art von Schieferung oder Absonderung, die diese feinkörnigen Massen in Platten zerlegt, welche nahezu senkrecht zur Oberfläche stehen. Diese eigentümlichen, lößähnlichen Ablagerungen bilden sich heute nicht mehr, sie sind von einer dünnen Lage von Geröllen oberflächlich bedeckt.

Sehr starke Windwirkungen sollte man auf Kerguelen erwarten, wo Weststürme so außerordentlich häufig und heftig auftreten; wenn die corradierende Wirkung dieser Stürme nur eine geringe ist, so liegt das z. T. daran, daß Quarzsande fehlen, z. T. aber hat es auch darin seinen Grund, daß Regengüsse meist die schwersten Stürme begleiten und das feinere Material niederhalten. Ganz an Flugsanden fehlt es aber auch auf Kerguelen nicht; der Quarzsand wird hier ersetzt durch einen Krystallsand, der sich vorwiegend aus wasserklaren Sanidinkryställchen zusammensetzt; mit ihnen vermengt finden sich kleine Bröckchen von basaltischer Lava. An anderen Stellen trifft man Anhäufungen von Bimssteinstückchen, die Erbsen- bis Haselnußgröße besitzen. Es kommt jedoch in keinem Falle zur Bildung von Dünenzügen oder äolischen Ablagerungen größeren Umfanges. Sanidinkrystalle sowohl wie Bimsstein lassen einen heute noch tätigen Vulkan im westlichen Kerguelen vermuten, der trachytische oder liparitische Eruptionsprodukte liefert.

Auf den Eisfeldern der Antarktis hatte man überall Gelegenheit, die Wirkung des Windes auf den Flugschnee zu beobachten. Es bildeten sich jedoch nie Dünen, die senkrecht zur Windrichtung verliefen, sondern ausschließlich lange Wehen in der Windrichtung. Bei heftigen Stürmen wurden die Schneekrystalle in den Wehen so fest ineinander verkeilt, daß der Schnee kaum mehr die Eindrücke der Stiefel annahm und sich gut mit der Säge bearbeiten ließ. Weicher Schnee, der in Begleitung eines nur schwachen Windes sich abgesetzt hatte, wurde in den schweren Stürmen vollständig beseitigt und diente zusammen mit frischgefallenem Schnee zum Bau der harten Wehen, welche an der Oberfläche häufig eine eigentümliche grubige

Skulptur zeigten. Auf der Luvseite der Eisberge, also der Ostseite, bildete sich bei Stürmen ein Luftwirbel, welcher jede Ablagerung von Schnee verhinderte; die Eisberge waren auf dieser Seite nach den Schneestürmen des Winters meist von einem mehrere Meter tiefen Graben umgeben. Auch die Leeseite der Eisberge blieb häufig ganz schneefrei und wies Glatteis auf, das mit Schlitten unangenehm zu passieren war. Ebenso blieb die Oberfläche des Inlandeises auch nach den heftigen Schneestürmen des Winters nahezu überall schneefrei.

Auffallend wenig Gelegenheit zur Beobachtung äolischer Erscheinung bot sich im Inneren Südafrikas, das der Vortragende auf der Heimfahrt bereiste. Den Boden der ehemaligen Burenstaaten bildet vielfach ein harter, roter Lehm, der einen mehr oder minder dichten Graswuchs trägt und kein lockeres Material für den Wind abgibt; ebenso wenig ist dies bei den weiten Strecken der Fall, deren Untergrund jugendliche Süßwasserkalke bilden. In Rhodesia trifft man allerdings ausgedehnte Sandplateaus, allein diese tragen zumeist Wald und sind aus diesem Grunde den Winden nur wenig zugänglich.

An der Debatte beteiligten sich die Herren Keikhack, Blanckenhorn, Janensch, Jaekel, Philippi und Branco.

Herr **Janensch** machte Bemerkungen über den **Skeletbau der Glyptodontiden** unter Vorlage von Teilen eines Skeletes von *Glyptodon clavipes* Owen, dessen Besitz die geologisch-paläontologische Abteilung des Museums für Naturkunde zu Berlin der liebenswürdigen Freigebigkeit des Herrn Tierarztes Dr. P. Knuth zu verdanken hat.

Die Gattung Glyptodon ist durch die Arbeiten von Owen, Huxley, Nodot, Burmeister, Ameghino, Lydekker und anderen Autoren sehr genau bekannt, sodaß die Untersuchung der Skeletteile keinerlei neue Tatsachen bezüglich der Anatomie zutage förderte. Es soll darum hier lediglich der Versuch gemacht werden, einen Beitrag zur Kenntnis der Ursachen zu liefern, die zu mannigfaltigen Anpassungs- und Umformungserscheinungen im Skeletbau jener in gewisser Hinsicht merkwürdigsten unter allen Säugetiergruppen geführt haben.

Es sind neben der Vererbung gewisser Anlagen von den Vorfahren in der Hauptsache drei Momente, die die charakteristischen Eigentümlichkeiten des Knochenbaues der Glyptodontiden bedingen, nämlich die Erlangung eines außerordentlich starken Schutzes, der Erwerb der Nahrung und die Erreichung einer erheblichen Körpergröße. Diesen Faktoren hat sich der Organismus

angepaßt und dabei in mehrfacher Beziehung höchst merkwürdige Umbildungen erfahren. Nur bei Berücksichtigung dieser Faktoren können wir zu einem richtigen Verständnis der Bedeutung der Eigenheiten des Glyptodontenskeletes gelangen.

Die Erlangung eines kräftigen Schutzes spricht sich vor allem in der Panzerung aus. Der Panzerschutz erstreckt sich auf den Rücken und die Seiten des Rumpfes, auf die Oberseite des Kopfes und den Schwanz. Der Rumpfpanzer stellt ein festgeschlossenes Gewölbe dar, er entbehrt also der bei den lebenden Gürteltieren vorhandenen, gelenkig mit einander verbundenen Ringe oder Gürtel. Die Stärke des Panzers variiert bei den verschiedenen Gattungen der Glyptodontiden. Welchen trefflichen Schutz derselbe z. B. bei *Glyptodon clavipes* gewährte, möge aus der Angabe hervorgehen, daß die Dicke in der hinteren Rückenhälfte durchschnittlich $3\,^1/_2$ cm und vor dem Hinterrand sogar $4\,^1/_2$ cm beträgt, während sie in den randlichen Partieen des vorderen Teiles auf etwas weniger als 2 cm hinabgeht.

Der aus polygonalen Knochentafeln zusammengesetzte Panzer war von kleineren Hornplatten bedeckt, deren Umgrenzung sich bei Glyptodon in den die Oberseite derselben zierenden Kanälen dokumentiert; wie bei den Schildkröten fallen die Ränder der hornigen Platten mit denen der unterliegenden kalkigen nicht oder nur auf kurze Strecken hin zusammen. In jenen Kanälen sind zahlreiche tiefere Löcher verteilt, von denen Burmeister[1]) nach Analogie mit den Verhältnissen bei lebenden Gürteltieren annahm, daß sie der Aufnahme von Borsten dienten. Daneben dürfte ihre Bedeutung doch wohl, wie Lydekker[2]), der obige Annahme verwirft, meint, darin gelegen haben, daß sie dem Durchtritt von Gefäßen und Nerven, die die Bildung der Hornsubstanz an den Rändern der Hornschilder ermöglichten, dienten.

Die Starrheit des Panzers von Glyptodon ist eine vollkommene, bis auf eine Partie beiderseits am vorderen Ende des Seitenrandes unterhalb der Lage des Schulterblattes. Hier pflegen nämlich bei dieser Gattung mehrere Reihen von Platten nur unvollkommen miteinander zusammenzuhängen, sodaß offenbar eine gewisse Biegsamkeit des Panzers möglich war.

Die Schwanzpanzerung ist in zwei verschiedenen Haupttypen entwickelt; bei dem ersten besteht sie durchgehend in gelenkig mit einander verbundenen Ringen *(Glyptodon)*, bei dem zweiten (*Panochtus, Lomaphorus* = *Hoplophorus* aut., *Plohophorus* u. a.) ist dies nur im vorderen Teile der Fall, während der hintere von einem geschlossenen starren Tubus umschlossen wird, der bei manchen Formen *(Daedicurus)* zu einer gewaltigen Keule anschwellen kann.

Der Panzerschutz des Kopfes schließlich besteht lediglich in einer das Schädeldach bedeckenden Lage verhältnismäßig dünner Platten.

Im Skeletbau hat nun die Panzerbildung hochgradige Umwandlungen im Gefolge, die von jeher die besondere Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen haben. Die Starrheit des Panzers, der ja beweglicher Gürtel entbehrt — bei dem die ursprünglichsten Merkmale aufweisenden *Propalaeohoplophorus*, glaubte Lydekker[3]) noch Spuren von solchen feststellen zu können — und infolgedessen keinerlei seitliche oder vertikale Biegung des Körpers zuläßt, hat nun dazu geführt, daß auch die Rumpfwirbelsäule fast gänzlich die Biegungsfähigkeit verloren hat. Die Wirbel sind miteinander zu einer starren Röhre verschmolzen, die nur an zwei Punkten unterbrochen ist.

Zunächst sind die ersten beiden Brustwirbel mit einander und dem letzten Halswirbel zu dem sog. Postcervikale verwachsen und mit den übrigen durch eine sehr bewegliche Gelenkung verbunden. Die aus diesen entstandene Brustwirbelröhre ist für sich selbständig geblieben und von den Lendenwirbeln durch ein nur undeutlich ausgebildetes Gelenk abgegliedert. Lenden- und Beckenwirbel bilden ein zusammenhängendes Rohr, das die verschmolzenen Ilia durchsetzt und mit diesen fest verwachsen ist.

Auch die Rippen tragenden Querfortsätze sind zu langgezogenen Leisten verschmolzen, die in der hinteren Hälfte der Brustwirbelröhre nach oben gerichtet sind, während sie nach vorn zu sich immer schräger stellen und ganz vorn an der Gelenkung mit dem Postcervikale ganz seitlich gerichtet sind. Ebenso sind die oberen Bögen der verschiedenen Abschnitte zu einheitlichen Kämmen verwachsen.

In ganz augenfälliger Weise ist an der Wirbelsäule der Glyptodontiden die Erscheinung zu beobachten, daß alle die Teile, die ihre Funktion verloren haben und dadurch bedeutungslos geworden sind, in hohem Maße rückgebildet sind, während umgekehrt diejenigen, die besonders beansprucht werden, auch eine besonders starke Ausbildung erfahren haben.

Die Wirbelsäule gibt normalerweise dem Rumpf seinen hauptsächlichen Halt, und zwar sind es namentlich die Wirbelzentren mit den zwischen ihnen liegenden Knorpelscheiben, welche die Festig-

---

[1]) Bemerkungen über die Arten der Gattung *Glyptodon* im Museo publico de Buenos Aires. Archiv f. Anat., Physiol. u. wiss. Medizin. 1865, S. 317.

[2]) Anales del Museo de la Plata, Palaeontologia Argentina **3**, 1894. The extinct Edentates of Argentina.

[3]) a. a. O. S. 47.

keit des Rückgrates ausmachen. Sie stellen daher auch im allgemeinen den kräftigsten und massigsten Teil der Rumpfwirbel dar. Bei denen der Glyptodontiden sind aber gerade die verschmolzenen Wirbelzentren fast vollständig rückgebildet. Sie sind lediglich nur soweit erhalten geblieben, daß sie eine knöcherne Hülle für das Rückenmark liefern, die stellenweise, z. B. in der Brustwirbelsäule von *Glyptodon clavipes*, bis auf eine Dicke von 2 mm

Fig. 1.

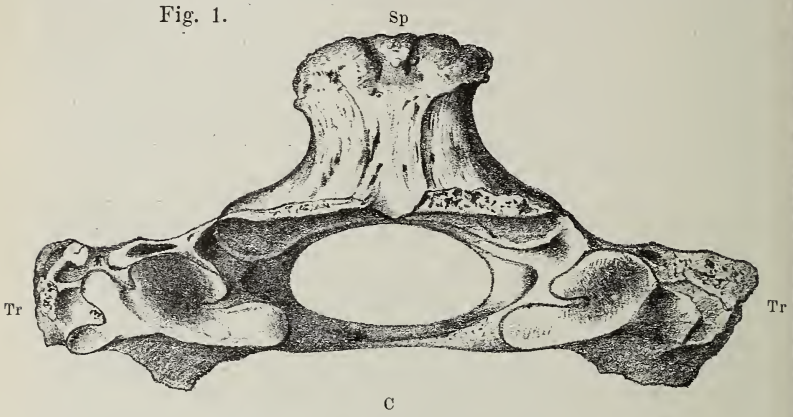


Fig. 2.

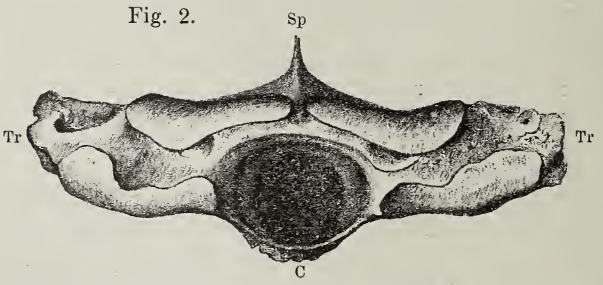


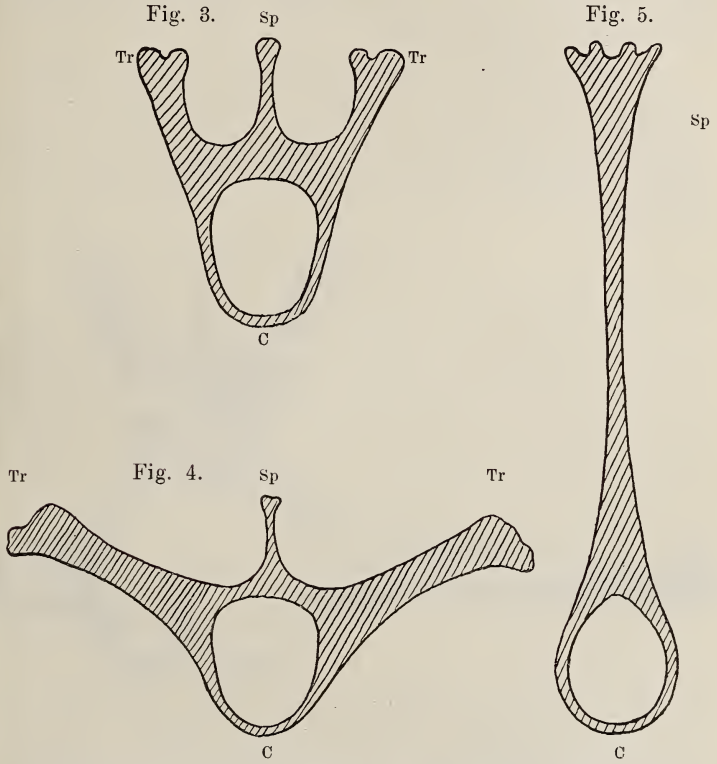
Fig. 1. Ansicht des Postcervikale von *Glyptodon clavipes* von hinten. $^1/_2$ nat. Gr.

Fig. 2. Ansicht der Brustwirbelröhre von *Glyptodon clavipes* von vorn. $^1/_2$ nat. Gr.

Sp. = Oberer Dornfortsatz. Tr. = Querfortsätze. C. = Wirbelzentrum.

herabgeht (Fig. 3) und auch in dem Lenden- und dem größten Teil des Beckenabschnittes (Fig. 5) eine Stärke von nur wenigen Millimetern besitzt. Die Wirbelzentren waren hier natürlich der Aufgabe enthoben, durch Ausbildung großer Ansatzflächen für die verbindenden Knorpelscheiben und entsprechende eigene Dickenentwicklung den festen Zusammenhalt zu schaffen.

Andrerseits hatte die Verwachsung der Querfortsätze der Brustwirbel und der Dornfortsätze der Lenden- und Beckenwirbel eine gewisse Vermehrung der Festigkeit im Gefolge. Als weiterer wichtiger Faktor kommt die Bildung des Panzers in Betracht, der ja dem Rumpf einen ganz vortrefflichen Halt ge-



Querschnitte durch verschiedene Stellen der Wirbelsäule von *Glyptodon clavipes*.

Fig. 3. Durch den vorderen Teil der Brustwirbelröhre.
Fig. 4. Durch den hinteren Teil derselben.
Fig. 5. Durch den vorderen Teil der Sakralwirbelsäule.
Sämtlich ½ nat. Gr. — Bezeichnungen wie vorn.

währt, somit in dieser Hinsicht das Innenskelet funktionell in erheblichem Maße entlastet, und es außerdem gegen irgendwelche ungünstigen, von außen wirkenden Einwirkungen und Beanspruchungen vollkommen schützt. Nur gegen das Ende der Beckenwirbelsäule bildet das Zentrum sich allmählich wieder stärker heraus, da es

hier den Ansatz der ersten beweglichen und nicht verschmolzenen Schwanzwirbel liefern muß.

Diese nun gewähren ein gänzlich verschiedenes Bild. Es sind hier (Fig. 5) gerade die Wirbelzentren besonders massig entwickelt, entsprechend der Bedeutung, die sie hier als die den hauptsächlichen Halt gebenden Teile der biegsamen Wirbelsäule des mächtigen Schwanzes haben.

Bei den Formen, bei denen der hintere Teil des Schwanzes von einem starren Tubus umschlossen ist, wie bei *Panochthus, Lomaphorus, Pholophorus, Daedicurus,* sind auch die eingeschlossenen Wirbel unbeweglich miteinander unter mehr oder weniger weitgehender Umgestaltung ihrer äußeren Form verschmolzen.

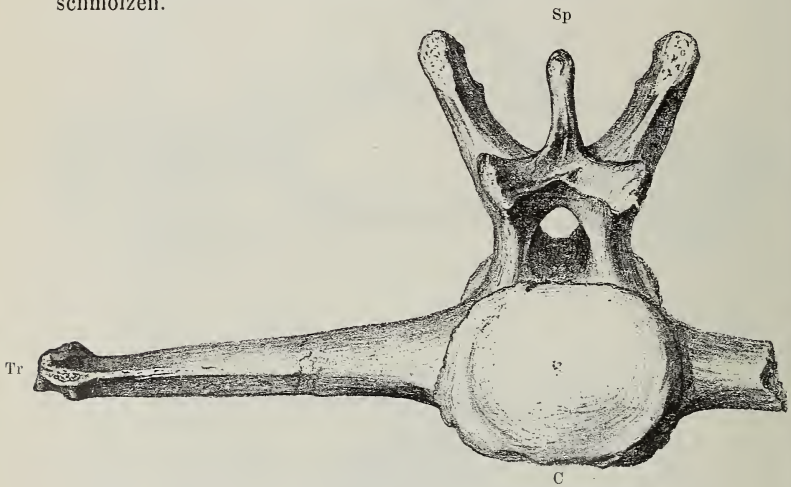


Fig. 6. Zweiter Schwanzwirbel von *Glyptodon clavipes* Owen. $^1/_3$ nat. Gr. — Bezeichnungen wie vorn.

Die Querfortsätze sind je nach der Funktion, die sie haben, entwickelt. In dem Brustabschnitt, wo sie die Rippen tragen, sind sie als kräftige Leisten ausgebildet, die im vorderen Teil der Brustwirbelröhre wagerecht (Fig. 2, 3), in ihrer hinteren Hälfte aber steil gestellt sind (Fig. 4).

In der Lendenwirbelsäule sind die Querfortsätze bei *Panochthus* noch als seitliche Hervorragungen nach Burmeister vorhanden, bei Glyptodon dagegen sind sie gänzlich verschwunden. Es dürfte das wohl durch die Rückbildung der dorsalen Muskulatur infolge der Panzerbildung bedingt sein. Gänzlich verschwunden sind weiterhin die Querfortsätze in der aus 8 Wirbeln bestehenden Beckenwirbelsäule, abgesehen von denen der beiden letzten

Sakralwirbel. Hier sind sie sonst bei den Landsäugetieren meist kräftig entwickelt und zugleich fest miteinander verschmolzen. Bei den Glyptodontiden geben die mächtigen, verwachsenen oberen Dornfortsätze diesem Teil der Wirbelsäule hinreichende Festigkeit. Allein die beiden letzten Sakralwirbel tragen langgestreckte Querfortsätze, die mit den Ischia verschmelzen und auf diese Weise einen festen und sicheren Ansatzpunkt für die mächtige Schwanzwirbelsäule schaffen.

Von besonderer Bedeutung sind die Querfortsätze wieder in der Schwanzwirbelsäule. Hier stellen sie nämlich zusammen mit den unteren Bögen die von den Wirbeln ausstrahlenden Stützen der vielfach mit mächtigen Stacheln besetzten Panzerringe dar und sind deshalb namentlich am vorderen Abschnitt außerordentlich lang und stark entwickelt und gaben gleichzeitig die Stütze eine kräftige Schwanzmuskulatur.

Sehr bemerkenswert ist nun ferner die Gestaltung der Dornfortsätze. Überall, wo die Rumpfwirbel mit einander verschmolzen, sind auch diese verwachsen. Am Postcervikale bilden sie einen mächtigen, dicken Knochen. Dann tritt unvermittelt ein schroffer Wechsel der Form auf, indem sie nämlich im Verlauf der übrigen Brustwirbelsäule einen zarten, dünnen, nur oben, wie Burmeister angibt, sich etwas wulstig verdickenden Kamm darstellen. In der hinteren Hälfte der Lendenregion und im ersten Teil der Beckenwirbelsäule hat der Spinalkamm eine ganz neue, sie stark beanspruchende Funktion erhalten und demgemäß eine besonders starke Entwicklung erfahren. Hier nimmt derselbe nämlich eine gewaltige Höhe und Stärke an, um mit dem Panzer zu verwachsen und zusammen mit dem Becken am Tragen desselben teilzunehmen. (Fig. 4.)

Im weiteren Verlaufe des Sakralteiles, wo die Verwachsung mit dem Panzer nicht mehr vorhanden ist, wird er nur wenig niedriger, ist aber an seinem hinteren Ende noch insofern von Bedeutung, als es jederseits eine Gelenkfläche für die Praezygapophysen des ersten Caudalwirbels trägt und somit noch einen Stützpunkt für den Ansatz des Schwanzes bietet.

An den Schwanzwirbeln zeigen die Dornfortsätze eine normale, aber der gesamten jener Ausbildung derselben entsprechende Entwicklung.

Die Verhältnisse des Halses und gewisse Erscheinungen der Brustwirbelsäule werden aus bestimmten Gründen besser weiter unten besprochen werden.

Hochgradige Umwandlungen infolge der Entwicklung des Panzers hat das Becken erfahren. Die nur hier auftretende feste Verwachsung des ersteren mit dem Innenskelet hat weit-

gehende Umformungen und Anpassungen bedingt. Zunächst ist der gewaltige Umfang, den das Becken angenommen hat, auf diese Beziehung zurückzuführen.

Die Ilia sind mit einander verschmolzen zu einer einheitlichen, ebenen Knochentafel, die bei *Glyptodon claviceps* eine Breite von etwa 0,60 und eine Höhe von 0,25 m erlangt. Bei den meisten Glyptodontiden schwach — bei *Propalaeohoplophorus* stark — nach vorn geneigt und sich hoch über den Rückenmarkskanal erhebend, durchzieht sie senkrecht zur Körperachse den Rumpf. Ihr oberer Rand ist stark verbreitert und verdickt und bei *Gl. clavipes* in reichlich 60 cm betragender Länge mit dem Rückenpanzer verwachsen. Während die mittleren Partieen dieser Knochenwand sehr dünn sind, stellen die von den Gelenkpfannen der Femura aufsteigenden Ränder kräftige und dicke Knochensäulen dar, die stark genug sind, den großen, von oben wirkenden Druck auszuhalten und ihn auf die Hinterbeine zu übertragen.

Auch die Ischia, mit denen die Pubis verschmolzen sind, haben sich zu umfangreichen Knochentafeln umgebildet, die senkrecht der Körperachse parallel gerichtet sind und sich weit nach hinten erstrecken. Ihre oberen, wulstig verdickten Ränder sind in zwei auf der Richtung der Ilia annähernd senkrechten, nach hinten schwach divergierenden Linien — bei *Gl. clavipes* von reichlich 0,25 m Länge — mit dem Panzer verwachsen. Nach unten laufen die ungefähr dreiseitig gestalteten Sitzbeine bei manchen Formen in einen Knopf aus, der noch einen weiteren Anwachspunkt des Panzers bildet.

Zu weiterer Verstärkung der Verbindung dient ferner noch die bereits erwähnte Verwachsung der oberen Dornfortsätze der hinteren Lenden- und vorderen Sakralwirbelsäule.

In der gewaltigen Ausdehnung des Beckens, in der Längs- wie in der Querrichtung, die auch in der großen Anzahl von 8 Sakralwirbeln und in deren Streckung zum Ausdruck kommt, spricht sich die Tendenz aus, von einander möglichst entfernte Anwachspunkte für den Panzer zu bilden und so eine große Stabilität zu erreichen. Letztere wird auch besonders gefördert durch die vorteilhafte Art der Verwachsung längs ungefähr auf einander senkrechter Richtungen. Dies hat zur Folge, daß allen von irgend einer Seite wirksamen, die Lösung der Verwachsung anstrebenden Kräften ein starker Widerstand geleistet wird.

Als das zweite im Skeletbau der Glyptodonten sich ausprägende Moment war oben bereits der Erwerb der Nahrung hervorgehoben. Dieser erfolgte, wie sich aus mehrfachen Befunden im Knochenbau ergibt, durch wühlende und grabende Tätigkeit,

Dieser Auffassung liegt an sich schon der Vergleich mit den lebenden Gürteltieren, die ja ausgezeichnete Grabtiere sind, nahe. Von Burmeister und anderen Autoren ist den Glyptodontiden denn auch bereits diese Lebensweise zugesprochen worden.

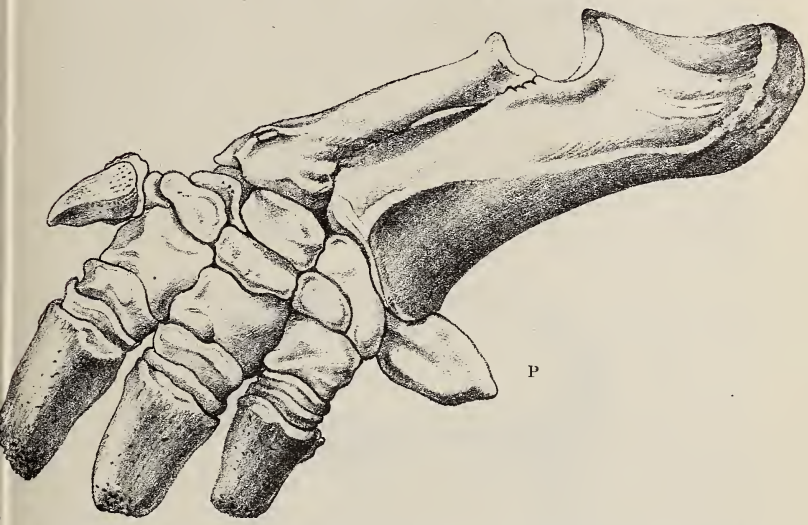


Fig. 7. Linker Unterarm und Vorderfuß von *Glyptodon asper* Burm. nach Burmeister. $^4/_{15}$ nat. Größe.

Die Hauptstütze für diese Ansicht bietet die Ausbildung der Vorderextremitäten (Fig. 7). Die kräftigen, langgestreckten, gekrümmten, auf der Unterseite konkaven Endphalangen trugen sicherlich gewaltige hornige Krallen, die bei der Grabarbeit treffliche Dienste zu leisten imstande waren. Während bei der Gattung *Dasypus* die Gesamtform des Vorderfußes eine mehr gestreckte ist, hat sie bei den Glyptodontiden einen breiteren Umriß erhalten. Dies rührt daher, daß einmal sämtliche Elemente des Vorderfußes eine überaus gedrungene Gestalt zeigen, mit Ausnahme natürlich der Endphalangen, und daß außerdem stets drei Zehen kräftig ausgebildet sind. Die gewiß sehr starken Grabklauen haben sicherlich die Gesamtform gestreckter gestaltet, trotzdem ist unverkennbar, daß gegenüber den Verhältnissen bei *Dasypus* eine merklich breitere Fläche vorhanden ist.

Bei *Glyptodon* kann man wohl annehmen, daß das auffallend stark entwickelte Pisiforme, das als gestreckter, nach unten etwas konkaver Knochen, gleichsam als Ersatz des fehlenden fünften Fingers, nach außen vorragt, nicht unwesentlich zur Verbreiterung der durch die Hand gebildeten Schaufel beigetragen hat.

Es ist dabei bemerkenswert, daß hier gerade die dem Boden zugewandte und beim Scharren im Boden am meisten in Anspruch genommene Randpartie der Hand durch das Pisiforme eine Ausdehnung erfahren hat. Die hier reproduzierte Abbildung (Fig. 7) von *Glyptodon asper* Burm. bei Burmeister[1]) möge die Rolle, die das Pisiforme (P.) bei der Verbreiterung der Hand spielt, veranschaulichen. Die in der paläontologischen Abteilung des Museums für Naturkunde befindlichen Vorderextremitäten derselben Art zeigen durchaus das gleiche Bild. Bei der gleichfalls der fünften Zehe entbehrenden Gattung *Daedicurus* ist, nach den Abbildungen Burmeisters zu schließen, dieses Verhältnis weniger deutlich. Bei *Panochthus* tritt das Pisiforme weit stärker zurück, dafür ist hier der fünfte Finger gut entwickelt.

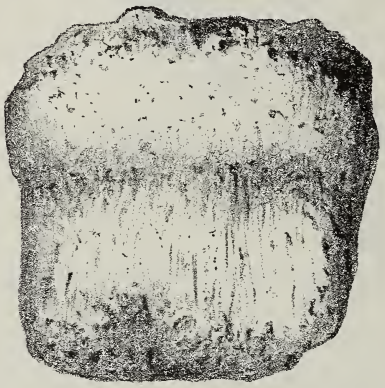


Fig. 8. Endphalange der dritten Zehe des Hinterfußes von *Glyptodon clavipes* Ow. $^2/_3$ nat. Gr.

Sehr bemerkenswert ist die Stellung, die der Vorderfuß einnimmt. Er liegt nämlich mit Tibia und Fibula in einer Ebene, auf welche genau senkrecht die Rolle des Ellenbogengelenkes gerichtet ist. Es folgt hieraus, daß Hand, Unterarm und der zu diesem kräftig geneigte Humerus ziemlich genau in einer Fläche liegen. Auch wenn wir eine etwas nach unten divergierende Stellung der beiden vorderen Extremitäten annehmen, so erscheint es doch als ausgeschlossen, daß der ganze Vorderfuß den Boden berührte. Er muß ohne Frage eine steile Stellung mit nach innen gerichteter Handfläche gehabt haben, die für das Gehen und Laufen höchst unvorteilhaft ist, und kann lediglich mit den drei mittleren Zehen die Erde berührt haben, besitzt also extrem

[1]) a. a. O. Pl. XXXIII, f. 2.

digitigraden Charakter. In dieser steilen Stellung liegt eine besonders weitgehende Anpassung an die Funktion, indem beim Graben die Flächenausdehnung des Vorderfußes in besonders hohem Maße zum Wegschieben der Erde ausgenutzt wird.

Die hinteren Extremitäten zeigen den vorderen gegenüber eine ganz abweichende Ausbildung der Endphalangen. Diese besitzen nämlich eine stark verbreiterte Form, die namentlich bei den drei mittleren Zehen ausgeprägt ist (Fig. 8). Aber auch die erste und fünfte Endphalange sind wesentlich breiter als am Vorderfuß, wenn sie hier überhaupt vorhanden sind. Es kann demgemäß auch die Hornbekleidung der Endphalangen nicht den Charakter von langen spitzen Grabklauen, wie wir sie an den Vorderextremitäten annehmen müssen, besessen haben. Offenbar waren sie von hufähnlicher Gestalt und berührten mit breiterer Endigung den Boden.

Die Gesamtform des Hinterfußes ist massig und gedrungen, alle Elemente des Tarsus, Metatarsus und der Zehen sind außerordentlich kurz geworden. Die Zehen stehen, wenigstens bei *Glyptodon*, ziemlich schräg und divergieren etwas von einander. Bei *Panochthus* ist, nach den Abbildungen Burmeisters zu schließen, die Neigung der Zehen eine flachere, doch scheint auch diese Gattung wie *Glyptodon* auch an den Hinterfüßen digitigrad gewesen zu sein. Der Gesamt-Habitus ist dem vergleichbar, den wir bei den größten und massigsten Huftieren finden. Er erinnert an die Verhältnisse bei Proboscidiern, in noch höherm Grade an die der Amblypoda, wie *Uintatherium* und *Tinoceras*.

Bei diesen gewaltigen Tieren sind die Extremitäten der gewaltigen Last, die sie zu tragen hatten, angepaßt, die kurze breite Form der Fußknochen gewährte große Festigkeit, die große Fläche, mit der der Fuß den Boden berührt, die nötige Sicherheit beim Auftreten. Die proximale Facette des Astragalus ist, worauf Schlosser[1]) hinweist, bei den Proboscidiern und Amblypoden infolge des großen Körpergewichtes fast ganz eben gestaltet. Auch bei Glyptodon ist sie, wenn auch in geringerem Maße, abgeflacht, bei dem viel kleineren *Propalaeohoplophorus* dagegen bezeichnenderweise sehr stark gewölbt und mit tiefer Mittelrinne versehen.

Der Hinterfuß der Glyptodontiden übertrifft an Gedrungenheit noch den der erwähnten Huftiere, indem die Metacarpalia noch weit kürzer geworden sind. Auch in der weit breiteren Form

[1]) Über die Modifikation des Extremitätenskelets bei den einzelnen Säugetierstämmen. Biol. Zentralbl. **9**, 1890 S. 718.

der Endphalangen ist bei den ersteren die Anpassung an die Funktion weiter fortgeschritten.

Auch Unter- und Oberschenkelknochen sind bei den Glyptodontiden außerordentlich massig und kräftig entwickelt und durchaus einem gewaltigen Gewicht angepaßt. Besonders bemerkenswert ist der Unterschenkel, dessen zwei Bestandteile, Tibia und Fibula, zu einem einheitlichen Knochenstück verschmolzen sind, das bei der Gattung *Glyptodon* eine fast mit einer kurzen, dicken, durchbrochenen Säule vergleichbare Form angenommen hat. Es sei hier bemerkt, daß bei der kleineren und ursprünglicheren Gattung *Propalaeohoplophorus* nach den Angaben und Abbildungen Lydekkers Tibia und Fibula noch weit schlanker und selbständiger sind und an ihren verwachsenen Enden deutlich die Nähte erkennen lassen. Das Femur ist bei den Glyptodontiden plump und massig und durch die kolossale Entwicklung des großen sowie durch das Vorhandensein eines tief gelegenen kräftigen dritten Trochanters ausgezeichnet. Hervorzuheben ist außerdem noch der Calcaneus, der nach hinten in einen mächtigen Tuber calcis ausläuft.

Die Gegenüberstellung von Vorder- und Hinter-Extremität ergibt, wie aus dem Gesagten hervorgehen dürfte, eine bemerkenswerte Differenzierung in Bezug auf Form und damit auch Funktion. Die vorderen sind an grabende Tätigkeit, die hinteren lediglich an das Tragen der großen Körperlast angepaßt.

Diese Erscheinung rückt aber noch in ein ganz besonderes Licht, wenn wir die Stellung der Hinterextremität genauer betrachten. Das Becken hat, wie schon oben bemerkt, einen besonders großen Umfang erhalten dadurch, daß Ilia und Ischia zu umfangreichen Knochentafeln sich umgestaltet haben. Die große Entwicklung der Ischia in der Längsrichtung hat zur Folge, daß der Ansatz des Oberschenkels weit nach vorn gerückt wird. Diese Tatsache im Verein mit der bei den verschiedenen Gattungen mehr oder weniger ausgeprägt schräg nach vorn gerichteten Stellung der Oberschenkel und der beträchtlichen Länge derselben, die diejenige der Unterschenkelknochen stets beträchtlich übertrifft, bei *Glyptodon* und *Panochthus* sogar den doppelten Betrag erreicht, bedingt nun, daß die Aufsetzstelle der Hinterfüße auf den Boden auffallend weit nach vorn geschoben erscheint. Dies ist in so hohem Grade der Fall, daß die Verbindungslinie der Punkte, wo die Zehen den Boden berührten, der vom Schwerpunkt des gesamten Tierkörpers gefällten Vertikalen zum mindesten sehr nahe zu liegen kommt. Ein Blick auf die treffliche Abbildung Burmeisters[1]) von *Glyptodon asper* zeigt klar diese Stellung der

[1]) Annales del Museo Publico de Buenos Aires. 2. Pl. XXIII.

Hinterbeine, obwohl das Tier schreitend und mit zurückgesetztem rechten Hinterfuß dargestellt ist. Auch die bei Zittel [1]) gegebene Reproduktion einer anderen Abbildung Burmeisters von *Glyptodon reticulatus* Ow. läßt das besprochene Verhältnis gut erkennen.

Bei der Festlegung der Schwerpunktsvertikale ist zudem noch in Betracht zu ziehen, daß entsprechend der Form des Panzers bei der Gattung *Glyptodon* der Umfang des Körpers im hinteren Teil größer ist als im vorderen. Dazu kommt hier die gewaltige Entwicklung des Beckens und der Knochen der Hinterextremitäten, sowie die größere Dicke des Panzers. Der mächtige Schwanz hat sicherlich das Gewicht von Kopf und Hals kompensiert, bei längsschwänzigen Formen wie *Panochthus* und *Daedicurus* fraglos übertroffen.

Trägt man allen diesen Verhältnissen Rechnung, so gelangt man zu dem Schluß, daß bei *Glyptodon* der Schwerpunkt nicht weit vor der Anwachsstelle der Ilia mit dem Panzer gelegen haben kann und ungefähr über dem Vorderende der Zehen der Hinterfüße anzunehmen ist.

Bei der der ganzen äußeren Erscheinung nach schlankeren Gattung *Panochthus* übertraf die hintere Rumpfhälfte an Umfang wohl nicht wesentlich die vordere. Andrerseits zeichnet sich der Schwanz außer durch größere Länge durch bedeutendere Stärke in seiner proximalen Hälfte vor dem von *Glyptodon* aus. In den Hauptzügen des Skeletbaues von *Panochtus*, über den die ausgezeichnete Abbildung Burmeisters [2]) und deren Reproduktionen bei Zittel [3]) Aufschluß geben, fallen beim Vergleich mit der Gattung Glyptodon neben der später noch zu berührenden Bildung eines Schwanztubus noch zwei abweichende Züge auf. Das ist einmal die größere Länge und Schlankheit des Femurs, in geringem Grade auch der Unterschenkelknochen und des Fußes. Das Femur ist zugleich stärker nach vorn, die verschmolzenen Tibia und Fibula stärker nach hinten geneigt, der Fuß steht weniger steil als bei Glyptodon. Im ganzen ist das hintere Extremitätenskelet bei *Panochthus* viel stärker geknickt im Gegensatz zu der mehr gestreckteren Form bei der anderen Gattung. Aus der schrägeren Stellung der Femura resultiert aber, daß das Vorrücken des Fußes in noch höherem Maße erfolgt ist als bei *Glyptodon*. Die zweite zu erwähnende Eigenschaft steht in direktem Zusammenhang mit der besprochenen Ausbildung der Hinterbeine. Der Platz für das weit vorgeschobene Kniegelenk ist dadurch geschaffen, daß der Brustkorb bedeutend kürzer als

[1]) Handbuch 4, S. 145.
[2]) a. a. O. Pl. I.
[3]) Handbuch 4, S. 143 u. Grundzüge d. Pal. S. 814.

bei *Glyptodon* geworden ist. Dafür besitzt die Lendenwirbelsäule eine wesentlich größere Länge, die der des Brustteiles nicht nachsteht, während bei *Glyptodon* die letztere bedeutend länger ist.

Das Scharren und Graben ist eine Tätigkeit, die ganz oder fast ausschließlich von den vorderen Extremitäten ausgeübt wird. Sie geht umso besser von statten, je weniger letztere durch das Gewicht des Körpers belastet werden und je freier sie bewegt werden können. Daher ist zu beobachten, daß die Tiere beim Graben stets eine Stellung einnehmen, die eine Entlastung der Vorderextremität erzielt. Bei den ausgesprochenen Grabtieren pflegt sich das auch schon im Skeletbau auszuprägen.

Bei den kleinen grabenden Säugetierformen, z. B. beim Maulwurf, bei *Chlamydophorus* und auch solchen aus der Schar der Nagetiere, ist eine die Entlastung der Vorderfüße bezweckende Stellung am wenigstens deutlich zu erkennen. Die vorderen Extremitäten können hier eben bei dem geringen Gewicht des Körpers sehr wohl noch einen größeren Teil desselben mit tragen, ohne dadurch wesentlich beim Graben behindert zu werden. Bei größeren Tieren dagegen ist es meist augenscheinlich, daß die Hinterextremitäten ganz oder fast ganz allein in der beim Graben eingenommenen Stellung das Gewicht des Körpers tragen und so die Vorderfüße entlasten. Bei einer an das Graben nicht weiter angepaßten Form, wie es der Hund ist, sehen wir, und zwar besonders bei großen Rassen, daß die Hinterfüße stark nach vorn gerückt werden, um den Stützpunkt möglichst der Schwerpunktslinie zu nähern. Bei manchen Säugetieren ruht der Körper auf den vorgestreckten langen Hinterfüßen, wie bei *Orycteropus*. Bei gewissen Solengängern, z. B. den meisten Dasypiden, bei *Echidna* u. a. reichen die mit starken Krallen versehenen Hinterfüße von Natur schon sehr beträchtlich nach vorn, sodaß es nur einer Streckung des Fersengelenkes bedarf, um den Stützpunkt für den weitaus größten Teil der Körperlast auf die Spitzen der mittleren Zehen zu verlegen.

Eigentümlich liegen die Verhältnisse bei *Manis*, wo durch die massige Ausbildung des Schwanzes, besonders bei *M. temminckii* Smuts der Schwerpunkt weit nach hinten gerückt wird. Das ist in so hohem Maße der Fall, daß nach Brehm diese Tiere bei horizontaler Haltung des Rumpfes lediglich auf den Hinterfüßen laufen und mit den Vorderfüßen nur ganz leise den Boden berühren.

Bei den schweren Glyptodontiden mußte die grabende Lebensweise sich besonders stark im Skeletbau ausprägen, da bei der gewaltigen Last des Tieres die Entlastung der Vorder-

füße auch besonders nötig war. Die Hinterfüße sind, wie oben ausgeführt, in der Tat sehr stark nach vorn gerückt, sodaß diese beim Graben nur sehr wenig vorgerückt zu werden brauchten, um allein den Rumpf tragen. Es ist diese Stellung erreicht einerseits durch die mächtige Ausdehnung der Ischia in der Längsrichtung, die zur Folge hat, daß bei *Glyptodon* die Gelenkpfannen für die Femura bei zweidrittel der Rumpflänge zu liegen kommen, andrerseits durch die Länge und die Vorwärtsneigung der Oberschenkel. Daß diese Ausbildung des Skeletbaues dieser Teile sich entwickelt hat, hängt offenbar mit Erlangung der beträchtlichen Körperschwere zusammen. Die zum Tragen derselben bestimmten Hinterextremitäten mußten die Form annehmen, die sich, wie ausgeführt, bei den schweren Säugetierformen herauszubilden pflegt und die durch die kurze Massigkeit und Festigkeit des Fußes und Breite der Endphalangen resp. deren Hornbekleidung ausgezeichnet ist. Aus demselben Grunde hatte sich offenbar zur Entlastung der Vorderextremitäten auch nicht eine starke Streckung der Hinterfüße herausgebildet oder, falls sie bei dem Vorfahren der Glyptodonten bereits vorhanden war, erhalten. Hinterfüße von gestreckter Form mit schlanken Knochenelementen wären nicht geeignet, die gewaltige Körperlast zu tragen, wenn diese beim Graben durch Streckung der Ferse auf die Enden der Zehen verlegt worden wäre.

Daß bei den Glyptodontiden die Entlastung der Vorderfüße so weitgehend eingetreten ist, hat es ermöglicht, daß diese sich so ausschließlich an die grabende Tätigkeit anpassen konnten, namentlich auch, daß sich die steile Stellung der Handfläche — wenigstens bei der Gattung *Glyptodon* — herausbilden konnte, zu der es bei stärkerer Belastung nicht hätte kommen können.

Es ist übrigens bemerkenswert, daß sich die Differenzierung, die sich in der Verschiedenheit der Endphalangen und deren Hornbekleidung ausspricht, auch bei wenigen lebenden grabenden Formen findet, und zwar grade bei größeren Formen, nämlich *Dasypus gigas* und *Orycteropus*. Bei beiden haben die Krallen der Hinterfüße eine breite, hufähnliche Form, wie wir sie bei den Glyptodontiden aus der Gestalt der Endphalangen schließen müssen, erhalten. Auch hieraus geht hervor, daß es sich um eine durch die Erlangung beträchtlicherer Körpergröße bedingte Erscheinung handelt.

Die Tatsache, daß die Hinterextremitäten im wesentlichen allein das Gewicht des Körpers tragen, läßt nun weiter auch die Beziehungen zwischen Panzer und Skeletbau verstehen. Der ganze Rumpf ist von dem starren Panzer umschlossen und an

seiner Innenseite, abgesehen vielleicht von seinen äußersten Rändern, festgeheftet, derart, daß ähnlich, wie der Rippenkorb der Brust einen innerlichen, der Panzer dem ganzen Körper einen äußerlichen Halt gewährt.

Der Panzer ist lediglich mit dem Becken und den oberen Bögen der den Ilia zunächst liegenden Lenden- und Sakralwirbeln verwachsen, während in der ganzen vorderen Körperhälfte keine feste Verbindung mit dem Innenskelete erfolgt ist. Da allein die Hinterextremitäten nebst Beckengürtel die Last des Panzers mitsamt der des eingeschlossenen Körpers tragen, hat der Druck dieser beiden auch nur hier zu einer starren, festen Verwachsung geführt. Zugleich mußte zur Gewinnung der nötigen Stabilität die gewaltige Entwicklung des Beckens in der Längs- und Querrichtung eintreten, und die hohe Zahl von Wirbeln in die Sakralregion einbezogen werden.

Eine besondere Beachtung verdient die Ausbildung des Schwanzes. Die mächtige Entwicklung, die er bei den Glyptodontiden erreicht, legt die Auffassung nahe, daß er eine nicht unwichtige funktionelle Bedeutung hat. Sie ergibt sich wiederum aus der grabenden Lebensweise. Wenn die Tiere die zum Graben geeignete Stellung einnahmen, d. h. die Hinterfüße so weit, als nötig war, vorrückten, um die Vorderfüße möglichst zu entlasten, so wird der Schwanz als dritter hinten gelegener Stützpunkt gedient haben. Da er ein Fallen nach hinten verhinderte, so war es sogar möglich, daß die Vorderextremitäten eine völlige Entlastung erfuhren, ja daß der Schwerpunkt zwischen Schwanz und den Zehenenden der Hinterfüße, wenn auch dicht hinter diesen, zu liegen kam, sodaß die Last des Körpers eine auf drei Punkten gestützte stabile Ruhelage erhielt. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, dürfte nun übrigens auch die verschiedenartige Ausbildung des Schwanzes bei den Glyptodontiden verständlich werden.

Bei der Gattung *Glyptodon* mit relativ kurzem, aber mit äußerst kräftiger Wirbelsäule und starker Bepanzerung ausgestattetem Schwanz sind die einzelnen Wirbel selbständig geblieben.

Bei den langschwänzigen Formen, *Plohophorus*, *Panochthus*, *Daedicurus* dagegen ist das hintere Ende sowohl innerlich, als auch äußerlich, zu einem festen starren Abschnitt verschmolzen, während der vordere Teil biegsam geblieben ist. Es liegt auf der Hand, daß ein längerer Schwanz einen höheren Grad von Biegsamkeit besitzt als ein kürzerer und weniger geeignet ist, in der angegebenen Weise als dritter Stützpunkt zu dienen. Es dürfte demnach wohl die Verschmelzung des hinteren Schwanz-

teiles als eine Anpassung an die Funktion, den auf ihm lastenden Druck aufzunehmen, anzusehen sein. Das am meisten beanspruchte hintere Ende des Tubus hat dabei bei gewissen Formen eine Verstärkung erfahren, die bei *Daedicurus* (nach Lydekker = *Eleuterocercus* Koken) zur Ausbildung eines mächtigen, keulenartigen Gebildes geführt hat.

Eine derartige hochgradige Spezialisierung in der Form des Schwanzes darf doch gewiß nicht als ein bloßes Spiel der Natur aufgefaßt werden, sondern verdankt doch sicherlich einer ganz bestimmten Ursache ihre Entstehung.

Als zweite darf wohl außerdem noch die Tatsache in Beziehung zu der Ausbildung der Verschmelzung gebracht werden, daß wenigstens *Panochthus* durch etwas größere Länge der Hinterextremitäten ausgezeichnet ist. Bei diesem werden nämlich die durch die Hinterfüße gebotenen Stützpunkte soweit nach vorn verlegt, daß der Schwanz augenscheinlich eine größere Belastung während der Grabstellung erfahren hat als bei *Glyptodon* mit kürzeren Hinterextremitäten [1]).

Bei der Gattung *Lomaphorus* ist ja der Schwanz wesentlich kürzer als bei den langschwänzigen Typen, andrerseits immer noch länger als bei *Glyptodon*. Die Entstehung des Schwanztubus mag hier außerdem noch durch die im Vergleich zu dieser Gattung schwächere Panzerung, sowie durch die geringere Stärke der Wirbelsäule nötiger geworden sein.

Es könnte der hier geäußerten Auffassung der Bedeutung und Funktion des Schwanzes entgegengehalten werden, daß man erwarten müßte, die Anzeichen starker mechanischer Abnutzung am hinteren Ende des Schwanzpanzers zu finden.

Man darf wohl zunächst annehmen, daß sich die Glyptodontiden bei ihrer Schwerfälligkeit kaum in bergigen, steinigen Gegenden aufgehalten haben dürften, wo auch der Erwerb der Nahrung durch Graben erschwert gewesen wäre, sondern mehr in den Ebenen mit weicherem Boden, wie den Pampas.

Vor allem ist aber zu betonen, daß ja der Panzer, wie schon oben bemerkt, mit einer Hornlage bedeckt war, dem ja auch die Skulptur des Knochenpanzers bei Glyptodon u. a. zuzuschreiben ist. Demzufolge muß man annehmen, daß auch der Schwanztubus eine Hornbedeckung aufwies, die bei Panochthus und Daedicurus, wo dieser durch besonders kräftige Skulptur ausgezeichnet ist, auch eine besonders starke gewesen sein dürfte. Lydekker [2]) äußerte sogar die garnicht unwahrscheinliche

[1]) Vergl. die oben angegebenen, von Zittel reproduzierten Abbildungen.

[2]) a. a. O. S. 41.

Ansicht, daß der Schwanztubus bei den genannten Gattungen seitlich hornige Knoten oder sogar Hörner getragen hat. Die Hornlage dürfte wohl einen kräftigen Schutz für den Knochentubus gegen mechanische Abnutzung gewährt haben. Bei Daedicurus hat augenscheinlich der breite schwere Tubus auch beim Gange auf dem Boden geschleift und ist infolgedessen auch stärker abgenutzt worden. Jedenfalls zeigt das von Koken als *Eleutherocercus setifer*[1]) beschriebene und in der paläontologischen Abteilung des Museums für Naturkunde befindliche Stück deutliche Spuren von Corrosion.

Nachdem wir die beiden, den Skeletbau beeinflussenden Momente, das Schutzbedürfnis und die Grabtätigkeit und gewisse von jedem einzelnen derselben bedingte Erscheinungen besprochen haben, wenden wir uns der Betrachtung des Halses und des vorderen Brustabschnittes zu. Partieen, an denen wir gleichzeitig die Einwirkungen der beiden genannten Momente erkennen können.

Am Halse kommt die Tendenz der Erstrebung eines möglichst vollkommenen Schutzes zunächst in seiner Kürze zum Ausdruck, die zur Folge hat, daß er zum großen Teil noch unter dem Panzer gelegen ist. Nur die vorderste Partie mag bei normaler Kopfhaltung unter ihm hervorgeragt haben. In der Region des Halses einschließlich des Postcervikalstückes ist die Verschmelzung der Wirbel in erster Linie durch die Kürze desselben bedingt, wie es ja auch bei manchen Cetaceen der Fall ist, nicht aber eine Folgeerscheinung der Panzerung, wie bei der Rumpfwirbelsäule. Denn wenn auch der Panzer bis über diesen Teil des Halses hinabreicht, so würde daraus noch keine Unterbindung der Beweglichkeit der einzelnen Wirbel resultieren müssen, wie ja auch der Anfang der Schwanzwirbelsäule, obwohl unter dem Panzer gelegen, unverschmolzen geblieben ist.

Die Kürze des Halses bedingte es nun auch weiter, daß der Austrittspunkt aus dem Panzer seine tiefe Lage annahm. Dies wurde erforderlich, weil sonst das Tier nicht imstande gewesen wäre, die Nahrung von und aus der Erde heraus zu erfassen. Es resultierte weiter aus der tiefen Lage des Kopfes, daß die Brustwirbelsäule in ihrem Verlauf der starken Wölbung des Panzers nach vorn folgen mußte, sodaß der Neuralkanal des Postcervikalstückes eine äußerst steile Richtung annahm. Und hier mußte dann auch der scharfe Knick in der Wirbelsäule auftreten, der sich in dem annähernd horizontalen Ansatz der verschmolzenen Halswirbel an das Postcervikale ausspricht, sodaß

[1]) Abhandl. K. Preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1888.

der Kopf die normale wagerechte nach vorn gerichtete Stellung einnehmen konnte.

Betreffs der speziellen Beschaffenheit der Halswirbelsäule ist zu erwähnen, daß der Atlas stets vollkommen frei ist, während der Epistropheus mit den nächstfolgenden drei oder vier Wirbeln zu einem gedrungenen breiten Knochenstück verwachsen ist. Der sechste Halswirbel bleibt nach Burmeister bei gewissen Formen der Gattung *Hoplophorus* (= *Plohophorus* und *Glyptodon* in Form einer dünnen Knochenspange selbständig, ist dagegen bei *Panochthus* und bei *Plohophorus* und *Glyptodon* [z. T.] mit den vorhergehenden verschmolzen. Der siebente Halswirbel ist mit den ersten beiden Rückenwirbeln zu dem von der übrigen Brustwirbelsäule losgelösten sog. Postcervikalstück verschmolzen.

Es ergeben sich nun folgende Möglichkeiten der Bewegung des Kopfes. Die Gelenkung vom Hinterhauptskondylus und Atlas gestattete ein weitgehendes Heben und Neigen des Schädels in der Medianebene. Die Gelenkung des Atlas und Epistropheus ermöglichte eine Drehung um die Längsachse und wohl in schwachem Maße auch ein Wenden nach der Seite. Die Gelenkung zwischen Hals und Postcervikale — der sechste Halswirbel spielt auch bei den Formen, wo er selbständig geblieben ist, keine besondere Rolle — erfolgte lediglich an den sehr stark entwickelten Querfortsätzen. Ebenso liegt die Gelenkverbindung des Postcervikalstückes mit der Brustwirbelsäule an den Querfortsätzen. (Fig. 1 u. 2). Diese tragen an der Vorderseite des dritten Rückenwirbels jederseits längliche, stark gewölbte Gelenkflächen, die in entsprechend gebildete des zweiten eingreifen und so, wie Burmeister schon betont, offenbar eine Gelenkung von großer Beweglichkeit erzielen. Wie hier nur eine Bewegung in der Vertikalen möglich ist, so ist das ebenso bei der Verbindung des Postcervikalstückes mit dem vorhergehenden Halsabschnitt wegen der großen seitlichen Entfernung der Gelenkungsflächen der beiderseitigen Querfortsätze der Fall. Den drei in dieser Richtung wirkenden Gelenkungen steht demnach die von Epistropheus und Atlas gegenüber, die die Drehung des Kopfes und in schwachem Maße auch wohl ein Wenden desselben nach rechts und links ermöglichten.

Im Zusammenhang mit der Abgliederung des Postcervikalstückes von der übrigen Brustwirbelsäule steht auch die auffallende Loslösung des mit jenem durch das erste Rippenpaar verbundenen und mit letzterem verschmolzenen Manubrium von dem übrigen Sternum.

Es ist nicht ohne Interesse, zu sehen, welche Anschauungen

über diesen, durch so eigenartige Verhältnisse ausgezeichneten Komplex geäussert worden sind.

Huxley[1]) sprach die Meinung aus, daß die eigenartige Ausbildung des Hals- nnd vorderen Brustabschnittes die Bedeutung habe, die Atmung zu erleichtern.

In zwei Abhandlungen beschäftigte sich M. Serres mit den Gelenkungen zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel und den beiden Stücken des Sternum. In seiner ersten[2]) sprach er die Ansicht aus, daß die Glyptodonten durch Biegung des Halses den Kopf derart in den Panzer zurückziehen konnten, daß die gepanzerte Oberseite des Schädels den Rückenpanzer gleichsam verschloß. Da die oberen Lungenlappen sowie die Einmündungen der großen Venenstämme und der Aorta in das Herz in dem dem dritten Rückenwirbel zugehörigen Rumpfabschnitt lagen, so habe sich der vordere Teil des Sternum als beweglicher Abschnitt abgliedern müssen, durch dessen Drehung der jenen Organen zur Ausübung ihrer Funktion notwendige Spielraum gewahrt blieb, wenn das Postcervikale nach unten in den Brustkorb hineingezogen wurde.

In seiner zweiten Note[3]) führt er die starke Entwicklung der Querfortsätze der Halswirbel auf die Stärke der den Kopf hebenden Muskel zurück, die auf jenen inserierten. Es wären das die Complexi, die von den zwei ersten Rückenwirbeln, und die Splenii, die von den beiden letzten Halswirbeln sich zum Hinterhaupt hinzögen. Die Rückbildung der Wirbelzentra der Halsgegend ist als eine Ausgleicherscheinung aufzufassen, bedingt durch die „Hypertrophie“ der Querfortsätze.

Pouchet[4]) vertrat die Anschauung, die übrigens neuerdings von Weber[5]) wieder angeführt wird, daß die besprochenen Eigentümlichkeiten der Hals- und Brustregion ein Zurückziehen des Kopfes unter den Panzer in der Art, wie es bei den Schildkröten zu beobachten ist, also unter Beibehaltung der wagerechten Haltung desselben, ermöglichen solle.

---

[1]) Description of a new Specimen of Glyptodon, recently acquired by the Royal college of Surgeons of England. Proceed. Roy. Soc. 1862.

[2]) Note sur deux articulations ginglymoidales nouvelles existant chez le *Glyptodon*, la première entre la deuxième et la troisième vertèbre dorsale, la seconde entre la première et la deuxième pièce du sternum. Compt. rend. des séances de l'Acad. des sciences 1863 S. 885.

[3]) Deuxième note sur le developpement de l'articulation vertebro-sternale du *Glyptodon* et les mouvements de flexion et d'extension de la tête chez cet animal fossile. Ebenda 1863 S. 1028.

[4]) Journal d'Anatomie etc. 1866.

[5]) Die Säugetiere, 1904 S. 437.

An mehreren Stellen[1]) bespricht Burmeister diese Verhältnisse. In seiner großen Monographie der Glyptodontiden nimmt er auch den von anderer Seite geäußerten Ansichten gegenüber Stellung.

Er lehnt Huxleys Auffassung ab, indem er ausführt, daß die Rippen hinreichend beweglich gewesen seien, um eine genügende Atmung zu gestatten. Auch den Vergleich Pouchets mit den Schildkröten glaubt er zurückweisen zu müssen, da ein Zurückziehen des Kopfes nur um höchstens 3 Zoll möglich gewesen sein könne, sodaß bei wagerechter Haltung nur ein kleiner Teil desselben vom Panzer bedeckt gewesen wäre.

Dagegen vertritt Burmeister im allgemeinen die Ansicht Serres, nur präzisiert er sie genauer. Er unterscheidet nämlich zwei Bewegungen, von denen die eine, durch das Postcervikale ermöglicht, ein Zurückziehen des Kopfes zur Folge hat, die andere, in der Gelenkung von Atlas und Hinterhaupt beruhende, eine vertikale Stellung von Stirn und Scheitel bewirke. Auf diese Weise würden die Wangen bis zu den Augen in den Panzer hineingezogen und dieser selbst vorn völlig geschlossen. Auch erhielte die nach unten und hinten gerichtete, durch ihre Größe ausgezeichnete, nicht gepanzerte Nase einen guten Schutz. Burmeisters Ansicht über die Art der Funktion der besprochenen Gelenkungen dürfte der Wahrheit wohl am nächsten kommen.

Am Berliner Stück von *Glyptodon clavipes* sind leider vom Rippenkorb sehr wenig und vom Sternum nichts erhalten, sodaß es ein Urteil aus eigener Anschauung über diese Teile nicht gestattet.

Die Betrachtung von Burmeisters Tafeln läßt nun das eine Bedenken gegen seine Auffassung aufsteigen, daß eine annähernd senkrechte Stellung der Stirn deshalb nicht möglich erscheint, weil die Unterkieferäste bei ihrer Höhe beim Beugen des Kopfes bald an die Brust stoßen mußten.

Die von Lydekker gegebene Abbildung des Panzers von *Lomaphorus ornatus* zeigt seitlich neben dem Kopfausschnitt weit vorspringende Ränder. Hier würde auch schon bei einer schrägen Stellung der Stirn von etwa 60° diese in die Ebene der oberen Ränder jener vorspringenden Teile sich befinden und der Kopf seitlich vollkommen geschützt sein. Bei *Panochthus tuberculatus*

---

[1]) Revista Farmaceutica di Buenos Aires, **3** S. 271 1863; Ann. á Magaz. Nat. Hist. (3) **1** 1864 S. 81; Archiv f. Anatomie und Physiologie etc. 1865 S. 371; Monographia de los Glyptodontes en el Museo publico de Buenos Aires. Anales del Museo publico de Buenos Aires, **2** 1870/71 S. 47.

[2]) Monogr. Pl. II.

ist das an der Abbildung Lydekkers weniger ausgesprochen, an der Burmeisters kaum angedeutet, und auch bei dem Panzer von *Glyptodon* finden sich nirgends derartige vorspringende Ränder angegeben.

Soweit man nach den Abbildungen schließen kann, scheint es, als ob bei der Gattung *Glyptodon* und *Ponochthus* das Bergen des Kopfes im Panzer durch Senken des ersteren doch nicht ganz in dem Grade möglich war, wie das Burmeister angibt und wie es bei *Lomaphorus* in der Tat der Fall gewesen sein dürfte.

Die Leichtigkeit und der hohe Grad der Beugung, der die Wirbelsäule hinter dem Postcervikale offenbar fähig war, verlangte starke, dorsal gelegene Muskeln, die den Kopf in der wagerechten Haltung zu halten vermochten. Dieser kräftigen Muskulatur diente zweifellos der gewaltige obere Dornfortsatz des Postcervikale (Fig. 2) als Ansatzpunkt. Nach hinten zu inserierte dieselbe dann auf den eine breite Fläche bietenden, seitlich gerichteten Querfortsatzleisten (Fig. 2, 3) der Brustwirbelröhre. Diese haben eben deshalb diese Querstellung erhalten, die von der in der hinteren Hälfte dieses Abschnittes herrschenden so stark absticht. Hier waren nämlich die Querfortsätze offenbar durch elastische Bänder mit dem Panzer verbunden, sodaß die Brustwirbelsäule gleichsam aufgehängt war und jene sich, der Richtung des Zuges entsprechend, senkrecht stellten (Fig. 4).

In der Ausbildung der eigentümlichen Gelenkverbindungen des Halses und des vorderen Brust- und Sternalabschnittes dürfte aber wohl nicht allein das Streben nach Schutz, sondern auch der Nahrungserwerb, das Graben, mitgewirkt haben. Da die Tiere sich ihre Nahrung in der Erde suchten, so lag das Bedürfnis vor, den Kopf möglichst senken zu können. Das ermöglichte, wie Burmeister bereits betonte, die Gelenkung des Hinterhauptes, daneben aber auch wohl die des Postcervikale. Bei der Winkelstellung dieses Knochens gegen den vorderen Halsabschnitt mußte eine Drehung des Postcervikale nach hinten und innen, den vorderen Halsteil und damit auch den Kopf ohne Frage dem Boden näherbringen, was, wie erwähnt, für die Erlangung der Nahrung wünschenswert war.

Die außerordentlich breite Form des Schädels und die gewaltige Entwicklung der Jochbogenfortsätze haben übereinstimmend Burmeister und C. B. Reichert[1]) zu der Annahme geführt, daß die Glyptodontiden eine breite Wühlschnauze besaßen. Sie wühlten damit den von den Füßen aufgegrabenen Boden um und

[1]) Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin 1863.

warfen dabei wahrscheinlich vielfach die Erde empor, um die Nahrung frei zu legen. Die dem mächtigen Dornfortsatz des Postcervikale ansetzenden Muskeln waren sicherlich imstande, eine energische Aufwärtsbewegung des Kopfes zu unterstützen.

Die gewiß lebhaften Bewegungen des Kopfes, die nach Burmeister auch bei den lebenden Dasypiden zu beobachten sind, und die in fast ausschließlich vertikaler Richtung stattfinden, haben offenbar ferner zu der Gelenkung von Brust- und Lendenwirbelsäule geführt. Sie übertrugen sich, wenn auch in gewiß schwachem Maße, auch auf die erstere und verhinderten die Verschmelzung beider Teile. So entstand jene Gelenkung, die an dem Berliner *Glyptodon* nur unregelmässige, auf beiden Seiten unsymmetrische und senkrechte Gelenkflächen zeigt, die bezeichnenderweise auch nur eine, der des Halses und Kopfes entsprechende vertikale Bewegung gestatten.

Allgemeiner über die Bedeutung dieser Gelenkung drückt sich Leche[1]) aus, wenn er in ihr den Ausdruck der sonst bei den Säugetieren zu beobachtenden Gegensätzlichkeit des vorderen und hinteren Abschnittes der Wirbelsäule sieht. Die hier versuchte Erklärung dürfte zeigen, daß wir doch wohl Anhaltspunkte haben, die wir zu einer genaueren Bestimmung der Entstehungsursache jener eigentümlichen Gelenkung verwenden können.

Serres[2]) hatte die Ansicht geäußert, daß der hohe Grad von Rückbildung der Wirbelzentren der Halswirbel und des Postcervikale, die denselben Grad wie bei den Rückenwirbeln erreicht, in Correlation stände und hervorgerufen sei durch die starke Entwicklung der Querfortsätze, die ihrerseits einer kräftigen Muskulatur den Ansatzpunkt geliefert hätten. Es scheint in der Serres'schen Äußerung die bei Besprechung der Rumpfwirbelsäule hier vertretene Auffassung versteckt zu sein, daß der Schwund der Wirbelzentren eingetreten ist, weil ihm ihre Funktion von anderen Teilen abgenommen wurde. Bezüglich der Halswirbel und des Postcervikale läßt sich wohl noch genaueres über die Gründe ihrer Gestaltung sagen.

Die dem Schutzbedürfnis angepaßte, mit weitgehenden Wirbelverschmelzungen verbundene Kürze des Halses war nicht vereinbar mit nennenswerter Biegsamkeit des Halses, wenn lediglich die Dehnbarkeit der wenigen Knorpelscheiben zwischen den Wirbelzentren der selbständigen Wirbelabschnitte dieselbe hätten erzielen sollen. Deshalb mußten sich Gelenkverbindungen an anderen Teilen, hier also an den Querfortsätzen entwickeln, die

[1]) Mammalia S. 237.
[2]) a. a. O.

auch bei geringer Anzahl dem Halse und vorderen Brustabschnitt ein erhebliches Maß von Beugungsfähigkeit verschaffen konnten. Die kräftige Ausbildung der Querfortsätze machte dann weiter allerdings eine Entwicklung starker Wirbelzentren überflüssig. Solche wären außerdem einer starken Beugungsfähigkeit an den vorhandenen Gelenkstellen durchaus hinderlich gewesen.

Als drittes in der Ausbildung des Glyptodontenskeletes sich ausprägendes Moment ist die Erreichung beträchtlicher Körpergröße zu betonen. Ja, dieses dürfte von ausschlaggebender Bedeutung für die Entwicklung des Zweiges der Glyptodontiden gewesen sein.

Von Ameghino ausgesprochen und neuerdings wieder von Weber[1]) ausführlicher begründet wurde die Ansicht, daß die mit starrem Rückenpanzer versehenen Glyptodontiden von Formen mit beweglichen Panzerringen abstammen. Besonders wahrscheinlich gemacht wird diese Anschauung durch die Tatsache, daß der älteste, ursprünglichste Glyptodontide, *Propalaeohoplophorus*, noch deutliche Spuren dreier beweglicher Panzerringe besaß. Das Schwinden derselben dürfte in erster Linie der Größenzunahme zuzuschreiben sein. Sie führte dazu, daß die Last des Körpers sich fast ausschließlich auf die Hinterextremitäten verlegte, sodaß die Vorderbeine als Stützpunkt bei der Fortbewegung nur eine untergeordnete Rolle spielten. Die sonst im allgemeinen bei den Säugetieren bei der Fortbewegung sich einstellende Gegensätzlichkeit der gleichzeitig in Tätigkeit befindlichen Vorder- und Hinterextremitäten und damit auch der vorderen und hinteren Rumpfhälfte war bei den schwerfällig auf den Hinterfüßen dahinschreitenden Glyptodontiden kaum vorhanden gewesen, sodaß diese Abschnitte des Körpers ihre Selbständigkeit und Beweglichkeit gegeneinander nicht zu bewahren brauchten und der Panzer zu einer einheitlichen Decke verschmolz. Daß bei dem gewaltig großen *Chlamydotherium* aus der Familie der Dasypodiden der Panzer noch nicht die starre Beschaffenheit angenommen hat, darf deshalb nicht auffallen, weil es sich bei dieser Gattung um einen alten und wenig spezialisierten Typus handelt, der nach Ameghino schon in der Santa-Cruz-Formation auftritt.

Es sei auch ferner darauf hingewiesen, daß ein Einrollungsvermögen, wie es bei gewissen lebenden Gürteltieren durch die Ausbildung der Gürtel ermöglicht wird, bei den Glyptodontiden durch ihre Massigkeit und Schwere unmöglich gemacht werden mußte.

Daß die gewaltige Körpergröße im Verein mit der Entlastung

---

[1]) a. a. O. S. 466 ff.

der vorderen Extremitäten die Umformung der hinteren, namentlich auch inbetreff der Endphalangen im Gefolge gehabt hat, sowie auch die Ausbildung des Beckens mitbedingt hat, wurde bereits oben besprochen.

Auch in der Zahnbildung der Glyptodontiden kann man den indirekten Einfluß der Körpergröße wahrnehmen. Wie Weber[1]) ausführte, „erfuhren die einfachen Zähne, ursprünglich Wechselzähne, der Dasypodiden bei *Chlamydothertum*, mehr noch bei *Propalaeohoplophorus* sekundäre Veränderung, indem die hinteren lange, wurzellose Prismen mit Längsfurchen wurden, welche Zahnform die ausschließliche der Glyptodonten wurde."

Diese Umgestaltung darf man wohl auf den Übergang zur reinen Pflanzennahrung zurückführen. Während die lebenden Dasypodiden der Hauptsache nach von Insekten leben, ist diese Nahrung für die Glyptodontiden deshalb nicht anzunehmen, weil es ihnen nicht möglich gewesen sein kann, die ihrer Körpergröße entsprechende Menge davon zu erlangen.

Insektivore Säugetiere scheinen nur dann etwas größere Körperdimensionen erreichen zu können, wenn sie in hochgradiger Weise an Ameisennahrung angepaßt sind, wie *Myrmecophaga* und *Orycteropus*.

Die Glyptodontiden dagegen lebten, wie die außerordentlich hohen, mit großen Kauflächen versehenen, wurzellosen Zähne verraten, im wesentlichen von Pflanzennahrung. Offenbar scharrten sie sich Wurzeln und Knollen aus der Erde heraus, wobei ihnen die breite Wühlschnauze, die im starken Gegensatze zu der langen und spitzen der insektivoren Dasypodiden steht, sicherlich gute Dienste leistete.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Branco.	Jaekel.	Joh. Böhm.

[1]) a. a. O. S. 467.

7. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juli 1904.

Vorsitzender: Herr Jaekel.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Vorsitzende begrüßte Herrn Akademiker Friedrich v. Schmidt-Petersburg bei seinem Besuche in der Sitzung.

Darauf teilt der Vorsitzende den Tod des Mitgliedes der Gesellschaft Dr. H. Kaul mit.

Der Vorsitzende machte der Gesellschaft ferner Mitteilung von dem am 5. Juli in Berlin erfolgten Ableben des Prof. Dr. F. Hilgendorff, dessen Haupttätigkeit zwar auf dem Gebiete der Zoologie lag, der aber durch seine Untersuchungen über die Entwicklungsreihen der *Planorbis multiformis* im Miocän von Steinheim eine große Bedeutung für die Paläontologie besonders in ihrer Wichtigkeit für die Descendenzlehre erlangt hatte. Er war zuletzt Kustos am zoologischen Museum zu Berlin und starb nach längerem Leiden im Alter von 64 Jahren.

Der Vorsitzende gedachte schließlich eines Mitgliedes, der wohl aller Wahrscheinlichkeit nach nicht mehr unter den Lebenden weilt, des Baron Eduard von Toll, der bekanntlich im Herbst 1902 von der Bennetinsel die Heimreise nach der Nordküste Sibiriens antrat, aber dorthin nicht zurückgekehrt ist. Es ist wohl kaum mehr daran zu zweifeln, daß er den ungünstigen Zufällen der späten Jahreszeit in dem Sunde der Bennetinsel zum Opfer gefallen ist. Diese letzte Expedition Tolls war die dritte, die er nach Nordsibirien unternahm. Die beiden ersten galten vornehmlich der Bergung von Mammuthkadavern, während die letzte die Erforschung der Nordsibirischen Inseln zum Ziele hatte. Toll hat als Geologe bei diesen Expeditionen unsere Kenntnis von dem Bau Nord-Sibiriens und der

genannten Inseln in wichtiger Weise gefördert, und wenn auch von den Ergebnissen seiner früheren und dieser letzten Reise bisher nur vorläufige Berichte bekannt geworden sind, so sind diese, wie namentlich Tolls Beobachtungen über die sibirischen Reste des Inlandeises und seine Auffindung mesozoischer und verschiedener paläozoischer Schichtsysteme in Nordsibirien, an sich schon sehr dankenswerte Ergebnisse seines Forschungsdranges. Dadurch, daß auch von seiner letzten Expedition alle wissenschaftlichen Materialien gerettet werden konnten, ist gerade über die Geologie der Bennetinsel, speziell das Altersverhältnis der postglacialen Säugetierhorizonte und der präglacialen Pflanzenlager zu dem Horizont des Inlandeises, ein äußerst wichtiges Material erlangt worden. Mit der Bewunderung des kühnen Forschermutes Eduard von Tolls verbindet sich die herzliche Anerkennung für seine unbestreitbaren Verdienste um die geologische Kenntnis jener weltentlegenen Gebiete, die ihm weit über die Grenzen seines engeren Vaterlandes hinaus ein dankbares Andenken aller Geologen sichert.

Seinem und der vorher Genannten Andenken zu Ehren erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Bergbaubeflissener Herbing aus Breslau, vorgeschlagen durch die Herren Wysogórski, Renz und Frech;

Herr Bergbaubeflissener Paul Dienst aus Elberfeld, vorgeschlagen durch die Herren Branco, Potonié und Philippi.

Hierauf legte der Vorsitzende die im Austausch eingegangenen Zeitschriften vor und besprach die von den Autoren als Geschenk an die Bibliothek eingegangenen Bücher:

Delgado, J. F. N., Faune cambrienne du Haut Alemtejo (Portugal). S.-A. a. Commun. Service géolog. Portugal. 5. Lisbonne 1904.

Hatch, F. H., The geology of the Marico district. S.-A. a. Transact. geol. soc. South Africa. 7. 1904.

—: Note amplifying his paper on the Geology of the Marico district. S.-A. a. The Minutes of Proceed. geol. soc. South Africa. 7. No. 3.

Hausmann, H., Interferenz-Erscheinungen in polarisiertem Licht. Photogr. Aufnahmen. Magdeburg 1904.

Knebel, W. von, Basaltmaare im Taunus. S.-A. a. Sitz.-Ber. phys.-med. Soc. Erlangen. H. 35. 1903.

—, Vergleichende Studien über die vulkanischen Phänomene im Ge-Gebiete des Tafeljura. Ebenda.

Martin, K., Jungtertiäre Kalksteine von Batjan und Obi. S.-A. a. Samml. geol. Reichsmus. Leiden (1) 7. 1904.

Nopcsa jun., Franz Baron, Dinosaurierreste aus Siebenbürgen III. Weitere Schädelreste von Mochlodon. S.-A. a. Denkschr. math.-naturw. Cl. k. Akad. Wiss. Wien. 74. 1904.
Pabst, W., Die fossilen Tierfährten aus dem Rotliegenden Thüringens im Herzoglichen Museum zu Gotha. Ein Führer durch ihre Sammlung. Mit 12 Tafeln u. 6 Figuren. Gotha 1904.
—, Abbildungen u. kurze Beschreibung der Tierfährten aus dem Rotliegenden Deutschlands. Lief. 1. Taf. I—XII. Gotha 1904.

Herr **F. von Wolff** sprach **über das Alter der kristallinen Ostcordillere in Ecuador.**

Die Reihe petrographischer Abhandlungen, die das von Herrn Geheimrat Reiss auf seinen Reisen in Ecuador während der Jahre 1870—1874 gesammelte Material zum Gegenstand der Untersuchung gemacht hatten, haben mit meiner Arbeit „Die älteren Gesteine der ecuatorianischen Ostcordillere, sowie die des Azuay und eines Teiles der Cuenca-Mulde“[1]) einen vorläufigen Abschluß genommen. Aus dieser Arbeit sollen die Ergebnisse der Untersuchung, soweit sie rein geologischer Natur sind und die Altersfrage der Ostcordillere betreffen, herausgegriffen und noch einmal zusammengestellt werden.

Der große östliche Cordillerenzug „die Ostcordillere“ mit seinen aufgesetzten Vulkanriesen läßt in seinem geologischen Aufbau eine Dreiteilung erkennen.

1. Die jungvulkanische Bedeckung ist das jüngste Glied der ganzen Reihe. Massige Laven und Tuffe, es sind meistens Pyroxen- und Hornblende-Andesite, der z. T. noch jetzt tätigen Vulkane haben die Grundcordillere begraben. Dieselbe erscheint nur in der Tiefe der Erosionsrinnen oder dort, wo die Abtragung größere Partien freigelegt hat.

2. Die Kreideformation ist gewöhnlich in Sandsteinen und dunklen bituminösen Kalken entwickelt. Sie tritt aber auch hier in ähnlicher eruptiver Facies wie in den südlicheren Ländern, namentlich Chile, auf und besteht aus älteren basischen Eruptivgesteinen, Augitporphyriten und dazugehörigen Tuffen und jüngeren Quarzporphyren.

Diese Formation in eruptiver Facies fehlt in dem Bereich der eigentlichen Ostcordillere, sie reicht von der Westcordillere bis an ihre Flanke heran. Die Kreideformation hat z. T. die Auffaltung der Ostcordillere mitgemacht, wie die steil aufgerichteten Kreidesandsteine des Cuencabeckens beweisen. Eine nähere Gliederung und Parallelisierung derselben ist bei der Armut an Fossilien und dem Stand unserer Kenntnisse noch nicht durchführbar.

---

[1]) Vergl. W. Reiss, Ecuador 1870—1874, H. II. Berlin 1904.

3. Die kristallinen Schiefer endlich bauen die Ostcordillere im Untergrund auf.

Ihre petrographische Mannigfaltigkeit ist ungemein groß. Tonschiefer, Phyllite, Graphitschiefer, Quarzite, Glimmerschiefer und mannigfaltige Albitgneise mit Einlagerungen von geschieferten Diabasen, Grünschiefern und Hornblendegesteinen geben ein Bild ihrer wechselnden Zusammensetzung. Die Versuche, die Genesis dieser kristallinen Schiefer zu ergründen, z. T. vermittels der Bauschanalyse, z. T. durch die mikroskopische Untersuchung, führten zu dem Ergebnis, daß der kristallinen Ostcordillere eine Sedimentformation zugrunde liegt, die sich aus Sandsteinen und Tonen mit kohligen Einlagerungen aufbaute und nunmehr in einem durch den Gebirgsdruck in mehr oder weniger starkem Grade umgeformten Zustand vorliegt.

In derselben Weise ließ sich zeigen, daß die Einlagerungen, die Grünschiefer und Hornblendegesteine, auf basische Eruptivgesteine und deren Tuffe zurückzuführen sind. Man kennt nun bei keiner anderen Gesteinsgruppe die umformenden Wirkungen des Gebirgsdruckes bis in die Einzelheiten so genau, wie gerade bei den Diabasgesteinen.

Es lassen sich die Diabasgesteine in den verschiedenen Stadien dynamometamorpher Umformung als Maßstab für die Intensität des Gebirgsdruckes verwenden, und so kann man drei Stufen der Umformung unterscheiden.

1. Stadium der schiefrigen Diabase und Schalsteinschiefer; ihm entsprechen die Tonschiefer, mit denen sie auch vergesellschaftet auftreten.

2. Stadium der Grünschiefer; hierher gehören die Phyllite.

3. Stadium der Hornblendeschiefer und Amphibolite; es ist das Stadium der Glimmerschiefer und Albitgneise und umfaßt alle Gesteine, die den höchsten Grad der Kristallinität erreicht haben.

In dieser Weise treten die Schiefer im geologischen Verband mit ihrer Einlagerung auf, sodaß z. B. Grünschiefer nur mit Phylliten, oder Amphibolschiefer nur mit Albitgneisen oder anderen Gesteinen derselben Stufe zusammen auftreten.

Da nun die Intensität des Gebirgsdruckes Änderungen mit dem Ort unterworfen ist, folgt aus dieser Tatsache, daß Schlüsse auf die vertikale Aufeinanderfolge von Tonschiefer, Phyllit, Glimmerschiefer und Gneis nicht zu machen sind, vielmehr diese Schiefer geologisch äquivalente Horizonte, aber in einem verschiedenen Grade der Umformung, darstellen können.

Diese kristallinen Schiefer werden von Granit und tonalitartigen Dioritmassiven durchbrochen; dieselben haben auf die

Tonschiefer und Grünschiefer Kontaktwirkung ausgeübt, sind demnach jünger als diese. Während diese Massive im Westen nur wenig von dynamometamorphen Veränderungen betroffen wurden, sind sie im Osten in Granitgneise und Dioritgneise umgewandelt worden. Sie sind demnach von der Auffaltung der Cordillere noch mit betroffen worden.

Was nun das geologische Alter der Aufrichtung des Gebirges betrifft, so ist dasselbe in die Tertiärzeit oder frühestens in die oberste Kreidezeit zu verlegen, da Kreideschichten mit betroffen sind.

Das Alter der kristallinen Schiefer kann bei dem vollständigen Fehlen sonstiger Anhaltspunkte nur auf Grund des petrographischen Charakters der Schiefer ermittelt werden.

Die Gliederung der Schiefer in Phyllite, Glimmerschiefer und Gneise ist für das archaeische Alter nach den obigen Ausführungen in keiner Weise ausschlaggebend.

Im Gegenteil zeigt die petrographische Ausbildung der Gesteine nur sehr wenig Ähnlichkeiten mit archaeischen Gneis- und Schiefergebieten. In der Ostcordillere ist das Fehlen der Gneise, wenn man von den oben erwähnten druckschiefrigen Graniten und Dioriten, die keine echten Gneise sind, absieht, auffallend. Die als Psammitgneise und Albitgneise bezeichneten Gesteine, sowie die anderen Schiefer stimmen in ihrem Habitus mit kristallinen Schiefern jüngeren geologischen Alters vollständig überein und lassen sich zum Vergleich entsprechende Schiefer aus dem Taunus, aus Steiermark, aus dem Paltental und aus den Bündner Schiefern heranziehen.

Paläozoische Formationen sowie Trias und Jura sind in Ecuador bis jetzt noch nicht gefunden. Sind sie nicht zur Ablagerung gelangt oder bereits einer starken Abtragung zum Opfer gefallen? Die erste Annahme ist an und für sich unwahrscheinlich.

Nun ist die kristalline Ostcordillere ihrem petrographischen Habitus nach jüngeren Alters, sie ist eine Sedimentformation, bestehend aus Sandsteinen und Tonschiefern, gewesen, mit eingeschalteten basischen Eruptivgesteinen. Das aber ist die Facies, in der die Trias und Juraformation z. B. in Chile entwickelt ist. Demnach ist die wahrscheinlichste Erklärung der Verhältnisse die, daß die bis jetzt vergeblich gesuchte Trias- und Juraformation in einem durch den Gebirgsdruck veränderten Zustand in der kristallinen Ostcordillere zu suchen ist. Wie weit paläozoische Sedimente in der kristallinen Ostcordillere versteckt sind, entzieht sich vorläufig noch vollständig unserer Beurteilung, sicherlich beteiligen auch sie sich an dem Aufbau derselben.

Das Alter der durchbrechenden Granit- und Tonalitmassive, die z. T. von der Aufrichtung des Gebirges mit betroffen sind, ist, wie diese selbst, auf die Grenze zwischen Kreide und Tertiär zu setzen.

Ich parallelisiere sie mit den „Andengesteinen“ Stelzners, die in Argentinien und Chile ein gleiches Alter haben.

An der Flanke der Ostcordillere finden sich eigenartige porphyritische Gesteine mit holokristalliner Grundmasse. Doch lassen sich bis jetzt nähere Angaben über ihr geologisches Auftreten nicht machen. Genau dieselben Arten treten in Chile in einem nachweislichen Zusammenhang mit den Andengesteinen auf. Ich trage kein Bedenken, auch hier die Parallele zu ziehen und diese Gesteine den porphyrischen Gliedern der Andengesteinsgruppe zuzurechnen.

An der Diskussion beteiligen sich die Herren v. Knebel, Tannhäuser, J. Böhm und v. Wolff.

Herr **Wilhelm Erich Schmidt** sprach über ***Metriorhynchus Jaekeli*** nov. sp.

Hierzu Taf. XI, XII und 3 Textfig.

Das Berliner Museum für Naturkunde erwarb im Jahre 1898 von B. Stürtz in Bonn ein ziemlich vollständiges Exemplar einer neuen *Metriorhynchus*-species, das dem Oxfordtone von Falton, Huntingdon Co., entstammt. Dieser Fund erheischt eine eingehende Beschreibung, denn so genau wir auch über das Kopfskelet von *Metriorhynchus* durch die gründlichen Arbeiten Deslongchamps'[1]) unterrichtet sind, über das Rumpfskelet dieser Gattung weist die Literatur nur eine Arbeit Hulkes[2]) auf. Aber auch diese Arbeit befriedigt nicht ganz, da wir vor allem eine Angabe darüber vermissen, wie sich die Wirbel auf die einzelnen Körperabschnitte verteilen, denn gerade die Gliederung der Wirbelsäule ist sehr wichtig, um *Metriorhynchus* mit den nahe verwandten Gattungen *Dacosaurus* und *Geosaurus* vergleichen zu können. Alle drei Gattungen, ausgezeichnet durch interessante Anpassungserscheinungen an das Schwimmleben, sind kürzlich der Gegenstand einer interessanten Arbeit geworden[3]), die nur

[1]) Eudes-Deslongchamps, Bull. de la Soc. Linnéenne de Normandie. (2) **1**. 1865—66.
—, Bull. de la Soc. Linnéenne de Normandie. (2) **3**. 1868.
—, Notes Paléontologiques. **1**. 1863—69.
—, Bull. Soc. Géol. France. (2) **27**. 1869—70.
—, Le Jura Normand. Mon. IV. Caën 1877—81.

[2]) In Proceed. Zool. Soc. of London 1888. S. 417 f.

[3]) E. Fraas: Die Meercrocodilier *(Thalattosuchia)* des oberen Jura Paläontographica. **49**. 1902.

den einen Mangel hat, daß *Metriorhynchus* noch nicht gebührend in Vergleich gezogen werden konnte. Bei der Beschreibung dieser Form werde ich daher, soweit es der beschränkte Raum zuläßt, *Dacosaurus* und *Geosaurus* mit heranziehen. Den Namen *Metriorhynchus Jaekeli* habe ich dieser neuen Form gegeben als ein Zeichen des Dankes, den ich Herrn Professor Dr. Jaekel für die vielfache Anregung und seinen wertvollen Rat schuldig bin.

Die Abgrenzung der verschiedenen Spezies von *Metriorhynchus* muß lediglich auf Grund des Schädelskelets erfolgen, da dieses allein von allen Arten bekannt ist. Von den Knochen des Schädels aber kommen vor allem Frontale, Praefrontalia und Nasalia in Betracht, die für die ganze Familie von besonderer Wichtigkeit sind. Sehr bezeichnend ist meist die Gestalt des Frontale und der Praefrontalia, und so auch bei der neuen Art. (Taf. XI.) Das Frontale hat etwa die Form eines Platanenblattes, bei dem die oberen Seitenlappen etwas zu kurz geraten sind. Vorn wird das Frontale begrenzt von den Schenkeln eines spitzen Winkels, die an der Stelle, wo Frontale, Nasale und Praefrontale zusammenstoßen, auf eine ganz kurze Strecke nach außen, rechtwinklig zur Längsachse, umbiegen, von da an rückwärts parallel der Längsachse hinziehen und an der hinteren Grenze der Praefrontalia abermals rechtwinklig nach außen, zur Orbita abbiegen. Nachdem das Frontale ein Drittel des von oben sichtbaren Teiles der Augenhöhle gebildet hat, sendet es noch eine spitzwinklige Zunge in das Postfrontale; weiter ist dann die Frontalgrenze nach rückwärts nicht zu verfolgen. Die Praefrontalia sind von gerundet dreiseitiger Form und springen ziemlich stark über die Augenhöhlen vor. Die Nasalia, die infolge der starken dorsoventralen Zusammendrückung des Schädels (Fig. 1) auf der Abbildung (Taf. XI) breiter erscheinen, als sie sich in unverdrücktem Zustande darstellen würden, sind lang gestreckt, waren nur mäßig stark gewölbt und sind von den Praemaxillen durch einen Zwischenraum von ein Viertel ihrer eigenen Länge getrennt. Die Ausbildung von Praemaxillen, Maxillen und Quadrata schließt sich aufs Engste an die der bekannten *Metriorhynchus*-Arten an, und von den übrigen Schädelknochen läßt sich des ungünstigen Erhaltungszustandes wegen nichts sagen, da die Lacrymalia nicht sichtbar sind und die Grenzen der anderen Knochen, soweit sie überhaupt erhalten sind, nicht festzustellen sind. Wohl aber läßt sich am Hinterhaupt die sehr geringe Beteiligung der Exoccipitalia an der Bildung des Condylus beobachten. Die Unterseite des Schädels zeigt nur die Praemaxillen und Maxillen und hinten die Unterseite der Schädeldachknochen. Die stärkere

Bezahnung der Praemaxillen läßt sich deutlich an der Größe der Zahnalveolen wahrnehmen. Der Ausschnitt der Orbita hinter dem Praefrontale ist verhältnismäßig breit; die oberen Schläfenlöcher haben eine ovale Form, über die Gestalt der beiden anderen Schädelhöhlen läßt sich nichts sagen. Im Oberkiefer sind über 25 Zähne vorhanden gewesen. Eine Grübchenskulptur ist nur auf dem Frontale und den Praefrontalien schwach entwickelt.

Der Unterkiefer (Taf. XI, Fig. 2a und b) ist sehr schlank gebaut, wodurch er dem von *Geosaurus* sehr ähnlich wird, während die Länge des Dentale auf der Außenseite, die hier $^3/_5$ der Gesamtlänge des Unterkiefers beträgt, mehr an *Dacosaurus* erinnert. Das Supraangulare nimmt an seinem vorderen Ende einen spitzwinkligen Zipfel des Dentale auf; das Angulare endigt auf der Außenseite hinten viel spitzer als bei *Dacosaurus* und *Geosaurus* und stößt hier mit dem Articulare nur im äußersten Winkel zusammen. Ein äußerer Durchbruch des Unterkiefers fehlt. Das Complementare ist ein langer, schmaler Knochen, der sich zwischen das Supraangulare und das Spleniale einkeilt und ein sehr entwickeltes Coronoideum besitzt, ohne auf der Innenseite einen Fortsatz zum Angulare zu enden. Bei den lebenden Krokodiliern dagegen liegt das Complementare ganz auf der Innenseite, verbindet das Supraangulare mit dem Angulare und bildet dadurch die hintere Grenze des abgeschnürten inneren Loches des Unterkiefers. Diese abweichende Ausbildung des Complementare scheint mir anzuzeigen, daß bei *Metriorhynchus* auch der innere Durchbruch des Unterkiefers vollkommen fehlt, doch läßt sich an keinem der Unterkieferäste darüber Sicherheit gewinnen. Vorn am Unterkiefer sind noch die 3 letzten der 4 ersten, stärkeren Zähne erhalten. Die Zahl der Zähne des Unterkiefers betrug 20, vielleicht auch 21, jedenfalls ist auch bei *Metriorhynchus* die Zahl der Zähne im Oberkiefer erheblich größer als im Unterkiefer.

Die Zähne (Taf. XII, Fig. 5 u. 6) sind schlank und tragen an ihrer Vorder- und Hinterkante eine scharfe Leiste. Die ganze Oberfläche der Zähne ist mit feinen Längsrunzeln bedeckt, die nur an der Spitze infolge der stärkeren Abnutzung undeutlich werden. Diese Runzeln sind nicht lauter parallele Längslinien, sondern sie sind häufig unterbrochen und haben nicht immer einen gradlinigen Verlauf. Auf der viel stärker gewölbten Innenseite stehen die Runzeln viel dichter bei einander und sind viel feiner als auf der flacheren Außenseite. Die Praemaxillarzähne und die diesen entsprechenden vier Zähne des Unterkiefers unterscheiden sich von den übrigen Zähnen durch ihre bedeutendere Länge und ihre ein wenig mehr gebogene Form.

Einige wenige Maße mögen hier der Beschreibung eingefügt werden. Die Länge des Tieres (Fig. 1) bis zu den letzten erhaltenen Schwanzwirbeln mißt 2,55 m, wovon auf den langgestreckten Schädel 0,65 m, auf den Hals 0,22 m, auf den Rumpf, die Sakralwirbel mit eingeschlossen, 0,80 m und auf den Schwanz 0,88 m entfallen. Wenn die Bildung des Schwanzes bei *Metriorhynchus* genau so war wie bei *Geosaurus*, so läßt sich die Länge des vollständigen Skelets bei diesem Exemplare auf 3,20 m berechnen. Die Breite des Schädels, gemessen zwischen den beiden äußersten Punkten der Quadrata, beträgt 0,19 m, woraus sich das Verhältnis der Breite des Schädels zu seiner Länge wie 1 : 3,5 ergibt. Die Länge der Unterkiefer läßt sich auf etwa 0,68 m berechnen, und die Länge ihrer medianen Symphyse auf 0,29 m.

Mustert man nun die schon bekannten fünf Arten von *Metriorhynchus* auf ihre nähere Verwandtschaft mit *M. Jaekeli* hin, so zeigt sich, daß nur eine Art in Frage kommen kann, und das ist *M. brachyrhynchus*. Diese Art zeigt in der Ausbildung des Frontale und der Praefrontalia nämlich eine solche Ähnlichkeit mit der neuen Species, daß es schwer sein dürfte, beide Arten auseinander zu halten, wenn ein Fragment vorliegt, das nur Frontale und Praefrontalia erkennen läßt. Der ganze Schädel von *M. brachyrhynchus* ist natürlich auf den ersten Blick von dem des *M. Jaekeli* zu unterscheiden, weil bei ersterem die Nasalia bis zur Praemaxille reichen und das Verhältnis der Länge der Nasalia zur Gesamtlänge des Schädels 1 : 2,3 ist, während dasselbe Verhältnis bei *M. Jaekeli* 1 : 2,5 ist. Beide Arten bilden also zweifellos eine natürliche Gruppe, trotzdem der verschiedene Grad der Schlankheit der Schnauzen eine solche Vereinigung ungerechtfertigt erscheinen lassen könnte.

Bei beiden Arten ist auch das Verhältnis der Breite des Schädels zu seiner Länge verschieden, denn dieses ist bei *M. brachyrhynchus* 1 : 3, bei *M. Jaekeli* dagegen 1 : 3,5, woraus sich entnehmen läßt, da letzterer offenbar als der höher spezialisierte zu betrachten ist, daß in dieser Gruppe des Genus *Metriorhynchus* die Höhe der Spezialisierung sich nicht nur darin ausspricht, daß dieses Verhältnis möglichst klein ist, sondern vor allem darin, daß das Verhältnis der Länge der Nasalia zur Gesamtlänge des Schädels möglichst klein ist. Mit anderen Worten wird wahrscheinlich im ganzen Genus *Metriorhynchus* mit zunehmender Spezialisierung der Schädel an seiner Basis schmäler, die Nasalia kürzer und demgemäß die Schnauze länger und schmäler. Es schwebt also der Gattung als Ideal gleichsam die Schädelbildung von *Geosaurus* vor, die zu erreichen das Ziel

der Umbildung der Arten bei *Metriorhynchus* ist.

Weiter geht aus der Anerkennung der Verwandtschaft zwischen *M. Jaekeli* und *M. brachyrhynchus* deutlich hervor, daß es unzulässig ist, die Arten, wie das bisher immer geschehen ist, nach der Schlankheit des Schädels und der Zahl der Oberkieferzähne, die von ersterer unmittelbar abhängt, zu gruppieren. Denn da bei allen schwimmenden Formen sich deutlich die Tendenz ausspricht, die Schnauze zuzuschärfen, so ist es klar, daß bei einer Umbildung der Formen sich die Maxillen, Praemaxillen und Nasalien zuerst ändern werden, während das Frontale und die angrenzenden Knochen, deren Umgestaltung durch den Konkurrenzkampf nicht in demselben Maße hervorgerufen wird, sich länger konservativ erhalten können und werden. Zur Ermittlung der Verwandtschaft der *Metriorhynchus*-Arten geben demnach Frontalia und Praefrontalia die besten Anhaltspunkte ab.

Auf diese Weise lassen sich die bis jetzt bekannten 6 Arten bequem in 3 Gruppen einordnen. 1. Gruppe des *Metriorhynchus brachyrhynchus*, ausgezeichnet durch die oben geschilderte Form des Frontale und Praefrontale und einen breiten Ausschnitt der Orbita hinter dem Praefrontale. Diese Charaktere besitzen der breitschnauzige *M. brachyrhynchus* und der sehr schlankschnauzige *M. Jaekeli*. 2. Gruppe des *Metriorhynchus superciliosus*, kenntlich an dem im vorderen Teile spitzwinklig weit nach vorn vorgezogen Frontale, dessen vordere Grenze jederseits von zwei nach außen offenen, flachen Bogen, die sich an der Stelle treffen, wo Frontale, Praefrontale und Nasale zusammenstoßen, gebildet wird. Praefrontalia langgestreckt, Ausschnitt der Orbita hinter dem Praefrontale breit, fast viereckig. Zu dieser Gruppe gehören *M. superciliosus* mit hinten zu Längswülsten angeschwollenen Nasalien und *M. Blainvillei* mit flachen Nasalien; beide sind sich in der Bildung der sehr schlanken Schnauze sehr ähnlich. 3. Gruppe des *Metriorhynchus Moreli*, charakterisiert durch ein im vorderen Teile ziemlich kurzes Frontale, das vorn von den Schenkeln eines rechten Winkels, die an der Spitze des Frontale ohne deutlichen Knick in die eines spitzen Winkels übergehen, begrenzt wird. Hierher gehören *M. Moreli*, sehr groß mit sehr schlanker Schnauze und mehr als 25 Zähnen im Oberkiefer, und *M. hastifer*, der schon zur Gruppe des *M. superciliosus* hinneigt, aber weniger als 25 Oberkieferzähne besitzt. Der sehr schlanke *Moreli* läßt sich nicht ohne weiteres von dem plumperen *hastifer* ableiten, und möglicherweise ist die Vereinigung beider nur eine künstliche.

Am wichtigsten sind jedoch die Aufschlüsse, die uns dieser Fund über das Rumpfskelet von *Metriorhynchus* gewährt. Allerdings ist auch bei diesem Exemplare die Wirbelsäule nicht ganz

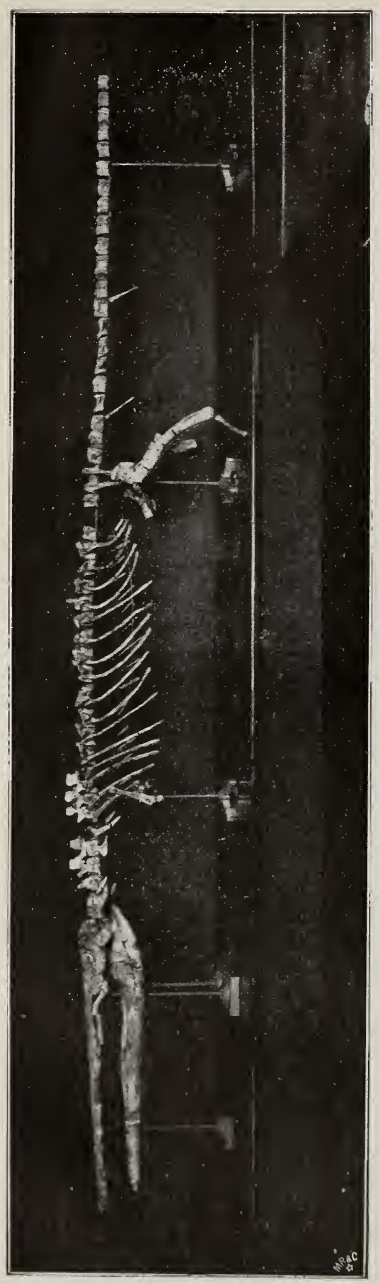


Fig. 1. *Metriorhynchus Jaekeli* n. sp.
Gesamtansicht des Skelets.
Etwa $^1/_{17}$ der natürl. Größe.
Der rechte Metatarsus ist am Skelet fälschlich als linke Tibia abgebildet worden.

vollständig, und man müßte deshalb auch den nachfolgenden Angaben von vornherein mit Mißtrauen begegnen, wenn die sehr weitgehende Übereinstimmung dieses *Metriorhynchus*-Skelets mit dem sicher bekannten von *Geosaurus* nicht die Richtigkeit der im folgenden gegebenen Gliederung der Wirbelsäule sehr wahrscheinlich machte.

Während alle anderen Krokodilier 24 praesakrale Wirbel haben, weist das Rumpfskelet von *Geosaurus* 25 Praesakralwirbel auf, und es kommt nun darauf an festzustellen, ob an der Wirbelsäule von *Metriorhynchus Jaekeli*, von der nur 22 praesakrale Wirbel erhalten sind, 2 oder 3 Wirbel fehlen. Außer diesen Wirbeln sind aber auf jeder Seite 16 zweiköpfige Brustrippen erhalten, von denen die der rechten Seite nicht durchweg einwandsfrei sind. Die Rippen der linken Seite aber lassen einen Argwohn über ihre Echtheit nicht aufkommen, da fast alle Rippen vollständig erhalten sind und, wo dies nicht der Fall ist, doch nur so kleine und unwesentliche Stückchen fehlen, daß der Verdacht der Unterschiebung von Rippen nicht aufkommen kann. Da nun bei allen Krokodiliern und auch bei *Geosaurus* die letzte Rippe einköpfig ist, so

wird man gezwungen, auch bei *Metriorhynchus* eine einköpfige 17. Rippe anzunehmen. Im Gegensatz zu allen anderen Krokodiliern sind bei *Geosaurus* nur 2 Lendenwirbel beobachtet worden, sodaß man auch bei *Metriorhynchus*, zunächst nur provisorisch, annehmen kann, daß er 2 Lendenwirbel gehabt hat. Wenn man aber diese Annahme macht, dann würde bei *Metriorhynchus*, von hinten gezählt, der dritte praesakrale Wirbel der letzte rippentragende sein und der neunzehnte Praesakralwirbel der erste Brustwirbel, da wir ja 17 Rippen gezählt hatten. Hätte nun *Metriorhynchus* nur 24 praesakrale Wirbel, so würden für den Hals nur 5 Wirbel übrig bleiben; das wäre jedoch zu unwahrscheinlich, da *Geosaurus*, die höher spezialisierte Form, noch 6 Halswirbel hat, E. Fraas rechnet sogar 7. Man kann also nicht gut anders, als für *Metriorhynchus* 25 praesakrale Wirbel und 6 Halswirbel anzunehmen. Der siebente Halswirbel von *Geosaurus* trägt nach E. Fraas aber bereits eine so lange Rippe, daß man im Zweifel sein kann, ob er nicht schon den Brustwirbeln zuzurechnen sei. Auch bei diesem *Metriorhynchus* trägt der siebente Wirbel eine für die Halsregion zu lange Rippe, die aber mit dem Sternum sicher noch nicht in Verbindung getreten ist, was übrigens die erste Brustrippe der lebenden Krokodile, die neunte von vorn, auch nicht tut; es könnte demnach auch bei dem siebenten Wirbel von *Metriorhynchus* Zweifel entstehen, ob er der Hals- oder Brustregion zuzurechnen ist. Aus allem scheint sich mir als ziemlich sicher zu ergeben, daß *Metriorhynchus* 6 Halswirbel, 17 Brustwirbel und 2 Lendenwirbel gehabt hat.

Die beiden ersten Halswirbel haben zu einer interessanten Beobachtung Jaekels Gelegenheit gegeben, die in den vorliegenden Monatsbericht mitgeteilt wird. An dem Seitenstück des Atlas läßt sich der von Hulke [1]) als Diapophyse des Atlas gedeutete Tuberkel wahrnehmen, doch entspricht er wohl sicher nicht der Diapophyse der folgenden Wirbel, da ja die Rippe des Atlas einköpfig ist und am Basalstück des Atlas gelenkt. Die übrigen Halswirbel sind nicht wesentlich von denen des *Geosaurus* verschieden und bei Hulke ebenso wie auch die Wirbel der übrigen Körperabschnitte auf Taf. XVIII gut wiedergegeben. Die Halsrippen sind sehr kräftig und bis auf die des Epistropheus erhalten. Ein Kiel der Unterseite ist bei den Halswirbeln ebenso wenig zu beobachten wie an den Wirbeln der Brustregion. Die vordersten Halswirbel sind länger als hoch, die hinteren höher als lang, wodurch der Hals, der schon durch die Reduktion der Wirbel erheblich gekürzt ist, noch kürzer wird. Den 6. Halswirbel

[1]) a. a. O. S. 419, t. XVIII, f. 1.

nehme ich als fehlend an. Die von den Halswirbeln und den ersten Brustwirbeln allein erhaltenen Dornfortsätze sind stark entwickelt und stellen eine breite, fast quadratische Knochenplatte dar.

Die Brustwirbel sind denen von *Dacosaurus* sehr ähnlich und gleichen ihnen auch darin, daß an den ersten Wirbeln die Parapophyse noch nicht auf den Querfortsatz gerückt ist im Gegensatze zu *Geosaurus*, wo das bereits am achten Wirbel geschehen ist. Am neunten Wirbel ist bei *Metriorhynchus* erst die Parapophyse auf den Körper der oberen Bögen gerückt, und der fehlende zehnte Wirbel ist vermutlich der erste, an dem sich beide Gelenkflächen der Rippen auf dem Querfortsatz befinden. Vom elften (oder zehnten) Wirbel an verbreitern sich die Querfortsätze, die hintersten werden dann wieder schmäler. Die vordersten und hintersten Brustwirbel sind kürzer als hoch, die mittelsten dagegen länger als hoch. Die Brustrippen, an denen keine Spur des Processus uncinatus sichtbar ist, schließen sich eng an die der verwandten Gattungen an, ihr Tuberculum ist von dem Capitulum weit entfernt und tritt nur wenig hervor; nur an der ersten Rippe ist eine deutliche und an der zweiten eine schwache Gabelung erkennbar. Vom Sternum und den Bauchrippen ist nichts erhalten.

Die beiden kräftigen Sakralrippen sind bei *Metriorhynchus* ebenso wie bei den anderen Metriorhynchiden stark nach abwärts gekrümmt, wodurch das Becken ganz auf die Ventralseite rückt, aber an ihrem distalen Ende sind die Sakralrippen nicht miteinander verwachsen, wie das bei *Geosaurus* bereits geschehen ist. Der vertikale Durchmesser der Sakralrippen ist größer als ihr horizontaler.

An den 21 erhaltenen Schwanzwirbeln sind leider nirgends mehr die Dornfortsätze vorhanden, die bei *Geosaurus* vom vierten Schwanzwirbel an so merkwürdig gespalten sind. Der an einem der vorderen Schwanzwirbel erhaltene Querfortsatz ist kräftig entwickelt, genau wie bei den anderen Krokodiliern. Das Vorhandensein einer Schwanzflosse läßt sich an diesem Exemplare nicht feststellen, da sie bei *Geosaurus* z. B. erst mit dem achtundzwanzigsten Schwanzwirbel beginnt, doch ist sie von v. Huene[1]) an dem Tübinger Exemplare von *Metriorhynchus* beobachtet worden. Die beiden erhaltenen unteren Bögen gehören in den vorderen Teil des Schwanzes und zeigen demzufolge noch keine Verbreiterung wie die des Schwanzendes von *Geosaurus*.

Es bleibt nun noch übrig, Schulter- und Beckengürtel und

[1]) Referat über E. Fraas, die Meer-Krodilier, N. Jahrb. f. Min. 1903. I.

die sehr spärlichen Reste der Extremitäten zu besprechen. Der Schultergürtel (Taf. XII, Fig. 1) besteht wie bei allen Krokodiliern aus Scapula und Coracoid, von denen erstere bisher noch nicht beschrieben worden ist, denn daß der von Hulke als *Metriorhynchus*-Scapula beschriebene Knochen gar keine Scapula ist, hat schon E. Fraas [1]) berichtigt. Die Scapula ist ein langer, dünner, flacher, an seinen beiden Enden nur wenig verbreiteter Knochen, der an seinem unteren, hinteren Ende eine gut entwickelte Gelenkfläche für das Oberarmgelenk besitzt. Sowohl in seiner ganzen Form als auch in der Bildung der Gelenkfläche läßt er noch Anklänge an die gewöhnliche Krokodilierscapula erkennen. Sehr interessant ist es nun die Umbildung der Scapula in dieser merkwürdigen Tierreihe zu verfolgen, wozu die nachfolgende Textfigur dienen soll. Als Ausgangspunkt für die *Metriorhynchus*-Reihe hat man landbewohnende, bisher unbekannt gebliebene Landkrokodilier anzunehmen, wie das E. Fraas angeführt hat. Hypothetisch wie die Stammformen dieser Reihe ist nun im folgenden auch die Annahme, daß die Scapula und der Humerus der Landkrokodile des älteren Mesozoicums so gebildet war wie die der jüngeren Krokodile; aber es pflegt ja die gleiche Lebensweise denselben Skeletbau zur Voraussetzung zu haben oder selbst hervorzurufen, sodaß es wohl zulässig ist, die Scapula eines Alligatoriden an Stelle derjenigen der unbekannten Ahnen zum Vergleiche heranzuziehen. An der Scapula des Alligatoriden fallen besonders

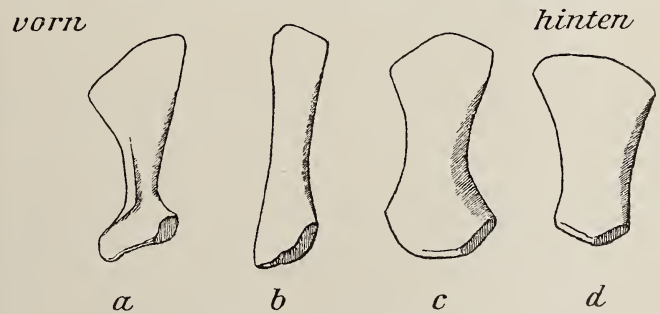


Fig. 2. Linke Scapula.
a von *Diplocynodon*, b von *Metriorhynchus*, c von *Dacosaurus*, d von *Geosaurus*.

die starke Flächenausbreitung am oberen Ende, die kräftige Einschnürung, die hohe Spannleiste an der vorderen Kante und die Breite und Dicke im unteren Teile auf. Vergleichen wir nun mit ihr die Scapula von *Metriorhynchus*, so ist vor allem

[1]) a. a. O. S. 31.

bemerkenswert, daß die Enden wenig verbreitert sind, wodurch die Einschnürung undeutlich wird, daß die Spannleiste verschwunden ist und der ganze Knochen sehr schlank, sehr dünn und nur wenig verkürzt ist. Dagegen tritt uns die Scapula von *Dacosaurus* als ein sehr kurzer, breiter Knochen entgegen, der noch deutlich die Einschnürung zeigt, aber von einer Spannleiste ebenfalls nichts mehr erkennen läßt. *Geosaurus* endlich hat eine noch kürzere, breitere Scapula mit einer vorn oben stärker entwickelten Verbreiterung; nach unten nimmt die Breite allmählich ab, ohne eine deutliche Einschnürung zu bilden.

Es macht nun den Eindruck, als ob hier eine Umbildungsreihe vorliegt, die von der Scapula der Stammform über die des *Metriorhynchus* zu *Dacosaurus* und *Geosaurus* führt. Dem ist aber wohl nicht so, da bei *Dacosaurus* und *Geosaurus* die Verkürzung der Scapula und infolgedessen die scheinbare Verbreiterung am auffälligsten ist, während die Scapula von *Metriorhynchus* eher verlängert worden zu sein scheint. Damit würde auch im Einklang stehen, daß die Scapula von *Metriorhynchus* ebenso lang ist wie das Coracoid, während ihre Länge bei *Dacosaurus* nur $^2/_3$ von der des Coracoid beträgt. Wahrscheinlich treten uns hier zwei ganz verschiedene Prinzipien in der Rückbildung der Scapula entgegen: bei *Metriorhynchus* Verschmälerung, bei *Dacosaurus* und *Geosaurus* dagegen Verkürzung. Oder aber durch den Rückbildungsprozeß ist zunächst eine Verschmälerung (bei dem älteren *Metriorhynchus)* und darauf eine Verkürzung der Scapula eingetreten *(Dacosaurus* und *Geosaurus).*

Das Coracoid von *Metriorhynchus* nimmt eine vermittelnde Stellung ein zwischen dem der beiden anderen Gattungen, sodaß in einer Gruppierung der Gattungen nach dem Grade der Verbreiterung ihrer Coracoide eine Umstellung in der obigen Reihenfolge eintreten müßte: *Dacosaurus* mit dem schlanksten Coracoid voran, dann *Metriorhynchus* und endlich *Geosaurus.* Das charakteristische Loch des Krokodiliercoracoids liegt bei *Metriorhynchus* weiter vorn als bei den anderen Gattungen, trotzdem bei *Dacosaurus* das Loch ebenfalls der Mitte nahe liegt, jedoch nur, weil das Coracoid vor dem Loch nicht so stark verbreitet ist.

Der Humerus bietet wiederum eine Gelegenheit zu interessanten Vergleichen, die sogar den Verkürzungsprozeß des Humerus deutlich verfolgen lassen.[1]) Der Humerus der Alligatoriden ist lang, dünn, nur an den Enden stark verdickt und mit sehr kräftiger Crista radialis versehen, die Humeri der übrigen sind

[1]) Daß von E. Fraas der Humerus von *Dacosaurus* falsch orientiert worden ist, hat bereits v. Huene (a. a. O.) dargetan.

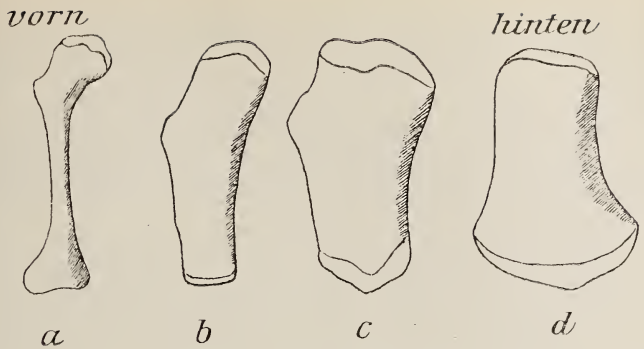


Fig. 3. Linker Humerus.
a von *Diplocynodon*, b von *Metriorhynchus*, c von *Dacosaurus*, d von *Geosaurus*.

kurz, breit mit schwacher oder ohne Crista radialis. Wie man ja, von vornherein annehmen konnte, begann die Verkürzung des Humerus vom distalen Ende aus. Das läßt sich deutlich daran erkennen daß die Entfernung der Crista von dem Schultergürtelgelenkkopf bei dem Alligatoriden nur $^1/_5$ der ganzen Länge beträgt, bei *Metriorhynchus* dagegen $^2/_5$; es ist also bei *Metriorhynchus* der proximale Teil des Humerus sozusagen in der Länge unverändert geblieben und nur der distale Teil allerdings sehr stark verkürzt worden, wodurch die Crista sich von dem proximalen Ende scheinbar entfernt hat. Bei *Dacosaurus* ist dieser Abstand der Crista von dem Gelenkkopf wieder kleiner geworden, nämlich $^1/_3$ der Gesamtlänge des Humerus, d. h. es beginnt hier auch das proximale Ende des Humerus sich zu verkürzen. Bei *Geosaurus* ist von der Crista überhaupt nichts mehr zu sehen, und die Verkürzung ist noch weiter fortgeschritten, wobei sich gleichzeitig das distale Ende so ungewöhnlich verbreitert hat zum Ansatz der sehr breit gewordenen Flosse. Daß dieser Verkürzungsprozeß des Humerus den der ganzen Vorderextremität widerspiegelt, darf man wohl annehmen. Auch die Verwischung der Biegung des Oberarms ist in dieser Reihe deutlich erkennbar.

Da von *Dacosaurus* und *Metriorhynchus*, — an diesem Exemplar ist außer dem Humerus leider nichts erhalten —, nur sehr wenig über den Bau der Flosse bekannt geworden ist, kann man nur aus der Übereinstimmung dieser wenigen Knochen mit denen der allein vollständig bekannten Flosse von *Geosaurus* schließen, daß beide Genera eine anologe Bildung der vorderen Extremität aufwiesen; und dieser Schluß wird kaum trügen. Nur der Grad der Spezialisierung wird bei *Dacosaurus* und nament-

lich bei *Metriorhynchus* nicht so hoch gewesen sein. Es ist ganz undenkbar, daß an dem immerhin noch ziemlich schmächtigen Humerus von *Metriorhynchus* eine so plumpe Flosse wie bei *Geosaurus* gesessen hat. Ja, wenn man nicht annehmen will, daß die Flosse von *Metriorhynchus* lang und schmal statt kurz und breit wie bei *Geosaurus* war, so ist nur noch zweierlei möglich, daß sie sehr klein oder noch sehr wenig spezialisirt gewesen ist.

Das Becken (Taf. XII, Fig. 2), das schon Hulke genau beschrieben und abgebildet hat, bildete auf der Ventralseite eine ziemlich horizontale Knochenfläche und schließt sich eng an das der beiden anderen Gattungen an. Das Ileum ist ein vierseitiger Knochen, der zur Bildung des Oberschenkelgelenkes nur sehr wenig vertieft ist und eine sehr rauhe Oberfläche zeigt, besonders auch an der Stelle des Acetabulum, zur Befestigung des sehr reichlichen Gelenkknorpels. An seiner Innenseite sind oben mehrere Wülste bemerkbar, an die sich die langen Sakralrippen anhefteten. In seiner hinteren, unteren Ecke trägt es auf der Außenseite einen starken Vorsprung, etwa von der Gestalt einer dreiseitigen Pyramide. Der vorn überspringende Oberrand ist ziemlich eben und fällt schräg nach außen ein. Das Ischium, das sicher nicht nennenswert an der Bildung des Acetabulum beteiligt war, endigt hinten nicht so breit, hat aber sonst ebenso wie das Pubis sehr ähnliche Gestalt wie die gleichen Knochen der beiden anderen Gattungen.

Das Femur (Taf. XII, Fig 3) ist ebenfalls ein schwach S-förmig gebogener Knochen, an dem der Trochanter minor noch angedeutet ist. Leider ist von *M. Jaekeli* nur noch ein Fußknochen erhalten, der wahrscheinlich als Metatarsus I des rechten Fußes anzusprechen ist, doch ist namentlich das Femur dem von *Geosaurus* so ähnlich, daß an einer ganz analogen Umbildung der Hinterextremität zu einem langen Schwimmfuß kaum zu zweifeln ist.

Dieses Exemplar hat uns mit ziemlicher Gewißheit die Übereinstimmung von *Metriorhynchus* und *Geosaurus* in der Gliederung der Wirbelsäule und im Bau der Hinterextremität erkennen lassen. In der Ausbildung des Schultergürtels und des Vorderfußes haben sich aber einige, wenn auch geringfügige Abweichungen bemerkbar gemacht, doch hat dieser Fund es leider noch nicht entscheiden lassen, ob diese Verschiedenheit bei *Metriorhynchus* einen geringeren Grad der Spezialisierung oder eine etwas andere Entwicklungsrichtung anzeigt.

[1]) a. a. O. t. XIX.

Herr **Otto Jaekel** sprach über **die Bildung der ersten Halswirbel und die Wirbelbildung im allgemeinen.** (Mit 7 Textfig.)

Man ist jetzt darüber wohl einer Ansicht, daß die Wirbelbildung der paläozoischen Stegocephalen den Schlüssel zu dem Verständnis des Wirbelbaues überhaupt bilde. So sind bereits mehrere Versuche zu verzeichnen, sowohl den Typus der höheren Wirbelbildung, als einzelne Modifikationen desselben, wie namentlich die Ausbildung der ersten Halswirbel auf den „temnospondylen" Stegocephalentypus zurückzuführen. Leider waren hierbei die Grundlagen, auf denen diese Vergleiche fußen, nämlich der temnospondyle Wirbelbau, nicht genügend klargestellt.

F. Osborn[1]), der sich zuletzt mit diesen Fragen beschäftigt hat, stützt sich dabei bezüglich des rachitomen Wirbelbaues auf A. Fritsch' und H. Credners diesbezüglichen Darstellungen; meine genauere Beschreibung dieser Verhältnisse bei *Archegosaurus* ist ihm offenbar entgangen. Wenn ich auch zur Zeit nicht in der Lage bin, eine umfassende Darstellung des sehr umfangreichen sachlichen und literarischen Materials zu geben, so gibt mir doch die Besprechung der ersten Halswirbel von *Metriorhynchus* willkommenen Anlaß, auf diese viel ventilierte Frage etwas näher einzugehen.

Zunächst sei zur Charakteristik der ersten Wirbel von *Metriorhynchus* folgendes bemerkt. Der Atlas besteht aus den beiden oberen Bögen (Neuralia), die dorsal anscheinend nicht verwachsen waren, und, soviel sich nach ihren hier erhaltenen Resten vermuten läßt, eine ovale Ausbreitung über dem Neuralrohr und dahinter einen kurzen stielförmigen Fortsatz besaßen, der als Postzygapophyse die Verbindung mit den oberen Bögen des Epistropheus herstellte. Unten ruhen diese Neuralia mit schmaler Fläche auf dem hufeisenförmigen Halbring des eigentlichen Atlas auf. In den so geschlossenen Ring der Neuralia und des letztgenannten Stückes, der den Condylus occipitalis umringt, ragt von hinten der Processus odontoides hinein, der bekanntlich bei allen höheren Tetrapodenformen mit dem Epistropheus verschmolzen ist und deshalb auch Dens Epistrophei genannt wird. Dieser ist, von vorn gesehen (Fig. 1 a), in dem besprochenen Ringe des Atlas sichtbar, den er hier fest ausfüllt, während er bei den höheren Formen nur als dünner Zapfen

[1]) Intercentra and Hypapophyses in the cervical region of mosasaurs, lizards and *Sphenodon*. Am. Nat. **34**, No. 397. Boston 1900. Aus der sonstigen Literatur möchte ich besonders hervorheben Hans Gadow, Evolution of the vertebral Column of Amphibia and Amniota. Roy. Soc. London 1896.

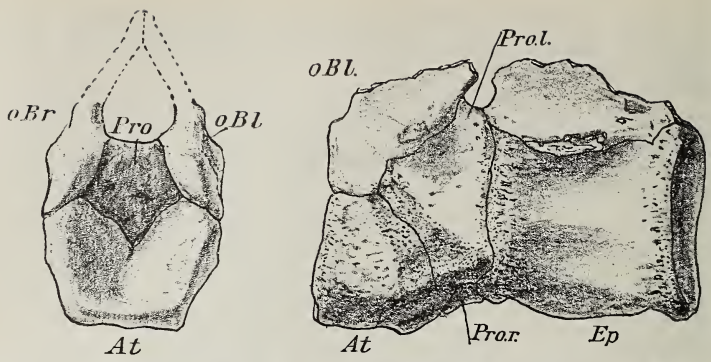


Fig. 1. Die ersten Halswirbel von *Metriorhynchus Jaekeli* E. Schmidt. a von vorn, b von der linken Seite gesehen, links der Atlas, rechts der Epistropheus. oBr und oBl rechte und linke Hälfte der oberen Bögen (Neuralia). At Atlaskörper. Pro Processus odontoides, r und l rechte und linke Hälfte. Ep Epistropheus. Die oberen Bögen sind verletzt. $^4/_5$ natürlicher Größe.

lose in den Atlasring hineinragt. Von der Seite gesehen (Fig. 1b), wird der Dens Epistrophei (Prol) hinter dem besprochenen Atlasring als trapezoidales Stück sichtbar und zeigt sich hier durch eine Nahtgrenze deutlich von dem Epistropheus getrennt. Die Fig. 1b, die diese Wirbel in natürlicher Lage und Form zeigt, läßt infolge einer kleinen Verbiegung der Wirbelkörper in der Seitenansicht die Unterfläche des Zahnfortsatzes zum Vorschein kommen und läßt hier deutlich erkennen, daß eine basale Fläche diesen Dens Epistrophei unten in zwei Zipfel zerlegt. Im Gegensatz zu dem Atlas, dessen Hufeisen unten geschlossen ist, liegt also das ossifikatorische Zentrum des Dens Epistrophei an seiner dorsalen Seite. Der Epistropheus selbst erscheint nach Abzug dieses Zahnfortsatzes ganz als normaler Wirbelkörper.

Hulke[1]), der bereits vor längerer Zeit eine Beschreibung dieser Wirbel von *Metriorhynchus* gegeben hat, gibt insofern eine andere Darstellung, als er an der ventralen Seite des Dens Epistrophei zwei kleine Stücke angibt. Ich habe trotz sorgsamster Präparation nichts von diesen Stücken gefunden und möchte deshalb mit der Möglichkeit rechnen, daß die bisher nicht beobachtete ventrale Teilung des Dens Epistrophei an dieser Stelle die Annahme zweier basaler Elemente veranlaßt haben könnte. Anderenfalls wäre damit eine Abweichung innerhalb der Species gegeben, die immerhin befremdlich wäre.

[1]) Contribution to the skeletal Anatomy of the Mesosuchia etc. Proc. Zool. Soc. London 1888 S. 417, t. XVIII, f. 1.

Genau den gleichen Bau, wie ich ihn hier von *Metriorhynchus* geschildert habe, zeigen auch diese Wirbel bei *Enaliosuchus macrospondylus* Koken, die dieser Autor genau beschrieben hat.[1]) Leider gibt seine Abbildung dieser Teile kein klares plastisches Bild, und gerade die vielumstrittenen Ansatzflächen der ersten Halsrippen sind unter diesen selbst nicht sichtbar. Ich habe daher eine neue Abbildung dieser Wirbel gezeichnet und dabei die Rippen selbst fortgelassen, sodaß ihre Ansatzflächen klar zu sehen sind. Die erste Rippe saß nun, wie Koken direkt nachweisen konnte, auf der seitlichen Grenze zwischen dem Atlaskörper und dem Dens Epistrophei und legte sich flach über den Vorderrand des Epistropheus, der an dieser Bedeckungsstelle eine stumpfe Kallosität (y) aufweist. Dieselbe kann leicht mit einem Rippenansatz verwechselt werden und dürfte eine solche Annahme auch darum unterstützt haben, weil bei den lebenden Krokodilen die zweite Rippe an dieser Stelle ansitzt. Hier aber bei *Enaliosuchus* liegt dieser Punkt unter der ersten flach anliegenden Rippe und ist im Gegensatz zu deren Ansatzfläche glatt vorgewölbt. Koken hat überdies die zweite Rippe beobachtet als kleines zipfelförmiges Stück, das einköpfig an der ovalen Diapophyse des Epistropheus angesessen haben dürfte. Durch neue Präparation des Kokenschen Originales, das sich ebenfalls im Berliner paläontologischen Museum befindet, konnte ich übrigens dieselbe basale Einfurchung bezw. Zweiteilung des Dens Epistrophei klarstellen, wie ich sie vorher bei *Metriorhynchus* beschrieben habe.

Kehren wir nach Betrachtung dieser Vergleichsobjekte aus demselben Formenkreis der Krokodile zu *Metriorhynchus* zurück, so scheint mir auch da derselbe Rippenansatz Platz gegriffen zu haben. Der Ansatz für die erste Rippe liegt wenigstens genau so wie bei *Enaliosuchus*, nämlich an der Grenze des Atlas und Dens Epistrophei. Die Diapophyse des Epistropheus ist leider abgebrochen, sodaß sich von der zweiten Halsrippe nicht einmal der Ansatz klarstellen läßt. Jedenfalls deuten die Reste einer vorragenden Diapophyse auf einen Rippenansatz, und diese Rippe hätte dann sehr weit divergierende Kopfenden gehabt haben müssen, wenn das Capitulum dieser Rippe an der Basis des Dens Epistrophei angesessen hätte. Da nun die dort vorhandene Kallosität bei *Metriorhynchus Jaekeli*, wie wir sahen, nicht als Rippenansatz zu erklären ist, möchte ich glauben, daß auch bei *Metriorhynchus* die zweite Rippe klein war und einköpfig an der Diapophyse des Epistropheus angebracht war. Auf

[1]) Diese Zeitschr. 1883, 35, S. 802, t. XXIV, f. 5.

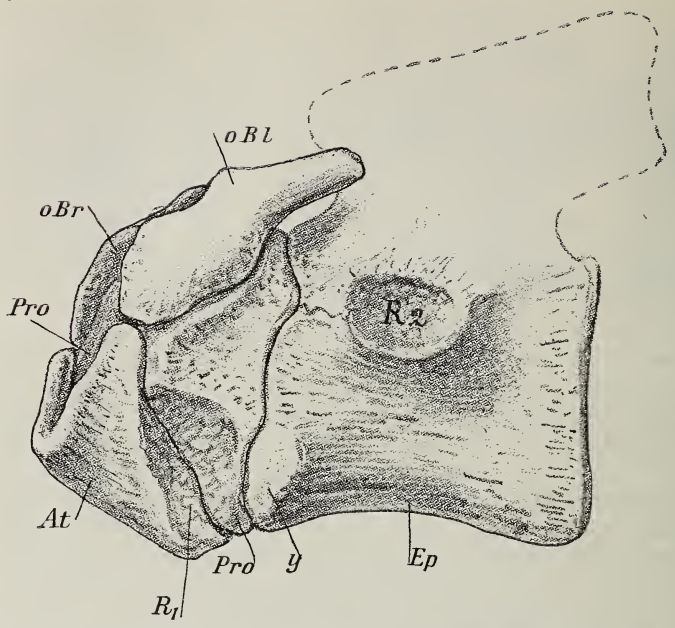


Fig. 2. Die beiden ersten Halswirbel von *Enaliosuchus macrospondylus* Koken aus dem Neocom von Osterwald, Hannover. oBr und oBl rechte und linke Hälfte der oberen Bögen, At Atlaskörper, Pro Processus odontoides, Ep Epistropheus, R1 Ansatzfläche der ersten, R2 der zweiten Rippe, y Callosität hinter dem Ansatz der ersten Rippe.

die sonstigen Angaben über die ersten Halswirbel fossiler und lebender Krokodilier einzugehen, würde mich an dieser Stelle zu weit führen und ohne Nachprüfung der Stücke doch wenig nützen. Immerhin scheint mir die Ausbildung der ersten *Metriorhynchus*-Wirbel so wichtig, daß ich einige Hinweise auf die allgemeine Bedeutung dieser Frage nicht unterlassen möchte.

Die grundlegende Vorfrage für alle an die Wirbelbildung geknüpften Erörterungen ist die Frage: „Aus welchen Teilen besteht der temnospondyle Wirbel?“

Während die diesbezüglichen Angaben früher scheinbar unvereinbar variierten, weil ihnen nur vereinzelte Beobachtungen an verschiedenen Körperregionen zu Grunde lagen, zeigte sich bei vollständig präparierten Skeleten[1]) erwachsener Temnospondylen, daß in den verschiedenen Regionen die Ausbildung der Wirbel-

[1]) O. Jaekel: Über die Organisation von *Archegosaurus*. Diese Zeitschr. 1896, S. 512.

teile sehr verschieden war, und alle bisher beschriebenen Formen des rachitomen Typus an einem einzigen Skelet hintereinander vorkamen.

Das Wesentlichste war dabei folgendes.

In der Rumpfregion, wo den einzelnen Wirbeln als Trägern der Rippen die typische und stärkste Funktion zukam, bestanden dieselben aus

1. den oberen paarig angelegten, aber meist zu einem Stück verschmolzenen Bögen (Neuralia, Neurapophysen);
2. dem vorngelegenen medianen ventralen Hypocentrum;
3. den hinteren, paarigen, lateralen Pleurocentren.

Auf je dreien dieser Elemente articulierten die Rippen, für deren knorpligen Ansatz je eine Fläche auf den genannten Stücken vorhanden war. Die letzteren bildeten damit jederseits ein dreistrahliges Becken, ähnlich wie sich ein solches im Schulter- und Beckengerüst als Stütze der Füße ausbildet. (Fig. 3, 4.)

Diese Teile modifizieren sich in der Schwanzregion unter ständiger Abnahme ihrer Verknöcherung in der Weise, daß

1. die Pleurocentren sich zunächst schlank nach unten verlängern und schließlich ventral hinter dem Hypocentrum zusammenstoßen. Weiter rückwärts im Schwanz zerfallen sie jederseits in einen dorsalen und einen ventralen Ossifikationsrest;
2. das Hypocentrum, soweit es in der hinteren Schwanzregion als Ansatzstelle der Haemapophysen benutzt wird, einen Zerfall in 2 laterale Ossifikationskerne zeigt, die den Stützpunkten der Haemapophysen entsprechen;
3. die oberen Bögen nicht mehr verschmolzen, sondern kleine blattförmige Platten bildeten.

An einer Stelle der Wirbelsäule, nämlich der vordersten Schwanzregion, lagen also zwei scheinbar gleichartige Halbwirbel an Stelle eines Centrums hintereinander. (Diplospondylie).

Bei allen diesen Modifikationen ist aber festzustellen,

1. daß das Ossifikationscentrum des Hypocentrum immer basal,
2. die beiderseitigen primären Ossifikationscentren der Pleurocentren dorsal gelegen sind.
3. Aus dem Bau der Rumpfwirbelsäule und speziell dem Rippenansatz ist mit absoluter Sicherheit zu entnehmen, daß die Hypocentren immer vorn, die Pleurocentren immer hinten gelegen sind.

Bevor wir daraus die Morphogenie der ersten Halswirbel abzuleiten suchen, müssen wir uns folgendes vor Augen halten.

Die ersten Halswirbel, denen die komplizierte Aufgabe zu-

Fig. 3

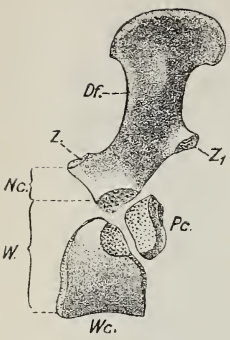


Fig. 4

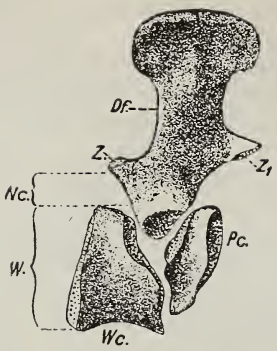


Fig. 5

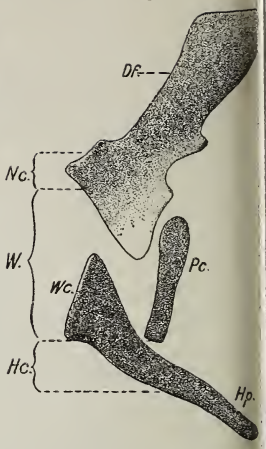


Fig. 3—5. Temnospondyle Wirbel von *Archegosaurus Decheni* aus dem Rotliegenden von Lebach. Alle in Seitenansicht von links, für jede Figur ist also links vorn, rechts hinten. Fig. 3 ein vorderer, Fig. 4 ein hinterer Rumpfwirbel, Fig. 5 ein vorderer Schwanzwirbel. Wc ist der Wirbelkörper der Sclerospondylen, von GAUDRY als Hypocentrum bezeichnet. Pc die paarigen Pleurocentren, Df Dornfortsatz, Z und Z_1 die vordere und hintere Zygapophyse. W die Höhe des Wirbels Nc des Neuralkanales.

fällt, den Kopf zu tragen und bei seinen Bewegungen zu balanzieren, kommen relativ spät zur endgiltigen Verknöcherung, sodaß sich hier der Korpel lange erhält und damit die Möglichkeit bietet, embryonale Zustände auf das erwachsene Tier zu übertragen. Diese Möglichkeit wird wie anderwärts auch hier nicht beeinträchtigt, sondern eher gefördert durch eine einseitige Spezialisierung, wie sie der vorderste Wirbel als Gelenkbildner erfährt. Vergleichen wir nun den Bau der ersten Halswirbel von *Metriorhynchus* mit dem temnospondylen Rumpfwirbel (Fig. 3 und 4), so kann man wohl nicht verkennen, daß

1) die oberen Bögen beider homolog sind,

2) der Atlaskörper der Krokodile dem Hypocentrum des temnospondylen Wirbels,

3) der Dens Epistrophei (processus odontoides des Epistropheus oder der Axis) den Pleurocentren der Temnospondylen gleichzusetzen sind. Diese letztere Homologie wird, wie gesagt, noch dadurch überzeugender, daß dieser Dens basal durch eine mediane Furche geteilt ist, also unten in zwei Zipfel ausläuft, während er oben sein Hauptverknöcherungszentrum

besitzt. Aber auch aus embryonalen Zuständen ergeben sich engere Homologien.

Bei *Sphenodon* verschmelzen das Hypocentrum und die Pleurocentren, die aus dem hinteren Teil des vorderen und aus der vorderen Hälfte des nächstfolgenden Urwirbels zusammengefaßt werden, zu dem definiten Wirbel[1]). Das ist offenbar die allgemeine Regel. Daß sie das hier am Atlas nicht tun, dürfte sich daraus erklären, daß die oberen Bögen und das Hypocentrum für sich allein ein günstiges Gelenklager für den einfachen Condylus der Reptilien bilden. Die so als unbrauchbar ausgeschalteten Pleurocentra gehen nun auf den nächstfolgenden Wirbel, den Epistropheus, über, mit dem sie in der Regel ganz fest verschmelzen, und füllen dabei als dessen „Zahnfortsatz" die Lücke in dem offen gebliebenen Ringwirbel des Atlas aus.

Diese meines Erachtens so einfache Auffassung der Halswirbel ist durch einige allgemeine und einige besondere Momente erschwert worden, die die Meinungsverschiedenheiten über diesen Punkt erklären dürften. Erstens wächst bei den jüngeren Temnospondylen der Trias das Hypocentrum so kräftig, daß es einen fast vollständigen Wirbelkörper bildet und die Pleurocentra ganz nach oben hinausgedrängt werden. Während also hier das Hypocentrum unzweifelhaft[2]) zum Wirbelkörper wird, glaubte man andererseits die basalen Zwischenstücke (wedge shaped bones, Intercentra) den Hypocentren der Stegocephalen gleichsetzen zu dürfen, weil auch diese in der Schwanzregion die Haemapophysen tragen. Das tun sie hier aber wohl nur deshalb, weil in dieser Region andere Ossifikationen zum Ansatz der Haemapophysen fehlen. (Fig. 5). Dadurch, daß man aber diese Hypocentra als Intercentra ansah, wurden die Pleurocentra der Temnospondylen zu den eigentlichen Wirbelcentren. So hat man auch in den Halswirbeln der Krokodile den Processus odontoides gewöhnlich als das Zentrum des Atlas bezeichnet. Das ist demnach unrichtig. Die Pleurocentra werden entweder nach oben herausgedrängt, wo das Hypocentrum zum Wirbel-Hauptstück wird (sclerospondyle Temnospondyli der Trias), oder die Hypocentra werden zur vorderen, die Pleurocentra zur hinteren

[1]) Ich entnehme diese Auffassung den Darstellungen der Wirbelbildung von *Sphenodon* durch V. v. Ebner: Urwirbel und Neugliederung der Wirbelsäule. Sitz.-Ber. k. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Klasse 1888 **97**. Abt. III, S. 194 und F. Schauinsland: Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der *Hatteria* Archiv f. mikrosk. Anatomie. **56**. S. 747.

[2]) Es liegt mir davon eine geschlossene morphologische Reihe vor, für deren Vervollständigung ich Herrn Prof. Eb. Fraas in Stuttgart zu großem Danke verpflichtet bin.

Hälfte des definitiven Wirbels, wie es bei den „holospondylen“ Tetrapoden die Regel ist. Außer den embryologischen Daten von *Sphenodon* wird das auch durch die Fig. 6 abgebildete Schwanzwirbelsäule eines noch unbekannten Reptils von Solnhofen begründet, bei dem der Schwanz offenbar rudimentär geworden war und die Wirbel mit ihren zwei Komponenten nicht mehr fest verwuchsen.

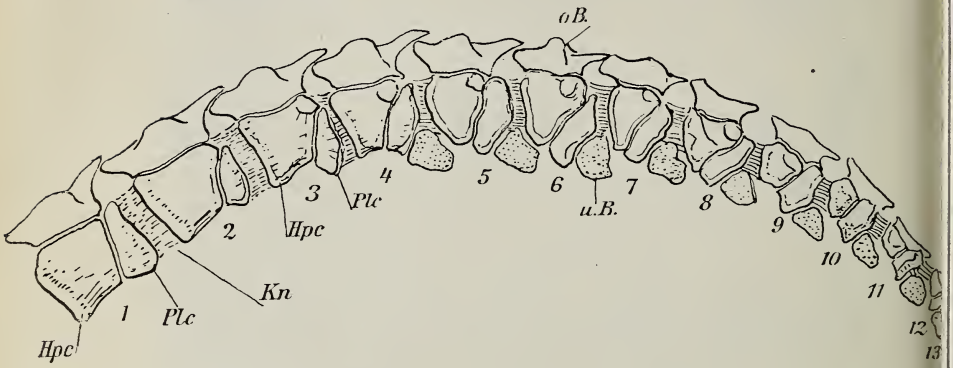


Fig. 6. Die Schwanzwirbel von *Cyrtura temnospondyla Jkl.* aus dem oberen Jura von Solnhofen. 1—14 die einzelnen Wirbel. Hpc Hypocentra, Plc Pleurocentra, oB obere, uB untere Bögen. Wenig verkleinert. Orig. Mus. Berlin.

In der Schwanzwirbelsäule dieses im übrigen unbekannten Reptils, das ich provisorisch als *Cyrtura* (Krummschwanz) *temnospondyla* n. g. n. sp. bezeichne, sind die Wirbel zerlegt. Die vorderen Hälften (Hpc) entsprechen den Hypocentren der Temnospondylen und gehen hervor aus der hinteren Hälfte eines Urwirbels. Die hinteren Hälften (Plc) entsprechen den Pleurocentren der Temnospondylen und gehen aus den vorderen Hälften der Urwirbel hervor. Die punktierten Stücke sind die rudimentären Haemapophysen. Oben sind die niedrigen oberen Bögen oder Neuralia sichtbar. Die einzelnen Wirbel, die mit Nummern versehen sind, waren durch verkalkten Knorpel verbunden. Das Stück repräsentiert wahrscheinlich den ganzen Schwanz, da die vorderen Wirbel noch der Haemapophysen entbehrten und also wohl die vordersten Schwanzwirbel darstellen. Die Verkalkung der intervertebralen Knorpelscheiben und die Niedrigkeit und Reduktion der oberen Bögen spricht dafür, daß dieser Schwanz wenig biegsam war. Er könnte vielleicht einer großen Schildkröte angehört haben, die uns aber noch unbekannt wäre.

Auch die ossifikatorische Zerlegung der Schwanzwirbel von erwachsenen Sphenodonten ist hier zu erwähnen, aber nicht be-

weisend, weil die Zerlegung hier funktionell begründet ist und deshalb sekundäre Bedeutung zu haben scheint. Bei vielen Ganoiden mit schwach funktionierender Wirbelsäule blieben diese beiden Komponenten aber dauernd getrennt und bildeten dann Schnittwirbel, wie ich solche Fig. 7 abgebildet habe.

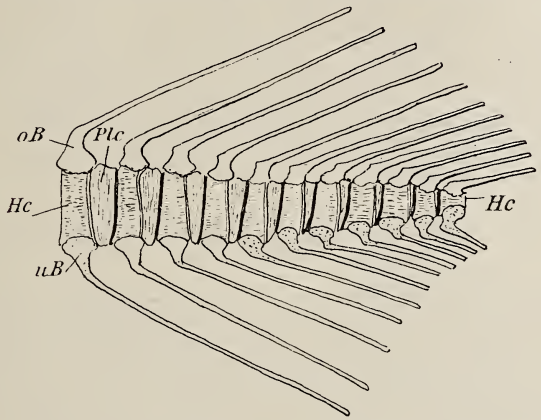


Fig. 7. Hintere Schwanzwirbel mit temnospondylem Bau von *Eurycormus* aus dem oberen Jura von Solnhofen. Die Hypocentra (Hc) sind horizontal, die Pleurocentra (Plc) vertikal gestreift. Die unteren Bögen (Haemapophysen) sind punktiert. Bemerkenswert ist dabei, daß am Ende des Schwanzes, wo die Wirbelsäule als Stützpunkt der Schwanzflosse kräftiger verknöchert ist, die Pleurocentra verschwinden. Sie werden dabei nach oben hinausgedrängt, wie die Pleurocentra bei den sog. sklerospondylen Vertretern temnospondyler Stegocephalen.

Andererseits wirkten erschwerend auf die Beurteilung der Halswirbel namentlich die kleinen basalen Zwischenstücke („Intercentra"), die sich bei Sphenodonten, Proterosauriern, Ichthyosauriern und anderen Formen meist nur in einzelnen Wirbelregionen finden, und auf die Hypocentra der Temnospondylen zurückgeführt wurden. Nachdem wir die Entstehung und Verwendung dieser Elemente verfolgt haben, können wir den kleinen variabeln Schaltstücken wohl kaum noch eine primäre Bedeutung für die Wirbelsäule zumessen. Sie erscheinen mir als „Stauknöchel" der Kniescheibe der Säugetiere vergleichbar zu sein und, wie diese, stark beweglichen Biegungsstellen als Stützpunkte zu dienen.

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich wie für die ganze Wirbelfrage so auch für die Beurteilung der verschiedenartigen Ausbildungsformen des Atlas aus den Rudimenten der Rippenelemente. Indem man in den dorsalen Rippenstücken die obersten

Elemente der Rippenbögen erblickt, wird eine Deutung der kleinen, den Wirbeln ansitzenden Querfortsätze schwierig.

Erwägt man, daß diese embryonal und gelegentlich dauernd in der ganzen Wirbelsäule und sonst in einzelnen Regionen, wie namentlich der Beckenregion, gesonderte Stücke zwischen den Wirbeln und den eigentlichen Rippenstücken bilden, so wird man mit der Möglichkeit rechnen können, daß diese Stücke (Diapophysen, Sakralrippe) primär zum Rippenbogen als oberste Stücke gehören und also auch am Atlas gelegentlich als accessorische Elemente wieder zum Vorschein kommen können. Hierüber will ich ein anderes Mal mehr zusammenstellen.

In allen Modifikationen scheint mir aber als wesentlich festzuhalten, daß

1) der definitive typische Wirbelkörper aus je einer hinteren und je einer vorderen Hälfte eines Urwirbels hervorgeht (Ebner, Schauinsland),

2) daß diese Hälften in dem temnospondylen Baue getrennt bleiben, wobei das ventral ossifizierende Hypocentrum den vorderen Abschnitt des definitiven Wirbels, die oben ossifizierenden Pleurocentra dessen hinteren Teil repräsentieren,

3) daß diese temnospondylen Hälften gelegentlich auch bei höheren Tetrapoden persistieren, so namentlich im Atlas verschiedener Reptilien und aller Säugetiere, wo die Pleurocentren als Processus odontoides zum zweiten Wirbel übertreten und in der Schwanzregion von Reptilien z. B. von *Cyrtura temnospondyla*,

4) daß bei den höher spezialisierten Temnospondylen (Sclerospondyli) die Hypocentra fast den ganzen Wirbelkörper bilden können, indem sie die Pleurocentra nach oben hinausdrängen,

5) daß sich einzelne temnospondyle Ganoiden mit schwacher Wirbelsäule in dieser Beziehung wie die betreffenden Stegocephalen verhalten, während die übrigen Teleostomen mit kräftiger Wirbelsäule sich wie die höheren holospondylen Tetrapoden verhalten.

6) Die Temnospondylie ist also nichts anderes als eine Persistenz der beiden Hälften der Urwirbel, die unter den Tetrapoden wie unter den Fischen bei schwacher Inanspruchnahme der Wirbel oder wie in der vordersten Halsregion der Tetrapoden bei späterer Verknöcherung und zweckmäßiger Verwendbarkeit zum Vorschein kommt.

7. Da den temnospondylen Ganoiden des Jura holospondyle im Devon und Karbon vorangehen, und im Karbon bereits viele holospondyle neben den zumeist jüngeren temnospondylen

Stegocephalen existieren, so wird man der Temnospondylie nicht ohne weiteres eine phylogenetische, sondern in erster Linie eine ontogenetische Bedeutung zusprechen dürfen.

Herr **E. Philippi** sprach über **Moorbildungen auf Kerguelen.** Er führte aus, daß die Moorbildungen der subantarktischen Insel zwar mit denen des nördlichen Europas vergleichbar wären, andrerseits aber doch auffällige Unterschiede erkennen ließen, was bei der fremdartigen und sehr ärmlichen Flora Kerguelens von vorn herein zu erwarten sei. Der Vortragende zeigte an Handstücken die starke chemische Verwitterung, welche die basaltischen Gesteine durch die Humussäuren erleiden. Der größte Teil des von den Humussäuren gelösten Eisens wird dem Meere zugeführt, ein kleiner Teil gelangt auf der Insel in Gestalt von Raseneisenerz zum Absatz.

Herr **E. Philippi** sprach über **untersenone Tone bei Warnstedt nördlich von Thale a. Harz.**

Es ist bekannt, daß das Untersenon nördlich vom Harz einem raschen Facieswechsel unterliegt. Während es bei Braunschweig rein tonig entwickelt ist, herrscht in der Quedlinburger Gegend die sandige Facies vor. Doch fehlt es auch hier nicht ganz an tonig-mergeligen, meist recht fossilreichen Einlagerungen.

Unter diesen sind am bekanntesten die Salzbergmergel, welche sich bei Quedlinburg einer unteren Abteilung des „Senon-Quaders“ einschalten, während sie nach Ewald am Harzrande unmittelbar an der Basis der Sandsteine liegen sollen. Ein höheres Niveau im „Senon-Quader“ nehmen fossilführende Tone ein, welche in der Umgebung von Quedlinburg gelegentlich aufgeschlossen worden sind.

Nachdem die Fauna dieser Tone, welche durch ihre vorzügliche Erhaltung und durch das Fehlen der Ammoneen, das Vorwalten von Bivalven und Gastropoden lebhaft an Tertiär erinnert, längere Zeit ausschließlich aus diluvialen Kiesen bekannt gewesen war, fand Ewald[1]) sie in anstehenden Tonen und Sanden bei Weddersleben südlich von Quedlinburg. Sehr fossilreiche Tone dieses Niveaus förderte später eine Brunnengrabung zwischen Suderode und Quedlinburg zutage; ihre Fauna wurde von F. Frech[2]) eingehend beschrieben. Auch von einigen anderen Punkten in der unmittelbaren Nachbarschaft von Quedlinburg wurde dieser Horizont, der lokal auch Pflanzen führte, bekannt.

[1]) Diese Zeitschr. **13**. 1861 S. 140.
[2]) Ebenda **39**. 1887 S. 141.

Auf einer Pfingstexkursion in diesem Jahre fand ich nun Tone, die augenscheinlich dem gleichen Horizont angehören, neuerdings an der Mühle südöstlich von Warnstedt, wenige Kilometer nördlich von Thale aufgeschlossen. Es sind dieselben plastischen, glimmerhaltigen, dunklen Tone, die von Suderode in der Sammlung des Museums für Naturkunde liegen. Doch ist die Erhaltung der Fossilien eine andere. Während bei Suderode die Schalen durchwegs erhalten sind, hat man es hier lediglich mit Skulptursteinkernen zu tun, die meist einen zarten Überzug von Schwefelkies tragen; der Erhaltungszustand erinnert also sehr an den der Braunschweiger Untersenonfossilien.

Auch faunistisch scheint der neue Fundpunkt bei Warnstedt von Suderode abzuweichen. Während hier die Tone im allgemeinen eine marine Fauna beherbergen und nur die unterste Schicht brakisch ist, scheint bei Warnstedt *Cyrena cretacea* Drescher zu herrschen und den gesamten Komplex als brakisch zu stempeln. Auch Holzreste und Dicotylen-Blätter sind bei Warnstedt nicht selten.

Diese Tone sind in der Sohle eines Bruches aufgeschlossen worden, in welchem bisher „Senon-Quader“ gebrochen wurde; ihr Liegendes war z. Z. meines Besuches noch nicht bekannt. Es treten in diesem Bruche aber auch über dem Quader ähnliche, dunkle Tone auf; ob es sich um eine zweite, höhere Einlagerung handelt oder ob an eine Störung gedacht werden kann, ließ sich bei meinem kurzen Besuche nicht mit Sicherheit feststellen.

Herr **Friedr. v. Schmidt**-Petersburg erinnerte an den vor einem Jahre gehaltenen Vortrag des Herrn Friedr. Solger[1]) **über die neue Gattung *Pseudocucullaea*** und machte dazu die nachstehenden Bemerkungen:

Herr Solger hatte darauf hingewiesen, daß ich bereits 1871 in meiner Bearbeitung der wissenschaftlichen Resultate meiner Mammutexpedition von 1866 diese als *Pectunculus Petschorae* Kays. bestimmte Muschel aufgeführt habe, aus deren Beschreibung und Abbildung die Zugehörigkeit zu *Pseudocucullaea* Solg. unzweideutig hervorgehe. Zugleich wird erwähnt, daß ich schon selbst die eigentümlichen Charaktere der Art erkannt und die Möglichkeit offen gelassen habe, daß sie einer neuen Gattung angehöre, die zu *Pectunculus* sich verhielte wie *Cucullaea* zu *Arca*. Diese vermutete neue Gattung habe ich nun allerdings

[1]) Diese Zeitschr. Juli-Protokoll 1903. S. *80*.

schon in meinem Aufsatze „Über die neue Gattung *Lopatinia*“[1]) aufgestellt und die beiden Arten *Lopatinia Petschorae* Kays. sp. und *L. Jenisseae* m. unterschieden. Mein erwähnter Artikel ist aber, z. T. durch meine eigene Schuld, wenig bekannt geworden, sodaß ich nur eine einzige Arbeit anführen kann, in welcher er citiert ist, nämlich J. Lahusens Inoceramenschichten am Olenek und der Lena.[2]). In dieser Arbeit wird *Lopatinia Jenisseae* aus den Inoceramenschichten an der Lena von dem Sandsteinfelsen Sossa-Kaja aufgeführt und gesagt, daß die von Czekanowski gesammelten Stücke mit meinen Abbildungen vollkommen übereinstimmten.

Gegenwärtig bin ich durch die Güte des Herrn Prof. O. Jaekel in den Stand gesetzt, meine alten Originale der *Lopatinia* mit Abgüssen der *Pseudocucullaea* Solg. zu vergleichen. Ich muß die Priorität meiner alten Gattung durchaus wahren. In allen wesentlichen Stücken stimmen die beiderlei Formen durchaus überein. Ein kleiner Unterschied scheint in der durchschnittlich stärkeren Entwicklung der Mittelzähne des Schlosses bei *Pseudocucullaea* zu bestehen, aber auch bei unserer Form kommt bei größeren Exemplaren bisweilen eine Zweiteilung derselben vor. Die leistenförmigen Seitenzähne der *Lopatinia* sind bei guten Exemplaren derselben ebenfalls fein gezähnt, wie bei den zuerst von mir abgebildeten in Mammutreise Taf. 3 Fig. 17; das hängt aber wohl wesentlich von der guten Erhaltung ab. Daß die *Pseudocucullaea* obercretaceisch ist, während die *Lopatinia* wahrscheinlich zur untercretaceischen Oberen Wolgastufe gehört, kann auch nicht gegen die Vereinigung beider Gattungen sprechen, wie das ja auch schon von Herrn Solger[3]) ausgesprochen worden ist.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Branco. Jaekel. Joh. Böhm.

---

[1]) Verhandl. K. Min. Ges. St. Petersburg. N. F. 7. 1872. S. 283. t. 8, f. 1—8.

[2]) Mém. Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg (7) 33. No. 7. 1886. S. 9.

[3]) a. a. O. S. *81*.

Erklärung der Tafel XII.

Metriorhynchus Jaekeli Erich Schmidt.

Fig. 1. Linker Schultergürtel mit Humerus.
sc = Scapula } Externseite
co = Coracoid }
hu = Humerus Dorsalseite

Fig. 2. Linkes Becken von der Externseite
il = Ileum
pu = Pubis
is = Ischium

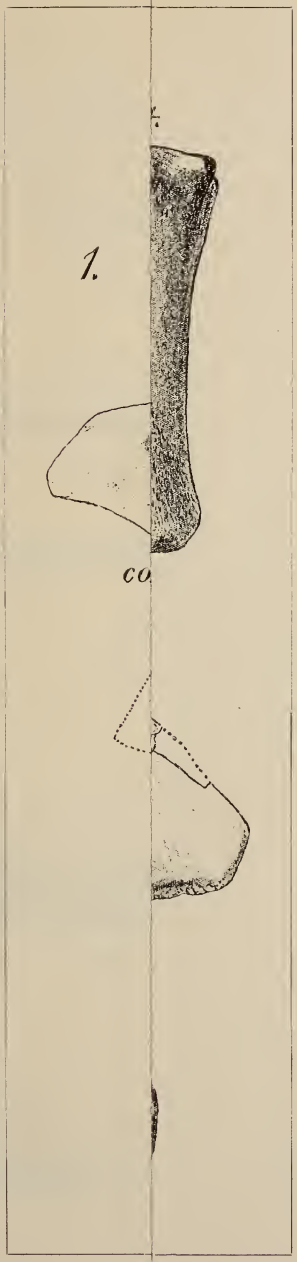
Fig. 3. Rechtes Femur

Fig. 4. Metatarsus I des rechten Fußes

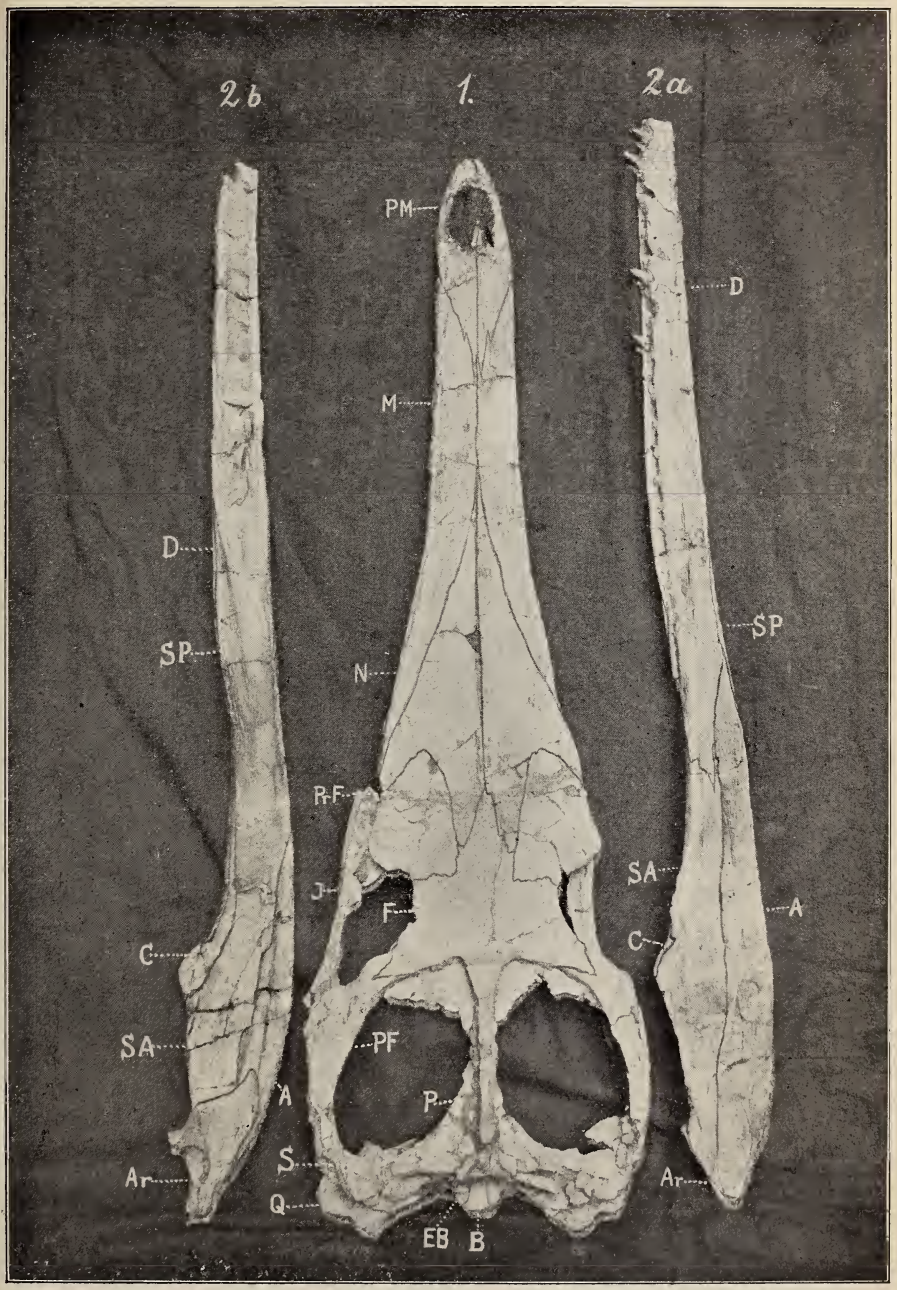
Fig. 5. Rechter Prämaxillarzahn (fälschlich mit ti (Tibia) bezeichnet).
a) von der Hinterseite
b) von der Innenseite

Fig. 6. Rechter Zahn aus der Mitte des Kiefers von der Außenseite.

Figur 5 und 6 in natürl. Größe, die Figuren 1—4 in $^2/_3$ natürl. Größe.


1.
co.

1.
sc.
co.
hu.
5.
a.
b.
2.
il.
pu.
is.
6.
4.
ti.
3.
f



J. F. Starcke, Berlin W.

Erklärung der Tafel XI.

Metriorhynchus Jackeli Erich Schmidt.

Fig. 1. Schädel von oben
PM = Prämaxille
M = Maxille
N = Nasale
PrF = Präfrontale
F = Frontale
J = Jugale
PF = Postfrontale
S = Squamosum
P = Parietale
Q = Quadratum
B = Basioccipitale
EB = Exoccipitale

Fig 2. Unterkiefer
a) von außen
b) von innen
D = Dentale
SP = Spleniale
A = Angulare
SA = Supraangulare
Ar = Articulare
C = Complementare
Ungefähr $^1/_5$ der natürl. Größe.

Neunundvierzigste Allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Breslau.

Protokoll der Sitzung vom 16. September 1904.

Der Geschäftsführer Herr Frech eröffnet die in der Aula Leopoldina der Universität stattfindende Sitzung durch Begrüßung der Anwesenden und gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Geologie in Schlesien.

Namens des Kgl. Oberbergamtes heißt Herr Geheimer und Oberbergrat Hiltrop die Gesellschaft willkommen unter besonderer Anerkennung der Verdienste, die die Geologie um den Bergbau und die Wasserversorgung Schlesiens hat.

Eine Abordnung der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, bestehend aus den Herren Geheimrat Förster, Professor Hintze, Geheimrat Partsch und Professor Pax, heißt durch den Mund des Erstgenannten die Deutsche geologische Gesellschaft willkommen und überreicht ihr eine Festschrift „Zur Geologie des niederschlesisch-böhmischen Grenzgebirges“ mit einer zugehörigen geologischen Karte.

Der Geschäftsführer dankt namens der Gesellschaft und überreicht dann seinerseits einen „Geologischen Führer für die Exkursionen durch Oberschlesien“, ferner einen Führer durch die Sudeten und eine Schrift über Reinerz, das Zentrum der Glatzer Mineralquellen.

Zum Vorsitzenden des ersten Versammlungstages wird Herr Beyschlag, zu Schriftführern während der Tagung werden die Herren Bruhns-Straßburg, Leonhard-Breslau, Wysogórski-Breslau und Zimmermann-Berlin gewählt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Oberbergamtsmarkscheider Ullrich, Breslau und

Herr Dr. Gärtner, Direktor der Wenzeslaus-Grube zu Mölke bei Neurode i. Schles.,

beide vorgeschlagen durch die Herren Dathe, Zimmermann und Gagel.

Um die inneren geschäftlichen Angelegenheiten der Gesellschaft in einer Sitzung erledigen zu können, werden zur Prüfung des von Herrn Dathe vorgelegten Kassenberichtes die Herren Milch-Breslau und Tornquist-Straßburg gewählt. Die Geschäftssitzung der allgemeinen Versammlung wird auf Sonnabend, den 17. um $9^1/_2$ Uhr angesetzt.

Herr Frech gab einen allgemeinen Überblick über den Gebirgsbau Schlesiens. (Der wesentliche Inhalt desselben ist in der allgemeinen Einleitung der geologischen Führer durch Oberschlesien, die Umgegend von Breslau und die Grafschaft Glatz enthalten. S. Anhang).

Herr **G. Gürich** brachte **Mitteilungen über die Erzlagerstätten des oberschlesischen Muschelkalkes.** (Hierzu Taf. XVIII).

Der Vortragende muß sich damit bescheiden, nur einige Punkte einer näheren Betrachtung zu unterziehen; durch neuere Aufschlüsse und neue Beobachtungen sieht er sich veranlaßt, einige früher geäußerte Anschauungen zu ändern. Auch auf einige altbekannte Tatsachen muß er eingehen, um deren Bedeutung wieder in Erinnerung zu bringen. Eine Aufrollung der ganzen Frage überschreitet die Kräfte des Einzelnen; sie ist nur für die Geologische Landesanstalt möglich, die mit allen Mitteln arbeiten kann. Es ist nicht nur die Berücksichtigung alles alten Beobachtungsmaterials und die Untersuchung aller neuen Aufschlüsse nötig; diese Untersuchungen werden auch gestützt sein müssen durch ein reichliches und ausführliches Analysenmaterial erzfreier und erzführender Gesteine und der verschiedenen Erze selbst.

Zunächst erörtert der Vortragende einige Momente, durch welche gewisse Phasen der Erzbildung dem geologischen Alter nach festgelegt werden. Er unterscheidet im übertragenen Sinne ein zentrales und ein peripheres Gebiet der Erzlagerstätten. In dem letzteren erkennt man die Einwirkungen der Atmosphärilien und des miocänen Meeres. Das Gesetz des „Eisernen Hutes“ hat auch für Oberschlesien Geltung; hierin stimmen bisher alle Beobachter überein mit Ausnahme von A. Sachs.[1])

Das miocäne Mittelmeer breitete sich in einer Bucht in Oberschlesien aus. Das Ausgehende der Lagerstätte wurde von den Gewässern verarbeitet (Hornblei von Miechowitz), die Eisenerze über den Rand der Mulde mechanisch hinweggetragen. Der Vortragende sieht darin einen Beweis dafür, daß die peripheren

[1]) Centralbl. f. Min. etc. 1904. S. 40.

Teile der Erzlagerstätte bereits vor Ablagerung der miocänen Meeresbildungen in Form eines „eisernen Hutes“ vorlagen. Von Interesse wäre eine nähere Altersbestimmung der die Brauneisenmassen bei Chorzow etc. bedeckenden bunten Tone und kieseligen Knollensandsteine.[1])

Von Wichtigkeit für die Altersbestimmung der Erzlagerstätten sind ferner die Verwerfungen im Muschelkalkgebirge.

Auf Jenny Otto-Grube konnte der Vortragende Verwerfungsklüfte, angefüllt mit Gangletten und Dolomitbreccien und ohne wesentliche Erzführung, beobachten. Begleitet ist dieser Sprung von einer Reihe von Störungen im Dolomit. Diese Störungen scheinen aber nicht mit einer Verschiebung der beiden Kluftwände verknüpft zu sein. Es scheinen eher nur Zerreißungen des Dolomits vorzuliegen, die allerdings als eine Folge-Erscheinung der Hauptverwerfung aufzufassen sind. Diese Klüfte zeigen mehr den Charakter von Auswaschungen. Sie sind von Erz erfüllt, vorwiegend von Markasit, daneben auch von mulmigem Bleiglanz. Diese Erzausfüllungen hält der Vortragende für nachträgliche Bildungen. Unleugbar ist der Einfluß der Verwerfungen auf die Erzführung der Lagerstätte; häufig sind einseitige Erzanreicherungen. In der Tatsache, daß unbeeinflußt von Kluftsystemen auch ärmere, und deswegen weniger beachtete Erzmittel verbreitet sind. sieht der Vortragende einen Beweis für seine bisher vertretene Ansicht von der syngenetischen Natur der Lagerstätte im allgemeinen. Die Anreicherung der Erzlagerstätten längs der Hauptzirkulationskanäle der unterirdischen Wässer ist ein durchaus selbstverständlicher Vorgang. aber diese Anreicherung ist zu trennen von der Entstehung der Erze überhaupt.

Enthält ein sonst erzärmeres Gebirge längs der Verwerfungsklüfte Erzanreicherungen, so kann man daraus folgern, daß die Erze eher da waren als die Klüfte; nur die Anreicherung erfolgte gleichzeitig mit der Kluftbildung. Die großen Verwerfungen im oberschlesischen Muschelkalk müssen dem Eindringen des miocänen Meeres vorangegangen sein, die Erze waren also noch früher entstanden. Zu demselben Schluß gelangt der Vortragende durch eine weitere Berücksichtigung des mechanischen Moments in der Herausbildung der jetzigen Natur der Lagerstätte. Unter der Führung der Herren Blume-Lipine und Johnson-Beuthen besichtigte der Vortragende besonders lehrreiche Strecken der Jenny

[1]) Michael sieht darin fluviatile Bildungen, jünger als das marine Miocän. Durch die neuerlichsten Mitteilungen Michaels über die oberschlesischen Bohrungen würde sich ergeben, daß diese bunten Tone und Knollensandsteine zu den Ablagerungen der weiter nordwärts verbreiteten Braunkohlenformation zu rechnen sind.

Otto-Grube. An einigen Stellen war der Dolomit im Dache der abgebauten Lagerstätte durch „Alten Mann“ gestützt und dabei in höchst bezeichnender Art zu Bruche gegangen. Lange Schollen lösten sich von oben ab und senkten sich ganz flach trichterförmig nach einer tieferen Stelle im Alten Mann; in der Mitte des so entstandenen Trichters ist der Dolomit kurzklüftig zertrümmert und aufgelockert. Dasselbe Bild gewährten gewisse Stellen der Erzlagerstätte; am deutlichsten ist es dort zu beobachten wo die Erzausfüllung gering geblieben ist; hier bilden die Dolomittrümmer eine durch dünne Erzkrusten zementierte Breccie; zwischen den Trümmern erscheinen die offenen Hohlräume, nur teilweise mit stalaktitischen Markasitzapfen erfüllt; nicht selten ist die Decke eines solchen Hohlraumes mit einer ebenen, aus Markasit oder Blende bestehenden Kruste austapeziert, von der einzelne Bleiglanzkristalle in den Bau hinabragen.

Auch in den kompakten Krustenerz-Partien[1]) erkannte der Vortragende dieselbe Struktur wieder. Früher nahm er an, die Trennung der von den Erzkrusten umschlossenen Dolomitbrocken wäre auf die Tätigkeit der zirkulierenden Wässer zurückzuführen; nunmehr läßt sich sicher behaupten, daß die Dolomitbreccie durch mechanische Zertrümmerung entstanden ist und die Erzausfüllung erst nachträglich erfolgte. Die eigentlichen Krustenerze finden sich in den kurzklüftig zertrümmerten Dolomitpartien, meist in geringerer Höhe über dem Vitriolletten. In größerer Höhe darüber (entsprechend dem Profile)[2]) finden sich die Bleiglanzplatten, wo der Dolomit in Form weit aushaltender Schalen vom Dache sich loslöste.

Die Möglichkeit der mechanischen Zertrümmerung des Dolomits sieht der Vortragende in der plastischen Natur des Vitriollettens. Bei den tektonischen Störungen wird der Vitriolletten am stärksten in Mitleidenschaft gezogen; er wird bei der Verwerfung mitgeschleppt und in die Klüfte des Sohlensteins hineingequetscht etc.[3]); durch derartige Bewegung im Vitriolletten wird dem Dolomit die Sohle entzogen und er muß nachbrechen; unmittelbar über dem Vitriolletten wird die Zertrümmerung eine kleinstückige Breccie ergeben, je weiter nach oben, desto mehr wird die Einwirkung nur in Form von flachen Spalten zwischen den Dolomitbänken erkennbar sein; nur vereinzelte Querklüfte werden hier die Dolomitschalen durchsetzen.

So finden also die Krusten- und Plattenerze ihre befriedigende Erklärung; ihre Entstehung hängt mit den tektonischen

[1]) Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903 S. 202.
[2]) Zeitschr. f. prakt. Geol. a. a. O.
[3]) Photographien hierzu wird Michael veröffentlichen.

Vorgängen zusammen, von deren geologischem Alter schon oben die Rede war. Nicht berührt werden hiervon die Deutungen der körnigen Ausbildungsform der Erzkörper und der ärmeren Feldesteile, wo die Erze nur sporadisch im kompakten Dolomit eingesprengt erscheinen. Man sieht in den obigen Ausführungen eine Erklärung mehr für die Tatsache der höheren Erzanreicherung in tektonisch gestörten Bezirken der oberschlesischen Lagerstätten. Begreiflicherweise werden durch diese Anreicherungsvorgänge die genetischen Beziehungen der Lagerstätte überhaupt verschleiert. Der Vortragende hält nach wie vor an der syngenetischen Natur der Lagerstätte in ihrer ursprünglichen Form fest. Eine weitere Frage bezieht sich auf die Herkunft der metallischen Substanzen. Schon früher[1]) hatte der Vortragende auf den Metallgehalt der oberschlesischen Kohlen hingewiesen. Die Anzeichen dieser Art mehren sich; sehr erwünscht wären neuere exakteste Analysen.[2]) So ist neuerlichst das Vorkommen eines größeren Erzvorkommens in der Kohle und dem Schiefer in der Sohle des Flözes auf der Brade-Grube bei Nikolai bekannt geworden. Eine Untersuchung liegt noch nicht vor. Sollte sich in der Tat die allgemeine Verbreitung von Blei und Zink, wenn auch in minimalster Verteilung, im oberschlesischen Karbon bestätigen, so liegt der Gedanke sehr nahe, daß die Erzvorräte des Muschelkalks, eine syngenetische Erklärungsweise derselben vorausgesetzt, direkt aus dem Karbon stammen.

Das milde Steinkohlengebirge fiel dem transgredierenden Triasmeer zum Opfer; der Metallgehalt der Kohlen ging in die Salzlösungen des Triasmeeres über. Hin und wieder fanden schon Ausscheidungen der Metalle während der Wellenkalkbildung statt; daß dieselben technisch bedeutungslos sind, ist für die theoretische Erörterung belanglos. Dann erfolgte die Bildung einer physikalischen Grenze, etwa einer Kante oder Barre im Meeresgrunde zwischen dem Schaumkalkmeere und dem Dolomitbecken.[3]) Es ist richtig, daß westlich von Beuthen, aber eben doch nur hier diese Grenze ungefähr zusammenfällt mit einer Störungslinie im unterlagernden Karbon. Aber zwischen Terrainkante und Störungszone kann doch sehr wohl ein ursächlicher Zusammenhang bestehen. Diagenetisch vollzog sich[4]) innerhalb

[1]) Mineralreich S. 581.

[2]) Auch MICHAEL bestätigt in seinem folgenden Vortrage das Vorkommen von Schwermetallsubstanzen im Kohlengebirge.

[3]) Man müste hieraus auf das Vorhandensein von Störungen im Sohlenstein schließen, die in dem Dolomit keine Fortsetzung finden. Solche Störungen scheinen vorhanden zu sein.

[4]) Jahresber. Schles. Ges. (6.) 3. 1902.

Fiedlersglück b. Beuthen O.-S.

Trümmer-Dolomit, 20 m von einer Hauptsprungkluft. Die Zwischenräume sind teils leer, teils mit Markosit-Stalaktiten ausgefüllt. Die freien Wände sind mit Markasit- und Blende-Krusten überzogen. Rechts oben hängen von einer solchen Kruste Bleiglanzkristalle herab.

Nach einer Photographie des Photographen Liebert-Königshütte.

J. F. Starcke, Berlin W.

dieses Beckens die Dolomitisierung der kalkigen Sedimente, und zugleich mit der Dolomitisierung ging die Ausscheidung der sulfidischen Erze vor sich. Daß dabei die tonreicheren Partien der Sedimente bevorzugt wurden, hat der Vortragende schon früher[1]) betont. Die Adsorption kommt also auch bei dieser Auffassungsweise zu ihrem Rechte. Die Erzausscheidung erfolgte aber nicht über den mergeligen Partien — wie es eine Katagenese verlangen müßte, auch nicht in deren Sohle, entsprechend den Anforderungen der Anagenese, sondern im allgemeinen gerade in den mergeligen Dolomitpartien, worin der Vortragende eine Bestätigung seiner syngenetischen Anschauungsweise sieht.

Herr **R. Michael** (Berlin) sprach über **die oberschlesischen Erzlagerstätten.**

Die Untersuchungen, welche im Laufe der letzten vier Jahre im Interesse der Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes auszuführen waren, machten gleichzeitig ein eingehendes Studium der oberschlesischen Erzlagerstätten erforderlich.

Diese Notwendigkeit, die durch den beiderseitigen Zusammenhang begründet war, war um so willkommener, als dadurch Herrn Geheimen Bergrat Beyschlag, in dessen Namen zugleich ich hier das Wort ergreifen darf, die Möglichkeit geboten wurde, die von ihm in seinen Vorlesungen an der Berliner Bergakademie seit vielen Jahren vorgetragene Auffassung einer epigenetischen Entstehung der oberschlesischen Erzlagerstätten an zahlreichen Beispielen auf ihre Richtigkeit hin prüfen zu können. Herr Geh.-Rat Beyschlag hat über die vorläufigen Ergebnisse bereits vor drei Jahren berichtet.

Unsere weiteren Arbeiten waren in Anbetracht der verschiedentlichen Theorien und abweichenden Meinungen auf systematische Beobachtungen und Aufsammlung eines möglichst umfangreichen und erschöpfenden Tatsachen-Materiales gerichtet.

Die Arbeiten sind jetzt abgeschlossen und sollen demnächst in ausführlicher Form veröffentlicht werden.

Bezüglich aller Einzelheiten möchte ich daher auf diese Publikation verweisen, und ich werde mich hier darauf beschränken, in kurzen Zügen über die Hauptergebnisse unserer Beobachtungen unter besonderer Betonung einiger allgemeinerer Verhältnisse zu berichten.

Den geologischen Aufbau der oberschlesischen Platte darf ich als bekannt voraussetzen; es ist daher nur daran zu erinnern, daß die Dreiteilung des oberschlesischen Karbons in eine

[1]) Zeitschr. f. prakt. Geol. Mai 1903. S. 203.

Rand-, Sattel- und Muldengruppe auch durch die räumliche Verteilung der Schichten angezeigt ist. Die liegende Randgruppe ist in den Randgebieten im Westen bei Mährisch-Ostrau, Loslau, westlich Rybnik, Gleiwitz, im Norden südlich von Tarnowitz und bei Koslawagora, im Osten bei Golonog in Rußland und Tenczynek in Galizien entwickelt.

Ihre östliche und südliche Begrenzung gegen die jüngeren Karbon-Schichten ist je durch eine Störungszone bezeichnet.

Die erstere ist als die Orlauer Störung bekannt, welche von Orlau über Rybnik bis über Mikultschütz hin verläuft. Ich möchte hier einschalten, daß ich dieselbe nicht für den großen Verwurf von 1600 m bis 2000 m Sprunghöhe halten kann, für welchen sie früher zumeist wohl auf Grund markscheiderischer Berechnung angesprochen wurde. Es ist lediglich die tektonisch durch kleinere Verwerfungen, Staffelbrüche, Schleppungen, Überschiebungen und Steilstellung der Schichten stark beeinflußte Grenzzone der älteren marinen gegen die jüngeren nicht marinen Schichten.

Eine gleiche, wahrscheinlich dieselbe Störungslinie begleitet, in westöstlicher Richtung verlaufend, die Randgruppe des nördlichen Gebietes von Mikultschütz über Miechowitz, Dombrowa bis über Bendzin in Russisch-Polen.

Für den östlichen Teil liegen die Verhältnisse noch nicht klar genug; doch sind ähnliche Erscheinungen durch das Vorhandensein zahlreicher, nordsüdlich verlaufender Sprünge angedeutet. Zu der hangenden Muldengruppe gehört die Hauptmasse der Schichten des südlichen Oberschlesiens, südlich einer Linie von Zabrze über Myslowitz hinaus. Die mittlere Sattelgruppe ist eine weder geologisch noch paläontologisch selbständige, dafür aber die für Oberschlesien in erster Linie durch die Zahl, Güte und Mächtigkeit ihrer Flöze charakteristische Abteilung.

Bemerkenswert ist ihr topographisches Auftreten als langgestreckter Sattel von Zabrze über Königshütte, Kattowitz nach Myslowitz. Dadurch nun, daß dieselben Sattelflöze, die südlich Beuthen vom Sattel nach Norden einfallen, sich noch einmal vor der Störungszone gegen die gleichfalls aufgewölbten älteren Schichten, nunmehr mit südlichem Einfallen bei Radzionkau und Miechowitz herausheben, tritt eine große, die sog. Beuthener Steinkohlenmulde in Erscheinung.

Der gleiche Vorgang wiederholt sich, wenn auch in etwas abgeänderter Form in der Trias.

Wir haben; schlechthin gesagt, eine Beuthener Steinkohlen-Mulde und eine Beuthener Triasmulde zu unterscheiden, die sich aber in ihrer räumlichen Erstreckung nicht decken. Beiden ge-

meinsam ist das gleiche westnordwestliche Streichen bei Beuthen; die Karbon-Mulde wird wie der Sattel nach Westen scharf durch die Orlauer Störungszone abgeschnitten.

Die Trias-Mulde, wie sie vorläufig noch bezeichnet werden möge, verbreitert sich nach Nordwesten bei gleichzeitiger Wendung des Streichens mehr nach Norden zur sog. Tarnowitz-Peiskretschamer Mulde; andrerseits aber erstreckt sie sich in der ursprünglichen hercynischen Richtung weit nach Südost und ist mit Unterbrechung zwischen Myslowitz und Dlugoszyn bis Krzeszowice in Galizien zu verfolgen.

Die Beuthener Steinkohlenmulde setzt sich nach den neuesten Aufschlüssen aus mehreren, in sich abgeschlossenen, kleineren, trichterartigen Mulden zusammen, deren Schichten zwar denen der Hauptmulde gleichstehen, aber doch eine abweichende Entwicklung aufweisen.

Der regelmäßige Bau der Triasmulde wird nun erheblich durch Verwerfungen modifiziert.

Zunächst ist bereits die muldenförmige Lagerung der Trias eine Folge jüngerer (postjurassischer) Gebirgsstörungen, durch welche die ursprünglich tafelartig ausgebreiteten Schichten gefaltet und versenkt und so vor der abtragenden Wirkung der Denudation und Erosion bewahrt wurden, während bei den benachbarten Gebieten z. T. eine Freilegung bis auf den karbonischen Kern erfolgte.

Die kleinen Triaspartieen im südlichen Oberschlesien (Mokrau, Nicolai, Lendzin, Krassow, Dzieckowitz) sind lediglich als Reste einer früheren allgemeineren Triasbedeckung aufzufassen.

Die vollständige Schichtenfolge jüngerer Trias-Glieder zwischen Tarnowitz und Beuthen ist durch die Entstehung der schmalen Einsenkungsgebiete bedingt.

Die bei solchen Vorgängen selbstverständlichen Schichtenbrüche und Verwerfungen verlaufen naturgemäß zunächst dem Hauptstreichen der Mulden oder, wie ich dieselben jetzt richtiger bezeichnen muß, dem hercynischen Beuthener und dem südnördlichen Tarnowitzer Graben parallel.

Diesen beiden Richtungen folgen denn auch die meisten oberschlesischen Verwerfungen, wie Ihnen diese kleine tektonische Skizze zeigt, durchaus.

Die Verwerfungen begrenzen häufig die jüngeren Ablagerungen gegen das Karbon, so namentlich auf russischem Gebiet östlich von Bendzin.

Es ist daran zu erinnern, daß hier, also zusammenfallend mit dem nördlichen Randgebiet des Beuthener Grabens, auch im Karbon eine große Störungszone nachgewiesen werden konnte.

Der Bau der Triasgräben ist selbst auf kurze Entfernungen hin mannigfaltigem Wechsel unterworfen, der neben echten schmalen Mulden einseitige Gräben längs einer Randverwerfung, oder doppelseitige Gräben als zwischen zwei Parallelverwerfungen abgesunkene Streifen, oder schließlich komplizierte, durch staffelförmiges Absinken hervorgebrachte Bruchzonen erkennen läßt, letztere insbesondere östlich von Beuthen im Felde der Samuels-Glück-, Kramers-Glück- und St. Stefano-Grube.

An den Grabenrändern haben ferner tiefgehende Auswaschungen stattgefunden.

Auch auf die Verteilung und Entwicklung der einzelnen Schichtenglieder haben die Störungen einen großen Einfluß gehabt.

Die Schichtenreihe setzt sich im wesentlichen aus Karbon und Trias zusammen; von letzterer fehlt Keuper bei Beuthen; er tritt aber nördlich von Tarnowitz auf und ist auch im südöstlichen, galizischen Teil der Grabenversenkung erhalten geblieben, hier außerdem noch Schichten des mittleren und oberen Jura.

Zwischen Trias und Karbon sind außerdem rote Letten und feste, sowie lockere Sandsteine bekannt, die bislang auf der geologischen Karte und in den Schacht- und Bohraufschlüssen stets als Vertreter des unteren und mittleren Buntsandsteins angesprochen wurden.

Doch scheint mir die Stellung und Zugehörigkeit dieser Schichten zweifelhaft zu sein.

Sicher ist, daß ein Teil dieser Bildungen bereits zum Karbon gehört, wie Karbonpflanzen in den rotgefärbten Schiefertonen beweisen; an anderen Stellen (bei Zyrowa und Schierot) wurden die mittleren Buntsandsteine der älteren geologischen Karte als rotgefärbte Kulm-Schichten erkannt; östlich Tarnowitz erwiesen sich die rötlichen Stellen im Gelände als der mit Brauneisenerz führenden tertiären Letten und Sanden bedekte Ausstrich der kavernösen Kalke des unteren Muschelkalkes; nördlich Schierot sind die kavernösen Kalke selbst intensiv rot gefärbt. Kurz es ist keine einheitliche Bildung, und man ist außerdem infolge der mächtigen Entwicklung des Perm im Osten und Norden von Tarnowitz genötigt, auch an die Zugehörigkeit zu dieser Formation denken zu müssen.

Ich halte die Sandsteine deshalb z. T. für Karbon, z. T. für Perm und sehe die untere Grenze der Trias in den Kalken und Dolomiten des Röt, die ihrerseits mit den bisher als tiefstem Muschelkalkhorizont aufgefaßten kavernösen Kalken in engem Zusammenhange stehen und dieselben teilweise vertreten. Eine scharfe Grenze zwischen Röt und kavernösen Kalken gibt es nicht.

Diese letzteren, durch ihre Hohlräume und spätige Beschaffenheit charakterisierten Kalke sind über weite Strecken hin in gleicher Entwicklung ausgebildet.

Dasselbe gilt von den Chorzower Kalken, der Wellenkalk-Abteilung des unteren Muschelkalkes.

Anders verhalten sich die nächst jüngeren Schichtengruppen. Da begegnen uns im gleichen Niveau, selbst in einer angeblich regelmäßig aufgebauten Mulde auf der einen Seite die charakteristischen Bänke der Schaumkalkgruppe, auf der andern Seite statt ihrer Dolomite.

Ihre Hauptverbreitung besitzen dieselben in den beiden Grabenversenkungen, in dem Beuthener und Tarnowitzer Graben.

Der letztere deckt sich mit der früheren Tarnowitzer-Peiskretschamer Mulde nur unvollkommen und begreift deren östlichen Teil.

Die ältere geologische Karte faßt hier, wie gesagt, die Lagerungsverhältnisse noch als regelmäßigen Muldenbau auf: Buntsandstein streicht angeblich am West- und Ostrande aus, daran schließen sich beiderseits breite Streifen von unterem Muschelkalk, und zwar Chorzower Schichten, dann folgen nach dem Innern die Schaumkalkabteilung und ihre Dolomitäquivalente im Osten; schließlich als jüngstes Glied im Norden der Keuper.

Eine systematische Abbohrung durch zahlreiche Kernbohrungen hat nun unsere anderweitig gewonnene Auffassung bestätigt:

Ein regelmäßiger Bau einer Mulde ist nicht vorhanden. Die Bohrungen haben sämtlich hinter dem Abbruch des Muschelkalkzuges bei Schierot zunächst die hangenden Partien des unteren Muschelkalkes angetroffen, desgl. auch Keuper in einer wesentlich mehr nach Westen gehenden Verbreitung festgestellt.

Ich kann diese Verhältnisse hier nur kurz berühren und will nur erwähnen, daß sie besonders wegen ihrer Beziehungen zur Grundwasserzirkulation berücksichtigt werden mußten.

Die oberschlesische Wasserversorgung beruht für den westlichen Teil des Industriebezirkes auf zwei Tiefbohrlöchern, aus denen die Wasser artesisch austreten. Man glaubte früher, daß die Zuflüsse aus dem Buntsandstein stammten; man nahm an, daß von den Trias-Schichten einige wasserführend, andere dazwischen gelegene dagegen wasserundurchlässig und daß danach verschiedene, miteinander nicht kommunizierende Wasserstockwerke vorhanden seien, die je nach Mächtigkeit und Breite ihres Tagesausstriches bald reicher bald weniger reich an Wasser sind. Für besonders wassereich hielt man den Buntsandstein und dehnte deshalb die Grenzen des Schutzbezirkes für die Wasserquellen nach Möglichkeit bis zu seinem oberflächlichen sichtbaren oder

vermuteten Ausstrich aus.

Nach unserer Auffassung sind zwar gewisse Schichten für eine Wasserzirkulation geeigneter als andere, doch besteht überall eine, wenn auch beschränkte Kommunikation der Wasserstockwerke zunächst durch die Gesteinszerklüftung überhaupt und dann infolge größerer Verwerfungen.

Es ließ sich nachweisen, daß die hauptsächlichste Grundwasserzirkulation auf Spalten in den tieferen Schichten der Trias verläuft, zunächst in den Spalten selbst, dann in ihrer Längsrichtung innerhalb der von Spalten durchsetzten durchlässigen oder zerklüfteten Schichten, vollständig unabhängig von den geographischen Niederschlagsgebieten.

Die allein in der Beuthener Mulde beim Grubenbau gehobenen Wassermengen würden, als Niederschlagswasser betrachtet, ein um ein vielfaches größeres Niederschlagsgebiet erfordern, als tatsächlich vorliegt. In diesem Jahre, wo doch besonders in Oberschlesien ganz abnorme trockene Witterungsverhältnisse vorherrschten, haben sich die Wasserzuflüsse der tieferen (d. h. mit der Oberfläche nicht unmittelbar in Zusammenhang stehenden) Schichten fast nirgends gegenüber denen des ganz besonders niederschlagsreichen Vorjahres verringert, mehrfach sogar gesteigert.

Die Grundwasserzirkulation bewegt sich vorzugsweise in Versenkungsgebieten, wo heute oberflächlich auch die Dolomite des unteren Muschelkalkes entwickelt sind.

Diese Tatsache führte nun zu einer besonderen Auffassung über die Natur der Dolomite.

Ich machte vorhin auf die Unstimmigkeit der älteren Auffassung aufmerksam, die innerhalb der sog. regelmäßigen Tarnowitz-Peiskretschamer Mulde auf der einen Seite Schaumkalkbänke, auf der andern Dolomite, die als geologisch gleichstehend und einander auch durch Petrefakten-Führung etc. . . . entsprechend längst erkannt waren, ruhig hinnahm.

Den älteren Autoren ist stets die scharfe Grenzlinie zwischen Dolomit und Kalkverbreitung aufgefallen, ohne dass sie eine Erklärung dafür hatten.

Nun, diese ist verhältnismäßig leicht zu geben:

Die Dolomite finden die Grenze ihrer westlichen Verbreitung, wie auch die zahlreichen und, da die im Erzbergbau kundigen Bohrleute stets Dolomit leicht und sicher erkennen konnten, hierfür ausnahmsweise auch brauchbaren älteren Bohraufschlüsse beweisen, in der Nähe der schon früher erwähnten Orlauer Störungszone. Die Diploporen-Dolomite bei Wieschowa und Laband gehören einem jüngeren Horizont an; sonst sind westlich der Störung überall Kalke angegeben und vorhanden. In Mikultschütz bei Zabrze

haben wir z. B. westlich der Chaussee die altberühmten Mikultschützer Kalke, östlich im Schacht der neuen Abwehrgrube, die die Nähe der Störungszone durch die gewaltigen ihr zusitzenden Wassermengen, welche dieser Störung folgen, empfinden mußte, dagegen unvermittelt die Dolomite! Der gleiche scharfe Wechsel ist bei Tarnowitz zu beobachten.

Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, daß die Dolomite nicht ursprügliche Ablagerungen sind, sondern daß sie durch sekundäre Umbildung von Muschelkalkschichten hervorgerufen wurden.

Die Umbildung hat von den erwähnten Spaltenzügen ihren Ausgang genommen und ist durch eine intensive Grundwasserzirkulation, die noch heute im Bereiche der Dolomite in ihnen und in den unterlagernden Schichten sich vollzieht, bewirkt worden.

Die Dolomitisierung beruhte in der Fortführung von kohlensaurem Kalk und in einer Anreicherung von kohlensaurer Magnesia, die in den unteren Partien der Dolomite intensiver war als in den oberen.

Natürlich setzte diese krankhafte Veränderung der Gesteine gewisse Vorbedingungen voraus; nicht jeder Kalkstein ist in gleicher Weise zur Umbildung geeignet; die tonigen Chorzower Schichten widerstanden einer solchen vollständig. Die porösen, leicht löslichen Mikultschützer und Karchowitzer Schaumkalkbänke waren es in hohem Grade. Ein gewisser Magnesiagehalt mag auch als ursprünglich vorhanden angenommen werden; wenigstens lehrten uns weitere geologische Aufklärungsbohrungen nördlich von Tarnowitz dolomitische Kalksteine mit Petrefakten kennen — im Horizont der Dolomite — die alle Spuren einer intensiven Wasserwirkung und Umbildungserscheinungen und Übergänge in Dolomit zeigten.

Das zusammenhängende Dolomitgebiet, welches z. B. die ältere Degenhardtsche Karte zunächst nördlich Tarnowitz, dann umschwenkend über Bibiella hinaus angibt, besteht, wie die neueren Aufschlüsse gleichfalls erwiesen haben, in Wirklichkeit nicht. Die tatsächlich mehrfach vorhandenen kleineren Partien sind an Verwerfungen gebundene Schollen.

Auch die Dolomitreste im südlichen Oberschlesien stehen mit Verwerfungen, die auf galizischem Gebiete deutlicher hervortreten, in bestimmtem Zusammenhang.

Die weitgehende molekulare Umwandlung der Gesteine an den erwähnten Spalten läßt nun andererseits natürlich heute das Vorhandensein derselben kaum oder nur noch sehr schwer erkennen.

Die Dolomite sind also an Spaltensysteme gebunden und durch die zirkulierenden Wasser aus besonders prädisponierten

Kalksteinen umgewandelt worden, ihre Verbreitungsgebiete decken sich noch heute mit solchen einer größeren Zirkulation von Tiefenwassern.

An diese Dolomitisierung hat sich nun eine zweite und weitere Umbildung des Gesteines angeschlossen, welche wir als die erste oder primäre Erzführung ursprünglich geschwefelter Metallverbindungen bezeichnen.

Es ist Ihnen allen bekannt, daß die Dolomite der oberschlesischen Trias, von denen bisher die Rede war, erzführend sind.

Den reichen Erzlagerstätten der Trias im Zusammenhang mit der Nachbarschaft mächtiger Kohlenflöze dankt Oberschlesien seine Entwicklung und Weltstellung.

Die sulfidischen Erzlagerstätten sind, wie ich ausdrücklich betonen möchte, ausschließlich auf die Dolomite beschränkt.

Sie sind auf dieselbe Ursache, auf eine großartige Grundwasser-Zirkulation zurückzuführen.

Grundwasser-Zirkulation, Dolomitisierung und Vererzung sind darum für uns untrennbare Begriffe geworden.

Die tektonischen Störungen waren die erste Ursache der Grundwasser-Zirkulation, somit der Dolomitisierung und damit wiederum der Vererzung der Gesteine. Die Gesetzmäßigkeit dieser Störungen enthält gleichzeitig die Gesetze der Dolomitverteilung, der Erzverbreitung und der Grundwasser-Zirkulation.

Deshalb legten wir stets einen großen Wert auf die exakte Feststellung von Verwerfungen im Bereiche der Erzlagerstätten.

Doch gestaltete sich dieser Teil der Arbeit nicht leicht und einfach. Der Grubenbetrieb beachtete nur solche Verwerfungen, die eine größere Ausrichtungsarbeit erforderten; kleinere übersah man, es war auch wegen der an und in der Nähe der Spalten erfolgten Umänderung der Gesteine vielfach unmöglich, dieselben überhaupt in den Dolomiten wahrnehmen zu können.

Die Reichhaltigkeit des oberschlesischen Erzvorkommens, der auch bei starken Verschwächungen, Verdrückungen und Unterbrechungen der Lagerstätte immer noch lohnende Abbau, die Unnötigkeit von eigentlichen größeren Aufschlußarbeiten im Gestein führte begreiflicherweise zu nicht sonderlicher Beachtung aller Unregelmäßigkeiten.

Es ist ferner zu berücksichtigen, daß die Kenntnis der sulfidischen Lagerstätten erst eine Errungenschaft von verhältnismäßig junger Zeit ist. Die Ausgangspunkte des oberschlesischen Erzbergbaues liegen in Gebieten, in denen verschiedentliche Begleitumstände den wahren Tatbestand verdunkelten.

So ist es verständlich, daß unsere ersten Ermittelungen mehrfachen Zweifeln begegneten, die nun fast wesentlich behoben sind — so ist es erklärlich, daß das gesamte ältere Riß- und Profilmaterial der Gruben für unsere Zwecke fast vollständig versagte.

Der Zusammenhang von Verwerfungen mit dem Auftreten der Erze steht für uns außer jeder Frage.

Eine Erzführung ist nicht vorhanden, wo anstatt der Dolomite die normalen schaumigen Kalksteine entwickelt sind; sie tritt aber bereits ein, wo, wie in den oben erwähnten kleinen Bohrungen nördlich von Tarnowitz, sich ein allmählicher Übergang von schaumkalkartigen dolomitischen Kalken in Dolomite beobachten läßt. Hier sieht man in den betreffenden Bohrkernen deutlich, wie die kleinen Spalten und Verästelungen und durchsetzenden Sprungklüfte von Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkiespartikelchen erfüllt sind, die sich in größeren Hohlräumen zu kleineren Klümpchen anhäufen!

Die Dolomitreste des südlichen Oberschlesiens weisen gleichfalls Erzspuren, keine größeren Erzlagerstätten auf; letztere finden sich nur da, wo besondere tektonische Verhältnisse größeren Mengen von Erzlösungen langandauernde Zirkulation gestatten konnten. Am intensivsten war dies in den großen Bruchgebieten der Beuthener Gegend möglich gewesen, und daher häufen sich hier die Erzlagerstätten in dichtgedrängter Verbreitung aneinander.

Der Erzkörper bildet, um die Beobachtungen kurz zusammenzufassen, keine gleichmäßige, durchgehends verbreitete Schicht, die in einer bestimmten Höhe über einer Basis sich befindet.

Gebiete starker Anreicherung wechseln unvermittelt mit geringfügig erzführenden oder vollkommen tauben Partien.

Es lassen sich gewisse Wechselbeziehungen zwischen der Entwicklung der Erzlagerstätten und dem darunter liegenden Karbon bereits jetzt erkennen, obschon die Aufschlüsse noch wenig zahlreich sind.

Gestörte Karbon-Gebiete lassen über sich größere Erzanhäufungen voraussetzen!

Regelmäßig abgelagerte Schichten weisen auf arme oder völlig taube Partien im Deckgebirge hin.

Daß eine große, man darf sagen, die Mehrzahl der im oberschlesischen Industriebezirk bekannt gewordenen Karbon-Verwerfungen auch den Zusammenhang der Trias-Schichten unterbrochen hat, ist sicher und jetzt ebenso anerkannt, wie es noch vor einigen Jahren mit Bestimmtheit abgeleugnet wurde!

An solchen, meist in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Verwerfungen findet ebensolche Erzanreicherung statt, wie an den hercynisch streichenden Randsprüngen.

In deutlicher Weise sind die Verhältnisse im Felde der Jenny Otto- und Fiedlersglück-Grube zu beobachten, wo der gleiche Sprung, wie auf Rokoko durchsetzt! Die ausgestellten Profile und Photographien, von denen die letzteren kürzlich dort aufgenommen wurden und deren Benutzung für unsere Arbeit durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Bergrat Remy ermöglicht worden ist, geben ein schönes und deutliches Bild aller Einzelverhältnisse.

Parallel zu dieser an den Sprung gebundenen Anreicherungszone sind in allerjüngster Zeit sowohl westlich im Felde von Jenny Otto und Neuhof, sowie östlich im Felde von Cäcilie gleichfalls wesentliche Anreicherungen der Lagerstätte an Sprüngen festgestellt worden.

Auch längs der auf 2800 m Länge durch Baue von Samuelsglück und Blei-Scharley Ostfeld aufgeschlossenen Verwerfung ist ein erhebliches Anschwellen der Erzführung erwiesen.

Daß diese Verwerfungsspalten die Zuführungskanäle für die von unten aufsteigenden Erzlösungen gewesen sein müssen, ist durch Beobachtung gleichfalls erwiesen.

Das Auftreten von Erzen in den Spalten selbst ist nicht unbedingt für die Erklärung dieser Tatsache erforderlich, da die Ausscheidungen erst in Gebieten größerer Ruhe abseits von der im allgemeinen lebhaften Grundwasser-Zirkulation zu erfolgen brauchten!

Aber auch diese Anzeichen sind vorhanden: Sowohl in der Sprungkluft im Felde von Rokoko, wie in dem durch Fiedlersglück und Jenny Otto durchsetzenden Teil der gleichen Verwerfung sind mehrfach Erzkörper eingesprengt gefunden worden.

Die Bruchzone, die auf einem der Bilder dargestellt ist, gehört gleichfalls zu der Verwerfung; in den dem Hauptsprung parallelen Klüften, die nach den anfänglichen Beobachtungen nur mit Markasit erfüllt sein sollten, habe ich ausgiebig Bleiglanz und Blende feststellen können. Die Verwerfung, die auf Maria-Grube von der unteren zu der oberen Erzlage hinaufleitet, ist gleichfalls mit Erz erfüllt.

Die obere Erzlage besitzt keine Niveaubeständigkeit und ist nur eine an Sprünge gebundene Gelegenheitserscheinung! Wie die großen Anreicherungen sich stets nicht weit von den Sprüngen verfolgen lassen, ist auch die räumliche Verbreitung der oberen Erzlagen von den Sprüngen aus keine große. Alle die in den alten Profilen und Akten verzeichneten Anschwellungen der Erzlage, das „schlauchförmige Emporziehen“ derselben etc. sind nichts anderes als Anreicherungen an durchsetzenden oder ausgehenden

Sprüngen gewesen.

Eine Gesetzmäßigkeit der Erzausscheidungen, eine bestimmte Reihenfolge zwischen Bleiglanz, Zinkblende und Markasit läßt sich nicht ermitteln. Bei dieser Frage müssen die im Grundwasserbereich noch heute vielfach möglichen und tatsächlich erfolgenden Neubildungen berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Frage nach dem Ursprung der Erzlösungen sei nur nochmals auf den Zusammenhang der Dolomitverbreitung mit dem Vorkommen von produktivem Steinkohlengebirge mit mächtigen Flözen hingewiesen, ferner auf die sehr erhebliche Menge von Erzvorkommnissen im Steinkohlengebirge selbst.

Die Erscheinungen sind viel verbreiteter, als gewöhnlich angenommen wird. Wenn auch das gesamte Material noch nicht gesammelt ist, so läßt sich doch schon jetzt übersehen, daß eine Abhängigkeit der Erze, die auch in kompakten Massen auftreten, von der Nähe durchsetzender Spalten unverkennbar ist, daß sie sich sowohl in Sandsteinklüften, in zerrütteten Schiefertonen, wie in Flözschlechten häufig in Begleitung von Schwerspat finden und daß sie ferner auch da auftreten, wo keine Trias mehr das Karbon bedeckt. Sie scheinen auch an die Nähe gewisser dolomitischer Gesteine, die sich mehrfach bei Bohrkern-Untersuchungen und in neueren Grubenaufschlüssen nachweisen ließen, gebunden zu sein und mit gleichzeitiger Anreicherung von Toneisenstein zusammenzufallen.

Ganz besonders reich an Toneisenstein nicht nur in Form von Sphärosideriten, sondern in abbaubaren Lagen sind die Karbonschichten der Beuthener Steinkohlenmulde, wie ich gelegentlich der Untersuchung der Tiefbohrung auf Karsten Centrum-Grube feststellen konnte, und wie sie neuerdings auf Preußen Grube beobachtet worden sind. Die ungemeine Wichtigkeit dieser Tatsache für die Zukunft der oberschlesischen Eisenerzindustrie liegt auf der Hand.

Daß die aufsteigenden Erzlösungen nicht im Dolomit Halt machten, beweisen die Vorkommnisse im oberen Muschelkalk und Keuper nördlich von Tarnowitz, wo die in Klüften nachgewiesenen Erzpartikelchen zu zahlreichen Schürfbohrungen und zu der fälschlichen Annahme eines ausgedehnten zusammenhängenden Erzdolomit-Gebietes Veranlassung gaben.

Die bisherigen Mitteilungen bezogen sich auf die primären, ursprünglichen, auf die sulfidischen Lagerstätten.

Ich schickte schon einmal voraus, daß die Frage der oberschlesischen Erzlagerstätten sich nur deswegen etwas verwickelter gestaltet hat, weil die ursprünglichen Abbaue von dem Ausgehenden der Lagerstätte in den Randgebieten ausgingen, die

einen anormalen Typus darstellen, sodaß man ein falsches Bild des eigentlichen Vorkommens gewinnen mußte.

Nach Ablagerung der ursprünglichen sulfidischen Erzlagerstätten trat eine Summe von Erscheinungen in Funktion, durch welche das Bild ganz erheblich verändert wird.

Auch bei diesen spielt die Grundwasserzirkulation wiederum eine einschneidende Rolle.

Hier kommen in erster Reihe die Randgebiete in Betracht, die als Gebiete größter Erzanreicherung an den Störungen eine sehr weitgehende Umwandlung erfahren haben und noch heute im topographischen Bilde sich als große Auswaschungen erweisen.

Das Meer der Tertiärzeit verursachte naturgemäß weitgehende Schichtenzerstörungen, und auch die in jenes Meer einmündenden Flüsse veränderten das Relief der Oberfläche ganz erheblich, indem sie weitverzweigte Systeme von Rinnsalen und Schluchten schufen.

Die Spuren derselben sind noch heute, wenn auch nicht in ununterbrochenem, so doch immer erkennbarem Zusammenhange über weite Strecken hin zu verfolgen.

Es sind trichterartige Einsenkungen oder länger gestreckte Taschen, die an ihren Rändern von fluviatilem jung-tertiären Material, eisenschüssigen abgerollten Sandsteinen, Sanden, Letten erfüllt werden, welche jünger sind, als das marine Mittelmiocän. Vor allem bergen sie aber die anderwärts weggeführten leicht löslichen Eisenverbindungen!

Dies sind die oberschlesischen Eisenerzlagerstätten, die sich nunmehr aber nicht lediglich auf die Dolomite als auf den ursprünglichen Sitz der geschwefelten Erze beschränkten, sondern sich auch entsprechend der oberflächlichen Wasserzirkulation jener Zeit weit über die normalen, nicht dolomitisierten Gebiete der Chorzower Kalke erstreckten. Diese heute unterbrochenen Rinnen sind generell in nordsüdlicher Richtung angeordnet.

Von diesen Eisenerzlagerstätten sind natürlich diejenigen zu trennen, die in der Form des Eisernen Hutes primäre sulfidische Erzlagerstätten bedecken und auf den Eisengehalt der Zinkblende und den Markasit zurückgeführt werden müssen.

Verwickelt gestalten sich nun die Verhältnisse in den genannten Grenzgebieten!

Hier erfolgte eine weitgehende Oxydation der in den Grundwasserbereich gelangenden geschwefelten Erze, die sich als erdige Zinkkarbonate, als Galmei mit Weißbleierz und Brauneisen nicht nur in den Randzonen anhäuften und hier das falsche Bild einer Vereinigung von zwei Erzlagen hervorriefen, sondern sich auch auf die benachbarten Kalkgebiete erstreckten und dort als weißer

Galmei Schlote und Taschen der Kalkstein-Oberfläche erfüllten.

Diese Ablagerungen sind aber nur auf die unmittelbaren Randgebiete beschränkt; die Verbreitung der Eisenerze ist eine weit allgemeinere.

Die weitgehenden, noch heute im Grundwasserbereich möglichen Umlagerungen und Neubildungen haben in diesen Grenzgebieten der reichsten Erzanhäufung ein Durcheinander geschaffen, das nur schwer zu lösen ist.

Der Schlüssel liegt in den primären sulfidischen Lagerstätten, die wir auf das Schärfste von den später entstandenen oxydischen trennen müssen.

Deren Entstehung ist eine rein epigenetische, und die nach dieser Auffassung, speziell nach dem Gesichtspunkt der gesetzmäßigen Abhängigkeit der Erzanreicherungen von den Verwerfungen in letzter Zeit auf den Gruben Jenny Otto, Fiedlersglück und Cäcilie durchgeführten Aufschlußarbeiten haben bereits ihre Erfolge gezeitigt.

Herr Frech sprach im Anschluß an Herrn Michaels Vortrag über die nahen Beziehungen, die zwischen der Geologie Oberschlesiens und des Bakonywald- und Plattenseegebietes insbesondere in Bezug auf Rotliegendes und Röt bestehen. Beide gehören dem Typus der Mittelgebirge an, in denen über einer schwächer oder stärker gefalteten Basis ungefaltete, mit dem Rotliegenden beginnende Formationen lagern. In den ungarischen Mittelgebirgen wie in Oberschlesien beginnt die Serie mariner Transgressionen mit dem Buntsandstein; im Bakony mit der unteren Stufe der *Pseudomonotis Clarai*, die von höheren Schichten mit *Tirolites cassianus* und einem Grenzkalk mit *Myophoria costata* überlagert wird. Dieser kalkige, dolomitische Grenzhorizont verbreitet sich über Krakau bis nach Oberschlesien und ist, abgesehen von der *Myophoria*, durch eine überall häufige, kleine *Gervilleia (G. modiola* Frech) gekennzeichnet.

Herr Beyschlag schloß sich den vorgetragenen Auffassungen an.

Herr A. Sachs bemerkt zu den Vorträgen Gürichs und Michaels, daß er die Erzlagerstätten Oberschlesiens für epigenetisch, aber im Gegensatz zu Beyschlag-Michael für Konzentrationsprodukte herabrinnender Sickerwässer halte. Die stellenweise zu beobachtende Erzanreicherung an Klüften sei auch im katogenen Sinne durch Einwirkung der Entgasungsprodukte der Steinkohlen auf die herabsinkenden Lösungen zu erklären. Erzzuführung und Dolomitisierung des Nebengesteines erfolgte, wie auch Beyschlag-Michael annehmen, gleichzeitig; in den oxydischen Erzen müsse

man jedoch entgegen der herrschenden Anschauung bei epigenetischer Auffassung vorwaltend primäre Infiltrationsprodukte sehen.[1])

An der Erörterung beteiligte sich Herr Beyschlag mit dem Hinweise, daß für ihn die Bildung der dortigen Erzlagerstätten durch aus der Tiefe auf Spalten auch durch die Karbonformation aufsteigende Thermalwässer kein Zweifel sei. Das beweise die Mineralführung der Klüfte im Karbon. Auch sei die Frage der Genesis solcher Lagerstätten nur mit Hilfe der vergleichenden Lagerstättenforschung und nicht unter Beschränkung der Beobachtungen auf Oberschlesien zu lösen.

Herr Dathe überreicht der Gesellschaft die eben im Druck vollendete Lieferung der von ihm aufgenommenen vier geologischen Spezialkarten Rudolfswaldau, Langenbielau, Wünschelburg und Neurode und gibt einen kurzen Überblick über die Geologie dieses Gebietes.

Herr Beyschlag dankte Herrn Dathe im Namen der Gesellschaft.

Herr **R. Michael** (Berlin) sprach über **neuere geologische Aufschlüsse in Oberschlesien.**

Von den zahlreichen tieferen Aufschlüssen, die ich anläßlich meiner dienstlichen Tätigkeit in Oberschlesien im Laufe der letzten Jahre untersuchen konnte, sind einige in allerjüngster Zeit gemachte von allgemeinerem Interesse.

Es sind dies einige Tiefbohrungen, Kernbohrungen, sowohl im Westen wie im Norden und Süden des oberschlesischen Industriebezirkes, eine derselben liegt im äußersten Osten bereits auf galizischem Gebiet; ein anderer wichtiger Aufschluß ist inmitten von Oberschlesien gemacht worden.

Oppeln. Es ist bekannt, daß im westlichen Teile von Oberschlesien im Bereiche der Vorberge des niederen Gesenkes Kulmgesteine das produktive Karbon unterlagern.

Die weite Verbreitung kulmischer Schichten nach Nordwesten ist durch die Tiefbohrung auf dem Grundstück des städtischen Wasserhebewerkes zu Oppeln nachgewiesen worden, über deren Trias-Profil ich bereits früher berichtet habe.

Es ist hier ergänzend hinzuzufügen, daß die rötlichen Sandsteine und groben Konglomerate, die in 510 m Teufe unter den gipsführenden Röt-Schichten angetroffen wurden und als Rotliegendes aufzufassen sind, bis 636 m Teufe reichen und daß danach bis 718 m Teufe die Schiefer und Grauwacken des Kulm durchteuft werden.

[1]) Vgl. Centralbl. f. Min. 1904. S. 40—49.

Dieselben sind gestört und steil aufgerichtet und zeigen die Spuren intensiver Wasserzirkulation; aus ihnen entstammen aller Wahrscheinlichkeit nach die reichhaltigen, unter der Trias im Rotliegenden angetroffenen artesisch austretenden Wasserzuflüsse der Bohrung, die lauwarme Temperatur besitzen.

Leschnitz. Die nächsten Aufschlüsse im Kulm sind dann einmal durch eine etwa 500 m tiefe Bohrung unmittelbar östlich der Stadt Leschnitz am Fuße des Annaberges gemacht worden, deren Kerne ich vor vier Jahren untersuchen konnte, weiterhin durch einige Schächte bei Zyrowa, zu deren Niederbringung falsche Nachrichten über die Ergebnisse der Leschnitzer Bohrung Veranlassung gegeben hatten.

Tost. Die Kulmklippen bei Tost sind seit alter Zeit als äußerste Nordwestgrenze des oberschlesischen Steinkohlenbeckens bekannt.

Verschiedene kleinere Kernbohrungen, die auf Veranlassung der Geologischen Landesanstalt zur Aufklärung des Gebietes zwischen Tost und Tarnowitz für die Zwecke der oberschlesischen Wasserversorgung niedergebracht wurden, haben eine erheblich weitere Ausdehnung des Kulm bis in die Nähe von Peiskretscham erwiesen.

Polnisch Neukirch. Das weite Gebiet westlich der Oder zwischen dem Odertale einerseits und den anstehenden Kulmschichten von Neustadt, Jägerndorf-Leobschütz andererseits harrte bislang noch der Klärung.

Eine im vergangenen Jahre 50 km südöstlich von Oppeln, 12 km unmittelbar südlich von Kosel-Kandrzin angesetzte Tiefbohrung bei Polnisch-Neukirch hat gleichfalls in 175 m Teufe Kulmschichten in vollkommen gestörter Lagerung angetroffen und bis 208 m Teufe verfolgt. Auf andere Ergebnisse dieser Bohrung habe ich noch zurückzukommen.

Klein-Althammer. Das gleiche Ergebnis brachte eine weitere Tiefbohrung bei Klein-Althammer, nördlich von Jakobswalde, etwa 7 km südlich von Slawentzitz, nahezu 10 km östlich vom Odertale gelegen.

Hier wurden die kulmischen Schichten gleichfalls wieder in steiler Lagerung bei 370 m Teufe festgestellt und bis 430 m durchbohrt.

Alle diese Ergebnisse beweisen, daß die alte, als Grenze des produktiven Steinkohlengebirges gegen Westen gezogene Verbindungslinie zwischen den damals lediglich allein bekannten Eckpunkten Tost und Hultschin tatsächlich der Wahrheit sehr nahe kommt und daß die Hoffnungen, außerhalb des bereits durch Tiefbohrungen geklärten Gebietes produktives Karbon zu finden, west-

lich dieser nahezu nordsüdlich verlaufenden Grenzlinie nur minimale sein können.

Georgenberg. Haben wir so im Westen unzweideutig Kulm als Basis des produktiven Karbon — die Frage der Diskordanz oder Konkordanz halte ich noch nicht für hinreichend geklärt, da in dem allein in Frage kommenden Gebiet sichere Aufschlüsse fehlen, obwohl eine Diskordanz beider Bildungen wahrscheinlicher ist — festgestellt, so sind für eine Nordgrenze des oberschlesischen Steinkohlenbeckens randlich heraustretende ältere Gesteine bislang nicht bekannt geworden. Dagegen haben Bohrungen bei Bibiella, Georgenberg, Zyglin in Oberschlesien und Oszarowice in Russisch-Polen überraschenderweise permische Schichten von über 500 m Mächtigkeit festgestellt, deren Altersbestimmung durch Kerne, die auf meine Bitte in einer der Zygliner Bohrungen gezogen wurden, erfolgen konnte. Das Rotliegende war bereits durch Ebert, später durch Althans in älteren Bohrungen von Bibiella, Friedrichshütte und Lassowitz festgestellt worden.

Kurzwald. Aus dem südlichen Gebiete außerhalb der Grenzen Oberschlesiens liegen nicht viel neuere Ergebnisse vor; jedenfalls ist im Vorlande der Beskiden bei Bielitz trotz aller Bemühungen das produktive Karbon bis jetzt nicht erreicht worden. Die beiden Bohrungen von Kurzwald (386 m) und Ernsdorf bei Bielitz (170 m), die ich untersuchen konnte, sind in der Kreide stecken geblieben.

Brodla. Interessante Verhältnisse wurden im östlichen Randgebiet nachgewiesen. Eine 400 m tiefe Bohrung bei Brodla durchteufte bis 43 m Jura, dann Rotliegendes, zuoberst Schichten mit zwischengelagerten Porphyrdecken und Tuffen, von 200 m abwärts dann lockere rötliche Sandsteine.

Zalas. Es ist bekannt, daß das produktive Karbon auch in Galizien entwickelt ist und daß sein östliches Vorkommen bei Tenzynek liegt.

Eine Tiefbohrung bei Zalas, südlich von Tenczynek, hat Kulm erreicht, wie ich kürzlich feststellen konnte; ebenso erwiesen sich einige kleinere Partieen anstehenden Karbons südlich der Bohrung gleichfalls zum Kulm gehörig, der somit zum erstenmal aus dem östlichen Randgebiete in Galicien bekannt wird. Ob dieses Vorkommen eine Kulminsel im produktiven Karbon darstellt oder ob hier schon der Beckenrand vorliegt, kann aus den bisherigen Aufschlüssen noch nicht sicher beurteilt werden.

Polnisch-Neukirch. Ehe ich auf den Aufschluß im Innern des Beckens eingehe, möchte ich noch einmal auf die bereits erwähnte Tiefbohrung von Polnisch-Neukirch zurückkommen und mitteilen, daß diese Bohrung auch noch 50 km von Oppeln entfernt über dem

Kulm in 139—175 m Teufe die Oppelner Zementkalksteine der Kreide angetroffen hat. Das Cenoman fehlt merkwürdigerweise, wenn man nicht den zwischen 174 und 175 m in 1 m Mächtigkeit angetroffenen glaukonitischen tonigen Sandstein dazu rechnen will. Die bekannten Versteinerungen des Oppelner Turon wurden mehrfach gefunden. Gelbe mergelige Kalksteine darüber (von 128—139 m Teufe) dürften zum Senon zu stellen sein.

Aber nicht nur diese Tatsache verleiht der Bohrung von Polnisch-Neukirch ein besonderes Interesse, noch vielmehr das durchteufte Tertiärprofil.

Von 114—128 m Teufe haben wir zweifelloses marines Mittel-Miocän, den Tegel des oberschlesischen Industrie-Bezirkes mit zahlreichen Versteinerungen vor uns, darüber liegt aber eine über 100 m mächtige Schichtenfolge von Quarzsanden, Tonen zu oberst, dann Glimmersanden, Flammentonen, Braunkohlentonen mit Braunkohle, dann wieder Quarz und Glimmersanden bis zur Kreide, die der sog. früher als oligocän angesprochenen subsudetischen Braunkohlenformation angehört.

Das wesentliche jüngere, wohl obermiocäne Alter derselben ist hier durch die direkte Auflagerung auf marinem Mittelmiocän bewiesen.

Zawada. Gestattet so die Bohrung von Polnisch-Neukirch eine Erweiterung unserer Kenntnisse für die Entwicklung der jüngeren Tertiär-Schichten, so lieferte eine Bohrung südlich von Orzesche bei Zawada ihrerseits einen wichtigen Beitrag über die Art der Entwicklung des älteren Tertiärs. Diese Tiefbohrung, wenig weit von anstehendem Karbon entfernt, ist in eine abgesunkene Partie zu stehen gekommen und hat das Karbon erst bei 820 m Teufe erreicht; das Karbon wird von 28 m mächtigen Röt-Kalken mit *Myophoria costata* überlagert. Das Deckgebirge besteht außer Diluvium und jüngerem Miocän zunächst aus dem marinen Miocän in der für Oberschlesien typischen Entwicklung, und zwar bis 587 m Teufe. Dann wurde eine bisher in Oberschlesien nicht bekannte, 205 m mächtige Schichtenfolge von Tongesteinen und Sandsteinen erbohrt, die den oligocänen, Menilit-führenden Schichten der Karpathen, typischen Karpathensandsteinen und Meletta-Schichten, entsprechen. Sie haben eine Mächtigkeit von 205 m.

Was in unserem Nachbargebiet bisher mit vielem Kostenaufwand bisher vergeblich erstrebt wurde, die direkte Auflagerung von Karpathen-Sandsteinen auf Karbon nachzuweisen, ist hier im Herzen von Oberschlesien, über 40 km vom Nordrand der Beskiden entfernt, überraschenderweise möglich geworden.

Zu erwähnen ist auch, daß das ältere Tertiär namentlich zwischen 620—643 m Teufe eine sehr stark bituminöse Schichten-

folge aufweist und daß hier ähnliche Beobachtungen zu machen waren, wie bei den Bohrungen Ernsdorf und Kurzwald; bei letzterer wurde der Bohrturm durch die Entzündung ausströmender Kohlenwasserstoffgase zerstört.

Die Verbreitung von Kohlenwasserstoffen im Deckgebirge des Karbons im südlichsten Oberschlesien ist eine ganz allgemeine und vermag auch das in letzter Zeit in Steinkohlengruben beobachtete Auftreten schlagwetterähnlicher Gase zu erklären, die durch Verwerfungen aus oberen Schichten Zutritt in das Steinkohlengebirge fanden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyschlag.	Frech.	Bruhns.

Protokoll der Sitzung vom 17. September 1904.

1. Protokoll der Sitzung des Vorstandes.

Vorsitzender: Herr Jaekel.

Anwesend sind die Herren Jaekel, Jentzsch, Zimmermann, Gagel, Dathe.

Die nach den Satzungen § 26 vorgeschriebene gemeinsame Sitzung des Vorstandes und Beirates konnte nicht stattfinden, weil von den diesjährigen Mitgliedern des Beirates mit Ausnahme des stellvertretenden Vorsitzenden des Vorstandes, der in dieser Eigenschaft dem Beirat angehört, Niemand erschienen ist.

Der Vorsitzende teilte mit, daß der Beirat sich einstimmig dafür ausgesprochen hat, daß die Abgabe des Generalregisters an die mit der Gesellschaft im Austausch stehenden Vereine unentgeltlich erfolgen soll. Der Vorstand schließt sich diesem Votum an.

Der Vorsitzende teilte ferner mit, daß sich die Mehrheit des Beirates (alle fünf abgegebenen Stimmen) dafür angesprochen hat, daß Vereine als Personen die Mitgliedschaft erhalten können, und juristische Bedenken auf Grund der Satzungen nicht vorliegen. Hierauf beschloß der Vorstand in dem gleichen Sinne.

Ein Antrag des Herrn Wülfing-Danzig, dem Geologischen Institut der Danziger technischen Hochschule ein Exemplar unsrer Zeitschrift kostenlos zu überweisen, wird schriftlich von der Mehrheit des Beirats und einstimmig vom Vorstand abgelehnt.

Auf einen schriftlich eingegangenen Vorschlag des Herrn von Koenen, eine Einigung in der Rechtschreibung geologischer Namen und Ausdrücke herbeizuführen, soll nach dem Antrag

des Vorsitzenden die Wahl einer Kommission der Allgemeinen Versammlung vom Vorstand empfohlen werden.

Der Vorsitzende berichtete darauf über die Maßnahmen, die zur besseren Unterbringung und Ordnung der Bibliothek notwendig sind und erlangt die Zustimmung des Vorstandes zu den an die allgemeine Versammlung zu richtenden Anträgen.

Das Protokoll wurde vorgelesen und genehmigt.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Jaekel. Dathe. Gagel. Jentzsch. Zimmermann.

---

2. Protokoll der Allgemeinen Versammlung.

1. Geschäftssitzung.

Vorsitzender: Herr Jaekel.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit der Vorlage des Jahresberichtes, den der derzeitige Vorsitzende der Gesellschaft Herr Branco eingereicht hat und der folgendermaßen lautet:

Geschäftsbericht für das Jahr 1903—1904.

Über die die Gesellschaft betreffenden Ereignisse des abgelaufenen Jahres ist das folgende zu berichten:

1. Nachdem die Gesellschaft nun die Rechte einer juristischen Persönlichkeit erlangt hat, ist derselben das Jagorsche Vermächtnis in Höhe von 500 Mark ausgezahlt worden.
2. Infolge von Aufforderung des k. preußischen Kultusministeriums wurde diesem ein Entwurf überreicht, in welchem wir das Maß dessen, was an Geologie in den Schulen, unserer Ansicht nach, gelehrt werden sollte, eingehend dargelegt hatten. Eine Antwort ist darauf nicht erfolgt, wird auch wohl, zunächst wenigstens, kaum erfolgen, da unser Entwurf vermutlich nun den Schulbehörden zur Begutachtung unterbreitet werden wird.
3. Unserer wertvollen Bibliothek könnte möglicherweise eine Veränderung insofern bevorstehen, als sie das feuersichere Unterkommen, das ihr in der geologischen Landesanstalt seit langem in dankenswertester Weise zuteil wurde, mit einem solchen in einem nicht feuersicheren, gemieteten Hause vertauschen müßte. Es würde dann die Frage entstehen, ob sie in einem solchen Falle nicht besser in dem geologisch-paläontologischen Institute unterzubringen sei, welches sich in dem feuersicheren Museum für Naturkunde befindet. Die Hauptversammlung wird sich

für diese Eventualfrage schlüssig machen müssen, welche vom Vorstande bejahend beantwortet wurde.

4. Dem Beirate sind brieflich zwei weitere Fragen vorgelegt worden, welche ebenfalls in Beziehung zur Bibliothek stehen. Bezüglich des ersten dieser Punkte hat der Beirat entschieden, daß das neu herausgegebene Generalregister des ersten bis 50ten Bandes unserer Zeitschrift den Mitgliedern nicht umsonst, sondern gegen Zahlung von 4,50 Mark abgegeben werden soll.
5. Bezüglich des zweiten Punktes ist der Beirat der Ansicht, daß Vereine als persönliche Mitglieder aufgenommen werden können; es erscheint indessen nötig, auch die Hauptversammlung um ihre Zustimmung dazu zu befragen.
6. Die im vorigen Jahre erfolgte Einführung der Monatsberichte scheint, nach der Zahl der für dieselben eingesandten Arbeiten zu schließen, den Beifall der Gesellschaft gefunden zu haben. Im Laufe des Jahres 1903/04, von der allgemeinen Versammlung in Wien bis zu der in Breslau gerechnet, erschienen 10 Monatsberichte mit 20 Vorträgen und 23 kleineren Arbeiten. Dazu 5 Nachrufe auf v. Zittel, Huyssen, Beushausen, Hilgendorf und v. Toll. Bis zur Allgemeinen Versammlung in Wien, von Januar bis August 1903, waren 5 Monatsberichte herausgegeben, wobei unter No. 1 die Monate Januar bis April 1903 inkl. zusammengefaßt wurden. Sie enthielten 26 Vorträge und 12 kleinere Arbeiten, mit 26 Textfiguren.
7. Seit dem vorjährigen Geschäftsberichte erschienen 6 Vierteljahreshefte, und zwar Heft 3 und 4 des Jahrganges 1902, Heft 1 bis 4 des Jahrganges 1903. Sie enthielten 26 Aufsätze, 26 briefliche Mitteilungen, 60 Vorträge. Dazu sind 26 Tafeln und 123 Textfiguren mitgegeben. Es wird neuerdings zu jedem Aufsatz oder Vortrag die Zahl der Textfiguren beigefügt.
8. Die Zahl der Mitglieder am 1. Januar 1903 betrug . . . . . 459.
   Im Jahre 1903 traten neu ein . . 16.
   Es schieden aus durch Tod und Austritt 13 Mitglieder.
   Die Gesellschaft hatte somit am 1. Januar 1904 462 Mitglieder.

W. Branco.

Herr Dathe als Schatzmeister der Gesellschaft legte den nachstehenden Kassenbericht sowie den Voranschlag für das nächste Geschäftsjahr vor:

Bericht

über den Vermögensstand der Deutschen geologischen Gesellschaft am 31. Dezember 1903.

Kassenbestand	681 M. 77 Pf.
Der Bestand der Effekten bei der Deutschen Bank beträgt nach der vorigen Rechnung	8800 „ — „
Der Barbestand bei der Bank betrug nach der Staffelberechnung Beleg 138	1571 „ 55 „
Wirklicher Vermögensbestand am 31 Dezember 1903	11053 M. 32 Pf.

Voranschlag für das Jahr 1905.

Ausgaben.		Einnahmen.	
I. a. Druck der Zeitschrift	3500 M.	I. Mitglieder-Beiträge 460 × 20 M.	9200 M.
b. Desgl. für Tafeln . .	1800 „		
c. Monatsberichte . .	1200 „	II. a. Verkauf der Zeitschrift	1400 „
d. Druck des Katalogs .	2000 „	b. Verkauf des 50. Bandregisters . . .	200 „
II. Bibliothek:		c. Zinsen der im Depot befindlichen Staatspapiere und baren Gelder	360 „
a. für Einbände . . .	700 „		
b. für Reinigung . . .	30 „		
c. Beleuchtung . . .	30 „		
III. Bureau- und Verwaltungskosten:			
a. Gehälter	1190 M.		
b. Sonstige Ausgaben .	100 „		
c. Porto u. Botenlöhne.	1250 „		
IV. Jahresversammlung . .	100 „		
Reserve	260 „		
	11160 M.		11160 M.

Breslau, den 15. September 1904.

E. Dathe,

Schatzmeister der Deutschen geol. Gesellschaft.

Im Anschluß hieran berichtete Herr Milch-Breslau zugleich im Namen des Herrn Tornquist-Straßburg, daß sie die ihnen gestern übertragene Kassen- und Rechnungsrevision durchgeführt haben und daß diese zu keinerlei Ausstellungen Veranlassung gegeben habe. Er stellte demnach den Antrag, dem Vorstand für die Kassenführung Entlastung zu erteilen und Herrn Dathe für seine erfolgreiche Mühewaltung den Dank der Gesellschaft auszusprechen. Die Versammlung stimmte dem zu.

Der Vorsitzende motivierte die gegenüber dem Voranschlage eingetretenen Mehrausgaben für die Monatsberichte mit der erfreulichen Inanspruchnahme derselben seitens der Mitglieder zu kürzeren Publikationen, machte aber darauf aufmerksam, daß die Schnelligkeit des Druckes dieser Monatsberichte die Beigabe von Tafeln ausschlösse und auch nur eine mäßige Verwendung von Textfiguren gestatte. Er wies auch darauf hin, daß der Abdruck brieflicher Einsendungen nur nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Zeit und ihres Umfanges erfolgen könne und sonst für die Vierteljahrshefte der Zeitschrift vorbehalten bleiben müsse.

Herr Vorwerg teilte mit, daß er einen Vorschlag bezüglich der Versendung der Zeitschrift einreichen wolle, um dadurch eine kleine Ersparnis herbeizuführen.

Auf Ersuchen des Vorsitzenden berichtete hierauf Herr Jentzsch als Archivar über den Stand der Bibliothek, deren Benutzung seitens der Mitglieder und den Druck des neuen Bibliothek-Kataloges. Er teilte mit, daß dieser bis zu dem Buchstaben B hergestellt wäre, und setzte Korrekturbogen zur Äusserung etwaiger Wünsche seitens der Mitglieder in Zirkulation. Darauf legte er den Bericht über die statutenmäßige Revision der Bibliothek vor, die von den Herren Jaekel und J. Böhm vorgenommen ist.

Der Vorsitzende erbat und erhielt Entlastung dafür, daß diese Revision diesmal versehentlich entgegen der Bestimmungen der Statuten nur von zwei Mitgliedern des Vorstandes vorgenommen wurde. Er begründete darauf die Notwendigkeit einer bedeutenden Vermehrung der Schränke und auch der Bibliotheksräume. Derselbe teilte mit, daß Herr Branco als Direktor des geologisch-paläontologischen Instituts sich bereit erklärt habe, im Falle einer von ihm beantragten baulichen Erweiterung des genannten Institutes die Bibliothek der Gesellschaft daselbst aufzunehmen, falls ihr in der geologischen Landesanstalt selbst keine größeren feuersicheren Räume zur Verfügung gestellt werden könnten.

Die Versammlung sprach dafür ihren Dank und ihre Zustimmung aus.

Der Vorsitzende begründete darauf die Notwendigkeit, die Regale der Bibliothek sehr wesentlich zu vermehren, sobald die

Dislocation der Bibliothek vorgenommen werden könne, und bat um die Zustimmung der Versammlung, daß in diesem Falle die für die Bibliotheksverwaltung im Etat für 1905 vorgesehenen Mittel überschritten würden.

Herr Vorwerg stellte den Antrag: Falls für die geräumigere Aufstellung der Bibliothek mehr Kosten erwachsen, als im Voranschlag vorgesehen, so erteilt die Gesellschaft dazu im Voraus ihre Zustimmung.

Herr Wichmann stellt den Zusatzantrag: Es möchte gleich die bestimmte Summe eingestellt werden. Dieser Antrag wird abgelehnt.

Der weitere Zusatzantrag des Herrn Dathe: Es möchte der Zusatz als „erste Rate“ eingefügt werden, wird ebenfalls abgelehnt.

Der Antrag Vorwerg wird angenommen.

Der Vorsitzende teilte mit, daß das Generalregister an die Mitglieder zum Preise von 4,50 M., an Vereine, die mit der Gesellschaft im Austausch stehen, aber gratis abgegeben wird.

Der Vorsitzende erbat die Zustimmung der Versammlung zu dem Wunsche des Vorstandes und Beirates, auch Vereinen als Personen die Mitgliedschaft zu erteilen. Der Vorsitzende teilte dabei mit, daß der Mitgliedschaft von Vereinen als Personen weder juristische, noch Bedenken des Verlegers entgegenstehen.

Herr Bruhns frug an, ab dieser Beschluß auch für Institute giltig sei. Der Vorsitzende verneinte das.

An der Erörterung beteiligen sich noch die Herren Vorwerg und Wichmann, und Herr Vorwerg wünscht, daß die Sache auf Grund der vorgebrachten Einwendungen an den Vorstand zur nochmaligen Erwägung zurückverwiesen werde.

Herr Dathe machte darauf aufmerksam, daß durch den Ausweisungsparagraphen unbequeme Mitglieder ausgeschlossen werden können, und dadurch diesbezügliche Einwände des Herrn Vorwerg nicht mehr von Belang seien.

Herr Jaekel beantragte: Die Versammlung möge dem Antrage des Beirats und Vorstandes, daß Vereine die Mitgliedschaft erhalten können, ihre Zustimmung erteilen und den Vorstand beauftragen, Erwägungen darüber anzustellen, ob Instituten dasselbe Recht eingeräumt werden könne. Dieser Antrag geht durch.

Der Vorsitzende legte einen schriftlichen Antrag v. Koenens über Einführung einer Rechtschreibung in der geologischen Literatur vor und bat, eine Kommission, bestehend aus den Herren v. Koenen, Andreae, Zimmermann, zur Feststellung allgemeiner Regeln der Schreibweise zu ernennen.

Herr Dathe wünschte, daß die Vorschläge dieser Kommission in den Monatsberichten möglichst bald mitgeteilt würden.

Die Herren Tornquist und Jaekel befürworteten möglichsten

Anschluß an die Nomenklatur der Zoologen. Die Versammlung stimmte dem Antrage und den dazu geäußerten Wünschen zu.

Die Herren Andreae und Zimmermann nahmen die Wahl in die Kommission an.

Für die nächste Versammlung lagen Einladungen nach Koblenz und Tübingen vor. Auf telegraphische Anfrage in Koblenz ist der Bescheid ergangen, daß Koblenz voraussichtlich auch für 1906 seine Einladung aufrecht erhalten würde. Der Vorsitzende schlug vor, für 1905 Tübingen zu wählen. Dieser Vorschlag wurde angenommen.

Zugleich äußerte die diesjährige Versammlung den Wunsch, daß die nächste Versammlung wennmöglich Koblenz für 1906 wählen möchte.

Als Geschäftsführer für Tübingen wurde Herr Koken einstimmig erwählt.

Zum Vorsitzenden für den wissenschaftlichen Teil wurde Herr Hintze-Breslau gewählt.

Hierauf wurde das Protokoll vorgelesen und genehmigt.

v.	w.	o.
Jaekel.	Frech.	Wysogórski. Leonhard.

Herr Jaekel gab darauf den Vorsitz an Herrn Hintze ab.

2. Wissenschaftliche Sitzung.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:
Herr Direktor Sobirej in Gogolin und
Herr Dr. Ing. Klein, Münsterberg i. Schl.,
beide vorgeschlagen durch die Herren Frech, Noetling, Wysogórski.

Herr **L. Milch** sprach über **die Ganggesteine des Riesengebirgs-Granites.**

Neben der bekannten, den größten Teil des Riesengebirges im weiteren Sinne (des Riesen- und Isergebirges) bildenden Granitvarietät, die G. Rose geradezu als Typus des Granitites aufgestellt hatte, spielen im östlichsten Teil, besonders der Gegend von Jannowitz, wie frühere Untersuchungen des Vortragenden ergeben hatten, mineralogisch und strukturell als aplitische Konstitutionsfacies zu bezeichnende Gesteine eine hervorragende Rolle. Durch alle denkbaren Übergänge sind sie mit dem Hauptgestein verbunden; sie finden sich auch, bald scharf begrenzt, bald allmählich in den „Granitit“ übergehend, in den von diesem herrschend zusammengesetzten Gebieten.

Der im Süden des Isergebirges vom Hauptgestein früher abgetrennte sogen. echte Granit erwies sich durch mikroskopische Untersuchung als aus Biotitgranit sekundär her-

vorgegangen; es ließ sich nachweisen, daß der charakteristische Muscovit teils aus Feldspat, teils aus Biotit entstanden ist. Ein Unterschied zwischen „Granit“ und „Granitit“ besteht somit für das Riesengebirge jedenfalls nicht.

Zu seinen noch nicht veröffentlichten Untersuchungen der Ganggesteine übergehend, zeigte der Vortragende, daß die früher schlecht aufgeschlossenen dunklen (basischen) Ganggesteine einen sehr eigentümlichen Typus darstellen, der sich, ohne sich mit ihnen zu decken, am besten mit gewissen basischen Malchiten und Luciiten vergleichen läßt. Charakteristisch ist für diese Gesteine Anreicherung an farbigen Gemengteilen, gewöhnlich Hornblende, verbunden mit sehr reichlicher Feldspatführung, die sich auch in dem sehr erheblichen Gehalt an Natron und Kali ausdrückt. Diese Gesteine können daher durchaus nicht zu den Lamprophyren gestellt werden; sie sind außerdem mineralogisch, chemisch und strukturell mit den Granitporphyren dieses Gebietes verbunden und sind somit als ein neuer Gesteinstypus zu bezeichnen.

Zur Ergänzung des Vortrages wurde eine größere, systematisch geordnete Sammlung von Handstücken und eine Analysentabelle vorgelegt.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Bruhns, Dathe und Milch.

Herr **G. Gürich** legte einige **angeschliffene Gesteinsstücke** vor, die er als Belege für seinen auf der Naturforscher-Versammlung, Abteilung für Geologie und Mineralogie, zu haltenden Vortrag bezeichnete.

1. Zu Gneis umgewandelter injizierter Schiefer, Einschluß im Granit von Qualkau am Zobten.
2. Zobten-Gabbro, durchsetzt von granitischem Aplit.
3. Striegauer Granit von Häslicht mit einer basischen Knotenschliere, in deren Mitte sich ein Schiefereinschluß befindet.
4. Basisches Ganggestein aus dem Riesengebirgsgranit mit einem Schiefereinschluß von Fischbach.

Herr **A. Tornquist** sprach über **die Trias auf Sardinien und die Keuper-Transgression in Europa.**

Die Trias-Gebiete des westlichen Mittelmeeres, in welchen die Triasformation in der deutschen, außeralpinen Facies entwickelt ist, bildet den Gegenstand der Untersuchung, welche der Redner sich für mehrere Jahre zur Aufgabe gestellt hat. Durch den Abschluß seiner Studien auf der Insel Sardinien ist

der erste Abschnitt dieser Untersuchungen erledigt. Das gewonnene allgemeine Resultat[1]) lautet:

Die Entwicklung der Trias in unserer deutschen, außeralpinen Entwicklung geht durch Südfrankreich bis weit ins westliche Mittelmeer hinein. Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper unter Ausschluß des Rhät sind sicher bis in die Breite von Gennamari (Breite von Cosenza in Calabrien) in außeralpiner Entwicklung vertreten.

In Sardinien speziell ist die facielle Übereinstimmung mit der Trias in Deutschland außerordentlich groß. Mit Ausnahme der obersten Keuperschichten ist kein Schichtglied der großen Triasserie mit der alpinen oder auch mediterran genannten Triasfacies zu vergleichen. Erst die obersten Keuperschichten bekommen gewisse Anklänge an die alpine Entwicklung, und erst im Rhät tritt der Facieswechsel deutlich hervor. Damit stimmen auch die fossilen Einschlüsse der verschiedenen Schichten überein; auch diese sind alleine mit unseren deutschen Triasfossilien zu vergleichen, und ganz sparsame alpine Faunenelemente finden sich hier und da mit ihnen vereint. Es ist diese Tatsache bei der Lage Sardiniens inmitten des westlichen Mittelmeeres gewiß eine nicht wenig überraschende.

Bei der beträchtlichen Entfernung von der im Norden der Alpen entwickelten Trias ist es nun auch andererseits verständlich, daß wohl die übereinstimmende Gliederung der Schichten im Großen wiedererkannt werden kann, daß aber im Einzelnen nicht die so auffällig gleichartige Gliederung der Trias bis in kleinste Zonen, wie sie für viele Etagen über ganz Deutschland durchgeführt werden kann, hier in Sardinien wiederzuerkennen ist. Schon die Mächtigkeitsverhältnisse sind wesentlich andere.

Was die Trias Sardiniens ihrem Wesen nach vor allem von unserer Trias unterscheidet, ist, daß die einzelnen Schichten in ihrer horizontalen Ausdehnung durch die Nurra, also in der verhältnismäßig geringen Entfernung von etwa 40 Kilometer, nicht unwesentlich ihre Ausbildung und Fossilführung verändern.

Die Fossilien der Triasablagerungen Sardiniens lassen sich fast alle leicht auf unsere deutsche Triasarten zurückführen; aber die meisten zeigen kleine, unwesentliche Abänderungen, welche durchaus nicht zur Aufstellung neuer Arten berechtigen, aber interessante Varianten darstellen, welche, soweit eine größere Anzahl von Exemplaren derselben Art vorliegen, in Sardinien ganz konstant sind. Die paläontologische Unter-

[1]) ausführlich publiziert: Sitz.-Ber. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. 1904 38. unter dem Titel: Die Gliederung und Fossilführung der außeralpinen Trias auf Sardinien.

suchung dieser Fossilien, welche ich jetzt im Zusammenhang vornehmen werde, wird sich also im wesentlichen auf die Feststellung dieser geringen Abweichungen erstrecken.

Der Buntsandstein ist etwa 50 m mächtig und besteht in seinem unteren und mittleren Teil aus roten, lockeren, auch entfärbten Arkosesandsteinen. Der obere Teil setzt sich dagegen aus Konglomeratbänken und einem Gipslager zusammen, dessen Reste noch in Gestalt von Gipsresiduen, welche in gelber Dolomiterde liegen, erkennbar sind. 20 m unter der Muschelkalkgrenze treten Konglomeratbänke mit Schiefer- und Quarzbrocken auf, welche augenscheinlich aus dem zerstörten alten Gebirge der Unterlage stammen; in diesem Niveau befinden sich auch rote, sandige Letten und weiße Sande.

Eine Parallelisierung der tieferen Buntsandsteinstufen Sardiniens mit bestimmten Stufen des deutschen mittleren und unteren Buntsandsteines ist nicht möglich. Ihre Ausbildung dürfte am Rande des im Osten vorhanden gewesenen Kontinentes (der ungefalteten Zone) eine ziemlich lokale sein.

Wichtig für die Gliederung des Muschelkalkes ist in erster Linie die Ausbildung des mittleren Muschelkalkes in ganz Sardinien als ziemlich geschlossener Komplex von festen Dolomitbänken. Diese meist zerfressenen und löcherigen Dolomite konnte ich am Mte. S. Giusta zuerst stratigraphisch festlegen und sie mit dem bisher als tertiär angesehenen „Lacchitus-Dolomit“ bei Gennamari parallelisieren. In gleicher Ausbildung zeigt sich diese Stufe bei Alghero.

Unter und über diesem Dolomit befindet sich ein durch Fossilien gekennzeichneter, ziemlich mächtiger Kalkkomplex, der untere und der obere Muschelkalk.

Der Gesteinscharakter des unteren Muschelkalks ist gewissen Bänken des deutschen Muschelkalks zum Verwechseln ähnlich.

Eine reich gegliederte und durch reichere Fossilführung ausgezeichnete Schichtfolge der sardischen Trias stellt der obere Muschelkalk dar.

Südlich Alghero besitzt derselbe eine Mächtigkeit von etwa 27 m. Es sind dort zwei Fossilhorizonte vorhanden, welche beide nodose Ceratiten enthalten; der untere Nodosen-Horizont befindet sich etwa 8 m über dem mittleren Muschelkalk, er ist selbst etwa 7 m mächtig; der obere Nodosen-Horizont folgt im Hangenden in einem Vertikalabstand von etwa 12 m von dem unteren in einer Mächtigkeit von 6 m. Der untere dieser Horizonte besteht aus festen, blauen Kalken; der obere Horizont setzt sich aus mergeligen Kalken und Mergeln zusammen; im mergeligen Horizont liegen Ceratiten, welche einem höheren

deutschen Nodosus-Horizont entsprechen. Der Schichtkomplex, welcher diese beiden Nodosen-Horizonte enthält, ist als eine obere Stufe des oberen Muschelkalks einer tieferen, etwa 8 m mächtigen, fossilleeren Stufe gegenüberzustellen, welche man trotz des Fehlens von Resten von *Encrinus liliiformis* unserem Trochitenkalk in Deutschland gleichstellen muß.

		Alghero.	Mte. Santa Giusta.
Keuper		steinmergelartige dolomitische Mergel	?
oberer Muschelkalk	Äquivalent des deutschen Nodosus-Horizontes	6 m: Terebratelbänke, Kalkknollen in Mergeln (oberer Nodosus-Horizont)	?
		10 m: feste Kalke und Rhizokorallienkalke	Tonige Kalkplatten mit sog. Rhizokorallien
		2 m: Knollenkalke mit Mergeln	5 m: feste, blaue und graue Kalkbänke mit *Encrinus liliiformis*, *Lima striata*, *Terebratula vulgaris* u. s. w.
		2 m: Rhizokorallienkalke mit Nodosen (unterer Nodosus-Horizont) Gervillienbänke	
	Aquivalent des deutschen Trochitenkalkes	7 m: Kalkbänke gelbe Steinmergel feste Kalkbank	10 m: feste grobe Bänke eines hie und da löcherigen, blauen Muschelkalks ohne Fossilien.
		dolomitische Mergel des mittleren Muschelkalks	dolomitische Mergelplatten des mittleren Muschelkalks

Eine weitere sehr bemerkenswerte Form dieses Horizontes ist *Protrachyceras longobardicum*, ein Ammonit der alpinen Triasfacies, welcher sich im Esinokalk (alpines Äquivalent des oberen Muschelkalks und unteren Keuper) gefunden hat. Die Invasion dieser alpinen Form inmitten der im übrigen ganz außeralpin entwickelten Fauna des sardischen Muschelkalks ist ja nichts so sehr Erstaunliches; sie ist unter dem gleichen Gesichtspunkte zu betrachten wie die seltenen, aber gelegentlich auch in Deutschland im Muschelkalk auftretenden alpinen Faunen-Elemente. Von Wichtigkeit sind die Funde nur zur Parallelisierung der außeralpinen und alpinen Horizonte. Das Auftreten des *Protrachyceras*

longobardicum bei Alghero zusammen mit dem *Ceratites Münsteri* stimmt aufs beste überein mit dem Vorkommen desselben Ceratiten mit zahlreichen Arpaditen vom Esinotypus in den oberen „Buchensteiner Schichten“ des Vicentin. Es wird damit bewiesen, daß die Äquivalente des deutschen Nodosuskalkes zusammen mit anderen Horizonten bei Esino im Esinokalk vertreten sind und daß der sardische obere Nodosen-Horizont dem alpinen oberen „Buchensteiner Niveau“ äquivalent ist.

Der Keuper beginnt über den mergeligen Kalken des oberen Muschelkalkes in Form gelber und grauer, weicher, dolomitischer Mergel, welche irgend welche besonders auffällige Bänke südlich Alghero nicht zeigen. In der höheren Region des Keupers stellen sich sodann die typischen, dolomitischen Mergel ein, in denen Steinmergelbänke auftreten, genau so wie in Deutschland. In den mittleren Keuper ist der ganze Komplex von Keuperschichten zu stellen, welcher am Mte. Zirra aufgeschlossen ist. Unten an der Cuili Zirra sind weiche, dolomitische Mergel mit Steinmergelbänken und fast reine Dolomitbänke frisch aufgeschlossen, welche ihrem Aussehen nach vollständig unseren Keupermergeln gleichen; dieselben dürften, wie das folgende Profil zeigt, der unteren Abteilung unseres mittleren Keupers entsprechen, also dem Salzkeuper mit den festen Estherienbänken im Hangenden. Steigt man das sich bei Cuili Zirra öffnende Tälchen hinan, so zeigt sich, daß die Mergel alsbald

Die Schichtenfolge ist folgende:

Außeralpines Äquivalent	Schichtenfolge	Alpines Äquivalent
	feste, oolithische Kalkbänke voll Fossilien	Lias
	Korallenkalke (Lithodendronkalke) mit Hydrozoen, Zweischaler, Cidaris u.s.w., gelbe, fossilleere Kalke } Rhät	Lithodendronkalk
Steinmergelkeuper	20 m feste, z. T. kristalline Dolomite und feste Steinmergel, z. T. brecciös und zellig	Hauptdolomit
	1 m knollige Einlagerungen von großkristallinem Kalk (Residuen von Gips) auch Calcit	
Hauptsteinmergel	etwa 10 m feste graugrüne, dolomitische Steinmergelbänke, zu unterst gelb verwitternd mit Fossilresten	
Estherienschichten + Salzkeuper	etwa 30 m weiße, blaugraue, dolomitische Mergel mit vielen festen, fast reinen Dolomiten und dolomitischen Steinmergelbänken.	

fester werden, und eine etwa 10 m mächtige Folge fester Steinmergelbänke ganz vom Habitus unserer deutschen steht in Felsen am Wege an. In dem unteren Komplex dieser Schichten fand ich einige mäßig erhaltene Schalen von Zweischalern, unter denen sich eine beripte *Myophoria* und vielleicht eine *Corbula* befinden dürften. Diese Bänke zeigen durchaus den Habitus des linksrheinischen Hauptsteinmergels. Darüber folgt ein Horizont, welcher deutliche Auslösungserscheinungen zeigt, in Form roter, großkristallinischer Kalk- oder Calcitknollen; hier dürfte ein ausgelöster Gipshorizont vorhanden gewesen sein, welcher dem Gips über dem Hauptsteinmergel entspräche, und nun stellen sich sehr feste Steinmergelbänke, z. T. reine Dolomitbänke ein, welche in letzterer Ausbildung dem alpinen Hauptdolomit absolut gleichen, während die mehr tonigen Lager dem süddeutschen Steinmergelkeuper entsprechen. Dieser ziemlich mächtige, felsige Horizont ist eine sehr auffallende Bildung, bei der man teils an die deutschen Steinmergel, teils an den alpinen Hauptdolomit erinnert wird. In diesem Horizont geht auch in der Tat der Facieswechsel von der außeralpinen zur alpinen Facies vor sich, denn was jetzt im Hangenden folgt, hat keinerlei Ähnlichkeit mit unserem Rhät, sondern kann schon wegen seiner rein marinen Fossilführung nur eine pelagische Bildung sein, in ähnlicher Facies wie uns das Rhät in den Alpen entgegentritt. In dieser Facies, und zwar nur in dieser rein pelagischen Facies, ohne irgend einen Rückschlag in die außeralpine Facies, sind dann die ganzen sehr mächtigen Jura- und Kreidesedimente der Nurra entwickelt.

Durch den Nachweis, daß der Facieswechsel, d. h. der Einbruch des rein marinen, offenen Meeres über Westsardinien in der jüngsten Zeit des Steinmergelkeupers eintrat, gewinnt dieses Profil am Mte. Zirra eine weitgehende Bedeutung, und dürfte in ihm die Lösung dieser interessantesten und wichtigsten Frage stratigraphischer Natur, welche bezüglich der Sedimente Sardiniens bestand, gegeben sein.

Diese Transgression des Triasmeeres zur Zeit des Hauptdolomits bezw. Steinmergelkeupers, welche in Sardinien durch den Ausbruch des offenen Trias-Meeres von Osten her über das in Westsardinien vorhanden gewesene, abgesperrte Triasmeer des außeralpinen Muschelkalks und Keupers in die Erscheinung tritt, stellt aber offenbar ein Ereignis dar, welches auch in weiten Gebieten Europas seine Spuren hinterlassen hat.

Redner hatte im verflossenen Sommer Gelegenheit, den Rötidolomitzug zu studieren, welcher sich in den Engelberger Alpen

vom Fuß des Titlis um die Spannörter herum über den Surenenpaß bis in Erstfelder Tal hinzieht. Die petrographische Übereinstimmung dieses mit so außerordentlich beständiger Gesteinsentwicklung ausgebildeten Sedimentes mit dem Hauptdolomit ähnlichen Steinmergelkeuper Westsardiniens ist eine absolute. Leider sind in dem ganzen Komplex dieser Rötidolomite, der unterlagernden Sandsteine und der „Verrucano"-Konglomerate bisher keinerlei Fossilien gefunden worden, welche ihr Alter bestimmt erkennen ließen, nur die Überlagerung des Rötidolomits durch oberen Lias ist festgestellt und kürzlich von Tobler[1]) genauer verfolgt worden. Ich möchte mich bei der ganz erstaunlichen petrographischen Übereinstimmung dieses Rötidolomits mit dem Keuperdolomit Sardiniens voll und ganz der alten Auffassung anschließen und den Rötidolomit als ein Äquivalent des Hauptdolomits und Steinmergel-Keupers ansprechen. Er dürfte seine Entstehung haben in einer von Süden, aus dem offenen Triasmeer des Mittelmeergebietes, her erfolgten Transgression über die Festlandsbarre, welche dieses Gebiet nach Norden hin von dem der außeralpinen Trias trennte. Diese Transgression dürfte mit derjenigen in Sardinien synchron gewesen sein und zum Absatz des gleichen Dolomits geführt haben. Ein gewisses Analogon ist in der Transgression, dem Auftreten, des Hauptdolomits über dem alten Gebirge der zentralen Ostalpen zu erblicken, welche beispielsweise von Frech am Brenner erkannt wurde.

Aber auch in unserem deutschen Keuper stellen wohl die Steinmergelhorizonte Zeiten vorübergehender Ausbrüche des offenen Meeres über das bisher fast abgeschlossene Triasmeer Deutschlands dar. Zur Zeit des Hauptsteinmergelkeupers ist hier ein besonders energischer Vorstoß des pelagischen Meeres zu erblicken. Unser Hauptsteinmergel und der mediterrane Hauptdolomit erscheinen dadurch als äquivalente Bildungen. Die deutlichste Einwirkung dieser offenmarinen Ausbrüche prägt sich bei uns durch die Einwanderung einer der marinen sehr nahe stehenden Keuperfauna aus. In dem Horizont der Bleiglanzbänke stellt sich bei uns plötzlich *Myophoria Keferstein*i Mnstr. (Hüttenheim i. Franken) ein, welche mit der alpinen Form des Raibler Niveaus vollkommen übereinstimmt. Mit dieser Ingression tritt noch eine andere Form der Raibler Schichten, *Corbula Rosthorni*, auf. Diese alpinen Faunenelemente liegen bekanntlich nur ca. 35 m über dem Grenzdolomit, in welchem eine rein außeralpine Fauna, vollständig vom Charakter unserer Muschelkalkfauna ver-

[1]) Über die Gliederung der mesozoischen Sedimente am Nordrand des Aarmassivs. In: Verh. d. naturf. Ges. Basel. 1897. S. 28 f.

gesellschaftet ist. Untergeordnete Einbrüche treten dann in höheren Keuperschichten noch verschiedene ein, um dann im Hauptsteinmergel ihr Maximum zu erreichen. Sollte sich die kleine *Gervillia*, welche ich vor Jahren in den Steinmergelbänken des Wienberges bei Göttingen gefunden habe, und vielleicht auch die sogen. „*Perna*“ *keuperina*, bei genauer Betrachtung[1]) als Verwandte der *Gervillia exilis*, der Leitform des Hauptdolomits, herausstellen, so wäre auch hier nicht nur der Charakter des Steinmergelkeupers, sondern auch seine nahe Beziehung mit dem Hauptdolomit sicher festgestellt.

Von den Verhältnissen auf Sardinien ausgehend, können wir demnach auch auf dem europäischen Kontinent über weite Gebiete jetzt eine bemerkenswerte Erscheinung überblicken, welche ein wichtiger Zug in den Geschehnissen zur Triaszeit darstellt — die Transgression zur obern Keuperzeit, der große Ausbruch des offenen Meeres des Hauptdolomits über die nördlich und westlich umrandende Festlandsbarre und über das dahinter gelegene fast abgeschlossene Triasmeer, in welchem sich bis dahin nur Sedimente von rein außeralpinem Habitus abgesetzt hatten.

Zur Erläuterung legte der Redner einige sardische nodose Ceratiten, Hydrozoen und andere Triasfossilien vor.

Herr Frech knüpft hieran einige Bemerkungen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Jaekel. Hintze. Zimmermann. Bruhns. Leonhard.
Wysogórski.

Protokoll der Sitzung vom 18. September 1904.

Vorsitzender: Herr Niedzwiedzki.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Bergassessor Geisenheimer in Breslau,

Herr Oberbergamtsmarkscheider Jahr in Breslau,

Herr Bergbaubeflissener K. Flegel in Breslau,
vorgeschlagen durch die Herren Frech, Scupin und Wysogórski.

Herr Rechtsanwalt Grünberger in Breslau,
vorgeschlagen durch die Herren Frech, Tornquist und Wysogórski.

---

[1]) Was jetzt in Straßburg sofort erfolgen soll.

Herr **Otto Jaekel** sprach über **neue Wirbeltierfunde im Oberdevon von Wildungen.**

An den alten Fundstellen der Ense[1]) bei Wildungen, wo seit längerer Zeit auf den Halden der Kalksteinbrüche gelegentlich Placodermenreste gesammelt wurden und durch Herrn von Koenen die erste Beachtung und dankenswerte Beschreibung gefunden hatten[2]), habe ich im Laufe der letzten Jahre gründliche Aufsammlungen veranlaßt, durch die ein fast überwältigendes Material von Fischformen, namentlich Placodermen, zusammengebracht worden ist. Die Aufsammlung, die sich leider der Kosten wegen auf die Ausbeutung der zu Tage tretenden Schichtenköpfe beschränken mußte, wurde mit dankenswertem Eifer von Herrn Heinrich Stracke in Wildungen besorgt. Die sehr reichen Materialien, die hierdurch in das Berliner paläontologische Museum gelangten und mir durch die Güte des Herrn Geheimrat Branco zur Verfügung standen, wurden für meine Untersuchungen noch dadurch erheblich bereichert, daß mir auch die Direktion der geologischen Landesanstalt in Berlin ihre wertvollen Sammlungen dieser Reste zur Bearbeitung lieh, und ebenso die Herren Professoren A. v. Koenen-Göttingen, E. Kayser-Marburg, Holzapfel-Aachen und Waldschmidt-Elberfeld das in ihren Sammlungen befindliche wertvolle Material nach Berlin sandten. Mein aufrichtiger Dank für dieses gütige Entgegenkommen erhöht sich noch dadurch, daß mir alle genannten Förderer dieser Untersuchungen auch eine sachgemäße Präparation der Stücke gestatteten. Nur dadurch war es mir möglich, über die von den früheren Forschern erzielten Ergebnisse hinauszukommen und fast jede der vorkommenden Formen in ihrem Skeletbau und dessen einzelnen Teilen klarzustellen. Wie schwierig sich freilich diese Präparation gestaltete, läßt sich daraus ermessen, daß bei der Entfernung der Knochenreste zur Schaffung klarer Negative jedes winzige Sternchen der feingegliederten Skulptur der Knochen einzeln mit der Nadel unter 30—40facher Vergrößerung freigelegt werden mußte.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser noch lange nicht abgeschlossenen Untersuchung sind in verschiedener Hinsicht als

---

[1]) Ein Teil derselben wird als „die Hauern“ oder „die Haagern“ bezeichnet. Über die Stratigraphie dieser Fundstelle siehe: E. Waldschmidt, Über die devonischen Schichten der Gegend von Wildungen. Diese Zeitschr. **37**. 1885 S. 906. — A. Denckmann, Zur Stratigraphie des Oberdevon im Kellerwald und den benachbarten Gebieten. Jahrb. Kgl. Preuß. geol. L.-A. Berlin 1894.

[2]) A. v. Koenen, Beitrag zur Kenntnis der Placodermen des norddeutschen Oberdevon. Abh. d. Kgl. Akad. d. Wiss. **30**. Göttingen 1883 — Über einige Fischreste des norddeutschen und böhmischen Devons. Ebenda **40**. Göttingen 1895.

recht erfreulich zu bezeichnen. Um zunächst eine Vorstellung von dem Umfang der Fauna zu geben, erlaube ich mir anzuführen, daß bis jetzt 12 Gattungen von Placodermen gefunden sind, die zahlreiche Arten umfassen und sich auf mehrere Familien der Coccostei verteilen. Durch diese Formen, die mir größtenteils so vollständig vorliegen, daß ich ihr gesamtes Skelet restaurieren kann, wird naturgemäß die Kenntnis dieser alten, äußerst interessanten Wirbeltiertypen sehr wesentlich gefördert werden können. Ich bemerke, daß selbst innere Skeletteile wie das verkalkte Knorpelcranium mit dem Hinterhauptgelenk, Blutgefäßeindrücken und Nervenkanälen freigelegt werden konnten.[1])

Es liegen mir ferner vor mehrere Exemplare des bereits von mir beschriebenen *Ramphodus tetrodon* Jkl., von dem ein neues Fundstück auch rudimentäre palatinale Zahnplatten und andere gänzlich unerwartete Skeletteile zeigt. Ebenfalls zu den Chimaeren, aber nicht zu obiger Form dürfte ein Rückenstachel gehören.

Ein vollständiger, ausgezeichnet erhaltener Kopf mit Kiemenskelet eines Dipnoers ist mir von Herrn Professor Waldschmidt in Elberfeld freundlichst zugesandt worden. Derselbe dürfte in die nächste Verwandtschaft von *Cheirodus* Pander gehören. Herr R. Traquair sprach mir auch mündlich seine Ansicht aus, daß das von ihm als *Gonorhynchus* beschriebene Schnauzenfragment dem gleichen Typus angehören dürfte.

Von Ganoiden liegen vor:

Mehrere Exemplare eines Coelacanthiden, der vielleicht mit *Glyptolepis Traquairi* v. Koen. ident sein könnte und von dem ein Exemplar auch den Steinkern der Gehirnkapsel und des Neuralrohres zeigt; ein ziemlich vollständiges, allerdings in seine Knochen zerfallenes Skelet eines *Onychodus*, durch das die

---

[1]) Ich las bei Niederschrift dieses Berichtes, daß Herr R. Eastman in Cambridge Mass. meine Angaben über die Organisation der Coccosteiden in mehrfacher Hinsicht berichtigen zu können glaubt. Der wichtigste dieser Einwürfe geht dahin, daß die von mir als Becken von *Coccosteus* beschriebenen Skeletstücke in Wahrheit dem Flossenskelet ihrer Ventralia angehörten. Er hätte das an einem Exemplar des Pariser Museums gesehen, und darüber sei kein Zweifel. Ich wünschte, daß Herr Eastman einmal Gelegenheit genommen hätte, sich von dem Unterschied zu überzeugen, der die von mir präparierten Exemplare an morphologischer Klarheit gegenüber unpräparierten Stücken, wie sie ihm wohl vorgelegen haben, auszeichnet; aber auch wenn er diese Mühe zu seiner Information scheute, hätte er mir doch wohl so viel Kenntnis des Skeletbaues der Wirbeltiere und so viel Gründlichkeit der Untersuchungsmethode zutrauen können, daß ich ein kompliziert gebautes Becken von einem Flossenstrahl unterscheiden kann.

Kenntnis dieser problematischen, übrigens durchaus eigenartigen Fischform wesentlich gefördert werden dürfte. Besonders erwähnt sei, daß die wunderbaren, bisher als intermandibular gehaltenen Zahnkränze paarig am Oberkiefer lagen und als Prämaxillen zu deuten sind. Außerdem liegen auch noch Skeletteile eines kleineren Onychodonten vor.

Ein fragmentärer Schädel von langgestreckter Form mit zahlreichen schmalen Skeletstücken dürfte wohl am ehesten noch bei den Sturionen unterzubringen sein.

Meine Hoffnung, auch hier Reste von devonischen Landwirbeltieren zu finden, mag insofern kühn sein, als die betreffende Schicht nicht am Ufer, sondern in größerer Meerestiefe gebildet ist. Immerhin gebe ich die Hoffnung noch nicht auf, daß gelegentlich ein verschleppter Tetrapode vom Ufer her hierhin gelangt sein könnte und bei weiteren Sammlungen doch noch zutage kommen wird. Gerade die Organisation der Placodermen spricht deutlich für eine Abstammung der Fische von älteren, uns bisher noch unbekannten vierfüßigen Landwirbeltieren. Über solche positive Auskunft zu erlangen, scheint mir jetzt das brennendste Desiderat für die Stammesgeschichte der Wirbeltiere, denn die theoretischen Ansichten, die man sich bisher ausschließlich auf embryologischer und vergleichend anatomischer Grundlage der lebenden Tiere gebildet hat, sind mit den tatsächlichen Befunden an den ältesten Fischen — namentlich den Placodermen — nicht mehr zu vereinen.

Die Fischfauna des Wildunger Devons darf noch in mehrfacher Hinsicht ein aussergewöhnliches Interesse beanspruchen.

Die bisher bekannten Placodermenfaunen enthalten nur wenige Formen und diese meist in großer Individuenzahl. Die klassischen Fundstellen des schottischen Devon lieferten Hunderte und bergen wahrscheinlich viele tausende Individuen von *Coccosteus oblongus* Ag. und *Asterolepis* (= *Pterichthys*) *Milleri* Ag., aber daneben nur wenige ganz vereinzelte Funde abweichender Formen. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Oldred von Livland, von Canada und z. T. auch an denjenigen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, während an anderen Lokalitäten die Placodermen überhaupt nicht heimisch wurden und nur durch vereinzelte Reste vertreten sind, wie im Devon der Rheinlande und Böhmens.

Hier in Wildungen zeigt die Fauna das entgegengesetzte Bild, eine kaum zu gliedernde Fülle verschiedener Formen, vereint mit einer individuellen Seltenheit jeder einzelnen. Mehr als zwei bis vier Individuen derselben Art sind mir

selten vorgekommen, dagegen dürfte die Artenzahl beinahe ein halbes Hundert erreichen, und während sonst die wenigen vorhandenen Arten scharf von einander geschieden sind, erscheint hier die Mehrzahl von Gattungen und Arten durch Zwischenformen verbunden zu sein.

Ein weiterer Unterschied ergibt sich daraus, daß in den sonstigen bisher genauer bekannten Faunen die Formen niedrig, d. h. breiter als hoch gebaut und für eine Lebensweise auf dem Boden zugeschnitten sind. In der Wildunger Fauna finden sich zwar auch breitköpfige Formen, aber daneben eine Anzahl stark komprimierter Typen, die offenbar zum Schwimmen im freien Wasser viel geeigneter waren. Dem gleichen Zweck dienten Zuspitzungen der Nasenregion zu einem Rostrum, das ebenfalls den sonst bekannten Formen fehlt. Da nun die breiteren Bodenbewohner den älteren mitteldevonischen Formen anderer Lokalitäten, wie namentlich Schottland und der Rheinlande, noch am nächsten stehen, und die schmalen sich bei starker Spezialisierung weit von jenen entfernen, so darf man daraus den Schluß ziehen, daß die Wildunger Placodermenfauna im Gegensatz zu den älteren mitteldevonischen das Schwimmen lernte und das freie Meer zu erobern begann.

Im Gegensatz zu der typischen Oldredfacies der meisten Placodermenfaunen sind die fischführenden Kalke von Wildungen typisch marine Gebilde, deren Ablagerung, wie schon ihre Ammonitiden beweisen, in einer Meerestiefe von etwa 1—300 m erfolgt sind. Einer solchen Tiefe entspricht nun auch der zunächst sehr auffällige Umstand, daß die Wildunger Placodermen durchweg große Augen haben, die an Umfang die von *Coccosteus*, *Homosteus* und *Heterosteus* z. T. um das 2—5fache übertrafen. Diese Wildunger Formen haben also nicht nur das freie Schwimmen erlernt, sondern sich auch dem Leben in der Tiefe angepaßt. Dieser Lebensweise entspricht bei einigen Formen auch eine weitgehende Verdünnung und Flächenreduktion des Hautpanzers gegenüber den schwerfälligen, auf die Defensive eingerichteten Bodenbewohnern.

Es liegt offenbar in der Wildunger Fauna oder mindestens in deren unmittelbarer Nähe ein Entstehungszentrum neuer Formen vor. Wir werden wohl kaum fehl gehen, wenn wir die Anpassung an das Meeresleben als die Ursache der hier vorliegenden Mannigfaltigkeit annehmen.. Dieselbe erscheint als eine überraschend großartige Zersplitterung eines bis dahin in engen Grenzen langsam und ruhig fortschreitenden Formentypus.

Diese Erscheinung steht durchaus im Einklang mit meta-

kinetischen Entwicklungsprozessen, die ich an anderer Stelle[1]) der sonst allein angenommenen Möglichkeit einer langsam fortschreitenden Veränderung der Formen gegenübergestellt habe. Diese Umwandlung wird aber noch viel bemerkenswerter durch den Umstand, daß die Wildunger Fische sich in einer einzigen Gesteinslage von etwa 10 cm Dicke finden.

Durch die ausgezeichneten geologischen Aufnahmen von A. Denckmann sind die sehr komplizierten Lagerungsverhältnisse der Devonschichten an der Ense in den wesentlichen Punkten klargestellt. Es handelt sich hiernach um eine schuppige Überschiebung kleiner Schollen, die im einzelnen mehrere Horizonte des Devons umfassen und, abgesehen von kleinen Querverschiebungen, in längeren Zügen an der Oberfläche des Berges ausstreichen.

Es hat sich nun durch die fortgesetzten Sammlungen des Herrn Stracke in Wildungen gezeigt, daß eine einzige mergelige Schicht von etwa 10—15 cm Dicke, die sich an der Oberfläche über die ganze Breite des Devonklotzes verfolgen ließ, die fischführenden Kalkknollen enthält, daß sie überall unterlagert wird von rötlich grauen Cephalopodenkalken und überlagert wird von Kalken und anderen Clymenien-Schichten, die durch abweichenden Gesteinscharakter von den liegenden Schichten zu unterscheiden sind. Nur einmal hat Herr Stracke in dem rötlichen Kalk, der die Fischbank überlagert, einen Placodermen gefunden, und es ist charakteristisch, daß diese jüngste der Formen auch der größte Vertreter des einen Gattungstypus ist. Abgesehen von dieser Ausnahme fanden sich also alle Fische in einer Lage nicht über- sondern nebeneinander und zwar in Nestern vereinigt, in denen jeder Kalkknollen einen Fisch enthielt. Diese Art des Vorkommens naher Verwandter in solchen Nestern beweist, daß dieselben hier zusammenlebten, und die ganze Fauna nicht etwa später zusammengeschwemmt wurde. Nun ist man ja nicht gezwungen anzunehmen, daß die Ablagerung der Fischknollen in dieser Bank gleichzeitig erfolgte. Es ist durchaus möglich und nach Lage der Dinge sogar wahrscheinlich, daß dieselben nacheinander erfolgten in dem Maße, als entweder die Fische in größere Tiefe gelangten oder die Strandlinie sich verschob, denn die Bank selbst ist in einer Erstreckung von einem bis zwei Kilometer nachweisbar. Die räumlich am weitesten auseinander liegenden Fische könnten also unter den gleichen geologischen Bedingungen, d. h. in derselben Schicht doch zu verschiedenen Zeiten abgelagert worden sein.

[1]) Über verschiedene Wege phylogenetischer Entwickelung. Sitz.-Ber. V. internat. Zoologen-Kongreß. Berlin 1901. Separat erschienen bei G. Fischer in Jena 1902.

Immerhin liegen sie sich alle nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich so nahe, daß ihre phylogenetische Zersplitterung geradezu explosiv erfolgt sein muß. Die vielfach vorkommenden Zwischenformen beweisen, daß die Zerlegung des Formenkreises entweder an dieser Stelle selbst oder mindestens in deren unmittelbarer Nähe erfolgt sein muß, denn bei weiterer Ausbreitung eines Formenkreises kommen an den peripheren Stellen des Verbreitungsgebietes fast immer nur einzelne Formen vor, die dann in der Regel schnell durch Inzucht konstant werden und sich in einer Richtung zu einer wohl geschiedenen Art spezialisieren. Ein solches Verhalten, wie es z. B. in Schottland der *Coccosteus oblongus* und *Asterolepis Milleri* zeigen, suchen wir hier unter den Placodermen vergebens. Eine spezifische Konstanz läßt sich nur bei dem öfters vorkommenden Chimaeriden *Rhamphodus* feststellen, der hier ganz unvermittelt auftritt und dessen Wiege wohl in tieferen Meeresteilen zu suchen ist. Die 12 Gattungen mit ca. 50 Arten von Placodermen sind aber allem Anschein nach hier in diesem Devonbecken entstanden und haben sich durch die Anpassung an das Meeresleben mit einer bisher beispiellosen Schnelligkeit aus einander entwickelt. Ich hoffe, daß mir die Möglichkeit geboten werden wird, diese ganz eigenartige Fauna und ihre verwandtschaftlichen Beziehungen monographisch zu beschreiben und damit gegenüber der herrschenden Annahme langsamer Entwicklungsprozesse historische Beweise auch für die Möglichkeit, die Ursachen und die Wege sprungweiser Entwicklung zu liefern.

In der Besprechung dieses Vortrages wies Herr **FRECH** darauf hin, daß die **explosive Entwicklung** der **oberdevonischen** Ganoiden und Placodermen beinahe gleichzeitig ein Seitenstück in der Ausbildung mannigfacher Skulptur- und Schalenformen bei den **Ammoneen** findet. Eine derartige Entwicklungsperiode ist der Beginn, eine zweite noch wesentlich stürmischere der Schluß des Oberdevon. In beiden Fällen handelt es sich um wesentliche Veränderungen des Meeresbodens. Insbesonders sind die Formänderungen zurzeit des Clymenienkalkes auf eine Vertiefung des Meeres und eine Einwanderung der verschiedenen Formen in die ozeanischen Tiefen zurückzuführen. Von den vier durchaus selbständigen Stämmen oder Familien[1]), welche die oberdevonischen

[1]) Die in der neuesten Auflage von ZITTELS Elemente der Paläontologie durch POMPECKJ vorgeschlagene Zusammenfassung aller devonischen extrasiphonaten Ammoneen in eine Familie (Goniatitiden) gibt ein unrichtiges Bild. Schon die Aphyllitiden und Beloceratinen sind viel weiter von einander entfernt als zwei beliebige jüngere Familien;

Schichten erfüllen, zeigen jedoch nur die Clymenien, Prolecanitiden und Cheiloceratiden *(Aganides, Sporadoceras)* Tendenz zu mannigfacher Differenzierung.

Aganides subtriangularis nov. spec. FRECH. $^3/_2$
oberster hellroter Clymenienkalk.
Westende des Ebersdorfer Kalkbruches.
Übergang von *Aganides* s. str. in *Aganides paradoxus.*

Aganides paradoxus TIETZE em. FRECH. $^3/_2$
(Clymenia auct.)
oberer dunkelroter Clymenienkalk.
Ebersdorf (Grafschaft Glatz)
Beide im Breslauer Museum.

Unter den Clymenien finden wir

1) Aegoceras-ähnliche Skulptur-Formen.
2) Scheibenförmige (Pinakoide) Gestalten und zwar:
   a) solche mit Adventivloben: *Gonioclymenia maxima,*
   b) solche mit einfacher Lobenlinie *Clym. subflexuosa.*

Unter den Cheiloceratiden begegnen wir:

3) der bezeichnenden Kapuzenform als Anpassungserscheinung an benthonisches Leben: *Prolobites delphinus,*
4) einem merkwürdigen Vorläufer der Lytoceren, d. h. einem *Sporadoceras* mit der Skulptur des *Lyt. fimbriatum: Paralytoceras crispum* (*Clymenia* TIETZE),
5) dem merkwürdigen Dreiecks-Goniatiten (früher als *Clymenia*

für die Cheiloceratiden und Aphyllitiden liegt aber ein gemeinsamer Ursprung ganz außerordentlich weit zurück, wie die gänzliche Verschiedenheit des Wachstums, der Skulptur und der Wohnkammerlänge beweist. Auch E. HAUG (Revue de Paléozoologie (1905 S 26) wendet sich gegen diese Classification.

gedeutet) *Aganides paradoxus*, d. h. einer Form mit kapuzenartiger Mündung (3), bei der die zwischen den Radial-Furchen liegenden Gehäuseteile vorgerollt sind.

Bei den Prolecanitiden haben wir ebenfalls

6) eine eigentümliche Tiefseeform: *Phenacoceras* Frech,

7) einen Skulpturvorläufer der Lias-Arieten: *Pseudarietites*.

Zu diesen mannigfaltigen, z. T. aberranten, z. T. als Vorläufer späterer Geschlechter differenzierten Formen treten die zahlreichen Gruppen der mehr normal ausgebildeten Goniatiten und Clymenien:

Tornoceras, Cheiloceras, Aganides, Sporadoceras (inkl. der Gruppen *Dimeroceras* und *Goniolobocerας*), *Clymenia* s. str., *Oxyclymenia*, *Gonioclymenia* s. str. und *Sellaclymenia*. Von all diesen normal und aberrant gestalteten Gruppen sterben ca. $^4/_5$ am Schlusse der Devonzeit aus, sodaß auch in dieser Hinsicht eine Ähnlichkeit mit der Entwicklung der Fischstämme festzustellen ist.

Wenn der Anstoß zur Entwicklung und Differenzierung der devonischen Ammoneen in der Vertiefung der europäischen Meere zu suchen ist, so liegt der Grund für das Aussterben so zahlreicher Geschlechter in dem Flacherwerden der gleichen Meeresteile. Clymenien sind nur bekannt in dem Bereich zwischen Südengland, Nordafrika und dem polnischen Mittelgebirge. Ein vereinzeltes Vorkommen kennzeichnet den südlichen Ural, aber in das weite Binnenmeer des zentralen und nördlichen Rußlands ist keine Einwanderung der pelagischen Cephalopoden erfolgt. Das eben umgrenzte Gebiet wird am Schluß und nach Schluß der Devonzeit von Hebungen und Aufwölbungen des Meeresgrundes [1]) betroffen.

Diese geographischen Änderungen bedingten die Vernichtung der zahlreichen, eben erst entstandenen Cephalopodengruppen und ebenso die mannigfaltige Differenzierung der Faciesbildungen [2]) des untersten Karbon.

---

[1]) Man darf dies Flachwerden des Meeres nicht, wie es vielfach geschehen ist, als Trockenlegung bezeichnen; für eine Trockenlegung und darauf folgende Transgression liegen keinerlei Beweise vor.

[2]) Die Mannigfaltigkeit der Facies des Unterkarbon bedingt z. T. auch die Überlagerung von wesentlich gleichalten und gleichwertigen Schichten wie der Posidonienschiefer und einer an Visé erinnernde Facies. Derartige heterope Facies darf man nicht als Vertreter verschiedener „Stufen“ oder Zonen auffassen. Aus dem Unterkarbon sind nur zwei Cephalopodenfaunen bekannt, die der Stufe des *Spirifer tornacensis* und *Productus giganteus* ziemlich genau entsprechen. Die einzelnen Unterkarbon-Facies bilden ebensowenig stratigraphische Horizonte, wie die übereinander liegende synchronischen Facies der Rhaet-Stufe (karpathische, schwäbische, Kössener Facies, Korallenkalk, ob. Dachsteinkalk).

Herr Nötling wies auf eine ebensolche Parallele bei den Ammoniten in der Trias der Salt Range, besonders auch auf das merkwürdige *Sageceras multilobatum* hin.

Herr Jaekel dankte den Herren Nötling und Frech für ihre instruktiven Belege seiner Auffassung aus ihren Spezialgebieten und spricht die Hoffnung aus, daß die Paläontologen sich in Zukunft bei stammesgeschichtlichen Forschungen weniger als es bisher geschehen ist, von den zeitweilig herrschenden Theorien der Embryologen und Anatomen leiten lassen. Die historischen Dokumente der Paläontologie sind auf vielen Gebieten klar und wichtig genug, um eine unbefangene, selbständige Beurteilung zu beanspruchen.

Herr **Nötling** sprach über die **paläozoische Eiszeit in der Salt Range** Ostindiens.

Herr Jentzsch bemerkte im Anschluß an diesen Vortrag: Unsere seit Jahren bestehende Überzeugung einer allgemeinen, auch in Indien deutlich bemerkbaren permischen Eiszeit ist durch die Darlegungen des Herrn Nötling auf das Erfreulichste bestätigt und nahezu zur Gewißheit erhoben worden. Es kann danach nicht mehr bezweifelt werden, daß im Salt Range tangentiale Massenverschiebungen stattgefunden haben, deren Reibungsbreccien den Grundmoränen der quartären Eiszeiten analog beschaffen sind. Könnte man noch nachweisen, daß die auflastenden, jene Breccienbildung veranlassenden Massen z. Z. ihrer Tangentialbewegung ihrem Schmelzpunkte nahe waren, so wäre damit bewiesen, daß sie aus Eis bestanden nnd die Kette der Beweise wäre geschlossen. Da die „Lavendeltone“ (Lavender clay) der Salt Range sich in dem von Herrn Nötling mitgeteilten Profile zu den unterlagernden, geschiebereichen, grundmoränenartigen Konglomeraten genau so verhalten, wie der Deckton zum unterlagernden, gelegentlich durch Wechsellagerung verbundenen Geschiebemergel Europas, so würde obiges Postulat erfüllt, d. h. der bezeichnete Beweis erbracht sein, wenn die dünngeschichteten Lavendeltone Indiens hin und wieder vereinzelte, gewissermaßen porphyrisch eingesprengte Geschiebe enthielten, wie solche im echten Deckton als Absätze schwimmenden Eises vorkommen müssen, wenn letzterer wirklich mit Gletscher-Ablagerungen genetisch im Zusammenhang steht.

Betreffs der Ursache der permischen Eiszeit hält auch Jentzsch einen Zusammenhang mit Vulkanausbrüchen für wahrscheinlich. Doch sei es unwesentlich, wenn Herr N. zu dessen Begründung auf umfangreiche vulkanische Herde im Perm Indiens hinweise. Denn solche Ausbrüche bei den Antipoden würden

die gleiche Wirkung gehabt haben. Die Erklärung sei nicht aus örtlichen (indischen) Verhältnissen zu suchen, sondern aus allgemein-irdischen, wie ja bekanntlich das Perm auch in Europa und anderwärts ganz besonders reich an vulkanischen Gebilden sei.

Herr Nötling schloß sich letzterer Erklärung an und berichtete, daß in der Tat im Lavendelton eingesprengte Geschiebe gefunden, mithin obiges Postulat erfüllt sei.

Im Anschluß an die Erwähnung der indischen Facettengeschiebe bat Herr Milch, diesen Namen durch einen anderen, etwa durch „facettierte Untergrundgerölle“ zu ersetzen, um ihn für die sog. Dreikanter verwenden zu können, deren Name oft so wenig zutreffend sei.

Herr Dathe machte darauf aufmerksam, daß für die sog. Dreikanter bereits der bessere Name Kantengeschiebe vorliegt.

Herr Gürich fragte an, ob auch von anderswo so feinpolierte Geschiebe bekannt geworden sind, wie eines der vorgelegten indischen Facettengeschiebe.

Herr Bruhns teilte mit, daß in der Straßburger Sammlung Gesteine aus Süd-Amerika (ges. von Hauthal und Plagemann) vorhanden sind, welche ähnlich glatte Oberfläche — durch Windschliff erzeugt — besitzen.

Herr **Frech** wies auf die von Nötling und Koken gesammelten, in Breslau ausgestellten **Produktuskalkfossilien** hin und darauf, daß jetzt in vier Erdteilen rotliegende Eiszeiten nachgewiesen sind.

Herr **Vorwerg** erwähnte, als Beitrag zu der Theorie des Herrn Nötling, ein von ihm im Warmbrunner Tal gefundenes **hammerartiges Feuersteingeschiebe.**

Herr **Carl Renz** sprach über den **Jura von Daghestan.**

Im letzten Sommer unternahm der Vortragende gemeinsam mit Herrn Dr. Wysogórski eine Forschungsreise durch Daghestan, über deren Ergebnisse der Versammlung ein kurzer Überblick gegeben wurde.

Noch auf der 1897 erschienenen Karte von Rußland gehörte Daghestan zu den geologisch unerforschten Gebieten des russischen Reiches. Bogdanowitsch hatte vor kurzem[1]) die zwischen Kuba und Schemacha liegende Partie des südöstlichen Kaukasus bereist und beschrieben. Die Untersuchungen des Vortragenden erstrecken sich auf den Jura des sich westlich daran anschließenden, mehr

[1]) 1902.

zentralen Teil des daghestanischen Hochlandes, während Herr Dr. Wysogórski die Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs übernommen hatte.

Der Jura von Daghestan zerfällt, petrographisch geschieden, in zwei wesentlich verschiedene Glieder, eine dolomitisch-kalkige, obere und eine schiefrig-sandige, untere Abteilung. Letztere entspricht dem Dogger und Lias, die obere Etage dagegen dem Malm, wenn von stratigraphischen Einzelheiten abgesehen wird.

Die hellen, meist sehr harten, oberen Kalke und Dolomite sind im Verhältnis zu der sehr mächtigen, leicht der Verwitterung erliegenden Schieferformation nur von ganz geringer Mächtigkeit. Sie treten jedoch in dem äußerst eintönigen Landschaftsbild durch ihre helle Farbe und ihre schroffen Formen scharf hervor.

Die in vollkommener Konkordanz liegenden, jurassischen Schichten sind bei annähernd gleichbleibender Streichrichtung in einfache Falten gelegt Tektonische Störungen, Brüche und Überschiebungen fehlen in dem bereisten Gebiete fast vollständig. Man gelangt somit beim Fortschreiten von Norden nach Süden, also vom Rand des Gebirges nach dem Hauptkamm zu, in immer ältere Schichten.

Die tiefsten Schichten, die bis jetzt nachgewiesen werden konnten, sind solche des mittleren Lias im Osten von Ritscha. Im Hauptkamm selbst, der von dem nördlich gelegenen Hochland durch das Tal des Samur geschieden wird, ist jedoch nochmals die ganze Schichtenserie entwickelt, und auf den höchsten Gipfeln, wie auf dem Schach-Dagh, treten selbst wieder Kreideablagerungen auf.

Der südlich vom Hauptkamm gelegene Teil des Gebirges ist dagegen, wie bekannt, abgesunken.

Die beiden östlichen Koissuflüsse (Kara-Koissu und Kasikumuch-Koissu) durchbrechen nach ihrem Austreten aus der Schieferformation die harten Kalke des oberen Jura und die darüberliegenden Kreideschichten in engen, tief eingeschnittenen Querschluchten.

Infolge der flachen Faltung bezeichnet die Verbindungslinie der Durchbruchstellen annähernd die Grenze zwischen dem Jura des inneren Daghestans und den die Vorberge aufbauenden Kreide- und Tertiärablagerungen.

Außerhalb dieses Grenzwalles der oberen Kalkabteilung ist Jura nur vereinzelt in Einschnitten oder im Aufriß von Kreidefalten aufgeschlossen.

In dem nördlich vom Hauptkamm liegenden Gebirgsland ist daher die Tektonik, wie auch die Abgrenzung der einzelnen

Formationen sehr einfach. Als charakteristisch zu erwähnen wären die breiten Synklinen, die oftmals die höchsten Berge aufbauen. Der Vortragende zeigte als Beispiel hierfür eine Photographie des Schunu-Dagh. Genau dieselbe Struktur besitzen auch der Schach-Dagh und der Schalbus-Dagh.

Was die Fossilführung anlangt, so haben die Geoden der Schieferformation eine Masse der prachtvollsten Versteinerungen geliefert, von denen der Vortragende der Versammlung eine Auswahl vorlegte.

Sämtliche Zonen des Doggers sind lückenlos vertreten. Oberer und mittlerer Lias ist ebenfalls mit genügender Sicherheit nachgewiesen. Im Malm dagegen ist der Nachweis aller in anderen Juragegenden aufgestellten Zonen noch unvollständig. Es liegt aber natürlich kein Grund vor, aus dem bisherigen Mangel an paläontologischem Beweismaterial auf das Fehlen der durch Fossilfunde noch nicht nachgewiesenen Zonen des Malms zu schließen. Namentlich ist der Übergang zwischen Jura und Kreide noch nicht genügend geklärt. Es liegt dies einerseits daran, daß in diesen Grenzschichten Versteinerungen seltener sind, als in den tieferen und höheren Lagen, andererseits aber auch in unglücklichen äußeren Umständen, infolge derer bei dem Passieren des Grenzgebietes zwischen Jura und Kreide einer der Leute der Begleitung erschossen wurde.

Neumayr und Uhlig hatten im Jura des Kaukasus eine Mischung mediterraner und mitteleuropäischer Formen festgestellt. — Dieselbe Tatsache wurde auch jetzt wiederum bei dem äußerst reichen Material des engeren Gebietes von Daghestan beobachtet. Neu und interessant ist das Auffinden eines *Perisphinctes (Virgatites) dorsoplanus* Vischniakoff, eines Vertreters der unteren Wolgastufe, wodurch auch im oberen Jura boreale Einflüsse nachgewiesen wurden.

Tiergeographisch ist es entschieden eine bemerkenswerte Tatsache, daß bei einigen Gattungen, wie namentlich den Parkinsonien, den Stephanoceren und den Sphaeroceren auch in dem weitentlegenen Gebiete genau dieselben Arten und Varietäten, genau in derselben Erhaltung, wie in Westeuropa auftreten. Vom geologisch-paläontologischen Standpunkte aus darf daher Daghestan mit Recht als ein zweites Schwaben bezeichnet werden. Wäre die fremdartige Umgebung nicht, so könnte der sammelnde Geologe sich z. B. in Guli, woher die besten Versteinerungen stammen, ganz gut an irgend einen bekannten Fossilfundpunkt Württembergs versetzt glauben. Die Stücke, die der Vortragende vorlegte, sind größtenteils altbekannte Arten. Auf ca. 90 Species

kommen nur ganz wenige neue Typen, und auch diese schließen sich eng an schon bekannte Formen aus Westeuropa an.

Nun bildet der daghestanische Jura das Bindeglied zwischen den europäischen Vorkommen und den durch Nötling in Balutschistan und durch Waagen bei Cutch bekannt gewordenen Jura-Ablagerungen. Eine weitere Fortsetzung hat nach den vorangegangenen Entdeckungen von Wichmann und Rothpletz Georg Boehm auf den Molukken nachgewiesen. Die Einheitlichkeit dieser Jura-Meere ist damit wohl begründet. Sie gehören einem großen zusammenhängenden Ozean an (Ozean Tethys, zentrales Mittelmeer Neumayrs), dessen Endglieder also Ost-Afrika, die Molukken und Mittel-Europa darstellen. Es bedarf keines besonderen Nachweises, daß die vermittelnden Zwischenglieder Cutch, Balutschistan und Daghestan von größerer, geographischer Bedeutung sind, als die Endpunkte.

Ob die Heimat der vorgezeigten Gattungen und Arten unter dem Äquator oder in gemäßigteren Gegenden zu suchen ist, auf welche Weise ihre Wanderungen erfolgt sind, inwieweit Meeresströmungen dabei in Betracht kommen, das sind Fragen so problematischer Natur, daß es kaum Wert hat, vorerst näher darauf einzugehen.

Auch die Frage der jurassischen Meeresprovinzen und Klimazonen ist noch zu wenig geklärt, um positive Schlüsse zuzulassen. Neuerdings hat sich Burckhardt auf Grund seiner Untersuchungen in Süd-Amerika gegen die Klimazonen Neumayrs ausgesprochen, und auch die Entdeckungen Georg Boehms auf den Molukken sprechen wenig dafür.

Die daghestanischen Jurafunde tangieren die Neumayrsche Hypothese jurassischer Klimazonen nicht, da Daghestan an der Grenze zweier Provinzen liegt, was eine Mischung der beiderseitigen Faunen-Elemente genügend erklärt. Das vereinzelte Auftreten nordischer Typen im oberen Jura Daghestans erfordert die Existenz einer Verbindung mit dem Moskauer Becken.

Hieran knüpfte Herr Frech einige Bemerkungen über die engen Beziehungen dieses Jura zu dem von Schwaben, Cutch und den Mollukken, Herr Nötling ebensolche über den Jura von Balutschistan, der ebenfalls schwäbische Formen führt.

Herr **Frech** legte für Herrn **Wysogórski,** der durch Krankheit behindert ist, eine Sammlung von Ammoniten der unteren **Kreide Daghestans** vor und weist auf die nahen Beziehungen derselben mit der unteren Kreide Süd-Frankreichs hin. **Wysogórski** konnte in Daghestan alle Horizonte der ganzen Kreideformation (Turon mit *Inoc. Brongniarti* zum erstenmal

im Kaukasus) feststellen mit Ausnahme der untersten Kreide, die aller Wahrscheinlichkeit nach auch entwickelt ist, aber durch Versteinerungen noch nicht nachgewiesen wurde.

Senon	Weiße zerklüftete Kalke mit *Inoceramus Cripsii.*
Turon	Rötliche Kalke mit *Inoceramus Brongniarti.*
Cenoman	Gelbliche Kalke abwechselnd mit Schiefern.
Gault	Schiefer abwechselnd mit Mergeln mit *Aucella caucasica.*
Aptien	Sandige Schiefer mit Geoden, abwechselnd mit Sandsteinen mit *Phylloceras Velledae, Hoplites Deshayesi* und *Parahoplites.*
Barrémien	Graue Sandsteine und Mergel mit Geoden.
Hauterivien	Sandige Kalke mit Sandsteinen, abwechselnd mit großen Ostreen und Gervillcien.
Valangien?	Graue bis schwarze, etwas sandige Kalke.

In der Gegend von Chodschalmachi ist die gesamte Kreide des nördlichen Daghestan aufgeschlossen und zeigt vorstehende Schichtenreihe.

Herr **ZIMMERMANN** legte von der im nächsten Jahre vermutlich herauskommenden zweiten schlesischen, die Blätter Freiburg, Waldenburg und Friedland umfassenden Lieferung der preußischen geologischen Spezialkarte die von ihm und Herrn G. Berg fertig aufgenommenen Teile der **Blätter Freiburg** und **Friedland** vor und gibt eine Übersicht der darauf dargestellten Schichtengliederung und Tektonik.

Herr **JENTZSCH** besprach ein mit Herrn Keilhack gemeinsam beobachtetes Profil in der **Tatra** mit zwei übereinanderliegenden Moränen, aus denen das Vorhandensein einer langen **Interglacialzeit** hervorgeht.

Herr **FLEISCHER**-Reichenbach i. Schl. fragte über die Wirksamkeit der Kohlensäureexhalation auf das Klima zur Erklärung der Eiszeit. Herr Frech gab Aufklärung.

Herr Zimmermann verlas die Protokolle der drei wissenschaftlichen Sitzungen, die genehmigt wurden.

Der Geschäftsführer dankte den Erschienenen, dem Vorstand, dem Vorsitzenden und Herrn Hintze sowie den Schriftführern und überreichte noch seine Arbeit über die Geologie des Bakonywaldes und das Antlitz der Tiroler Zentralalpen.

Herr Jentzsch dankte dem Geschäftsführer.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

J. Niedzwiedzki. Zimmermann. Bruhns.

Leonhard Wysogórski.

Rechnungs-Abschluss

der Kasse der Deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin für das Jahr 1903.

Titel.	Kapitel.	Einnahme.	No. d. Belege.	Spezial-Summe. ℳ	₰	Haupt-Summe. ℳ	₰
		Aus dem Jahre 1902 übernommener Kassenbestand				17	55
		Einnahme-Reste: Beiträge laut beiliegender Liste . . .	1			860	—
I		Mitglieder-Beiträge, direkt bei der Kasse eingezahlt	2	2115	31		
		Cotta'sche Buchhandlung	3	240	09		
		„ „	4	350	73		
		„ „	5	950	96		
		„ „	6	921	45		
		„ „	7	590	80		
		„ „	8	1021	16		
		„ „	9	629	81		
		„ „	10	872	39		
		„ „	11	580	91		
		„ „	12	270	05		
		„ „	13	200	53		
		„ „	14	70	—		
		„ „	15	190	35		
		„ „	16	120	10		
		Von dem Diener Schreiber eingezogen . . .	17	480	—		
			18	330	—		
				9934	64		
		Davon gehen ab die obigen Resteinnahmen		860	—	9074	64
		Seitenbetrag				9952	19

Titel.	Kapitel.	Einnahme.	No. d. Belege.	Spezial-Summe. ℳ	₰	Haupt-Summe. ℳ	₰
		Übertrag				9952	19
II	a.	Verkauf der Zeitschriften.					
		Cottasche Buchhandlung	19			1623	—
	b.	Verkauf und Subskriptionspreis des 50. Bandregisters.					
	c.	Zinsen der im Depot befindlichen Staatspapiere und baren Gelder laut Abrechnungsbuch.					
	d.	Aus dem Jagorschen Vermächtnis.					
		Von der Deutschen Bank abgehoben laut Abrechnungsbuch am 2. 7. 03 = 1500 M. und am 30. 9. 03 = 3200 M.				4700	—
		Summe der Einnahme				16275	19
		Ab Ausgabe				15593	42
		Bleibt Kassenbestand am 31. Dezember 1903				681	77
		Der Bestand an Effekten bei der Bank beträgt nach der vorigen Rechnung . .				8800	—
		Der Barbestand bei der Bank beträgt nach der Staffelberechnung Beleg 138 . . .				1571	55
		Wirklicher Vermögensbestand am 31. 12. 1903 =				11053	32
		Zu: die Ausgabe in 1903				15593	42
						26646	74

Titel.	Kapitel.	Ausgabe.	No. d. Belege.	Spezial-Summe. ℳ	₰	Haupt-Summe. ℳ	₰
I	a.	Druck der Zeitschrift.					
		Buchdruckerei Starcke für Druckarbeiten	1	1049	15		
		„ „ „ „	2/3	823	90		
		„ „ „ „	4	12	50		
		„ „ „ „	5/6	930	55		
		„ „ „ „	7/8	486	01		
		„ „ „ „	9	778	45		
		„ „ „ „	10/11	316	18	4396	74
		Klöppel in Eisleben Vorschuß	12/14			300	—
		Summa Tit. a.				4696	74
	b.	Druck der Tafeln.					
		Meisenbach, Riffarth & Co., Berlin . . .	15/16	5	73		
		„ „ „ . . .	17/18	45	18		
		„ „ „ . . .	19/23	54	80		
		„ „ „ . . .	24/29	156	45		
		„ „ „ . . .	30/34	106	60		
		„ „ „ . . .	35/39	42	75	411	51
		Rommel & Co., Stuttgart	40/41	136	80		
		„ „	42/43	506	75		
		„ „	44/47	343	95	987	50
		Berliner Lithographisches Institut, Berlin .	48/49			48	—
		Dr. Stromer v. Reichenbach, München . .	50/51			6	—
		„ „ „	52			10	—
		Professor Felix, Leipzig	53/55			63	75
		Funke, Leipzig	56/57			37	97
		v. Grumkow, Berlin	58			10	—
		Behling, Berlin	59			5	—
		Pütz I „	60	50	25		
		„ „	61	17	50	67	75
		Parkinson, Marburg	62/63			70	—
		Hoffmann, Berlin	64			39	50
		Doerbecker, Marburg	65/66			35	—
		Scharfenberger, Straßburg	67/68			35	—
		Philipp, Heidelberg	69/71			250	—
		Pütz I, Berlin	72			380	—
		Summa Tit. I.				7153	72

Titel.	Kapitel.	Ausgabe.	No. d. Belege.	Spezial-Summe. ℳ	₰	Haupt-Summe. ℳ	₰
		Übertrag				7153	72
II		Bibliothek.					
	a.	für Einbände.					
		Wichmann, Berlin	73	46	40		
		„ „	74	73	80		
		„ „	75	64	10		
		Peter Hoffmann, Berlin	76	57	45		
			77	123	80		
		Summa Tit. II.				365	55
		Bureau- und Verwaltungskosten.					
III	a.	Gehälter.					
		Dr. J. Böhm für die Redaktion der Zeitschrift für das I. Quartal	78	150	—		
		„ „ II. „	79	150	—		
		„ „ III. „	80	150	—		
		„ „ IV. „	81	150	—		
		v. Waldenfels für Verwaltung der Bibliothek für das I. Quartal	82	75	—		
		Vetter „ „ II. „	83	75	—		
		„ „ „ III. „	84	75	—		
		„ „ „ IV. „	85	75	—		
		Kieckbusch für Führung der Kassengeschäfte	86	200	—		
		Diener Schreiber pro 1903	87	75	—		
		Summa Tit. III a.				1175	—
	b.	Sonstige Ausgaben.					
		Fliegel Mitgliedsbeitrag zurück	88/89	5	—		
		Schreiber für Einbinden der Belege . .	90	2	—		
		Feister für Druckarbeiten	91	74	50		
		„ „ Kuverts	92	9	—		
		Breitkopf für Schreibarbeiten	93	4	—		
		Sieth „ „	94	6	80		
		Gerichtskasse, Berlin, Gebühren	95	24	16		
		Rechtsanwalt v. Bredow, „	96/67	88	35		
		Geheimer Bergrat Wahnschaffe für 1 Kasten	98	1	05		
		Gebrüder Schaar für 1 Tisch	99	42	50		
		Moster, Berlin, für Schreibarbeit	100	2	50		
		„ „ „	101	4	—		
		Berglein „ „	102	1	—		
		„ „ „	103	2	50		
		„ „ „	104	2	—		
		Seitenbetrag		268	36	8694	27

Titel.	Kapitel.	Ausgabe.	No. d. Belege.	Spezialsumme. ℳ	₰	Hauptsumme. ℳ	₰
III	b.	Übertrag		268	36	8694	27
		Scheel, Berlin, für 1 Präsenz-Liste . . .	105/106	12	—		
		Weise „ „ Umdruckarbeiten . .	107/108	4	10		
		Vetter „ „ Zeichnerarbeiten . .	109	57	50		
		Macke „ „ Heizung	110	20	—		
		Geologische Landesanstalt für Heizmaterial	111	37	46		
		Summa Tit. III b				400	42
	c.	Porto und Botenlöhne.					
		Cottasche Buchhandlung Porto	112/113	409	95		
		Sieth Porto	114	5	—		
		Professor Beushausen Porto	115	3	50		
		Dr. Böhm Porto	116	15	—		
		„ „	117	15	—		
		„ „	118	15	—		
		Sieth „	119	4	50		
		Schreiber „	120	17	35		
		„ „	121	23	04		
		„ „	122	10	60		
		„ „	123	10	68		
		„ „	124	22	52		
		„ „	125	19	98		
		„ „	126	16	—		
		Vetter „	127	7	—		
		Kieckbusch „	128	20	89		
		„ „	129	18	75		
		Cottasche Buchhandlung Porto	3	—	50		
		„ „	4	—	80		
		„ „	5	2	20		
		„ „	6	1	85		
		„ „	7	1	35		
		„ „	8	2	15		
		„ „	9	1	20		
		„ „	10	1	20		
		„ „	11	1	37		
		„ „	12	—	35		
		„ „	13	—	25		
		„ „	14	—	15		
		„ „	15	—	30		
			16	—	30		
		Summa Tit. III c				648	73
		Zur Hinterlegung auf der Deutschen Bank					
		am 17. Januar 1903	130	1200	—		
		am 14 Januar 1903	131	1000	—		
		Seitenbetrag		2200	—	9743	42

Titel.	Kapitel.	Ausgabe.	No. d. Belege.	Spezial-Summe. ℳ	₰	Haupt-Summe. ℳ	₰
		Übertrag		2200	—	9743	42
		Zur Hinterlegung auf der Deutschen Bank					
		am 2. Februar 1903	132	1000	—		
		„ 25. Februar 1903	133	800	—		
		„ 24. März 1903	134	600	—		
		„ 29. April 1903	135	600	—		
		„ 11. Mai 1903	136	650	—		
						5850	—
		Summa der Ausgabe				15593	42
		Effekten aus dem Vorjahre		8800	—		
		Barbestand bei der Bank		1571	55		
		Barbestand bei der Kasse		681	77		
						11053	32
		Summa Ausgabe				26646	74

Berlin, den 4. Juli 1904.

Die Unterzeichneten unterzogen am obigen Tage die Kassenführung der Deutschen geologischen Gesellschaft einer Revision, welcher der Schatzmeister der Gesellschaft Herr Dathe und der Kassenführer Herr Kieckbusch beiwohnten. Zahlreiche Eintragungen wurden mit ihren Belegen formell und inhaltlich geprüft, sämtliche Posten nachgerechnet und mit dem Bankkonto verglichen. Die Revision ergab keinerlei Unregelmäßigkeit.

W. Branco. Otto Jaekel.

11. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. November 1904.

Vorsitzender: Herr Branco.

Der Vorsitzende teilte den im Sommer erfolgten Tod der Herren Dr. E. von Martens, Professor an der Universität, und Dr. Alfred Nehring, Professor an der Landwirtsch. Hochschule zu Berlin, mit, die zwar nicht Mitglieder der Gesellschaft waren, aber mittel- und unmittelbar an unsrer Wissenschaft mitgewirkt haben. Zu Ehren der Verstorbenen erheben sich die Versammelten von den Sitzen.

Ferner ist der Gesellschaft eine Anzeige vom Tode des Gründers und Direktors der Société des sciences naturelles et mathématiques zu Cherbourg, A. F. Le Jolis, zugegangen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. R. Struck, Lübeck,
vorgeschlagen durch die Herren Gagel, G. Müller und E. Zimmermann;

Herr Professor Dr. Karl Busz, Münster i. W.,
vorgeschlagen durch die Herren J. Böhm, W. Branco und E. Zimmermann;

Herr Theodor Wegner, Assistent am mineral.-paläontol. Museum zu Münster i. W.,
vorgeschlagen durch die Herren G. Müller, J. Böhm und H. Schröder;

Herr W. Bergmann, Gr. Ilsede bei Peine,
vorgeschlagen durch die Herren H. Schröder, G. Müller und J. Böhm.

Der Vorsitzende erinnerte daran, daß das Generalregister zu den ersten 50 Bänden unserer Zeitschrift erschienen ist und gegen Nachnahme von 4,50 M. von der Cottaschen Buchhandlung Nachf., Berlin SW., Kochstr. 53 bezogen werden kann.

Alsdann wurden vom Vorsitzenden die im Austausch eingegangenen Zeitschriften und die von den Autoren als Geschenk

an die Bibliothek der Gesellschaft eingesandten Bücher vorgelegt und besprochen:

Andreae, A.: Dritter Beitrag zur Kenntnis des Miocäns von Oppeln i. Schl. Mitteil. a. d. Roemer-Museum. No. 20. 1904.

Andrée, K.: Der Teutoburger Wald bei Iburg. Inaug.-Diss. Georg-Augusta-Univ. Göttingen. 1904.

Carez, L.: Notes sur la géologie de la Feuille de Quillan. S.-A. a. Bull. **85**. d. Services de la Carte géol. de la France 1902.

— : Feuilles de Tarbes, Luz, Bagnères-de-Luchon, Saint-Gaudens. Ebenda No. **98**. 1904.

— : Encore quelques mots sur Biarritz. S.-A. a. Bull. soc. géol. France. (4) **1**. 1904.

— : Sur la cause de la présence du Crétacé supérieur à de grandes altitudes sur les Feuilles de Luz et d'Urdos. S.-A. a. Ebenda.

Commission internationale des glaciers. 9 rapport 1903. Les variations périodiques des glaciers. S.-A. a. Archiv des Sciences phys. et nat. **18**. Genève. 1904.

Cornet, J.: Etudes sur l'évolution des rivières belges. S.-A. a. Annales soc. géol. Belgique **31**. Mémoires.

Dorr, R.: Mikroskopische Faltungsformen. Ein physikalisches Experiment. Danzig. 1904.

Eck, H.: Bemerkungen zur Lethaea geognostica, betreffend Schwämme aus dem Muschelkalk. S.-A. a. Centralblatt f. Min. 1904, No. 15.

— : Zweite Bemerkung zur Lethaea geognostica, betreffend die deutsche Trias. S.-A. a. Ebenda No. 16.

Etzold, F.: Die in Leipzig vom 1. Juli 1903 bis 30. April 1904 von Wicherts Pendelseismometer registrierten Erdbeben und Pulsationen. Mit 1 Taf. u. 3 Tabellen. S.-A. a. Berichte d. math.-phys. Kl. d. K. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig 1904.

Hatch, Fred H.: The extension of the Witwatersrand beds eastwards under the Dolomite and the Ecca Series of the southern Transvaal. S.-A. a. Transact. geol. soc. South Afrika **7**. 1904.

Koert, W: Geologisch-agronomische Untersuchung der Umgegend von Amani in Ost-Usambara. Mit 1 geol. Übersichtskarte. S.-A. a. d. Berichten über Land- u. Forstwissenschaft in Deutsch-Ostafrika. **2** (3) 1904.

Liebenow, C.: Notiz über die Radiummenge der Erde. S.-A. a. Physikalische Zeitschr. **5**. No. 20

Oebbeke, K.: Die Stellung der Mineralogie und Geologie an den Technischen Hochschulen. Festrede, gehalten in der Aula der K. Techn. Hochschule zu München z. Eröffnungsfeier des Studienjahres am 10. Dez. 1902. München 1904.

Richthofen, F. Freiherr von: Das Meer und die Kunde vom Meer. Rede zur Gedächtnisfeier des Stifters der Berliner Universität König Friedrich Wilhelm III. in der Aula am 3. August 1904.

— : Triebkräfte und Richtungen der Erdkunde im 19. Jahrhundert. Rede beim Antritt des Rektorats, gehalten in der Aula der K. Friedrich Wilhelm-Universität zu Berlin am 15. Oktober 1903.

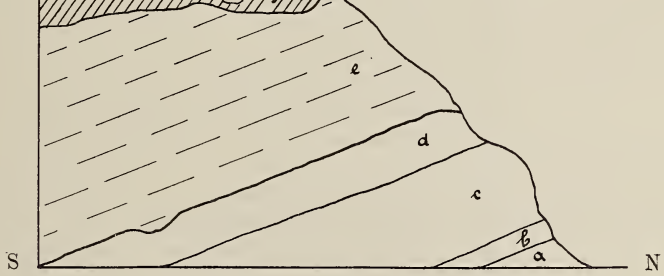
Tannhäuser, F.: Die jüngeren Gesteine der Ecuatorianischen Ost-Cordillere von Cordillera de Pillaro bis zum Sangay sowie die des Azuay und eines Teiles der Cuenca-Mulde. Inaug.-Diss. Friedrich Wilhelm Universität Berlin. 1904.

Tassin, W.: The Persimmon creek meteorite. S.-A. a. U. S. Nat. Mus. **22**. No. 1380. 1904.

Wolff, Ferd. von: Die älteren Gesteine der Ecuatorianischen Ost-Cordillere sowie die des Azuay und eines Teiles der Cuenca-Mulde. S.-A. a. W. Reiss Ecuador 1870/74. Heft 2. 1904.
Wilckens, O.: Über Fossilien der oberen Kreide Süd-Patagoniens S.-A. a. Centralblatt f. Min. No. 19. 1904.

Herr **C. Gottsche** aus Hamburg sprach **über den *Tapes*-Sand von Steensigmoos.** Hierzu 1 Textfig.

An der Ostküste des Sundewitt war im Sommer 1903 etwa $4\frac{1}{2}$ km OSO von Broacker und $\frac{1}{2}$ km N der kleinen, zu Steensigmoos gehörigen Fischerhütte ein bemerkenswertes, seitdem teilweise verrutschtes Profil in der 22 m hohen Steilwand des Ufers zu beobachten. Auf den ersten Blick hatte es den Anschein, als ob hier lediglich mächtige Cyprinentone von feinen Sanden und diese wiederum von einem Geschiebemergel überlagert seien. Indessen bei genauerer Betrachtung[1]) war sowohl in dem Cyprinenton, als in dem Geschiebemergel eine weitere Gliederung zu erkennen, während die dazwischen liegenden feinen Sande sich als eine bisher unbekannte Schicht des marinen Diluviums erwiesen, welche nach einer recht häufig auftretenden Form zweckmäßig als *Tapes*-Sand zu bezeichnen ist.



Küstenprofil von Steensigmoos 1 : 500.

Dieser *Tapes*-Sand (e des Profils), ein nahezu weißer, sehr feinkörniger glimmerarmer Quarzsand ist wohlgeschichtet, bis 14 m mächtig und läßt sich nach N noch etwa 50 m, nach S über 200 m weit in dem Steilufer verfolgen. Seine Versteinerungen (meist Bivalven mit z. T. noch geschlossenen Schalen)

[1]) Bei meinen Untersuchungen wurde ich in erster Linie von Herrn stud. phil. W. Haack aus Flensburg, sodann aber auch von meinen Freunden Ch. Buhbe und P. Trummer, sowie von Herrn Zahlmeister Rohde in Sonderburg, welcher zuerst meine Aufmerksamkeit auf diesen Aufschluß lenkte, auf das Dankenswerteste unterstützt.

sind bankweise angeordnet; faunistische Unterschiede der einzelnen Bänke nachzuweisen, wollte bisher nicht gelingen.

Die große *Tapes*-Art dieser Sande ist sicher identisch mit der kürzlich von Tondern abgebildeten Form; ich will sie daher nach Harder's Vorgange[1]) als *aureus* Gm. bezeichnen, obwohl mein recentes Material dieser Art nicht ganz damit übereinstimmt. Im Ganzen sind bisher folgende Molluskenarten im *Tapes*-Sand von Steensigmoos beobachtet:

1. *Ostrea edulis* L.
2. *Mytilus edulis* L.
3. *Cardium echinatum* L.
4. „ *edule* L.
5. *Cyprina islandica* L.
6. *Venus gallina* L.
7. *Tapes aureus* Gm.
8. *Dosinia lincta* Pult.
9. *Lucina divaricata* L.
10. *Montacuta bidentata* Mont.
11. *Mactra stultorum* L.
12. „ *subtruncata* da Costa
13. *Tellina baltica* L.
14. *Solen siliqua* L.
15. *Corbula gibba* Olivi
16. *Mya truncata* L.
17. *Litorina litorea* L.
18. *Hydrobia ulvae* Penn.
19. *Rissoa interrupta* Ad.
20. *Bittium reticulatum* da Costa
21. *Triforis perversa* L.
22. *Turbonilla rufa* Phil.
23. *Parthenia interstincta* Mont.
24. *Odostomia pallida* Mont.
25. *Nassa reticulata* L.

Außerdem fanden sich in den Schlämmrückständen: einzelne Otolithen, reichlich Ostracoden, wohlerhaltene *Echinocardium*-Stacheln, und wenig Foraminiferen. Die Fauna ist eine ausgesprochen gemäßigte und bemerkenswert wegen einiger noch nicht aus dem marinen Diluvium Schleswig-Holsteins bekannter Arten (6, 8, 9, 11, 14, 22).

Der *Tapes*-Sand wird bedeckt von einem grauen bis 4 m mächtigen Geschiebemergel (f). Hierüber lagern 0.6—2.8 m mächtige, horizontal geschichtete Sande und Mergel (g)

[1]) Dansk geol. For. 6. tab. 2, f. 9—11.

mit vereinzelten Steinen und relativ reicher Fauna. Es finden sich in g mit Ausnahme von 1, 5, 8, 11, 13, 14, 16, 19, 21 und 22 alle oben aus dem *Tapes*-Sand aufgezählten Arten, daneben aber noch *Syndosmya alba* Wood, *Pholas crispata* L., *Utriculus truncatulus* Brug., ferner *Pisidium obtusale* Lk. und einige Samen. Die Mehrzahl der Exemplare ist weniger gut erhalten, als im *Tapes*-Sand; auch ist das Zahlenverhältnis der einzelnen Arten ein anderes, so ist z. B. *Bittium reticulatum* hier viel häufiger als dort. Dies alles, sowie das Auftreten von Süßwasserformen und reichlichem nordischen Material, welches im *Tapes*-Sand so gut wie fehlt, läßt es als zweifellos erscheinen, daß die Fauna von g eine gemischte ist und aus der Zerstörung verschiedener Schichten herrührt. Dies wird auch dadurch wahrscheinlich gemacht, daß h. die oberste Schicht des Profils, ein 0.6—0.8 m mächtiger sandiger Lehm mit Geschieben ganz den Charakter eines verwitterten Geschiebemergels trägt.

Über die Unterlage des *Tapes*-Sandes will ich mich hier umso kürzer fassen, als der Aufschluß von Steensigmoos an anderer Stelle noch eingehend beschrieben werden soll. Alles, was unter dem *Tapes*-Sand liegt, fällt gleichmäßig mit 20^0 nach S ein und stellt sich — vom Wasser aus gesehen — als Teil eines großen Sattels und damit als ein zweifellos zusammengehöriger Komplex dar, dessen Hauptteil der bekannte Cyprinenton (c) hier 6.5 m mächtig ist. Seine Fauna ist, wie gewöhnlich, sehr artenarm; mit bloßem Auge sieht man in der Wand nur die großen Durchschnitte zweiklappiger Cyprinen.

Nach oben wird derselbe erheblich sandiger; diese als d bezeichnete, etwa 3 m mächtige Partie weicht auch in der Fauna insofern ab, als neben *Cyprina islandica* nunmehr auch *Ostrea edulis, Tapes aureus* und *Bittium reticulatum* auftreten und stellenweise dominieren.

Nach unten wird der Cyprinenton ebenfalls sandiger; in dieser 1.3 m mächtigen Partie b wird *Cyprina* fast ganz von *Mytilus edulis* verdrängt, der stellenweise die Schichtflächen geradezu bedeckt.

Den tiefsten Teil des Komplexes bildet endlich ein Süßwassermergel a, im Profil etwa 2 m mächtig entblößt, aber durch Graben noch bis 1.5 m unter dem Wasserspiegel nachgewiesen. An der oberen Grenze gegen den Mytiluston findet sich eine dünne, mit zahlreichen Eichenblättern und einzelnen Käferresten erfüllte Lage; dann wird das Gestein allmählich lockerer und reicher an Diatomeen, bis es schließlich ganz in einen dunkelgrauen Diatomeenpelit übergeht, dessen Schichtflächen mit zer-

drückten Schalen von *Anodonta* und *Pisidium* bedeckt sind.

Daß der Cyprinenton überall in naher Verbindung mit Süßwasserabsätzen gestanden hat, geht mit Sicherheit daraus hervor, daß an allen schleswigschen, wie dänischen Fundorten einzelne Süßwasserformen darin beobachtet sind. Welcher Art diese Verbindung war, ließ sich an den schleswigschen Fundorten (die dänischen kenne ich nicht) aber nicht feststellen, da sie wohl ohne Ausnahme nur Schollen von Cyprinenton im Geschiebemergel darstellen. So ist denn das Profil von Steensigmoos berufen, auch auf den Cyprinenton neues Licht zu werfen.

Auch die südliche Fortsetzung des Profils ist nicht ohne Interesse. Unmittelbar neben der eingangs erwähnten Fischerhütte, also in etwa $^1/_2$ km Entfernung, finden sich diskordant über diluvialem Spatsand und teilweise von einem Geschiebemergel bedeckt von oben nach unten

1) braune Mergel mit *Tapes aureus*
2) helle Sande mit *Bittium reticulatum*
3) graue Mergel mit *Mytilus edulis* und
4) grünliche bis dunkelgraue Süßwassertone und Diatomeenpelite,

deren Beziehungen zu dem eben geschilderten Profil wahrscheinlich derart sind, daß 2 der Schicht g, 1 einer umgearbeiteten Scholle von d, 3 und 4 aber größeren, wenig veränderten Schollen von b und a entsprechen.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren Branco und Jentzsch.

Herr **O. H. Erdmannsdörffer** sprach **über die Altersbeziehungen zwischen Gabbro und Granit im Brockenmassiv.**

Während Lossen seine Ansichten über die gegenseitigen Altersverhältnisse von Gabbro und Granit im Brockengebiet in den Satz zusammenfaßte, „daß die Eruption der basischeren Eugranite (Diorite, Gabbros etc.) eine vorübergehende Phase während der längere Zeit vor und nach ihrer Aufpressung andauernden Graniteruption war", haben neuere Untersuchungen den Vortragenden zu dem Resultat geführt, daß der Harzburger Gabbro zweifellos älter ist als der Brockengranit. Die von Lossen als Einschlüsse im verwitterten Harzburgit des oberen Radautales aufgefaßten Granitpartien haben sich als Gänge in diesem Gestein herausgestellt, sodaß das jüngere Alter des Granites hier zweifellos ist, ebenso wie ja bekanntlich an allen andern Stellen, wo Gabbro und Granit miteinander in Berührung kommen. Im Granitgebiet selbst sind keine wesentlichen Altersunterschiede wahrzunehmen; der Kerngranit, die „Gabbro-Granit-

zone“ und der Ilsensteingranit sind durch allmähliche Übergänge miteinander verbunden. Die mikropegmatitischen Granite der „Gabbro-Granitzone“ haben außerdem erheblich größere Ausdehnung, als man bisher angenommen hatte: sie reichen am Ostrande des Brockenmassivs bis in die Gegend südlich von Schierke, im Westen bis zum Sonnenberger Wegehaus bei St. Andreasberg, umgeben also in Gestalt eines nach Süden geöffneten Bogens den Kerngranit. Die dioritischen Gesteine der Hohne, der Hippeln und der Gruhe sind sonach, wie dies Rosenbusch[1]) früher einmal ausgesprochen hat, „eine zur Granitformation des Brockens gehörige Randzone“, die durch Differentiation ihren heutigen Habitus erlangt hat. Da hieraus aber die Schlußfolgerung zu ziehen ist, daß diese Zone nicht gleichaltrig mit dem Harzburger Gabbro ist — mag auch das Zeitintervall kein bedeutendes gewesen sein — da ferner in ihr nicht gabbroide, sondern dioritische Gesteine neben den Graniten die Hauptrolle spielen, so dürfte es angemessen sein, den Namen Gabbro-Granitzone, der ja gerade unter der Voraussetzung der Gleichwertigkeit aller basischen Eugranite des gesamten Brockenmassivs geschaffen worden ist, fallen zu lassen, und ihn etwa durch Granit-Dioritzone zu ersetzen.

Der auch von Lossen betonte gemeinsame magmatische Ursprung des Harzburger Gabbros und des Brockenmassivs wird dadurch erwiesen, daß analoge dioritische Gesteine auch als saure Facies im Gabbro auftreten. Hierher gehört z. B. auch der von Streng analysierte „Gabbro“ von der Chaussee nach Torfhaus. Stellenweise (z. B. im Riefenbachtal) gehen diese Vorkommnisse durch reichliche Aufnahme von Orthoklas in eigentümlich struierte Gesteine über, die gewissen der Bröggerschen Orthoklas-Plagioklasgesteine (Monzonitreihe) nahe stehen dürften.

Ausführlichere Mitteilungen werden in den Veröffentlichungen der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie gegeben werden.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren Rauff, Branco, Berg und Solger.

Herr **Gagel** sprach **über ein neues pflanzenführendes Interglacial bei Emshorn.**

Dort sind durch fünf Bohrungen am Rande der Geest in einem Raum von 400 m O-W und 200 m N-S Entfernung folgende Schichten nachgewiesen:

0,4—3,2 m Alluvium (Moorboden-Torf etc.),

bis zu 4,7 bez. 8,4 m Tiefe Geschiebedecksand,

[1]) Mikrosk. Physiogr. II. Aufl. S. 37 u. 38.

darunter folgt in einer Bohrung 5 dcm Geschiebelehm, in vier Bohrungen 2—4 dcm ganz grobe Gerölle, die offenbar den Rest der zerstörten Moränenbank darstellen.

Darunter folgt in vier Bohrungen eine Serie von kalkhaltigen, glacialen bez. fluvio-glacialen Bildungen, nämlich:

4—10 m Sand und Tonmergel,
0,8—1,8 m Geschiebemergel,
10—20 m Kies, Sand und Tonmergel,
in einer Bohrung nur Sande.

Darunter liegt eine Serie von kalk**freien** bez. **sehr** kalk**armen** Sanden mit Einlagerungen von Tonbänkchen, Humusstreifen, Faulschlamm, Faultorf und Lebertorf. Der Faulschlamm enthält außer zahlreichen, nicht figurierten, humosen Bestandteilen Koniferenpollen, verschiedenartige Sporen, Bacillariaceen, Nadeln von *Spongilla*, unbestimmbare Dicotyledonenhölzer sowie das Holz einer ausgestorbenen Taxacee, deren nächste Verwandte *Podocarpus*, *Phyllodatus* etc. jetzt in subtropischen Gegenden leben. Darunter folgt in drei Bohrungen 11—21 m Geschiebemergel und unter diesem in einer Bohrung miocäner Glimmerton.

Das kalkfreie, pflanzenführende Interglacial liegt in den einzelnen Bohrungen in 18—21 m. 21,8—24,3 m, 23,5—27 m und 34—35,5 m Tiefe, also 11—27 m unter dem Seespiegel.

Es ist also ein ganz zweifelloses **Interglacial zwischen zwei Moränen** nachgewiesen, mit Pflanzen, die jedenfalls **nicht** arktisch sind.

In 6 km Entfernung SSW davon sind auf einem Raum von 300 m N-S und 500 m O-W Entfernung 23 Bohrungen herunter gebracht, die folgendes Profil ergaben

1—2,5 bez. 5 m Flugsand,
2,5—10 m mächtiger Geschiebedecksand mit Kiesbänken,
6—22 m mächtige Obere Grundmoräne mit fluvioglacialen, wasserfreien Einlagerungen; an zwei Stellen wurde diese Moräne mit 27,6 bez. 28,4 m nicht durchbohrt,
3—15,5 m kalk**freie** oder ganz auffallend kalk**arme** Sande mit starker Wasserführung. Darunter eine Untere Moräne, die an den Stellen, wo sie durchbohrt wurde, 3—8 m mächtig war, und die an drei Stellen auf miocänem Glimmerton, an fünf Stellen auf Braunkohlentertiär liegt.

Nach den oben erwähnten Ergebnissen der Bohrungen im Norden der Stadt wird man wohl nicht fehlgehen, den Horizont der kalkfreien Sande zwischen den beiden Moränen ebenfalls als interglaciale Verwitterungsschicht zu deuten.

Eine genauere Bearbeitung der Bohrungen wird demnächst

im Jahrbuch der Königl. geolog. Landesanstalt und Bergakademie erfolgen.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren Jentzsch, Wahnschaffe, Solger und E. Meyer.

Herr **Jentzsch** sprach über das **Nordostdeutsche Erdbeben vom 23. Oktober 1904.** Das nordostdeutsche Flachland gehört im allgemeinen zu den erdbebenärmsten Gebieten der Erde. Zwar wurde am 6. März 1872 das Mitteldeutsche Erdbeben bis Berlin empfunden und im Jahre 1755 das große Erdbeben von Lissabon bis in der Gegend von Lübeck. Aber aus Ost- und Westpreußen lagen, abgesehen von vereinzelten, völlig unkontrollierbaren Beobachtungen, nur aus dem Jahre 1303 in der alten Dusburgschen Chronik Nachrichten vor, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit auf ein — als drei Stöße empfundenes — Erdbeben bezogen werden konnten. Etwas wirklich Sicheres war auch darüber wegen der Dunkelheit jener Zeiten nicht mehr zu ermitteln. Diese fast völlige seismische Immunität erschien leicht verständlich, weil dort lose aufgeschüttete Diluvial- und Tertiärschichten von zusammen bis 200 m und mehr Mächtigkeit fast allerorten das ältere Gebirge verhüllen und selbst die mesozoischen Schichten teilweise wenig Festigkeit zeigen. Um so bemerkenswerter war es, daß zufolge Zeitungsnachrichten an verschiedenen Orten des Gebietes am Sonntag, den 23. Oktober d. Js. Erdstöße gespürt worden sein sollten. Da die dort so große Seltenheit der Erscheinung eine wissenschaftliche Feststellung erwünscht erscheinen ließ, verbreitete auf Anregung des Vortragenden die Königliche Geologische Landesanstalt eine Aufforderung zur Einsendung der etwaigen Erdbebenbeobachtungen an verschiedene Behörden und Zeitungen. Der Erfolg war ein günstiger. Durch zahlreiche Nachrichten, darunter solche von unanfechtbarer Zuverlässigkeit, ist festgestellt, daß zur selben Zeit, etwa $11\,^1/_2$ Uhr vormittags, schwache, eben noch fühlbare Erdstöße in sehr vielen Orten der Provinzen Pommern, West- und Ostpreußen, und zwar von Greifswald bis Memel wahrgenommen wurden. Auf einer ausgehängten Karte hatte Vortragender diese Orte durch rote Punkte hervorgehoben, und es ließ sich so der deutsche Teil des Schüttergebietes leicht überblicken. Das Epizentrum des Bebens lag in Schweden, von wo sich die Wellen über einen großen Teil Schwedens, Norwegens, Dänemarks, sowie ostwärts nach Finland und bis Petersburg fühlbar verbreiteten.[1])

[1]) Nach gefl. Mitteilung des Herrn Doss wurden sie auch in Kur-, Liv- und Estland gespürt.

Der deutsche Teil des Schüttergebietes kennzeichnet sich in den Erdbebenwellen (wie bekanntlich auch in seinem geologischen Bau) als ein Vorland des skandinavischen Schildes.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Branco. J. Böhm. E. Zimmermann.

11. Protokoll der Dezember-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Dezember 1904.

Vorsitzender: Herr Branco.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende widmete dem am 10. November im 70. Lebensjahre zu Dresden verstorbenen Mitgliede Dr. Moritz Alfons Stübel einen warmen Nachruf:

Im November dieses Jahres 1904 ist **Alfons Stübel**, 70jährig, aus der Mitte der Vulkanologen geschieden.

Anfangs der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts war es, da zog Stübel mit Reiss zusammen hinaus in die Welt, Vulkane zu studieren. Einige Monate wollten sie für die Feuerberge in Peru und Columbia verwenden, auf rein geologische Probleme sollte die Untersuchung sich beschränken. Aber wie anders kam das! Zunächst zeigte sich, daß sie, um nutzbringend arbeiten zu können, überhaupt erst eine kartographische Unterlage sich schaffen mußten. So ergab sich von vornherein für beide Reisegenossen die Notwendigkeit einer Trennung. Während Reiss die trigonometrische Vermessung der einzelnen Vulkangebiete unternahm, sorgte Stübel für die bildliche Aufnahme derselben.

Doch noch zwei weitere Umstände wirkten außerordentlich erschwerend auf ihre Arbeiten ein. Einmal der Gährungsprozeß, in welchem sich die sozialpolitischen Zustände dieser Republiken befanden. Zweitens und in noch höherem Grade die ungünstigen meteorologischen Verhältnisse. Wochenlang oft mußte ein wolkenbedeckter Berggipfel ins Auge gefaßt werden, bis er sich einmal entschleierte und man eine Zeichnung von ihm entwerfen konnte; Gefahren und Mühseligkeiten harter Art mußten überwunden werden, um in dem zum teil unwirtlichen Klima der Anden die schneebedeckten Gipfel der Vulkanberge besteigen zu können; unablässige Opfer an materiellen Mitteln mußten gebracht werden, um das Ziel zu erreichen. Einige Monate hatten es werden

sollen. Als aber Stübel und Reiss den Anden und deren Vulkanen den Rücken kehrten und heimwärts nach Deutschland zogen, da war inzwischen der Zeiger der Weltuhr um volle zehn Jahre weiter vorgerückt.

Ein gewaltiges Material an Gesteinen und auch Versteinerungen, an Bildern, Beobachtungen und Kenntnis bisher wenig oder garnicht bekannter Vulkane führten sie mit sich heim. Zunächst fanden jene Gesteine und fossilen Säugerreste aus den Tuffen ihre Untersuchung durch eine Anzahl jüngerer Forscher; denn mittlerweile hatte sich die mikroskopische Untersuchungsmethode in der Petrographie zu einer solchen Bedeutung ausgewachsen, daß ein vollständig neues Studium für die beiden Forscher notwendig geworden wäre, wenn sie selbst die Gesteine hätten mikroskopisch untersuchen wollen. Es blieb ja auch ohnedies überreicher Stoff für sie zurück.

Doch ein hartes Geschick schob hemmend seinen Riegel vor. Gleich nach der Heimkehr ward Reiss schwer augenleidend; und die bedrohlichen Anfälle wiederholten sich fortgesetzt von Zeit zu Zeit und machten ein Arbeiten unmöglich. So erklärt es sich, daß erst nach langer Zeit, 1897, die erste langersehnte Arbeit erschien, in welcher Stübel seine „Vulkanberge von Ecuador“ schilderte. Leider ließ es sich nicht ermöglichen, die überaus zahlreichen Bilder, welche Stübel von diesen Vulkanen teils selbst gemalt, teils hatte malen lassen, in dieser Arbeit wiederzugeben. So brachte diese nur den Text zu den Bildern, während diese selbst dem Museum für Völkerkunde in Leipzig überwiesen wurden. Dort füllen sie einen großen, durch Querwände in 25 Räume geteilten Saal. Aber auch ohne diese Bilder gab der Text doch eine Fülle von Belehrung; 41 selbständige Vulkanberge, unter denen noch 3 bez. 4 tätige, lehrte er uns kennen.

Auf Grund dieses langjährigen Studiums war Stübel bekanntlich zu einer ganz neuen, einer genetischen Einteilungsweise der Vulkane gelangt. Er unterschied monogene Vulkanberge, die gewissermaßen aus einem Gusse hervorgegangen seien; wenn dieser Prozeß auch lange Zeiträume hindurch angedauert haben, wenn es auch zur Bildung loser Auswurfsmassen gekommen sein könne — der Berg sei doch in seinem Innern stets flüssig, plastisch, beweglich geblieben, bis er vollendet war; und während der ganzen Zeit sei langsam immer wieder neuer Nachschub von Magma erfolgt. Diesen monogenen stellte er gegenüber die polygenen Vulkanberge, die durch intermittierende Tätigkeit aufgeschüttet wurden; hier erstarrte der Berg vollständig während der Ruhepausen. Jeder polygene Vulkan hat als monogener begonnen.

Fast alle diese großen Feuerberge Ecuadors, und zwar gerade auch die gewaltigsten unter ihnen, waren nach Stübels Ansicht monogen.

Von der einleuchtenden Ansicht ausgehend, daß die Annahme eines allgemeinen, in großer Tiefe liegenden Schmelzherdes mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen habe, stellte Stübel sich auf die Seite derer, welche das Vorhandensein zahlreicher, kleiner, isolierter, flachgelegener Schmelzherde für wahrscheinlicher halten. Die Art und Weise aber, in welcher er die Herkunft derselben zu erklären suchte, war abweichend von den bisher versuchten Erklärungsversuchen. Bekannt sind ja seine Vorstellungen von dem Entstehen der „Panzerung“ der Erde in den frühesten Zeiten infolge von steten Durchbrechungen der dünnen Erdrinde von Seiten des Magmas; von dem Entstehen übereinandergelegener, die Erstarrungsrinde überlagernder Schmelzherde immer höherer Ordnung, aus denen die Vulkane gespeist würden; von der plötzlichen Ausdehnung des Magmas, wenn es auf einem gewissen Grad seiner Abkühlung angelangt sei, wodurch dann der Ausfluß eines Teiles desselben erfolge; von der Entstehung der Calderen durch Einsturz infolge Verschwindens des Magmas in der Tiefe; von der Entstehung der Mondkratere als monogene Bildungen mit darauf folgendem Verschwinden der Lava in die Tiefe; von dem Fehlen tiefer, praeexistierender Spalten, das heißt also von der Kraft des Schmelzflusses, sich unabhängig von Spalten Auswege zu bahnen.

In raschester Folge gab Stübel nun noch vier weitere Arbeiten im Jahre 1903 heraus: „Das nordsyrische Vulkangebiet,“ in welchem er die Beweise für seine Anschauung zu erbringen suchte, daß eine an die Erdoberfläche getretene Lavamasse sich ihrerseits wieder zu einem Herde höherer Ordnung gestalten kann, von welchem denn selbständig Eruptionen ausgehen und Kegel gebildet werden. Weiter kam die „Karte der Vulkanberge Antisana, Chacara etc.,“ in welcher er abermals Beweise für seine Anschauung zu erbringen suchte, daß es Vulkane im Sinne der älteren Auffassung, welche eine das tiefe Erdinnere entlastende Rolle spielen sollten, nicht gebe. Der verderbliche Ausbruch auf Martinique 1903 gab Stübel Veranlassung, einen „Rückblick auf die Ausbruchperiode des Mont Pelé auf Martinique vom hetoretischen Gesichtspunkte aus“ zu schreiben. Die umfassendste Darlegung seiner Anschauungen aber gab er in seinem Werke „Über die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge.“

Es ist hier nicht der Ort, Stübels Lehre kritisch zu beleuchten. Die Zeit wird sie klären, wird das, was richtig an ihr ist, zur allgemeinen Anerkennung bringen, das, was nicht

haltbar ist, hinwegnehmen. Allezeit aber wird Alfons Stübels Name unter den Vulkanologen unvergessen sein.

Die Anwesenden erhoben sich zu Ehren des Verstorbenen von ihren Plätzen.

Der Gesellschaft wünschen als Mitglieder beizutreten:

Herr Bergassessor Mentzel zu Bochum,
vorgeschlagen durch die Herren Beyschlag, Kühn und Zimmermann;

Herr cand. phil. Ahlburg zu Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Branco, Jaekel und Philippi;

Herr Geolog Dr. O. Stutzer zu Heidelberg,
vorgeschlagen durch die Herren Rosenbusch, E. Becker und Salomon;

Herr cand. geol. Erich Schmidt zu Schmargendorf,
vorgeschlagen durch die Herren Dathe, Branco und Denckmann;

Herr Dr. Paul Hermann, Assistent am K. Materialprüfungsamt, Gr. Lichterfelde,
vorgeschlagen durch die Herren Salomon, Erdmannsdörffer und J. Böhm;

Herr Dr. phil. Adalbert Neischl, Major a. D., zu Nürnberg, Lindenaststr. 29,
vorgeschlagen durch die Herren Baschin, Kirchstein und von Knebel.

Der Vorsitzende gab Kenntnis von der Einladung zu dem Internationalen Kongreß für Bergbau und Angewandte Geologie, der in Verbindung mit der Weltausstellung vom 26. Juni bis 1. Juli 1905 zu Lüttich stattfinden und von dem die Sektion IV (Angewandte Geologie) besonders die belgisch-westfälischen Kohlenbecken und Erzlagerstätten, sowie die Hydrologie desselben Gebietes behandeln werde.

Hierauf legte der Vorsitzende die im Austausch eingegangenen Zeitschriften vor und besprach die von den Autoren als Geschenk an die Bibliothek eingegangenen Bücher:

Gagel, C., Einige Bemerkungen über die Obere Grundmoräne in Lauenburg. S.-A. a. Jahrb. Kgl. Preuß. geol. L.-A. u. Bergakad. 1903. **24**. (3). Berlin 1904.

Kaunhowen, Fr. und Krause, P. G., Beobachtungen an diluvialen Terrassen und Seebecken im östlichen Norddeutschland und ihre Beziehungen zur glacialen Hydrographie. S.-A. a. Jahrb. Kgl. Preuß. geol. L.-A. u. Bergakad. f. 1903. **24**. (3) Berlin 1904.

Krusch, P., Die Geschichte der Bergakademie zu Berlin von ihrer Gründung im Jahre 1770 bis zur Neueinrichtung im Jahre 1860. Berlin 8°. 1904.

Tiffany et Co., Catalogue de la collection de pierres précieuses. New York.
Washington, H. S., Manual of the chemical analysis of rocks. 8°. New York 1904.

Der Schriftführer verkündete als Ergebnis der inzwischen stattgehabten Auszählung der Wahlabstimmungen: es sind im ganzen 126 giltige Stimmzettel eingelaufen; 12 Stimmzettel mußten als ungiltig zurückgewiesen werden, weil auf ihren Umschlägen der Name des Absenders nicht angegeben war. Es wurden gewählt:

a. in den Vorstand:
Herr Beyschlag, als Vorsitzender.
Herr Wahnschaffe, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Schmeisser, }
Herr J. Böhm, }
Herr Denckmann, } als Schriftführer.
Herr Gagel, }
Herr Philippi, }
Herr Jentzsch als Archivar.
Herr Dathe als Schatzmeister;
b. in den Beirat:
die Herren Baltzer-Bern, Fraas-Stuttgart, Kayser-Marburg, Tietze-Wien, Steinmann-Freiburg, Rothpletz-München.

Die Stimmenzersplitterung war auch diesmal bei verschiedenen Stellen eine sehr große, ein Umstand, der die Zählung langwierig machte, und in dessen Voraussicht schon der Beginn der Sitzung früher als sonst festgesetzt worden war.

Herr **Passarge** sprach über **Rumpfflächen und Inselberge.**

Seitdem Davis im Jahre 1889 den Begriff der Peneplain aufgestellt und diese im Gegensatz zu v. Richthofens Abrasionsflächen durch langsame Abtragung erklärt hat, ist das Thema der Peneplains und Monadnocks, d. h. der einzelnen, aus widerstandsfähigem Gestein bestehenden Erhebungen, sehr beliebt geworden. Ja man kann sagen, es ist oft genug ein solcher Mißbrauch mit diesen Bezeichnungen getrieben worden, daß sie etwas in Mißkredit geraten sind. In Afrika finden sich nun Peneplains und Monadnocks von einer Ausdehnung und Vollkommenheit, wie sie sich selbst Davis wohl nicht vorzustellen gewagt hat.[1])

[1]) Auf den Vergleich der Inselberglandschaften mit den von den Amerikanern beschriebenen Peneplains beabsichtigt der Verfasser in einer besonderen Arbeit zurückzukommen, da sich dieses Thema nicht mit wenigen Worten abmachen läßt.

Bornhardt[1]) hat sie unter dem Namen „Inselberglandschaft“ aus Ostafrika beschrieben, der Verfasser selbst hat sie in Südafrika in grossartigstem Maßstabe kennen gelernt und in einer grösseren Arbeit[2]) aus dem Inneren Südafrikas beschrieben.

Die Verbreitung der Inselberglandschaften.

Die Inselberglandschaft ist über den größten Teil von Afrika verbreitet. Sehen wir von den Zeugenlandschaften der Karro und der Sahara ab, wo aus flachgelagerten sedimentären Schichten Tafelberge durch Winderosion gebildet worden sind, so zieht eine Zone von Inselberglandschaften[3]) durch den ganzen Sudan vom Senegal bis zum Roten Meer. In Abessinien, im vulkanischen Grabengebiet Ostafrikas und im aus marinen Kreide- und Tertiärablagerungen aufgebauten Osthorn fehlt sie. Mit der Massaiebene beginnt sie aber sofort von neuem und zieht sich durch Südafrika bis zu den flachgelagerten Karroschichten hin. Sie fehlt im Kongobecken mit seiner Sandsteindecke und vielleicht auch in dem erhöhten Westrand zwischen Kamerun und Angola.

Diese Inselberglandschaften bestehen aus weiten Ebenen, wirklichen Ebenen, nicht welligem flachen Hügelland, aus denen, wie Inseln aus dem Ozean, einzelne Berge aufragen. Letztere können wenige Meter hohe Kuppen bis mehrere tausend Meter hohe Gebirgsstöcke und -Massive sein. Stets aber geht die Ebene wie ein Tisch an den steilen Hang der Insel heran, ohne ein den Übergang vermittelndes Hügelland oder eine ausgedehnte Böschung.

Die gleichen Inselberglandschaften findet man in ungeheuerer Verbreitung im Gebiet des alten westaustralischen Rumpfes. Selbst noch aus den Kreideschichten der mittleren Beckenregion ragen einzelne Inseln älterer Gebirge auf.

Eine in Zerstörung begriffene Inselberglandschaft findet man vielleicht auf der alten Festlandmasse von Guyana. Isoliert ragen dort hohe Gebirgsmassive und Höcker von Granit aus flachem, welligem Gneisland auf. Aber die Wasserscheiden sind überall so niedrig, daß man das Kanoe als einziges Beförderungsmittel benutzt, indem man es zwischen den zahllosen Quellflüssen des Orinoko, Rio Negro, Amazonas und der Küstenflüsse von Guyana hin und her trägt, je nach Bedarf.

---

[1]) Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Berlin 1900.

[2]) Passarge, Die Kalahari, Berlin 1904.

[3]) Passarge, Die Inselberglandschaften im tropischen Afrika. Naturwissensch. Wochenschrift, 1904.

Der geologische Aufbau.

Vergleichen wir den geologischen Bau aller dieser Inselberglandschaften unter einander, so erkennt man, daß sich möglicherweise alle auf einen Typus zurückführen lassen, der sich in Südafrika in ausgedehntem Maße beobachten läßt, nämlich auf den Betschuana-Typus. Dieser besitzt folgende Beschaffenheit.

Die Berge bestehen aus widerstandsfähigen Gesteinen, wie Granit, Diorit, Gabbro, Quarzfels, Quarziten, Chalcedon, Eisenquarzitschiefer u. a. Granit ist am häufigsten — die Ebenen dagegen aus leichter zerstörbaren Gesteinen, wie schieferigen Gneisen, kristallinen Schiefern, Schiefertonen, Sandsteinen, Kalkmergeln und Kalken. Die Lagerung der Gesteine ist nicht flach, sondern gestört. Die Ebene geht also über die Schichtenköpfe hinweg. Die Gesteine weisen keine Tiefenzersetzung auf, sondern sind meist relativ sehr frisch. Rote, sandige und lehmige Verwitterungsprodukte sind als meist dünne Decke über die Oberfläche der Gesteine ausgebreitet. Sie sind nicht ursprüngliche, in situ befindliche, sondern durch Wind und Regengüsse ausgebreitete Verwitterungsprodukte. Die Quelle für diese Decksande und Decklehme, wie sie meist genannt werden, sind die aufragenden Gesteine. Die Decke jüngerer Bildungen füllt zweifellos Vertiefungen des Grundgesteins aus, und auf ihr beruht ganz wesentlich die ebene Beschaffenheit des Bodens, allein die Gesteinsoberfläche ist doch nicht etwa ein zerschnittenes oder welliges Hügelland, sondern selbst eine ebene Fläche. Das kann man in Wasserrissen oder an fortwährend aufragenden Gesteinsflächen erkennen. Wo die Decksande und -lehme so mächtig werden, daß sie auf weite Strecken hin das Gestein der Ebene verhüllen, ist die Beschaffenheit der Gesteinsoberfläche natürlich zweifelhaft.

Inselberglandschaften, deren Ebenen aus ebenen Flächen aufgerichteter Gesteine bestehen, sind vom Verfasser mit Sicherheit nachgewiesen in der Kalahari, im Betschuanenland und im südlichen Matabeleland. Im Damaraland dürften sie, der Literatur nach zu urteilen, die gleiche Beschaffenheit haben und ebenso in der Massaisteppe.

Die Entstehung der Inselberglandschaften.

Wie sind solche Oberflächenformen entstanden?

Sicherlich gibt es an und für sich verschiedene Formen der Inselberglandschaften. Die Berge können durch vulkanische, tektonische oder zerstörende Kräfte entstanden sein, die Ebenen da-

gegen Einbrüchen, Aufschüttungen oder Zerstörungen ihr Dasein verdanken.

In Südafrika liegt eine durch Zerstörung der Gesteinsoberfläche entstandene Inselbergbildung vor. Für Horste sind die meisten Berge zu klein, außerdem sind sie oft genug petrographisch einheitliche Massen, die sich von dem Gestein der Ebene unterscheiden. Vulkanismus fällt ganz weg. Die Ebenen aber sind nicht tektonische Flächen, nicht Aufschüttungsflächen, sondern Zerstörungsflächen, und zwar Rumpfflächen[1]), wie sie nach dem Vorgange v. Richthofens genannt seien.

Welches waren die zerstörenden Kräfte?

Permotriassische Ablagerungen von terrestrischem Charakter bedecken Teile Südafrikas, im mittleren Jura erfolgten die großen Randbrüche des heutigen Sockels[2]), seitdem haben sich an diesen marine Randbildungen angelagert. Da paläozoische marine Schichten auch nur im äußersten Süden nachgewiesen sind, so ist Südafrika wahrscheinlich seit dem Kambrium und vielleicht seit noch früherer Zeit nicht mehr vom Meer bedeckt gewesen. Marine Entstehung der Ebenen kann man also wohl ausschließen, zumal die Bildung derartiger Inselberge nicht für marine Abrasion charakteristisch ist. Demnach ist subärische Abtragung allein verantwortlich zu machen, und die Ebenen sind subärische Rumpfflächen.

Welche subärischen Kräfte haben die Abtragung bewirkt? Eis können wir wohl ausschließen. Eine so gewaltige Vergletscherung ganz Südafrikas ist einmal unwahrscheinlich, sodann schaffen Gletscher andere Oberflächenformen.

Wasser ist nicht imstande solche Ebenen zu urodieren. Seine Erosionskraft wirkt hauptsächlich in die Tiefe, nur ausnahmsweise in die Breite. Bei sehr lange andauernder Abtragung kann wohl eine „Peneplain“ zustande kommen, d. h. ein flaches welliges Hügelland, aber keine Fläche, wie die Ebenen der Inselberglandschaften. Vor allem ist eine Entfernung des Gesteins bis an den Fuß der Berge als glatte Fläche unmöglich, zumal ohne Ablagerung von Sedimenten. Dazu kommt, daß die Vegetation, die im regenreichen Klima nie fehlt, jede Erosion verhindert, sobald das Ge-

---

[1]) Folgende Bezeichnungen seien hier angewandt. Zerstörungsfläche = Destruktionsfläche: allgemeiner Ausdruck für jede durch Gesteinszerstörung entstandene Fläche. Rumpffläche: eine aus aufgerichteten Schichten — meist altem Faltengebirge — bestehende Fläche. Sie ist eine bestimmte Unterart der Zerstörungsfläche, gleichgiltig welche Entstehungsweise sie besitzt. Die Zerstörungsfläche kann eine Abtragungsfläche = Peneplain oder eine Abrasionsfläche sein. Erstere ist durch subärische Abtragung, letztere durch marine Transgression entstanden.

[2]) Passarge a. a. O. Cap. XXXV.

hänge eine gewisse Neigung erreicht hat. Schließlich muß sich unter einer Vegetationsdecke die Tiefenzersetzung im Laufe der unendlichen Zeiträume geltend machen, die wohl verschieden auf die Gesteine einwirkt, aber z. T. umgekehrt wie die bei der Inselbergbildung tätig gewesenen Kräfte es getan haben. Granite, Gabbros,Diabase würden zersetzt, Schiefertone unverändert geblieben sein.

Inselberglandschaften schafft heutzutage die Winderosion in Wüsten, nämlich die bekannten Zeugenlandschaften. Wir kennen sie freilich hauptsächlich nur aus Gegenden mit flachgelagerten sedimentären Schichten von Kreide und Tertiär in der Sahara, von Karroschichten in Südafrika, von Wüstensandstein in Australien u. s. w., allein wenn man die Konsequenzen zieht, muß in kristallinen Gebieten, in aufgerichtetem gefaltetem Gebirge eine Oberflächenform vom Charakter der Inselberglandschaft entstehen.

Weitere Anzeichen für ein Wüstenklima während der Inselbergbildung,

In Südafrika fällt die Zeit der Inselbergbildung im wesentlichen in die lange Kontinentalperiode vom Permokarbon ab. Wenn in dieser Zeit ein Wüstenklima geherrscht haben sollte, so müßte man im Bereich der Inselberglandschaften auch noch andere Anzeichen dafür antreffen. Diese sind in der Tat vorhanden.[1])

a) Härtere Schichtenköpfe aufgerichteter Gesteinene sind in den Gesteinsfeldern der Kalahari herausgewittert als einige Meter hohe Wälle von z. T. vielen Kilometern Länge. Dieselbe Bildung findet man in Wüsten. Th. Fischer beschreibt sie z. B. aus Grauwacken in der Wüstensteppe des marokkanischen Atlasvorlandes.[1])

b) Geschlossene Hohlformen, wie sie nur der Wind schaffen kann, Kessel, Mulden von einigen (bis 20) Metern Tiefe sind in das harte Gestein eingesenkt.

c) Breccienbildungen infolge von Zerplatzen der Gesteine an der Oberfläche treten in grosser Verbreitung auf. Der eckige Schutt ist frisch und unverwittert, Diese Breccien sind später verkittet worden durch Sand, Kalk oder Kieselsäure.

d) Kieselsäurebildungen sind in allen Wüsten häufige Erscheinungen. Sie dürften erklärt werden durch die Anreicherung der Salze, namentlich der kohlensauren Alkalien,

[1]) Fischer, Ergänzungsheft von Petermann's Mitteil., No. 133, S. 74.

die Kieselsäure stark lösen. Wenn in Wüsten, wo sich solche Salze angehäuft haben, feuchtes Klima beginnt, so ist die Möglichkeit gegeben, daß große Massen kohlensaurer Alkalien gelöst werden, ihrerseits Kieselsäure lösen und nun auf die Gesteine wirken. Diese Wirkung besteht in der Ausfällung von Opal und Chalcedon in lockeren Sanden und Gesteinen infolge von Verdunstung — Einkieselung Kalkowskys[1]) — und in Umwandlung von Kalk in Chalcedon (Verkieselung Kalkowskys). Beide Prozesse sind von Bischof bereits experimentell untersucht worden. Daß die Salze gerade bei der Entstehung von Kieselsäurelösungen stark beteiligt sind, zeigt das Auftreten rezenter Chalcedonbildungen in Salzpfannen des Makarrikarribeckens, und auch in Australien werden Kieselsäurebildungen als Salzpfannenablagerungen erwähnt.[2])

Durch Kieselsäurelösungen entstanden die Chalcedonsandsteine, durch Chalcedonsandsteine verkittete Breccien in situ und „Übergangsgesteine". Letztere bestehen aus feinem, zerfallenem, unzersetztem Gesteinsgrus, der noch die ursprüngliche Lagerung der Bänke besitzt und durch Chalcedon verkittet ist. Feiner Gesteinsgrus bildet aber nach Dodge[3]) in den amerikanischen Wüsten den größten Teil der Zerfallsprodukte; er nennt ihn Adobe. Schließlich sind Kalksteine in ausgedehntem Maße verkieselt worden.

e) Gibber plains. Die beschriebenen Chalcedonsandssteine und eingekieselten Breccien finden sich in gewaltiger Ausdehnung in Süd-Australien und Queensland an der Oberfläche des Wüstensandsteins. Sie werden von Tate[4]) auf eine Bedeckung des Sandsteins mit Laven und heißen Aschen zurückgeführt. Durch die Erhitzung sei das Gestein zerplatzt, die Breccien aber später verkieselt worden. Die vulkanischen Gebilde seien total denudiert worden bis auf Reste, nämlich Obsidianbomben, die sich lokal finden. Diese Obsidianbomben werden aber von manchen Autoren für Meteorite[5]) gehalten.

---

[1]) Die Verkieselung der Gesteine in der Kalahari. Dresden 1901.

[2]) Streich in Transact. a. Proceed. of the R. Society of South Australia, **26**. Im Lake Lefroy S. 96, allgemein in Westaustralien S. 99.

[3]) Bull. American Geogr. Soc. **31**. S. 412—423.

[4]) Report ont he Work of the Horn Scieti fic. Expedition to Central Australia. London and Melbourne 1896. **3**. S. 70.

[5]) F. Suess, Über die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser. Jahrb. k. k. geol. R.-A. **50**, 1900.

Die Chalcedonsandsteine und -breccien des Wüstensandsteins stimmen der Beschreibung nach so auffallend mit den gleichen Gebilden der Kalahari überein, daß ich ihnen die gleiche Entstehung zuschreiben möchte. Der Wüstensandstein ist nun in sehr großen Gebieten durch Winderosion völlig entfernt worden, nur die Chalcedonsandsteine sind in Form eckiger und abgerundeter Stücke zurückgeblieben, die die Oberfläche der „stony plains“ oder „Gibber plains“ bilden. Diese entsprechen also den Hammada- und Serrir-Bildungen der Sahara. Dasselbe Bild, wie die Gibber plains, dürften früher Teile der Kalahari geboten haben, da sich eckige Stücke von Chalcedonsandstein in großer Verbreitung in jüngeren Kalken (Pfannensandstein und Kalaharikalk) und im Kalaharisand finden als ursprünglich eluviales Geröll, das später verkittet wurde.

f) Wüstensande. Wüsten sind Centra der Sandbildung durch Zerfall von kristallinen, an Quarzkörnern reichen Gesteinen und von Sandsteinen. Daher findet man in ihnen Sande als Dünenfelder angehäuft, namentlich in verhältnismäßig tief gelegenen Regionen und in Gegenden mit widerstreitenden Luftströmungen. Sande finden wir in großem Umfang in dem Bereich der Inselberglandschaften Südafrikas. Teils sind es ältere Sande, die z. T. durch Chalcedon verkittet sind (Botletle-Schichten), teils lose angehäufte Sandmassen (Kalaharisand). Diese dürften, wenn sie wohl auch ihre jetzige Verbreitung und Beschaffenheit in erster Linie den Strömen und Seen der Pluvialzeit verdanken, doch aus der früheren Wüstenperiode stammen.

Die Anzeichen[1]) für eine ehemalige mesozoische Wüstenzeit in Südafrika sind bis zum Kapland herunter verbreitet. Zeugen, geschlossene Hohlformen in den Ebenen, Breccienbildungen, Verkieselungen, Sandablagerungen sind zahlreich.

Typen von Inselberglandschaften.

Wir wollen uns nun den anderen Inselberglandschaften zuwenden. Diese weisen zwar verschiedene Typen auf, dürften jedoch auf den Betschuana-Typus zurückzuführen sein. Sie seien hier nur kurz behandelt unter Hinweis auf die frühere Darstellung in dem Aufsatz über Inselberglandschaften.[2])

---

[1]) Passarge, a. a. O., Cap. XXXV.
[2]) Naturwissenschaftl. Wochenschrift 1904.

Dar Banda-Typus. Wenn in einer ausgeräumten Inselberglandschaft die Wirksamkeit der Winde nachläßt und Sandmassen in den Ebenen liegen bleiben, sodaß die Inselberge umhüllt werden, so entsteht der Dar Banda-Typus. In Dar Banda und Dar Runga ragen die Inselberge — dort Kaga genannt — aus Sandsteinablagerungen auf. Im Ostsudan zwischen den Anschwellungen von Darfur, Kordofan, im Sennaar und dem Gebiet zwischen Kassala und Suakin, ferner in weiten Gebieten des Mittel- und Westsudan ist dasselbe der Fall. Es handelt sich um alte Sandsteine, die dem unteren Abschnitt des nubischen Sandsteins, der in den unteren Teilen eine terrestrische Bildung ist, entsprechen dürften. Über die Beschaffenheit der Unterlage der Sandsteine wissen wir leider noch nichts.

In Westaustralien bestehen die Inselberge meist aus Granit, die aus einem Gneis-, Granit- und Schieferland aufragen. Fossilleere Sandsteine sind auf der alten Rumpffläche reichlich entwickelt und hüllen oft genug die Inselberge ein. Die Oberfläche der Felsen war mitunter im Gebiet der Viktoria Wüste in eckigen unzersetzten Schutt zerfallen, wie ihn trockene Verwitterung schafft, als sich jüngere Ablagerungen auf ihr bildeten. Letztere hält Streich [1]) für Obere Kreide, allein Petrefakten sind bisher nicht gefunden worden, und dem petrographischen Charakter nach könnten es sehr wohl Landbildungen sein.

Kordofan-Typus. Wenn auf die Wüste ein feuchtes Klima folgt, sodaß die Niederschläge für eine Steppenvegetation genügen, so tritt folgendes ein. Einmal beginnt unter dem Einfluß der Vegetation und der Feuchtigkeit eine Zersetzung der Gesteine. Die Niederschläge die in solchen Klimaten meist in gewaltigen Regengüssen auftreten, schwammen die Zersetzungsprodukte von den Bergen in die Ebenen hinab. Wind und Regen sorgen für ihre weitere Verbreitung. Indes werden die Schwemmmassen festgehalten durch die Steppenvegetation — Büschelgräser und vereinzelte Bäume und Büsche — und erfüllen die Ebenen. Den Inseln zunächst, die große Gebirgsstöcke bilden können, liegen Kiese, Grande, Sande, dann folgen lehmige Sande, Lehm und schließlich — oft in bedeutender Entfernung von den Gebirgstöcken — Sumpfboden aus schwarzem, humusreichem Schlamm. Solche Ablagerungen sind in Kordofan ausgezeichnet entwickelt. Sie nehmen im ganzen Ostsudan (Senaar, Darfur) weitere Regionen ein, und besonders dürften sie im Westsudan zu finden sein, wo die meisten Inselberge aus roten lehmigen und sandigen Ablagerungen aufragen. In diesen Lehmen und Sanden liegen im

[1]) a. a. O. S. 92.

Gebiet des oberen Senegal und Niger die Goldseifen, wie auch im südlichen Kordofan und Senaar.

Kordofan- und Dar Banda-Typus unterscheiden sich nur durch die Beschaffenheit der Auflagerungen. Diese können allmählich ineinander übergehen, und eventuell wird es später notwendig werden, beide Typen als einen einzigen aufzufassen.

Über die Beschaffenheit des Gesteinsuntergrundes in Kordofan sind wir durch die Brunnenuntersuchungen orientiert. Er muß eine Ebene bilden, da die jüngere Decke eine auffallend gleichmäßige Mächtigkeit besitzt. Allseitig geschlossene Hohlformen dürften auch vorhanden sein, da sich das Wasser an einzelnen Stellen über dem Grundgestein ansammelt und durch Brunnen erschlossen wird.

Adamaua-Typus. Wenn in einer durch Wüstenverwitterung entstandenen Inselberglandschaft die Niederschläge stark genug werden und die Abflußverhältnisse es gestatten, daß eine energische Erosion beginnt, dann muß letztere an der Zerstörung der Inselberglandschaft arbeiten. Die Ebenen werden in ein Hügelland umgewandelt, die Berge aber von Wasserrissen und Tälern zerschnitten. Dann kann eine Umgestaltung der Inselberglandschaft bis zur Unkenntlichkeit erfolgen. Dieser Vorgang scheint sich jetzt gerade in Adamaua zu vollziehen. Die Ebenen, die die Gebirgsmassive trennen, waren und sind z. T. noch auffallend ebene Rumpfflächen mit herausgewitterten langen Gängen von Quarzporphyr und hohen Granitinselbergen. Bautschi und das Plateau von Südadamaua dürften den gleichen Bau haben. Die Darstellung von Dr. Esch [1]), von den Gebirgsmassiven nordöstlich des Kamerunberges hat in mir den Eindruck erweckt, als könnte dieses Gebiet unbeschadet späterer Verwerfungen und vulkanischer Ergüsse, ursprünglich wie das benachbarte Adamaua aus Rumpfflächen und Inselbergen, resp. Inselmassiven bestanden haben.

Zum Adamaua-Typus gehört möglicherweise das Gebirgsland von Erythräa und die kristalline Masse am Guyana in Südamerika. FossilleereSandsteine sind in allen diesen Gebieten zwischen den isolierten Massiven in den Ebenen angehäuft, die in Adamaua und in dem Benuetal bei Lokodja wenigstens aus grobem, unzersetztem Granitschutt bestehen, wie er bei trockenem Zerfall dieses Gesteins entsteht. Weiter ab von den Gebirgen sind die Sandsteine mehr Quarzsand in dicken Bänken mit auffallender Diagonalstruktur.

Wie im Nordosten des Kamerunberges ist möglicherweise auch im Bereich Abessiniens und des Grabengebietes eine ehe-

[1]) Esch, Solger, Oppenheim und Jaekel. Beiträge zur Geologie von Kamerun. Stuttgart 1904.

malige Inselberglandschaft durch vulkanische Ausbrüche und tektonische Bewegungen zerstört worden. In der Umgebung von Adua[1]) wenigstens ragen gewaltige Granitmassen aus einer Ebene auf, die sich aus kristallinen Schiefern aufbaut und von fossilleeren Sandsteinen nebst jüngeren vulkanischen Bildungen bedeckt wird. Im Gebiet des ostafrikanischen Grabens aber bestehen die hohen Berge nicht ausschließlich aus Vulkanen, sondern auch aus kristallinen Gesteinen. Wo die vulkanischen Gesteine aufhören, beginnt sofort die Inselberglandschaft. Untersuchungen nach dieser Richtung hin wären interessant.

Rovuma-Typus. Im ostafrikanischen Küstenvorland fand Bornhardt zwischen den Inselbergen marine Ablagerungen. Die Ebenen bestehen dort aus Gneisen und Graniten, die Berge aus Granit. Daß die Rumpffläche eine wirkliche Ebene ist, die oft nur von wenig mächtigen Decksanden und -lehmen überlagert wird, ist im Lindigebiet für weite Strecken festgestellt worden. Nach Bornhardt ist das Kreidemeer bereits in eine Inselberglandschaft eingedrungen.

Die Makonde Schichten, die an der Küste zwischen Unterer Kreide und Eocän liegen, enthalten übrigens keine Versteinerungen. Ich halte es für sehr wohl möglich, daß die Sandsteine der Makonde Schichten im Innern abseits der Küste, ähnlich dem nubischen Sandstein Nordost Afrikas, in den liegenden Schichten äolische Kontinentalbildung sind und nach oben hin in marine transgredierende Obere Kreide übergehen.

Außer der Inselberglandschaft, der Breccienbildung und den fossillosen Sandsteinen deuten in Ostafrika auf Wüstenklima hin die Nevalasandsteine, die nach Kalkowskys Untersuchungen typische eingekieselte Chalcedonsandsteine sind, ferner geschlossene Hohlformen auf der Rumpffläche der Massaiebene, die mit Steppenkalk erfüllt sind, schließlich umfangreiche, durch Sande verkittete Breccienbildungen.

Im Kongobecken fehlt zwar die Inselberglandschaft, allein eine Reihe von Anzeichen deutet darauf hin, daß auch dieses Gebiet ein Wüstenklima durchgemacht haben dürfte. Die aus überaus reinen Quarzsanden bestehenden, eine auffallend konstante Diagonalschichtung zeigenden Lubilaschschichten könnten sehr wohl die Reste eines gewaltigen Dünenfeldes sein, das die Vertiefung zwischen den hochgelegenen Gebieten, von denen sie allseitig umgeben sind, erfüllte ähnlich der Areg-Wüste zwischen dem Atlas und dem Hochland der Tuareg oder der Libyschen Wüste zwischen Tibesti und dem erhöhten Nordrand am Mittelmeer.

[1]) Schimper, Geognostische Skizze der Umgegend von Axum und Adoa in Tigre. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde Berlin 1869.

Breccienbildungen an aufragenden Klippen, die die Lubilaschsandsteine umgeben, und die sog. polymorphen Sandsteine, die anscheinend eingekieselte Chalcodonsandsteine sind, dürften weitere Anzeichen eines ehemaligen Wüstenklimas sein.

Das Alter der Inselbergbildung.

Die Entstehung der Inselberglandschaften fällt in allen drei Südkontinenten in die Zeit zwischen Paläozoikum und Obere Kreide. Silur und Devon sind jedenfalls an der Zusammensetzung des Gebirges in Australien und Südamerika beteiligt, Permokarbon, das in Südafrika und Australien z. T. gleichen Ursprungs ist, lagert darüber. In bestimmte Beziehungen zur Inselberglandschaft kann es noch nicht gebracht werden. Triassische Sandsteine dagegen, die Teilen der südlichen Karroformation entsprechen, treten bereits in Südafrika (Matabeleland) und in Ostafrika (Teita-Sandstein im englischen Ostafrika, Sandstein mit verkieseltem Holz auf dem Nyassa-Tanganyka-Plateau) in Verbindung mit isolierten Bergen auf, ohne daß man freilich bis jetzt mit Sicherheit sagen kann, ob sie auf abgetragenen Rumpfflächen oder in primären tektonischen Niederungen entstanden sind. Jedenfalls weisen manche dieser Ablagerungen bereits auf eine terrestrische Entstehung in trockenem Klima hin. Das Auftreten typischer Inselberglandschaften im Küstenvorland Ostafrikas, die die seit dem mittleren Jura abgelagerten marinen Schichten bereits vorfanden, weist darauf hin, daß die zur mittleren Jurazeit absinkende Scholle bereits die charakterischen Oberflächenformen der Inselberglandschaften besaß. Das Alter dieser wäre also mesozoisch, Trias bis mittlerer Jura.

Die einem Wüstenschutt in vieler Hinsicht ähnelnden Enonkonglomerate des Kapländischen Faltengebirges sind Faciesbildungen der marinen Uitenhage-Schichten, deren Alter für oberster Jura oder unterste Kreide gehalten wird.

Folgerungen.

Man gewinnt also den Eindruck, daß das Mesozoikum die Zeit war, in der die drei Südkontinente einer intensiven subärischen Abtragung ausgesetzt waren und zwar in einem Wüstenklima.

Unsere positiven Kenntnisse von den in Frage kommenden Gegenden sind mehr als lückenhaft. Selbst in den geologisch am besten untersuchten Gebieten, wie Westaustralien, kann man sich noch kein klares Bild von der Beschaffenheit der Oberfläche der Rumpfebene machen. Über den Charakter des Wüstensand-

steins, der Salzpfannenbecken, der Breccienbildungen, der Verkieselungserscheinungen sind wir ganz ungenügend orientiert. Noch schlimmer ist es mit Afrika bestellt. Über die allgemeine Beschaffenheit der Rumpfflächen wissen wir nur aus Adamaua, Kordofan, Ostafrika und Teilen von Südafrika einiges, aber selbst in diesen Gebieten ist nur die Kalahari auf Einzelheiten geprüft worden. Aus weiten Gebieten, so z. B. dem größten Teil des Sudan mit seinen ungeheuer ausgedehnten Inselberglandschaften, wissen wir garnichts. Von Guyana habe ich ein Stück des Nordrandes kennen gelernt, und wenn ich das, was ich gesehen habe, mit den Schilderungen Schomburgs vergleiche, so scheint auch dort eine in Zerstörung begriffene Inselberglandschaft zu bestehen, allein Sicheres kann man noch nicht sagen. Es sind also noch umfangreiche Untersuchungen in allen drei Südkontinenten notwendig, um auch nur mit einiger Sicherheit die Diagnose auf ein Wüstenklima während des Mesozoikums in der Tropenregion stellen zu können. Eine solche Diagnose ist gewiß überraschend und erscheint zunächst wenig wahrscheinlich, allein ich möchte glauben, daß doch einige Gesichtspunkte zu finden sind, die eine solche Diagnose zu begünstigen scheinen und jedenfalls geeignet sein dürften, zu neuen Forschungen auf diesem Gebiet anzuregen.

Das Klima während des Mesozoicums.

Während des Mesozoicums herrschte in der arktischen Zone ein heißes, tropisches Klima. Wenigstens hat Nathorst aus Franz Josephs-Land vom Kap Stephan eine triassische Flora mit Sagopalmen und Cycadeen, und vom Kap Flora eine Malm-Neocom-Flora mit *Artocarpus* beschrieben. In Grahamland fand die schwedische Südpolarexpedition Ablagerungen mit Jurapflanzen, und ähnliche Bildungen sind aus Südafrika, Indien und Australien bekannt. Denkt man ferner an die Verbreitung der Juraformation mit ihrer z. T. auffallend universellen Meeresfauna. so wird man gewiß die Annahme verstehen können, daß ein gleichmäßig warmes Klima auf der ganzen Erde während der Trias-Jura-Zeit geherrscht habe und erst während der Kreidezeit die Ausbildung der heutigen Klimazonen begann. Dabei ist Voraussetzung, daß die Erdachse nicht wesentlich ihre Lage verändert habe. Man wird in der Tat angesichts der Verbreitung triassischer und jurassischer Schichten vergeblich nach vereisten Polarländern und polaren Meeresfaunen suchen.

Nehmen wir also an, die Erde hätte während der Trias-Jurazeit ein derartig heißes Klima gehabt, daß selbst die Polargegenden tropische Vegetation trugen, ist da nicht die Frage

berechtigt: wie sah es damals in der Äquatorialzone aus? Ist es nicht möglich, daß dieselbe so heiß war, daß höheres Tier- und Pflanzenleben nicht existieren konnte? Frech, der sich diese Frage vorgelegt hat, beantwortet sie in dem Sinne, daß die Verdunstung der Niederschläge eine genügende Abkühlung verursacht, eine dichte Bewölkung aber eine starke Erhitzung durch die Sonnenstrahlen verhindert habe. Die Temperatur war daher gleichmäßig, aber doch nicht übermäßig heiß gewesen, wie ja auch die Tropen heutzutage nicht die Hitze der Subtropen erreichen.

Mag die Auffassung Frechs auch für die Küstengegenden der Tropenregion passen, — wir kennen ja Pflanzen in der Äquatorialzone aus der Jurazeit — für weite Kontinentalflächen, namentlich wenn sie hoch gelegen sind, stimmt sie wohl kaum. Dort könnte in der Tat eine derartige Temperatur geherrscht haben, daß höheres Tier- und Pflanzenleben fehlte oder doch auf ein Minimum reduziert war. Kommen doch in Australien bei unseren Klimazonen bereits so heiße Winde vor, daß die Vegetation mitunter zu Staub zerfällt und die Äpfel an den Bäumen, wie v. Neumayr es beobachtete, buchstäblich gebraten werden. Wenn solche Temperaturen regelmäßig während längerer Perioden auftreten, dürfte kein Tier- und Pflanzenleben ihnen standhalten.

Um in meinen Folgerungen möglichst objektiv zu bleiben, habe ich mit Herrn Dr. Meinardus über die meteorologischen Verhältnisse gesprochen, die bei einer hohen Temperatur auf der ganzen Erde und tropischem Polarklima vermutlich bestehen würden. Voraussetzung ist, daß die Sonne die Wärmequelle gewesen ist. Herr Dr. Meinardus hält an der Existenz einer regenreichen Äquatorialzone fest, ebenso an der von trockenen Subtropen. Letztere würden vermutlich wegen des Regenreichtums der Polargegenden noch trockener und vielleicht auch breiter sein als heutzutage. In der Äquatorialzone würde auf eine Temperaturerhöhung wohl auch eine Steigerung der Niederschläge folgen und diese letztere von Abkühlung durch Verdunstung an der Erdoberfläche begleitet sein. Dadurch würden wohl für Tier- und Pflanzenleben erträgliche Bedingungen geschaffen werden. Ob die heutige Verteilung von Land und Wasser bei der relativ geringen Größe der drei Südkontinente — von den jungen Andengebieten muß ja abgesehen werden — genügen würde, um ein trockenes Klima mit für die Pflanzenwelt unerträglichen Hitzegraden hervorzurufen, erscheine ihm zweifelhaft. Bei sehr großen Kontinentalflächen, namentlich hochgelegenen, könnten solche in der Äquatorialzone allerdings wohl möglich sein.

Die äquatorialen Festländer des Mesozoicums.

Aus einer Reihe von Beobachtungen schloß Suess auf ein großes zusammenhängendes Festland zwischen Australien, Dekan und Südafrika — Gondwanaland. [1]) Dieses Gondwanaland brach in der Mittleren Jurazeit anscheinend zusammen, denn erst seit dieser Zeit finden wir marine Ablagerungen an den Küsten Ostafrikas, Madagaskars, Ostindiens und Westaustraliens. Von Norden her drang die europäische Meeresfauna (später auch die der Wolgastufe), von Süden aber eine ganz eigenartige Fauna, die der Uitenhage Schichten, in das neue Meer vor. Beide trafen nun zusammen.

Die Westküste Afrikas ist ein gewaltiger Bruchrand, das Festland reichte sicherlich einst weiter westwärts. Die gleiche Beschaffenheit besitzt Brasilien und Guyana, auch denselben geologischen Bau, dieselben wohl terrestrischen, fossilleeren Sandsteine. Die ersten Meeresablagerungen auf beiden Seiten des Atlantischen Ozeans gehören der Oberen Kreide an. Die Möglichkeit einer Landverbindung bis in die untere Kreidezeit hinein kann sicher nicht geleugnet werden. Hat man doch aus der Gleichheit der Küstenfauna der Bokkeveldschichten mit der brasilianischen Devonfauna auf einen Zusammenhang zwischen Südafrika und Brasilien bereits in jener Zeit geschlossen. Die isolierte Entwicklung der Uitenhage-Fauna spricht auch gegen eine breite Meeresverbindung mit dem Norden auf dem Wege des Atlantischen Ozeans.

Aus gewaltigen Konglomeratmassen [2]) des oberen Jura an der Westküste Patagoniens, die nach Osten in Sandsteine und Tone übergehen, hat man ferner auf einen Kontinent im südlichen Stillen Ozean geschlossen, der möglicherweise nach Westen mit Australien zusammenhing. Also auch die Südsee war früher vielleicht erheblich kleiner. Zwischen diesem hypothetischen Kontinent in der Südsee und Brasilien liegen aber in Argentinien (Salta und Jujuy) terrestrische Juraablagerungen mit Landpflanzen. Vielleicht bestand also auch eine Verbindung mit Brasilien.

Eine Anzahl von Erscheinungen spricht also in der Tat für einen geschlossenen Festlandring oder doch mehrere sehr viel größere Kontinentalmassen, als heutzutage im Äquatorialgürtel existieren, von denen Guyana-Brasilien-Südafrika-Madagaskar-Dekan-Australien den Rest bilden. Teils während der mittleren Jurazeit, teils vielleicht erst kurz vor der Oberen Kreidezeit brach dieser große Festlandgürtel zusammen. In einem so gewaltigen

[1]) Suess. Das Antlitz der Erde. 2. 1888 Cap. V.

[2]) Burckhardt. Traces géologiques d'un ancien continent pacifique. Revista del Museo de la Plata **10**. 1900.

Kontinentalgebiet wäre allerdings auch ohne eine so gewaltige Wärmeentwicklung über der ganzen Erde, wie wir sie für die mesozoische Zeit annehmen müssen, selbst unter dem Äquator ein sehr trockenes Klima wahrscheinlich. Wegen der erwähnten allgemeinen hohen Temperatur fehlte aber vielleicht auch eine Pflanzendecke, wenn auch zeitweilig starke Niederschläge fielen, wie heutzutage in Australien. Ich möchte also glauben, daß die Auffassung von einer mesozoischen Äquatorialwüste im Inneren der Festlandsmassen, auf die die Inselberglandschaften zurückzuführen wären, nicht unbegründet ist.

Die Abtragung in der mesozoischen Äquatorialzone.

Nehmen wir also an, an den Küsten jener gewaltigen hypothetischen Festlandmassen hätte ein sehr regenreiches, im Innern aber ein trockenes, niederschlagsarmes Klima geherrscht. Es ist nun sehr wohl denkbar, daß damals, wie heutzutage in Australien, zeitweilig heftige kurze Niederschläge lange Perioden der Hitze und Trockenheit unterbrachen. Nehmen wir ferner an, daß in einem nicht näher bekannten Abstand von der Küste infolge der Hitze höheres Tier- und Pflanzenleben nahezu ganz oder auch nur während der regenlosen Zeit aufhörte. Es würde ja z. B. belanglos sein, wenn durch den Regen vorübergehend in Tümpeln ein reiches Tierleben und auf dem Lande eine kurzlebige Steppenflora entstanden wäre, wie heutzutage im inneren Australien. Welches wären voraussichtlich die Folgen gewesen?

Der Wind hätte wohl wie in den heutigen Wüsten gewirkt, hauptsächlich ausräumend. Man könnte zwar sehr wohl verstehen, daß es zu kurzen starken Fluten und Überschwemmungen, aber nicht zur Ausbildung von tiefen Stromsystemen mit regelmäßigem Abfluß kommen könnte. Der Wind konnte aber in dem vegetationslosen Gebiete während der meisten Monate seine volle Kraft entfalten. Wie in Wüsten konnte er also wirken, die hohen Gebiete ausräumen, die Sande in tiefer gelegenen Regionen ablagern und den Staub durch die Luft entfernen. Es kommt ja lediglich auf das Verhältnis an zwischen Windwirkung während der trockenen Zeit und Wirkung des Regens, die in einer Ausbreitung der verschiedensten Verwitterungsprodukte der Gesteine besteht, ob ein Gebiet ausgeräumt wird, — wie es bei der Inselberglandschaft der Fall gewesen sein muß — oder ob sich die relativen Niederungen mit Sanden, Lehmen u. s. w. bedecken, wie heutzutage in Steppengebieten. Überwiegt die Ausräumung durch den Wind, dann ist die vereinte Tätigkeit von Regen und Wind allerdings am meisten geeignet, die ausgedehnten Ebenen der Inselberglandschaften zu schaffen. Herr Geheimrat v. Richt-

HOFEN machte mich auf die Schwierigkeit aufmerksam, die riesigen, faktisch ebenen Flächen durch Windwirkung zu erklären, da für den Wind kein „baselevel of erosion“ bestände und er aus Gestein, das sich leicht abtragen läßt, bedeutende Vertiefungen ausarbeiten könne und müsse. Diese Schwierigkeit fällt fort, sobald spülender Regen mitarbeitet. Denn dieser sucht die durch den Wind geschaffenen Vertiefungen beständig mit Schutt — Sand, Lehm etc. — auszufüllen, arbeitet also dem Wind entgegen. So ließe sich eine gleichmäßige Abtragung auf weite Entfernung hin allerdings erklären, während gleichzeitig die härtesten Gesteine herausgearbeitet werden.

Der Einfluß auf die Verbreitung der heutigen Tier- und Pflanzenwelt.

Es liegt auf der Hand, daß das Vorhandensein einer unbewohnbaren, oder doch nur in den Küstenregionen bewohnten Äquatorialzone im Mesozoikum auf die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt einen bedeutsamen Einfluß gehabt haben muß. Eine gesonderte Entwicklung der Landflora und -fauna im Norden und Süden müßte die Folge gewesen sein. In der Tat sprechen manche Beobachtungen für eine solche gesonderte Entwicklung. Die Stellung der kapländischen und westaustralischen Flora, die Verwandtschaft so vieler Pflanzen Australiens, Neuseelands, Südamerikas und der Inseln der südlichen gemäßigten Zone ist bereits von manchem Pflanzengeographen durch abgesonderte Entwicklung auf einem südlichen Kontinent erklärt worden. Ob man dabei an eine mesozoische Äquatorialschranke denken darf, entzieht sich meiner Beurteilung.

Tiergeographisch stehen sich die Arktogea und die einander vielfach verwandte Neogea und Notogea gegenüber. Dieser von allen anerkannte Gegensatz wird von manchen Tiergeographen auf eine gesonderte Entwicklung zurückgeführt, indem die Tiere der Arktogea im Norden, die der beiden anderen Reiche auf einem Südkontinent entstanden. Man könnte sich allerdings, glaube ich, recht wohl vorstellen, daß sich z. B. von Säugetieren die Aplacentalier und Monotremen, von Vögeln die Pinguine, dreizehigen Strauße (exkl. Kasuar) und der Apteryx, ferner eine Anzahl von Familien von Süßwasserfischen, Regenwürmern und Landschnecken, die in Südamerika, in Neuseeland und in Australien und z. T. auch in Südafrika vorkommen, im Süden entwickelt haben. Im Laufe des Tertiärs wären dann beide Faunen während der Ausbildung der heutigen Klimazonen aufeinander gestoßen. Die südliche Welt ist bis auf Reste überall unterlegen, wo sie nicht durch Isolierung geschützt war. Wenn

leichtbewegliche kleine Beutler im Tertiär bereits nach Europa und Nordamerika gedrungen sind, so wäre das ebensowenig auffallend, wie das Eindringen der schnellfüßigen Nager nach Australien.

Während der Kreidezeit scheint es zu der Ausbildung der heutigen Klimazonen gekommen zu sein, wie von vielen Forschern seit langem angenommen wird. Die Tertiärzeit war eine Periode klimatischer Schwankungen mit der Tendenz abnehmender Temperatur. Dasselbe scheint in Südafrika der Fall gewesen zu sein, wo feuchtere und trockenere Perioden wechselten.[1]) In Australien dürfte im Tertiär gleichfalls mindestens eine Trockenperiode eingetreten sein. Dafür sprechen die Breccienbildungen und Chalcedonsandsteine auf der Oberfläche des in Ostaustralien[2]) tertiären Wüstensandsteins. Diese Wüstenperiode hat vielleicht zu der heutigen Verschiedenheit der west- und ostaustralischen Flora geführt. Schließlich kam die Pluvial- resp. Eiszeit.

Ich bin mir durchaus bewußt, daß die angeregten Fragen vorläufig noch garnicht zu beantworten sind. Einmal muß bezüglich der Inselberglandschaften noch vielmehr Beobachtungsmaterial gesammelt werden, das für eine vegetationslose resp. -arme und verhältnismäßig trockene Zone im heutigen Äequatorialgürtel spricht. Sodann ist das Thema so vielseitig, daß ein Einzelner es überhaupt nicht bewältigen kann. Hängt es doch mit den schwierigsten Problemen der Geographie und Meteorologie, der Geologie und Paläontologie, der Tier- und Pflanzengeographie zusammen, von den geophysischen Problemen, die sich auf die Erklärung der hohen Temperaturen auf der ganzen Erde und den solchen Perioden entgegengesetzten Eiszeiten beziehen, ganz zu schweigen. Wie man auch über die hier geäußerten Ansichten denken mag, so wird man doch wohl zugeben müssen, daß sich an die Erklärung der Inselberglandschaften außerordentlich interessante und für die ganze Erdgeschichte wichtige Probleme knüpfen. Hoffen wir, daß auf diesem Gebiet in nächster Zeit recht zahlreiche positive Beobachtungen gemacht werden mögen.

Herr Solger weist darauf hin, daß ähnliche Rumpfflächen von Keyes[3]) als „bolson-plains“ aus Neu-Mexico beschrieben seien. Keyes sieht sie als Ergebnisse der Wasserwirkung an. Da die „bolson-plains“ von Neu-Mexico vermutlich nicht älter als

---

[1]) Passarge a. a. O. Kap. XXXVI.

[2]) Das Alter des Wüstensandsteins im Bereich des westaustralischen Rumpfes ist bisher nicht mit Sicherheit festgestellt worden. Es könnte sehr wohl mesozoischen Alters sein, wie der nubische Sandstein, und seine Bildung bis in die Tertiärzeit hineinreichen.

[3]) Americ. Journ. of Sci. (4.) **15**. 1903. S. 207—210.

tertiär sind, so werden sie vielleicht sicherer als die afrikanischen Rumpfflächen die klimatischen Bedingungen ihrer Bildung festzustellen gestatten.

Herr M. Blanckenhorn bemerkte: Die Erklärung der in Afrika weit verbreiteten Inselberglandschaft als Folge früheren Wüstenklimas und der Winderosion ist ja sehr plausibel und auch schon von anderer Seite wenigstens für einzelne Gegenden ausgesprochen worden, wenn auch die Ausdehnung dieser Hypothese auf ganz Afrika und Australien und die Verlegung auf die Zeit des Mesozoicums Herrn Passarge vorbehalten blieb. Von J. Walthers allzu extremen Auffassungen über die Erosionskraft des Windes und über die Konstanz des heutigen nordafrikanischen Wüstenklimas bis tief in die Tertiärzeit unterscheidet sich die Auffassung Passarges zu meiner Befriedigung vorteilhaft dadurch, daß er erstens ebenso wie Baltzer, E. Fraas, ich selbst, Bornhardt, v. Stromer u. a. dem sandbeladenen Wind keine solche Rolle bei Austiefung und Erweiterung der Täler zuschreibt und die Wadischluchten mit ihren jähen Steilabbrüchen namentlich am Kopfende nicht direkt auf Windwirkung zurückführt, zweitens, daß er ebenso wie ich die Existenz einer oder mehrerer niederschlagsreichen Pluvialperioden entsprechend unseren oberpliocän-diluvialen Eiszeiten für ganz Afrika anerkennt und auch das Klima der Tertiärzeit nicht direkt als Wüstenklima, sondern als wechselvolles Übergangsklima aufzufassen geneigt ist. Dafür läßt Herr Passarge während des Mesozoicums sich ein heißes, alles Landleben ertötendes Wüstenklima über ganz Afrika verbreiten. Das ist das spezifisch Neue in Passarges Hypothese. Über das Klima des Mesozoicums in Afrika hat sich meines Wissens noch niemand in der Weise geäußert.

Als direkte Anzeichen des Wüstenklimas sieht Herr Passarge in seinem heutigen Vortrage außer den charakteristischen Formen der Landschaft und den oberflächlichen Block- und Schuttbildungen auch die Verkieselungs- und Einkieselungsvorgänge, die Bildung von glasigen Chalcedonsandsteinen, an. In einer diesjährigen Fachsitzung der Gesellschaft für Erdkunde hatte er dagegen diese letzteren Prozesse nicht in die Wüstenperiode selbst, sondern an das Ende derselben, in eine Zeit der Steigerung der Niederschläge, der „positiven Klimaänderung“ gelegt.

Die Verkieselung wäre danach kein eigentliches Wüstenphänomen und könnte nicht direkt als Beweis eines echten Wüstenklimas herangezogen werden. Der Vorgang kann sich ja auch nicht ohne vorhandene Lösungen abspielen, d. h. ohne Wasser, das zuförderst als Regen zu Boden fällt, dann Salze wie kohlensaure Alkalien und Kieselsäure löst und wieder verdunstet. Man

hätte es also bei Verkieselungen, wenn sie nicht unter Wasser sondern auf dem Lande vor sich gehen, mit einer Art Halbwüste mit geringen Niederschlägen etwa wie am Nordrand der Libyschen Wüste zu tun.

Ein petrographisch dem Chalcedonsandstein der Kalahari ähnliches Gestein ist der sog. Gebel-Ahmar-Quarzit Ägyptens, welcher während der Oligocän- und Miocänzeit in der Umgebung des unteren Ur-Nil gebildet wurde und in Form von Basaltkegel-artigen, rings isolierten Hügelkuppen den Eocänplateaus aufgesetzt ist oder in Form von Gängen das kalkige Eocän durchsetzt. Die ganze Art dieser Vorkommnisse beweist hier schon, daß bei der Entstehung nur auf Spalten aufsteigende kieselsäurereiche Thermen in Frage kommen können, welche durch Abscheidung von amorpher Kieselsäure die seit der Eocänperiode in dem großen Mündungsgebiete des Ur-Nil angehäuften Gerölle und Sande lokal zu festen glasigen Sandsteinen verkitteten. Auf das damalige Klima lassen also diese Vorkommen noch keinen bestimmten Schluß zu.

Im Gegensatz zu diesen unregelmäßigen Vorkommen beobachtete ich in der nördlichen Libyschen Wüste auch regelmäßige Schichten von Kieselsandstein, Quarzit oder auch Kieselsinter-artigen milchweißen Lagen ohne Sandkörner im geschichteten fluviomarinen Miocän. Sie nehmen hier namentlich die allerobersten Lagen der Miocänprofile (so am Gart el-Leben und Gart Jomara bei der Moghara-Oase) ein, die man wohl dort bereits als terrestrisch ansehen kann. Kieselige Decken scheinen an einigen Stellen auch durch nachträgliche Verkieselung früher mehr kalkiger Schichten entstanden zu sein. Bei diesen Vorgängen mögen, wie in der Kalahari, Natriumverbindungen eine gewisse Rolle gespielt haben. An solchen fehlt es ja in Ägypten durchaus nicht. In allen marinen und brackischen, ja auch in Süßwasserschichten trifft man Kochsalz an, ich besitze z. B. ein bezeichnendes Handstück von Süßwassersandstein des Oberpliocäns, in welchem die Kalk-Schalen der massenhaft vorhandenen Melanopsiden in Kochsalz umgewandelt sind. Sulfate und Karbonate des Natriums sieht man noch heute am Rande der Wüste in der Umgegend des heutigen Nildeltas im Wadi Tumilat und Wadi Natrun sich neubilden. Aber auch fossil kennt man schwefelsaures und kohlensaures Natron im nubischen Sandstein an den beiden Natrontälern bei el-Kab in Oberägypten und bei Bir Malha in der Selima-Oase [illegible]ten in der Libyschen Wüste. Das kohlensaure Natron kann sich meiner Auffassung nach nur in abflußlosen aber doch dauernd Wasser führenden Gebieten in der Wüste oder besser am Rande der eigentlichen Wüsten bilden, und seine Gegenwart als Schicht

im Sandstein Nubiens, der zeitlich der Oberen Kreide (Senon) angehört, könnte wohl schon allein als Beweis dafür gelten, daß zur Zeit jener Sandsteinbildung, also in der Oberen Kreide Nubien und das südliche Oberägypten Halbwüste waren bezw. am Rande einer großen afrikanischen Wüste lagen. Von der Existenz eines Ur-Nil, d. h. eines Riesenstromes mit tropischer Fauna, der Zentralafrika teilweise entwässerte und der, wie ich früher gezeigt habe, während der Tertiärzeit vom Mitteleocän an, dieses Gebiet durchfloß und in Ägypten mündete, haben wir aus der Kreidezeit noch nicht den geringsten Beweis. Ebenso fehlt auch bis jetzt eine fossile Landtierfauna der Kreideformation im Norden und Innern Afrikas, während sie aus der Tertiärzeit wenigstens vom Mitteleocän an bekannt ist. Im Ganzen kann ich also nach meinen Erfahrungen in Nordafrika der Hypothese Passarges, welche auch das Fehlen von Landtieren im Mesozoicum mit der zu großen Hitze, die ein Landleben überhaupt unmöglich machte, erklären würde, eine gewisse Berechtigung nicht abstreiten, wenn sie auch augenblicklich noch wenig begründet erscheint und weiterer Stützen bedarf.

Herr P. G. Krause bemerkt zu der vom Vortragenden vermutungsweise ausgesprochenen Ansicht, daß es sich bei den bekannten australischen Obsidianbomben um Erzeugnisse der Verkieselungsvorgänge handele, daß dem nicht so sein könne. Es handele sich vielmehr um echte Obsidiane, um vulkanische Gläser, wie die australischen Untersucher (Twelvetrees und Petterd, R. H. Walcott und E. S. Simpson) auch bestätigt haben. Abgesehen von dem Vorkommen und der verhältnismäßig großen Seltenheit dieser Gebilde in den Schichten, spricht auch ihre Form, die deutlich den Einfluß der Rotation und der Stauchung oder Abplattung an der Stirn erkennen läßt, für eine feurigflüssige Entstehung. Dasselbe gilt auch für die außerordentlich ähnlichen Gebilde aus Niederländisch-Indien. Übrigens hat die von mir und einigen anderen Autoren (Verbeeck, F. E. Suess, R. H. Walcott u. s. w.) vertretene Ansicht[1]), daß es sich bei diesen Obsidianbomben um glasige Meteoriten handele, durch den vor Jahresfrist bei Halle beobachteten Fall[2]) eines Glasmeteors — des ersten dieser Art — eine neue, beweiskräftige Stütze gefunden.

Herr P. Oppenheim hält es für mißlich, in so ausgedehnten und bisher noch so wenig intensiv bearbeiteten Gebieten so weittragende Schlüsse zu wagen zu einer Zeit, wo durch die

[1]) P. G. Krause, Über Obsidianbomben aus Niederländisch-Indien (Samml. Geol. Reichsmuseums zu Leiden, I. Reihe, 5.

[2]) Brezina: Über Tektite von beobachtetem Fall. Anz. Akad. Wiss. in Wien 1905 No. 5, S. 41—44.

Forschungen französischer, englischer und deutscher Gelehrter so ganz unerwartete Resultate für die Erdgeschichte Afrikas gezeitigt worden sind. Die früher von Neumayr vertretene Anschauung, daß jüngere Meeresbildungen nur die Küsten des äthiopischen Kontinents umsäumen und nirgends tiefer in das Innere dringen, ist heute überholt. Es steht fest, daß ein cretacisch-eocäner Meeresbusen sich vom Busen von Guinea über den Tschadsee bis zur Oase Bilma hinzog und dort möglicherweise den Anschluß an die indische Tethys erreichte, und wie im Südwesten Kreide und Tertiär in der portugiesischen Provinz Angola, so dringt im Südosten im englischen Griqualand das Eocän weit in das Land hinein. Vielleicht sind auch hier die Erdbewegungen sehr jung, und wurden die marinen Sedimente nur in der tiefen Lage erhalten. Die ganz zweifellose Verwandtschaft der Fauna des Tanganyka-Sees mit brackischen und selbst marinen Formen (Qualle!) und zumal mit so charakteristischen Leitfossilien der oberen Kreide (*Pyrgulifera* Meek = *Paramelania* Smith = *Hantkenia* Mun-Ch.) scheint jedenfalls nur durch ehemals offene Verbindungen mit den mesozoischen Meeren angemessen zu erklären.

Auf die Bemerkungen der Herrn Vorredner erwiderte Herr Passarge:

Herr Solgers Hinweis ist durchaus zutreffend und betrifft das Verhältnis der amerikanischen Peneplains zu den Inselberglandschaften. Bezüglich dieser Frage verweise ich auf die erste Anmerkung vorliegender Abhandlung.

Herr Blanckenhorn hat durchaus Recht mit der Bemerkung, daß Einkieselung und Verkieselung in großem Maßstab von mir als Folge einer Wüstenperiode aufgefaßt worden ist. Wenn nach andauernder Ansammlung von kohlensauren Salzen diese infolge gesteigerter Niederschläge in Lösung kommen und auf Kieselsäure einwirken, dann dürften so kieselsäurereiche Sickerwässer entstehn können, daß sie die beschriebenen Verkieselungserscheinungen hervorrufen könnten. Demnach fasse ich diese als Anzeichen einer vorangegangenen Wüstenzeit auf. Bezüglich der Beziehungen zwischen den Sanden mit SiO^2 Zement, (Djebel Achmet-Quarzit u. a. in Ägypten zu den Chalcedonsandsteinen der Kalahari läßt sich z. Z. nichts sagen, da vergleichende Untersuchungen noch fehlen.

Herrn P. G. Krause bin ich für seine Notizen sehr dankbar; ich habe bereits im vorliegenden Manuskript, seiner Anregung folgend, die mir z. Z. meines Vortrages nicht bekannten Australite, Moldawite u. s. w. berücksichtigt und den Gedanken fallen lassen, daß es sich um Silikatbildungen in alten Salzpfannen handeln könnte.

Herrn Oppenheim möchte ich folgendes erwidern:

1) In Bilma ist nicht Tertiär, sondern Obere Kreide gefunden worden, die der Kreide von Meudon entspricht. Eocän vom Alter des Pariser Grobkalks ist vielmehr aus der Gegend von Sinder, Tamaske, Damergu gefunden worden.[1]) Diese Vorkommen weisen, wie auch Lapparent annimmt, auf ein von W [und N?] her eingedrungenes Meer hin, da auch in Dakar (nördlich der Senegalmündung) die gleichen oder nahe verwandte Eocänfossilien gefunden worden sind. Sowohl die Kreide- als die vielleicht eocäne Tertiärfauna Kameruns zeigen relativ geringe Verwandtschaft mit der Fauna der gleichaltrigen europäischen und nordafrikanischen Ablagerungen. Außerdem sind die Kameruner Schichten ausgesprochene Küstenbildungen. Nimmt man dazu die auf uralte Abtragung hinweisende Oberflächenbeschaffenheit des Zentralsudan und Adamauas, so ist ein eocänes Meer in diesen Gebieten in hohem Grade unwahrscheinlich, geschweige denn als feststehende Tatsache zu betrachten;

2) die in Angola gefundenen Kreide- und Tertiärbildungen finden sich ausschließlich im Küstenvorland, sind Küstenbildungen und nirgends im Inneren, d. h. auf dem Hochplateau gefunden worden.

3) Es gibt zwei Gebiete, die Griqualand heißen, Griqualand W und O. Griqualand O befindet sich im Bereich des Küstenabfalls der vulkanischen Kathlamba-Kette. Sollten sich hier — was mir z. Z. nicht bekannt ist — eocäne Ablagerungen befinden, so hätten sie, falls sie nicht auch auf der Hochfläche auftreten, nur die Bedeutung von Anlagerungen an den Festlandssockel, selbst dann, wenn eine eocäne Tiefsee nachgewiesen werden könnte.

Griqualand W liegt dagegen auf der südafrikanischen Hochfläche im Bereich der Vereinigung des Vaal und Oranje und im Gebiet des Kaapplateaus. Über das Vorkommen mesozoischer oder tertiärer Schichten in diesem Gebiet ist meines Wissens noch nichts bekannt geworden.

4) Alle bekannten mesozoischen und tertiären marinen Ablagerungen in West-, Süd- und Ostafrika sind also Anlagerungen an den Sockel Hochafrikas und liegen im Bereich des Vorlandes. Ihrem petrographischen und faunistischen Charakter nach sind sie als Küstenbildungen zu betrachten.

5) Die Ähnlichkeit der Mollusken des Tanganyika mit marinen Formen ist von namhaften Forschern durch Anpassung von Süßwassermollusken an ein tiefes Seebecken erklärt worden, so z. B. von Geheimrat von Martens, Dr. Stromer u. a. Solche

[1]) Lapparent in La Geographie **3**. 1901 und **7**. 1903.

Anpassung könnte vermutlich umso eher stattgefunden haben, wenn der See Salzwasser gehabt hat. Cornet hat bereits darauf hingewiesen. Auch der Verfasser kam unabhängig von diesem Forscher auf den gleichen Gedanken, indem er annahm, daß der See während der vermuteten mesozoischen Wüstenzeit ein abflußloser See war. Quallen sind in einem Süßwasseraquarium einmal — wenn ich nicht irre in England — aus Süßwasserhydroidpolypen entstanden, wären also in Süßwasser- oder Salzwasserseen an sich keine Unmöglichkeit auch ohne marine Herkunft. Solche Erklärungen sind sehr viel wahrscheinlicher, als die Versenkung Hochafrikas unter das Meer, gegen die sonst alles spricht.

6) Das Auftreten mesozoischer und tertiärer Schichten im Süden der tiefliegenden Wüstentafel ist nicht gar so überraschend anbetracht der großen Ausdehnung dieser Schichten im Bereich der nördlichen Tafel. Das Problem der Inselbergbildung wird durch diese Transgression jedenfalls garnicht berührt.

Mesozoische und tertiäre Schichten bauen zwar den Sockel des nordöstlichen Hochafrika auf, allein sie sind auf die Gebiete beschränkt, wo gewaltige tektonische und vulkanische Kräfte zu einer völligen Umgestaltung der Niveau- und Oberflächenverhältnisse geführt haben. Neumayrs Auffassung ist also auch heute noch durchaus als zutreffend zu bezeichnen.

Zum Schluß möchte ich nochmals betonen, daß vorliegender Aufsatz lediglich dazu dienen soll, die Aufmerksamkeit auf das Problem der Inselberglandschaften im Äquatorialgürtel zu lenken. Wir sind noch weit davon entfernt, die genügende Grundlage zu besitzen, um eine Hypothese von einer mesozoischen Äquatorialwüste mit einiger Sicherheit aufstellen zu können. Nur durch gemeinsame Arbeit könnte die Frage wesentlich gefördert werden.

Herr Jaekel legte zwei von ihm gemalte Bilder norwegischer Gletscher vor.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Branco.	J. Böhm.	Zimmermann.

Anlage.

1. Bericht über die vor der allgemeinen Versammlung in Breslau ausgeführte geologische Exkursion in die Grafschaft Glatz und Waldenburger Gegend.

Von Herrn **E. Dathe.**

Die Teilnehmer der Exkursion (22) versammelten sich am 10. September abends in Neurode, wo man für die ersten drei Tage in den dortigen Hôtels Wohnung nahm, um von hier aus die Exkursionen auszuführen. Diesen lag der Plan zu Grunde, den Fachgenossen einen Überblick in die so mannigfach zusammengesetzte Gegend der nördlichen Grafschaft und den Aufbau ihrer Formationen (Gneisformation, Phyllitformation, Silur, Oberdevon, Kulm, Oberkarbon, Rotliegendes, Diluvium und den Gabbrozug) nach den Untersuchungen des Exkursionsleiters zu geben, wozu die von ihm bearbeiteten und eben erschienenen Blätter Neurode, Wünschelburg, Rudolfswaldau und Langenbielau nebst Erläuterungen[1]) zur Grundlage dienten.

Auf der ersten Exkursion von Neurode nach Wünschelburg am 11. September lernte man das vollständige Profil durch das Rotliegende des niederschlesisch-böhmischen Beckens kennen. Vor Beginn der Exkursion hielt deren Leiter einen kurzen Vortrag über die Gliederung dieses Rotliegenden; es besteht aus Unterrotliegendem oder den Cuseler Schichten, Mittelrotliegendem oder Lebacher Schichten und Oberrotliegendem, das den Waderner und Kreuznacher Schichten im Saar-Nahegebiet entspricht. Er

[1]) Während der Drucklegung der Karten und Erläuterungen glaubte Herr F. Frech die Ergebnisse meiner Aufnahmen im Gebiete des Oberkarbons und Rotliegenden, die teilweise in einigen vorläufigen Mitteilungen niedergelegt waren, durch einen Schüler Herrn A. Schmidt verbessern zu müssen. Dieser Versuch ist mißlungen. Die Teilnehmer der Exkursion haben die Richtigkeit meiner Aufnahmen anerkannt. Inzwischen hat auch A. Petrascheck in seiner Schrift: „Zur neuesten Literatur über das böhmisch-schlesische Grenzgebiet" (Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1904 **54**. S. 513—540) „die ebenso heftigen, wie unberechtigten Angriffe" des Herrn A. Schmidt gegen mich zurückgewiesen. Ich kann es deshalb hier unterlassen, auf die Ergebnisse dieser, wie der übrigen Kartierungsübungen der Schüler Frechs, namentlich auch Herbing's (Über Steinkohlenformation und Rotliegendes bei Landeshut, Schatzlar und Schwadowitz), die unter dem gemeinsamen Titel: Geologie des böhmisch-schlesischen Grenzgebirges, Breslau 1904, veröffentlicht wurden, näher einzugehen.

weist besonders darauf hin, daß das niederschlesische Rotliegende in der Schichtenfolge und petrographischen Ausbildung seiner Hauptabteilungen, Unterabteilungen und vielfach selbst seiner Zonen in auffallender Weise dem des zuerstgenannten Gebietes gleicht; auch erwähnt er, daß diese vollständige Entwicklung des Rotliegenden auf preußischem Gebiete nur auf der Linie Neurode-Wünschelburg vorhanden sei. Zugleich wurde bemerkt, daß das Gebiet der Blätter Neurode, Wünschelburg, Rudolfswaldau und Langenbielau einen Teil der Mittelsudeten bilde und dem Eulengebirge, Warthaer Gebirge, Waldenburger Gebirge und Heuscheuergebirge angehöre. Die Lage und die in den geologischen Verhältnissen begründeten Reliefformen dieser Gebirge, sowie der südlichen Sudeten (Reichensteiner Gebirge, Glatzer Schneegebirge, Habelschwerdter Gebirge und Adlergebirge) wurden alsdann bei der Exkursion von dem einen trefflichen Überblick gewährenden Annaberge bei Neurode erläutert.

Von Neurode bis Biehals wurden die Aufschlüsse in den in sechs Zonen gegliederten Unteren Cuseler Schichten besichtigt. Die unterste Zone der rotbraunen Sandsteine und Konglomerate mit Porphyrgeröllen wurde nur kurz nördlich der Stadt beobachtet, da sie auf der dritten Exkursion besser zu sehen sind; dagegen wurde die Ausbildung der im Totengraben bei Neurode gut aufgeschlossenen Zonen der rotbraunen Schiefertone und dünnplattigen Sandsteine, der Anthrakosienschiefer und der Lyditkonglomerate eingehend besichtigt und auf ihre Verbreitung auch im benachbarten, westlich von Neurode gelegenen Gelände, in dem die gegen 15—20 m mächtige Zone der Lyditkonglomerate sich besonders scharf heraushebt, hingewiesen. In der gegen 350 m mächtigen Zone der Bausandsteine wurden einige Steinbrüche auf der SW-Seite des Annaberges besucht, in denen man aus den 3—5 m mächtigen Sandsteinbänken Werkstücke zu verschiedenen Baulichkeiten gewinnt. Bei Neu-Biehals wurde die hangendste Zone der untern Abteilung der Cuseler Schichten mit dem 0,5—1 m mächtigen Lager von dünnplattigem, rötlichgrauem Kalkstein mit Resten von *Amblypterus* an seiner oberen Grenze überschritten, bevor man die westlich darauffolgende Zone der Porphyrtuffe, mit welchen die Ober-Cuseler Schichten beginnen, studierte. — In den klein- bis grobstückigen Porphyrtuffen fand sich reichlich Gelegenheit, die verschiedenartigsten Porphyrvarietäten, aus denen die Bomben bestehen, zu sammeln; besonderes Interesse erregten die hier in besonderen Lagen zwischen den übrigen Porphyrtuffen auftretenden Pisolithtuffe. Nach Durchschreiten der Tuffzone wurde die nächstfolgende Zone der Ober-Cuseler Schichten, nämlich die grauen Feldspatsandsteine

und braunen Schiefertone der Ober-Cuseler Schichten am Wege nach Mittelsteine kennen gelernt, ehe man an die große Verwerfung der Schulzenkoppe, die in nordwestlicher Richtung herüberstreicht, beobachtete. Infolge dieser Verwerfung erscheinen von ihr südwestlich nochmals in seigerer Stellung die Porphyrtuffe, das Kalksteinlager und die hellbraunroten Schiefertone der Unteren Cuseler Schichten.

Von hier aus stieg man in die breite Talwanne der Steine hinab, auf deren linkem Gehänge die lösartigen Lehme und die alten diluvialen Flußschotter, wovon die letzteren an der unteren Terrasse ausstreichen und in zahlreichen Kiesgruben ausgebeutet werden, gezeigt wurden. Zuvor hatte man beim Bahnhof Mittelsteine die Halden der Heddischachtes besucht, wo man die unter dem Diluvium erschlossenen Gesteine des Oberkarbons und der Phyllitformation sammelte. Nachdem man die breiten Talauen des älteren und jüngeren Alluviums in Mittelsteine durchschritten, gelangte man am rechten Steineufer in die Fortsetzung des Profils der Oberen Cuseler Schichten, die aus grauen Feldspatsandsteinen und schwarzen Schiefertonen bestehen; sie werden überlagert von der mächtigen Zone der oberen Bausandsteine, die an der Eisenbahnlinie bis in die Nähe von Nieder-Rathen gut aufgeschlossen sind.

Hier beginnt das Mittel-Rotliegende oder die Lebacher Schichten mit Porphyrtuffen, die der Eruptivstufe dieser Abteilung zugehören; sie wurden zunächst in ihrer Ausbildung an der Bahnlinie östlich der Haltestelle, sodann aber bei Schloß Nieder-Rathen besichtigt; sie zeichnen sich durch ihre fast durchgängig hell- bis schmutziggrünen Farben und durch die Führung von zahlreichen z. T. blasigen größeren Porphyrbomben aus. Die zur oberen Abteilung der Unteren Lebacher Schichten gehörigen Walchienschiefer mit den beiden Lagern von schwärzlichgrauem Kalkstein hatte man bereits an der Haltestelle Nieder-Rathen beobachtet; ihre weitere Ausbildung konnte auf dem Wege von Nieder-Rathen nach Ober-Rathen in Hohlwegen genügend studiert werden. Im Hohlwege, der von Wünschelburg nach dem Bieler Busch führt, wurden die oberen Lebacher oder Tholeyer Schichten besichtigt; sie bestehen wesentlich aus lettigen, hellbraunroten Schiefertonen (Rötelschiefern) mit eingeschalteten dünnbankigen, graurötlichen, feinkörnigen Sandsteinen und zwei geringmächtigen (0,5 m) rötlichen Kalksteinflözen. Am Anfang des Hohlweges und in einer Kiesgrube wurde über den oberen Lebacher Schichten die ungleichförmige Auflagerung von kleinstückigen, schüttigen Konglomeraten beobachtet; mit diesen beginnt das Ober-Rotliegende, das aus einer unteren Konglomeratstufe und einer oberen, der

Sandsteinstufe, sich zusammensetzt. Beim Bahnhof Wünschelburg hatte man Gelegenheit, auch diese Ausbildung noch an einigen Punkten zu beobachten.

Die zweite Exkursion am 12. September führte uns von Neurode bis nach Silberberg und somit durch das Kartengebiet des Blattes Neurode. Unmittelbar bei Neurode wurden die in Felsen anstehenden Ottweiler Schichten im Galgengrunde besichtigt; sie bestehen aus graurötlichen Feldspatsandsteinen und -Konglomeraten, die die unterlagernden Saarbrücker bei Buchau gleichförmig bedecken. Die Wechsellagerung von weißlich-grauen Sandsteinen und Konglomeraten der Saarbrücker Schichten mit den reichlich darin vorkommenden Kieselhölzern, die Göppert von hier zuerst unter dem Namen *Araucarites Rhodeanus* beschrieb, wurde in mehreren Aufschlüssen beobachtet; auch wurde in dem nahe der Chaussee gelegenen Steinbruche der Ausstrich des Josephflözes, das hier mehrere kleine Verwerfungen zeigt, in Augenschein genommen. Besonderes Interesse erweckte die Begehung des berühmten Gabbrozuges zwischen Buchau, Volpersdorf und Ebersdorf. Die hier kartographisch ausgeschiedenen Gabbrovarietäten, nämlich schwarzer Gabbro (Olivin-Gabbro) bei Buchau, grüner Gabbro bei Volpersdorf, Forellenstein und Anorthit-Gabbro zwischen Volpersdorf und Ebersdorf wurden in Steinbrüchen und von zersprengten Blöcken aus den Steinrüschen reichlich gesammelt.

Am Steinberge bei Ebersdorf verließ man den Gabbrozug und trat in das Bereich des Unter-Rotliegenden ein, das mit den Porphyrtuffen der Ober-Cuseler Schichten, aber mit dem im unmittelbar in seinem Liegenden auftretenden Kalklager und den weiter ostwärts vorhandenen Schiefertonen und Sandsteinen den obersten Zonen der Unter-Cuseler Schichten angehört. Diese Schichtenreihe entspricht den Porphyrtuffen etc. bei Biehals, sodaß sie durch die große Hauptverwerfung mit ungefähr 1000 m Sprunghöhe am Ostrande des Gabbrozuges abgesunken erscheinen. — Der Zug dieses Rotliegenden wurde bis zum Kalkberge bei Ebersdorf verfolgt, wo namentlich die Porphyrtuffe durch frische Aufschlüsse entblößt waren. Durch die Ebersdorfer Verwerfung ist auch das Rotliegende am Oberdevon und Kulm des Kalkberges abgesunken, sodaß die Cuseler Schichten zwischen diesen und dem Gabbrozug bei Ebersdorf eine grabenartige Versenkung bilden.

In dem altberühmten Kalkbruche von Ebersdorf wurde die Schichtenfolge des Oberdevons (Hauptkalk und Clymenienkalk) und der ungleichförmig darauf folgende Kulm und die Sattelbildung beider erläutert. Nachdem man an der Ostseite des Kalkberges den Kohlenkalk in den alten Brüchen besichtigt hatte, durchschritt man in nordöstlicher Richtung bis Kolonie Kalkgrund

die sich anschließende Kulmmulde, in die sich das Oberkarbon (Waldenburger und Ottweiler Schichten) ungleichförmig auflagern. Dieser Teil der Kulmmulde gehört der unteren Abteilung dieser Formation an und besteht an seinem Westflügel aus Kulmsandsteinen und -Konglomeraten, dem Kohlenkalke und darüber folgend aus Kulmtonschiefern und eingelagerten Gabbrokonglomeraten. Im Ostflügel der Kulmmulde kommen in diesem Profil bei Kolonie Waldgrund nur die liegendste Zone, nämlich die Gneiskonglomerate zum Vorschein. Das aus Tonschiefern und Grauwackensandsteinen bestehende Muldeninnere ist durch die oberkarbonischen Waldenburger und die diesen ungleichförmig aufgelagerten Ottweiler Schichten verdeckt. Letztere sind bei Waldgrund in Feldwegen gut in ihren Arkosen aufgeschlossen; während an der neuen Bahnlinie bei Waldgrund die konglomeratischen Waldenburger Schichten mit schwachen Flözausstrichen besichtigt wurden. Von hier aus verfolgte man in südöstlicher Richtung die Eisenbahnlinie. Im ersten Einschnitte südöstlich des alten verlassenen Kalkbruches wurde der Ausstrich des Kohlenkalkes, über welchem in steiler Stellung (60° SW) die Kulmtonschiefer in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen sind, beobachtet. Bei der Haltestelle Neudorf gelangte man wiederum in das Liegende der Tonschiefer und des Kohlenkalkes, nämlich in die Gneiskonglomerate, deren Gerölle in ihrer verschiedenen Art und Größe in den noch ganz frischen Aufschlüssen hier und in den folgenden Einschnitten der Eisenbahn allgemeines Interesse erregten. Nun folgte man der Chaussee nach Neudorf, wo Kulmtonschiefer anstehend zu beobachten sind. Nachdem man in Neudorf bei den alten verlassenen Kalkbrüchen den allmählichen Übergang von Gneiskonglomeraten in den Kohlenkalk und dessen gleichförmige Überlagerung von Tonschiefern in Augenschein genommen hatte, folgte man dem Kalkzuge in westöstlicher Richtung nach Silberberg zu. An der Chaussee bei Haltestelle Festung Silberberg sammelte man die in kleinen Kalkknollen oder die einzeln enthaltenen Kulmpetrefakten. namentlich Korallen, Produkten und Spiriferen. Die letzte Fundstätte dieser Versteinerungen im Kohlenkalk in dem in unmittelbarer Nähe gelegenen, zuletzt nur unterirdisch betriebenen Stiller schen Kalkbruche war wenige Wochen zuvor für immer zum Erliegen gekommen. Da man leider wegen vorgeschrittener Zeit den letzten Teil des Programms, nämlich den Besuch der Herzogwalder Schichten und des Herzogwalder Silur nicht zur Ausführung bringen konnte, benutzte man die kurze Zeit vor der Rückfahrt nach Neurode, um den Blick in die ostwärts sich ausbreitende Ebene der Gegend von Frankenstein und Camenz vom Silberberger Paß aus zu genießen.

Den 13. September wurde die dritte Exkursion von Neurode aus über Kunzendorf, Mölke. Hausdorf, Hausdorfer Plänel bis zur Reimskoppe im Eulengebirge unternommen, wobei Teile der Blätter Neurode, Rudolfswaldau und Langenbielau begangen wurden; man lernte somit die Gliederung und den geologischen Aufbau des Rotliegenden, der Ottweiler und Saarbrücker Schichten, des Kulms und der Gneisformation in dieser Gegend kennen.

In Neurode wurden an der Chaussee nach Kunzendorf die in Felsen ausstreichenden beiden unteren Zonen der unteren Cuseler Schichten, nämlich die Zonen der braunroten sandigen Schiefertone und dünnplattigen Sandsteine (ru1β) und die Zone der braunroten Sandsteine und Konglomerate (ru1α) besichtigt. Letztere Zone ist in ihren obersten Schichten durch einen Steinbruch, nördlich des Galgengrundes und unmittelbar an der Chaussee gelegen, erschlossen. Ihre liegenderen Schichten lernte man in den Einschnitten an der Eisenbahnlinie, zu der man nun hinaufstieg, am Galgenberge kennen; hier wechsellagern Sandsteine mit Konglomeraten, während Schiefertone zurücktreten; diese erlangen erst nach dem Hangenden zu allmählich größere Entwicklung, wo sie alsdann mit Sandsteinen wechsellagern. Für die im Liegenden auftretenden Ottweiler Schichten bietet der nördliche Eisenbahneinschnitt ausgezeichnete Aufschlüsse dar, in denen sowohl die rötlich-grauen Arkosen als auch ihre konglomeratische Ausbildung in Wechsellagerung gut zu beobachten sind. Beim Eintritt in die gleichförmig unterlagernden Saarbrücker Schichten wurden die an der Bahnlinie gelegenen Öfen am Bahnschachte der Rubengrube unter Führung des Herrn Obersteigers Krohne besichtigt, in denen der feuerfeste Schieferton aus diesen Schichten gebrannt wird. Von diesen feuerfesten Schiefertonen, deren Bildung durch Einschwemmung z. Z. in jene der Saarbrücker Schichten von dem Verwitterungsboden des Gabbrozuges erfolgte, standen den Teilnehmern der Exkursion hinreichendes Material, auch von den darin vorkommenden Mineralen (Pholerit, Haarkies, Titanit etc.) zur Auswahl zur Verfügung. Bei der weiteren Begehung der Eisenbahn nach Neurode wurden die im sog. italienischen Einschnitte zu einem steilen Sattel zusammengeschobenen flözführenden Saarbrücker Schichten betrachtet, sie werden bei der dortigen Eisenbahnbrücke von der nordwestlich streichenden und steil fallenden Hauptverwerfung abgeschnitten, wodurch die oberste Zone der Unteren Cuseler Schichten in das Niveau der Unteren Saarbrücker Schichten gesunken erscheint und sich zunächst in einer kurzen Mulde mit ihren dünnen Kalkbänken nordwärts anschließen. Die Zone der Bausandsteine wurde nach N weiter durchschritten und die hier mehrfach aufsetzenden, nicht unbedeutenden Verwerfungen,

wie sie das Blatt Langenbielau darstellt, besichtigt und die Spezialprofile in den nahe der Eisenbahnlinie gelegenen Steinbrüchen in Augenschein genommen. Jenseits des Hausdorfer Tales folgte man wiederum der Bahnlinie, an der die unter den Hauptbausandsteinen folgende Zone der braunroten Konglomerate und Sandsteine (ru1ε) bis in die Nähe der Haltestelle Ludwigsdorf ausstreichen. Durch Wendung der Bahnlinie nach W und durch Verrückung infolge einer NS streichenden großen Verwerfung gelangte man wiederum in die nach NO gesunkene Zone der Bausandsteine, die bei der Haltestelle Ludwigsdorf von der großen Mölker Verwerfung abgeschnitten wird. Durch diese nordsüdlich verlaufende Verwerfung wird die bei der Haltestelle sehr gut aufgeschlossene Zone der braunroten Schiefertone und Sandsteine (ru1β) von der vorigen Zone getrennt; in dieser wurden Reste von *Walchia imbricata* und sog. fossile Regentropfen gesammelt. Bei Haltestelle Ludwigsdorf verließen wir die Hauptbahnlinie und nahmen an der Grubenbahn der Wenzeslausgrube die schönen Aufschlüsse in der Zone ru1α, und in den dort entwickelten Ottweiler und Saarbrücker Schichten in Augenschein. Nachdem der durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Gärtner den Teilnehmern der Exkursion verabreichte Imbiß auf der Wenzeslausgrube eingenommen war, fand eine Besichtigung der Grubenanlagen über Tage statt. Mit Hilfe der uns gleichfalls von dieser Gruben-Verwaltung freundlichst zur Verfügung gestellten Wagen wurde die Exkursion bis in das Eulengebirge fortgesetzt. Bei Hausdorf wurde die verschiedene Entwicklung der Kulms studiert, man sah Gabbrokonglomerate, Kulmtonschiefer und Grauwacken und die Variolitkonglomerate. Die im Kulmgebiet abgelagerten, z. T. sehr mächtigen Gneisschotter wurden an verschiedenen Stellen in guten Aufschlüssen beobachtet, wobei die Frage über ihren eventuellen glacialen Ursprung erörtert wurde. Vom Kulmgebiet betraten wir nun das Gebiet der Gneisformation, welche die hier durchgeführte Gliederung der Zweiglimmergneise in verschiedenen Zonen kennen lehrte. An der Chaussee Hausdorf-Steinkunzendorf durchschritt man in fast ununterbrochenen Aufschlüssen bis zum Hausdorfer Plänel die Zonen der schiefrigen Zweiglimmergneise (gnz), der Augengneise (gnzα), der grobflaserigen Zweiglimmergneise (gnzγ) und der flaserigen Zweiglimmergneise (gnzφ), wobei die bizarren Schichtenbiegungen namentlich in den grobflaserigen und flaserigen Zweiglimmergneisen großes Interesse erregten. Nachdem von vielen Teilnehmern reichliches Belegmaterial von den Gneisen und von den in den flaserigen Zweiglimmergneisen mehrfach eingelagerten Amphiboliten gesammelt war, besuchte man vom Hausdorfer

Plänel aus noch die Reimskoppe, um das hier gleichfalls in den flaserigen Zweiglimmergneisen eingeschaltete Serpentinlager zu sehen. Der schwärzlichgrüne, dünnplattige Serpentin, in dem noch Reste von Strahlstein vielfach enthalten sind, ist größtenteils aus diesem entstanden. Serpentin und Strahlsteinschiefer, der in einzelnen dünnen Lagen mit dem Serpentin hier wechsellagert, wurden gesammelt. Bei der Zimmermannsbaude bestieg man die Wagen und fuhr nach Neurode zurück.

Am 14. September reiste die größere Zahl der Teilnehmer (17) von Neurode früh 7^{52} nach Gottesberg, um in einer zweitägigen Exkursion die Ausbildung des Oberkarbons, des Kulms, der Gneisformation und des nordischen Diluviums in der Waldenburger Gegend zu studieren. In Gottesberg wurden wir bei unserer Ankunft auf dem Bahnhofe durch eine Ansprache von dem Direktor der schlesischen Kohlen- und Kokswerke Herrn Rössner freundlichst begrüßt. Dieser und vier seiner höheren Bergbeamten, sowie auch der Kgl. Revierbeamte Herr Bergmeister Jordan aus Waldenburg schlossen sich der Exkursion bei Gottesberg an. Auf dieser sollte namentlich die Ausbildung des Oberkarbons und seine Gliederung (Waldenburger, Weißsteiner, Saarbrücker und Ottweiler Schichten), ihr Verhältnis zu dem bekannten Porphyrstock des Hochwaldes und zum Hochberg-Porphyr und die Beziehungen dieser beiden Porphyre zueinander kennen gelernt werden. Während man über das stockartige Auftreten der großartigen Porphyrmasse des Hochwaldes im Oberkarbon nicht im Zweifel war und nur über sein Alter bis vor kurzer Zeit Unklarheit herrschte[1]), faßte man die kegelförmige Porphyrmasse des Hochberges als eine pilzförmige Ausbreitung im Oberkarbon (Saarbrücker Schichten) auf, die jünger als der Porphyrstock des Hochwaldes sei, deren Stiel, also deren Eruptionskanal, man aber nicht kenne, obzwar das unter ihm vorhandene Oberkarbon durch bergmännische Arbeiten z. T. durchfahren und bekannt geworden war. Durch Beobachtungen und daran sich schließende zahlreiche Aufschürfungen bei Kohlau in der Senke zwischen Hochwald und Hochberg, die durch die freundliche Unterstützung der Verwaltung der Abendröte-Grube nach den Angaben und unter der Aufsicht des Exkursionsleiters im Laufe des Sommers ausgeführt wurden, gelangte man zu wesentlich anderen Ansichten über das Verhältnis der beiden großartigen und altberühmten Porphyrvorkommen. Es gelang nämlich der Nachweis, daß der Porphyr des Hochwaldes an seiner Südwestseite bei Kohlau eine mächtige, bis 160 m breite und

[1]) Vergl. E. Dathe: Über die Verbreitung der Waldenburger und Weißsteiner Schichten in der Waldenburger Bucht und das Alter des Hochwaldporphyrs. Diese Zeitschr. 1892. **54.** S. 189—193.

450 m lange Apophyse in ziemlich ostwestlicher Richtung zum Hochberg aussendet und die dort entwickelten Waldenburger, Weißsteiner und Saarbrücker Schichten durchbricht. Es findet dadurch ein inniger Zusammenhang mit dem Porphyrkegel des Hochberges statt, da dessen domförmig ausgebreitete Porphyrmasse aus der Spalte der Apophyse emporgequollen erscheint. Es spielt somit die Kohlauer Apophyse des Hochwaldes mit ihrer westlichen Ausbreitung des Hochberges die gleiche Rolle, wie die neuerdings nachgewiesene Apophyse[1]) des Hochwaldes an seiner Südostseite, nämlich der Apophyse von Ober-Hermsdorf bis zum Blitzenberg bei Fellhammer. Diese interessanten neuen Verhältnisse sollten durch die Exkursion bei Gottesberg und Fellhammer in erster Linie gezeigt und erläutert werden.

Vom Bahnhof Gottesberg ging man durch die Stadt zum städtischen Steinbruch am Plautzenberg, wo man die petrographische Ausbildung des Hochwaldporphyrs, der zu den Felsitporphyren zu stellen ist, studierte und seine bankförmige bis säulenförmige Absonderung betrachtete. Daran schloß sich der Besuch der Barytgrube am Plautzenberge, in der Schwerspat zu technischen Zwecken durch Stollenbetrieb in den im Porphyr aufsetzenden, 1—2 m mächtigen Barytgängen, auf welchem der alte Gottesberger Bergbau ehemals umging, abgebaut wird. Nach Besichtigung des interessanten Gangvorkommens durchschritt man an der Straße nach Kohlau die dort anstehenden Waldenburger und Weißsteiner Schichten und den Hochwald-Porphyr; sodann verfolgte man den Verlauf der Apophyse zwischen diesem und dem Hochberge. Das Ende der Apophyse und der Anfang der domartigen Ausbreitung konnte man im Steinbruche an der Straße nach Rothenbach beobachten; die petrographische Übereinstimmung des Porphyrs in der Apophyse und im Hochberg war deutlich ersichtlich. Von hier aus besuchte man den im südlichen Teile der Hochberges angelegten Steinbruch, den sog. Plattenbruch, in dem die ausgezeichnet plattige Absonderung (1—2 dem stark und noch dünner), die hier den Porphyr beherrscht und womit zugleich eine bis ins kleinste gehende, durch Fluidalstruktur hervorgegangene Schichtung entwickelt ist, allgemeines Interesse erregte. Auf dem Rückwege vom Hochberge zur Stadt Gottesberg wurden noch einige kleinere Aufschlüsse in den Saarbrücker und Weißsteiner Schichten in der Nähe des Kirchhofes angesehen, wobei sich leider ein heftiges Regenwetter einstellte.

Nun folgten die Teilnehmer der Exkursion der freundlichen Einladung des Herrn Bergwerksdirektor Rössner zu dem im

[1]) Ebenda S. 192—193.

Gasthof „Zum preußischen Adler“ dargereichten Frühstück. Nach demselben hielt der Exkursionsleiter, da das Regenwetter noch anhielt, einen längeren Vortrag über den Aufbau des Karbons in der Waldenburger Bucht und sein Verhältnis zum Porphyrstock (Lakkolithen) des Hochwaldes, dessen Hervorbrechen, — da er einerseits nicht nur die Waldenburger, Weißsteiner und Saarbrücker Schichten in seiner Umgebung gehoben und zu der Hermsdorf-Weißsteiner und der Rothenbacher Spezialmulden zusammengeschoben hat, sondern auch andererseits diese in den bereits genannten beiden Apophysen durchbricht — entweder in die jüngste Oberkarbonzeit oder in die Zeit des Rotliegenden fällt. Nachdem der Regen aufgehört, konnte die Fortsetzung der Exkursion von Gottesberg nach Bahnhof Fellhammer aufgenommen werden. Es wurden nochmals die Waldenburger, Weißsteiner und Saarbrücker Schichten durchquert, wobei man die durch die große Gottesberger Verwerfung weit nach S vorgeschobenen Schichtenkomplexe bei Bahnhof Fellhammer mit den groben Konglomeraten der Weißsteiner Schichten in guten Aufschlüssen besichtigte. Von hier aus betrat man die Eisenbahnlinie, an der die südöstliche, 400 m breite Apophyse des Hochwaldporphyrs und die Aufrichtung der Saarbrücker Schichten an ihrer Nordostseite zunächst an der Strecke Fellhammer-Dittersbach gezeigt wurden. Nun gingen die Teilnehmer der Exkursion auf die bei Fellhammer abzweigende Bahnlinie nach Salzbrunn über, um nochmals die hier aufgeschlossene Porphyrapophyse zu durchschreiten und in dem östlich sich anschließenden großen Einschnitte die vortrefflich entblößten Flözausstriche der unteren Saarbrücker Schichten in Augenschein zu nehmen. Zum Schluß wurden die nahen Ziegeleigruben bei Ober-Hermsdorf aufgesucht, wo die Porphyrapophyse gleichfalls durchstreicht. Der Verwitterungslehm des Porphyrs und der darüber abgelagerte Geschiebelehm werden hier abgebaut. Diese Ablagerung ist insofern interessant, weil sie die in Schlesien bis jetzt bekannte höchst gelegene Grundmoräne des nordischen Inlandeises in 560 m Meereshöhe darstellt. Neben zahlreichen, bis über kopfgroßen Geschieben, die den Konglomeraten der in unmittelbarer Nähe anstehenden unteren Weißsteiner Schichten entstammen, kommen in diesem Geschiebelehm bis über kopfgroße Blöcke vom Gabbro des Zobten, von Basalten und Graniten von Striegau, nordische Granite, Gneise, Quarzite und vereinzelt kleine Feuersteinsplitter vor. Mit der Eisenbahn fuhren die Teilnehmer der Exkursion am Abend von Fellhammer nach Bad Salzbrunn, wo man übernachtete.

Am 15. September besichtigten die Exkursionsteilnehmer in Bad Salzbrunn die dort am Annafelsen steil gestellten (60—70° SW)

Kulmkonglomerate, welche von den Waldenburger Schichten weiter nach SW diskordant überlagert werden; die flache (5—10°) Lagerung dieser Schichten und ihre petrographische Ausbildung wurde in den Steinbrüchen bei Hartau gezeigt und ihr Verlauf über die Wilhelmshöhe bis zum Bahnhof Altwasser weiter verfolgt. Von der Wilhelmshöhe aus genoß man die herrliche Rundsicht, wobei der Aufbau der Gegend erläutert, namentlich auch der Verlauf der unteren Grenze der Weißsteiner Schichten recht ersichtlich wurde. Bei Altwasser wurde die Bahnlinie nach Niedersalzbrunn betreten, um die steil und widersinnig nach N einfallenden Tonschiefer uud Variolitkonglomerate des Kulms zu betrachten, wobei auf die auch hier vorhandene diskordante Lagerung zwischen Kulm und Waldenburger Schichten hingewiesen wurde. Bei Kolonie Sandberg besuchte man am Sandberge die über 20 m tief aufgeschlossenen diluvialen Kiese und Sande. Die letzteren werden für die dortige Spiegelglasfabrik gewonnen. Die Ablagerung mit der 1—2 m mächtigen Geschiebepackung an ihrer Oberfläche wurde als eine Endmoräne von einigen Diluvialgeologen aufgefaßt und mit den Endmoränen von Freeden verglichen. Von der Gneisformation sah man die Biotitgneise bei Kolonie Sandberg und am Wege zwischen Seitenberg und Bahnhof Niedersalzbrunn. Nach dem Frühstück wurden die am Bahnhof Niedersalzbrunn sehr schön entblößten grauen und braunen groben Konglomerate des Kulm in ihrer Wechsellagerung mit Grauwackensandsteinen besichtigt. Von hier begaben sich die Teilnehmer der Exkursion in den herrlichen Fürstensteiner Grund, wo die in Steinbrüchen und zahlreichen Felsen anstehenden Gneiskonglomerate, Gneisbreccien und Gneissandsteine des Kulms in ihrer mannigfaltigen Ausbildung und Verknüpfung beobachtet wurden. Nach kurzem Aufenthalte auf der Alten Burg, von der man einen herrlichen Blick in die tiefe Schlucht des Fürstensteiner Grundes hat, ging man nach dem Bahnhof Niedersalzbrunn zurück, um von hier aus nach Breslau zur Teilnahme an der allgemeinen Versammlung zu reisen.

2. Geologischer Führer durch Oberschlesien und in die Breslauer Gegend.

Allgemeine Uebersicht der Erdgeschichte und des Gebirgsbaus.

Von Herrn F. Frech.

Oberschlesien stellt in kultureller Beziehung einen weit vorgeschobenen Posten westlicher Kultur dar und entspricht auch in geologischer Hinsicht der mittel- und westeuropäischen Entwicklung der Formationen; vereinzelt sind gegenüber dem westlichen Charakter die östlichen und südlichen Anklänge: weder im Unterkarbon noch in der produktiven Steinkohlenformation beobachten wir eine Beziehung zu der Entwicklung von Moskau oder des entlegeneren Ostens. Vielmehr ist Oberschlesien der letzte Ausläufer der großen, in Südwales beginnenden, durch Nordfrankreich und Belgien über Aachen und Westfalen verlaufenden Steinkohlenzone, die — zwischen dem mittelkarbonischen Hochgebirge und dem karbonischen Ozean — der Pflanzenwelt einen ungewöhnlich günstigen Nährboden bot.

A. Kurzer Ueberblick der erdgeschichtlichen Entwicklung Oberschlesiens.

Die ältesten, durch Versteinerungen bestimmten Ablagerungen Oberschlesiens gehören dem Unterkarbon und zwar der höheren[1]),

[1]) Es gibt paläontologisch im unteren Karbon nur zwei unterscheidbare Stufen, eine untere mit *Sp. tornacensis*, *Aganides rotatorius* Kon. sp. (= *Ixion* Hall) und *Prolecanites compressus* sowie eine höhere mit *Productus giganteus*, *Glyphioceras sphaericum* und *Prolecanites ceratitoides* v. B. Die unter der *Tornacensis*-Zone lagernden Übergangsschichten ermangeln bestimmter paläontologischer Merkmale und bilden daher weder eine stratigraphische Stufe noch eine Zone. Diese Grenzbildungen sind je nach den wechselnden örtlichen Verhältnissen zum Devon oder zum Karbon zu stellen oder zwischen beide Formationen zu teilen (Malöwka - Murajewnia). Die lokalen Verhältnisse sind im Osten (Rußland und Araxes zwischen Hocharmenien und Persien) und im Westen durchaus verschieden (Etroeungt in Belgien wahrscheinlich devonisch, Marbre Griotte in den Pyrenäen und in Asturien karbonisch etc.) Die Grenzgebiete, in denen das tiefere Unterkarbon fehlt oder durch Brandungskonglomerate (Sudeten) vertreten sind, sind in den Ostalpen, in Ungarn und vor allem in Nieder- und Oberschlesien zu suchen. Insbesondere enthält Oberschlesien ebensowenig wie seine Grenzgebiete eine Andeutung des tieferen Unterkarbon.

durch *Glyphioceras sphaericum* und *Productus giganteus* gekennzeichneten Stufe an.

Unweit der Grenze von Österreichisch-Schlesien sind bei Leisnitz (in der Gegend von Leobschütz) Posidonienschiefer mit *Glyphioceras sphaericum* und *Posidonia Becheri* bekannt. Auch Pflanzen-Grauwacken mit *Asterocalamites scrobiculatus* sind hier aufgeschlossen, die auch auf dem rechten Oderufer bei Tost und am Annaberge auftreten.

Die Erhaltung des Leobschützer *Glyphioceras sphaericum* erinnert an die nördlicheren sudetischen Vorkommen, welche von E. Dathe als karbonische Käfer gedeutet worden sind.[1]) Devon tritt nur jenseits der politischen Grenzen Oberschlesiens auf, so bei Würbental im Altvater Quarzit der unteren Coblenzschichten und bei Bennisch Mitteldevon mit *Anarcestes plebeius*. Da auch im Osten bei Krakau höheres Devon und im Nordosten im Polnischen Mittelgebirge marines Mittel- und Oberdevon in westlicher (nicht in russischer) Entwicklung bekannt ist, dürfte auch Oberschlesien von den Meeren des höheren Devon bedeckt gewesen sein. Doch liegen diese älteren Schichten, sofern sie überhaupt erhalten sind, in unerreichbarer Tiefe. Das tiefste Bohrloch von Paruschowitz, das tiefste der Welt, das mehr als 2000 m Tiefe erreicht, hat die Schichten des unteren Oberkarbon noch nicht durchsunken, und eine Ansetzung ähnlicher Bohrungen im Unterkarbon dürfte wohl nie erfolgen.

Die Grenze von Unter- und Oberkarbon schien nach den älteren, von mir 1899 wiedergegebenen Angaben einer Diskordanz zu entsprechen. Jedoch wies ich schon 1902[2]) darauf hin, daß eine Diskordanz nicht nachgewiesen sei, und neuerdings konnte an der mährisch-schlesischen Grenze Herr Bergassessor Geisenheimer den Nachweis einer konkordanten Aufeinanderfolge von Unter- und Oberkarbon erbringen. Diese wichtige Feststellung steht mit den Beobachtungen an der niederschlesisch-böhmischen Grenze gut im Einklang. Auch hier ist die intrakarbonische Diskordanz zwar an dem verschiedenen Fallen der Schichten kenntlich, aber eine Unterbrechung des Absatzes ist durch das ganze oder teilweise Fehlen der Sudetischen Stufe nur in der Schatzlarer und z. T. in der Landeshuter Gegend angedeutet. Viel bedeutsamer und einschneidender ist im schlesischen Gebirge die Diskordanz zwischen Oberkarbon und Mittel-Rotliegendem, der in Oberschlesien das gesamte Fehlen der letzt-

[1]) Die richtige Deutung gab H. J. Kolbe im Jahrb. d. Preuß. geol. L.-A. für 1903 S. 123 t. 11.

[2]) Über den Bau der schlesischen Gebirge. Hettners Zeitschr. f. Geographie S. 566.

genannten Formation entspricht. Intrakarbonische Faltung ist also in Oberschlesien nicht nachweisbar, die postkarbonische, auch für Mittel- und Niederschlesien wichtige Gebirgsbildung kommt für den Osten allein in Frage.

Die nördliche Steinkohlenzone des europäischen Kontinents, zu der Oberschlesien gehört, zeigt zwar eine gewisse Verschiedenheit in der Intensität der Faltung und der Entwicklung der Flöze, gehört aber doch einer einheitlichen Ausbildungsform[1]), dem westfälischen Typus an.

Die Faltung der nordeuropäischen Steinkohlenzone war postkarbonisch, d. h. nach der Aufrichtung des Hochgebirges in mittelkarbonischer Zeit griff die Faltung später auf die Außenzone über.

Der Grad der Faltung nimmt von NW nach SO ab. In Nordfrankreich und Belgien sehen wir bedeutende Überschiebungen, sodaß das Oberkarbon zuweilen unter Silur oder Devon angefahren wird, im westfälischen Revier begegnen wir Sätteln und Mulden mit steilgestellten Schichten, aber keiner größeren Überschiebung. Oberschlesien zeigt den bekannten Schichtensattel zwischen Zabrze und Myslowitz, der im Norden von der kleineren regelmäßigen Beuthener Mulde, im Süden von einer größeren unregelmäßigen Synkline begrenzt ist.

Doch bilden die ältesten Steinkohlenschichten der sudetischen Stufe nur an verhältnismäßig wenigen Punkten die äußere Begrenzung, vielmehr tritt infolge weiterer Dislokationen gerade die jüngste (die Saarbrücker Stufe) am Süd- und Ostrande[2]) vorwiegend auf, während der Nordrand durch Schichten der Sattelflöz-Zone[3]) gebildet wird. Während die postkarbonische Faltung in Oberschlesien schwächer ist als irgendwo im Westen, besitzen jüngere Brüche (kretaceischen oder untertertiären Alters s. u.) große Bedeutung.

Die mesozoischen Formationen schließen sich in Oberschlesien durchweg der westlichen Entwicklung an. Das Rotliegende ist in Preuß. Oberschlesien unbekannt, zeigt jedoch in der östlichen Krakauer Fortsetzung der oberschlesischen Platte die roten kontinentalen Sandsteine, Schiefertone und Porphyrtuffe,

---

[1]) Es liegt somit kein Grund vor, die Saarbrücker Stufe, das mittlere Oberkarbon Oberschlesiens, mit Lokalnamen zu belegen.

[2]) Der Name Randschichten für die untere Sudetische Stufe, der Name Muldenschichten für die untere Saarbrücker Stufe ist also für Oberschlesien alles andere als orientierend.

[3]) Nicht Sattel-„Gruppe". R. Michael. Eine „Gruppe" ist nach dem seit Jahrzehnten durch internationale Vereinbarung festgestellten Sprachgebrauch eine Gruppe von Formationen, entspricht also der Ara (= Palaeozoicum).

die durchweg in Mitteleuropa vorherrschen.[1]) Die Trias ist germanisch — mit einigen alpinen Andeutungen im Röt[2]) und Muschelkalk; dafür reicht die marine rhätische Transgression Mitteleuropas nicht bis nach Osten, wo Süßwasserschichten (Hellewalder Estherien-Schichten oben und Wilmsdorfer Schichten unten) den Abschluß der Trias nach oben darstellen.

Dem Lias und untersten Dogger entspricht eine Schichtenlücke, d. h. aller Wahrscheinlichkeit nach eine Festlandsperiode. Erst mit der oberen Zone des unteren Doggers, den Eisensandsteinen von Helenenthal, und besonders mit dem mittleren Dogger (mit den Zonen des *Stephanoceras Humphriesianum*, der *Parkinsonia Parkinsoni* und *P. ferruginea*) dringt das Meer und zwar von W oder SW her vor. Die mit Toneisensteinflözen wechselnden *Parkinsoni*-Tone von Bodzanowitz sind fast die einzigen politisch zu Oberschlesien gehörenden Jura-Ablagerungen. Jedoch beginnt unmittelbar jenseits des Grenzflüßchens der Prosna bei Wielun und Zdrojetz eine den obersten Keuper überlagernde Juraentwicklung, in der über den eisenhaltigen Tonen braune mergelige Sandsteine mit *Macrocephalites macrocephalus*, sowie weiße dickbankige Kalke, die Vertreter der Oxfordstufe, bemerkenswert sind.

Wenngleich eine Neubearbeitung des polnisch-oberschlesischen Jura im Beginn stecken geblieben ist, so ergibt doch die etwa 40 Jahre zurückliegende Darstellung Ferdinand Roemers den westlichen bezw. mitteleuropäischen Charakter unserer Ablagerungen, sodaß eine allgemeine Bedeckung Oberschlesiens mit mittel- bis oberjurassischen Ablagerungen gefolgert werden kann.

Die braunen Jurabildungen setzen allerdings mit gleichen paläontologischen, ja sogar mit übereinstimmenden Gesteinscharakteren bis in den fernsten Osten fort, wo Dr. C. Renz die *Parkinsoni*- und *Humphriesianum*-Schichten in Daghestan nachwies.

Hingegen zeigen die Oxford- und Kimmeridge-Kalke von Russisch-Polen die allergrößte Ähnlichkeit mit den Ammoniten- und Schwammkalken Frankens. Höchstens weist bei Czenstochau und Wielun das häufigere Vorkommen von *Cardioceras cordatum* und *alternans*[3]) auf den Osten. Jedoch sind diese östlichen Be-

[1]) Auch der Karniowicer Kalk der Gegend von Krakau findet in den Unterrotliegend-Kalken der Gegend von Albendorf an der schlesisch-böhmischen Grenze ein Analogon.

[2]) *Gervilleia modiola* Frech und *Myophoria costata* gehen von Oberschlesien über Krakau bis an den Plattensee und kennzeichnen die Oberkante des Buntsandsteins.

[3]) Sowie *Cardioceras Goliathus* d'Orb. und *C. czenstochowiense* F. Roem., eine sehr interessante Zwischenform von *Cardioceras* und *Cadoceras*.

ziehungen in Oberschlesien kaum ausgeprägter als an manchen anderen mitteleuropäischen Fundorten. Nur das Fehlen von *Lytoceras* und *Phylloceras* gibt dem polnischen Jura einen russisch-borealen Anstrich.

Ebenso wie die untere Hälfte des Jura entspricht auch die gesamte untere Kreidezeit einer Kontinentalperiode in Oberschlesien. Die vollständig lückenlose Meeresbedeckung der karpathischen Geosynkline während der obersten Jura- und der unteren Kreidezeit bildet einen der bezeichnendsten Gegensätze zwischen der oberschlesischen Platte und den noch zum Alpensystem gehörenden Faltenzonen der Karpathen. Der Rückzug setzte wie in Südwestdeutschland schon während des obersten Jura ein. Doch vermögen wir in Russisch-Polen nicht festzustellen, inwieweit das Fehlen der obersten Jura-Zonen auf wirkliche Trockenlegung oder auf Denudation der obersten Juraschichten[1]) zurückzuführen ist.

Mit größerer Sicherheit läßt sich diese Frage für die obere Kreideformation beantworten, deren Transgression ebenfalls auf Mitteleuropa hinweist, da ja für das europäische Rußland die Obere Kreide einer Festlandszeit entspricht. Allerdings sind von der Oberen Kreide in Oberschlesien nur die untere Stufe (Cenoman-Sande von Groschowitz) und die mittleren turonen Zementkalke vorhanden. Während aber für den Innen- und Außenrand der Sudeten[2]) ein gänzliches oder teilweises Fehlen mariner Senonschichten nachweisbar ist, dürfte die Abwesenheit derselben in Oberschlesien auf die kontinentale Denudation der folgenden Eocän- und Oligocänperiode zurückzuführen sein. Die obersenonen Mucronatenschichten von Nagorzany bei Lemberg und besonders die Feuersteinkreide von Russisch-Polen[3]) deuten auf die Sedimentbildung eines tiefen Ozeans hin, der auch Oberschlesien überdeckt haben dürfte. Die mannigfache und vollständige Entwicklung des marinen Eocän und Oligocän der Karpathen weist erneut auf die tiefgreifenden stratigraphisch-tektonischen Unterschiede zwischen den Gebieten im Süden und Norden des oberen Weichseltales hin.

Mit der marinen Oberkreide schließt im wesentlichen die Geschichte der transgressiven Meeresbedeckung in Oberschlesien. Das Vordringen der oligocänen Melettaschichten und des mediterranen Miocän trug mehr den Charakter einer Ingression in vorhandene Hohlformen und erstreckte sich nicht mehr auf die

---

[1]) Über alle diese Fragen könnte nur eine genauere Bearbeitung der geologischen Aufschlüsse in Russisch-Polen Antwort geben.

[2]) Siehe Führer in die Grafschaft Glatz, Abschnitt Kreide.

[3]) Es kommen vor bei Jarnowiec an der Pilica in Russ.-Polen: *Belemnitella mucronata, Ostrea vesicularis, Ananchytes ovata, Baculites* cf. *anceps, Pecten Nilssoni* (nach Ferd. Roemer).

Gesamtheit des Regierungsbezirks Oppeln. Von Interesse ist das Vorkommen von einer jungmiocänen (ober- oder mittelmiocänen) Braunkohlenformation im Hangenden der mittelmiocänen marinen Gebilde Oberschlesiens.[1]) Man wird, um einen Vergleichungspunkt für dieses Vorkommen zu erhalten, an den Aufschluß im Grundmann'schen Zementkalkbruch von Kgl. (früher Polnisch) Neudorf bei Oppeln denken. Hier liegen als Ausfüllung einer flachen Mulde, die in die turonen Zementkalke eingeschnitten ist, zu unterst zahlreiche miocäne Lignitstämme; diese dunkele Lage bildet beinah ein Flöz und hebt sich von weitem gegen die weißen, ungestört lagernden Zementkalke und gegen die darüber befindlichen umgelagerten ebenfalls hellfarbenen Tone scharf ab.

Auf Grund der wohl maßgebenden Säugetierreste nimmt A. Andreae (s. u.) jetzt ein mittelmiocänes Alter der Oppelner tertiären Schichten an. Da die noch nicht näher untersuchten Braunkohlenschichten des Industriebezirkes über marinem Mittelmiocän liegen, stände einer direkten Gleichstellung derselben mit dem Oppelner Vorkommen nichts im Wege.

Eine Umdeutung des Alters der untermiocänen mittelschlesischen und Posener Braunkohlen wird durch den neuen Fund nicht notwendig. Die nieder- und mittelschlesische Braunkohlenformation bildet die direkte Fortsetzung der sächsischen und märkischen Kontinentbildungen, die in beiden Gebieten (ebenso wie in Hessen) marines Oberoligocän überlagern.

Andrerseits bedeckt in Mecklenburg marines Mittelmiocän die etwas ältere Braunkohlenformation, welche sich aus Brandenburg bis hierher fortsetzt. Erst viel weiter westlich ist nach v. Koenen eine jüngere miocäne Braunkohlenbildung auch im mittleren Deutschland bekannt.

Auf den Süden und Südosten weist im ganzen Bereich der geologischen Geschichte nur 1. die Einwanderung der marinen Triasfauna, sowie viel später 2. die Transgression der zweiten Mediterranstufe hin. Für die Brachiopoden, Zweischaler, Crinoiden und Diploporen des alpinen Muschelkalkes ist die Einwanderungsstelle zwischen Oberschlesien und dem Krakauer Gebiet zu suchen. Im ungarischen Mittelgebirge (am Plattensee) und in der Trias der Tatra findet sich noch die rein alpine Entwicklung — in der Tatra allerdings schon mit Einlagerung bunter Keupergesteine zwischen rhätischem Korallenkalk und mitteltriadischem Dolomit; in Krakau und vor allem in Oberschlesien weist lediglich der größere Reichtum an alpinen Meerestieren auf die ozeanische Nähe hin. Bis nach Niederschlesien (*Bala-*

[1]) Vergl. den Vortrag von R. Michael in der Eröffnungssitzung.

Geologische Entwicklung der oberschlesischen Platte.

Schichtenbau.	Tektonik.	Vulkanismus.
Löß.		
Eiszeit, eine große Vereisung,		
Obermiocän	Oppelner Bruch.	Basaltausbruch des Annaberges
Transgression d. Mittelmiocän (II. Mediterran-St.)		
Untermiocän: Reste von Landschnecken u. Landsäugetieren a. d. Gegend von Oppeln.		
Oligocän: Melettaschichten.[1])	?? Orlauer Bruch.	Ältere Eruptivgesteine (Oderberg).
Große Lücke: Eocän.		
Transgression der Oberkreide (ozeanisch).		
Große Lücke (ozeanisch).		
Transgression des Mittl. Jura (nur im Osten von Oberschlesien erhalten).		
Keuper: Süßwasserschichten mit Kohlen.		
Muschelkalk u. Dolomit: Binnenmeer.		
Ob. Buntsandstein: Transgression des deutschen Binnenmeeres.		
Mittl. u. unt. Buntsandstein: scheint zu fehlen.[1])		
Diskordanz.		
		Schwache Faltung.
Dyas: rote Schiefertone und Porphyrtuffe des[1]) Rotliegenden.		
Steinkohlenformation: Ob.: fehlt. Mittl.: rein kontinental. Unt.: (Sudetische St.) mit marinen Einlagerungen.		
Diskordanz nicht nachgewiesen.		
Unterkarbon: marin.		
Grundgebirge und älteres Paläozoicum nicht aufgeschlossen.		

tonites Jovis Arth., *B. Ottonis* Beyr.), bis Rüdersdorf *(Balatonites Ottonis mut.)* und Thüringen *(Ptychites dux, Beyrichites)* verbreiten sich die alpinen Gäste, die im größten Teile des germanischen Binnensees fehlen.

Auch die Erzführung des Beuthener Dolomites ist ein Charakterzug anderer Art, der auf die Alpen weist, wo die Dolomite in Raibl, dem Jauken und Deutsch-Bleiberg in Kärnten, von Garmisch und Bieberwier in den nördlichen Kalkalpen nur wenig jünger sind als das Erzgestein Oberschlesiens.

Während die triadische Ingression auf den Südosten deutet,

[1]) Nach einem von R. Michael auf der Versammlung in Breslau gehaltenen Vortrage.

ist die Ingression des miocänen Mittelmeeres (II. Mediterranstufe) direkt von Süden her von dem Wiener Becken am Ostabfall der böhmischen Masse vorbei über die mährische Pforte bis in den oberschlesischen Industriebezirk und darüber hinaus bis zum Annaberg bei Gogolin vorgedrungen.

Die reiche, von A. Andreae entdeckte und bestimmte Landfauna von Oppeln deutet ebenso wie die Ausfüllung der Täler und Senken des miocänen Festlandes und die Häufigkeit von Balanen und Austern auf den Abschluß der mediterranen Meeresbucht hin.

B.

Ueber den Gebirgsbau Oberschlesiens.

Oberschlesien ist ein Plateau- oder Schollenland, dessen Schichtentafel (vergl. umstehend) die für diese Lagerungsform bekannte und bezeichnende Lückenhaftigkeit aufweist. Noch größer sind die Lücken im Bereiche der Sudeten, wenn man die allein zum Vergleich geeignete Zeit Karbon—Gegenwart in Betracht zieht. Dagegen zeigt die angrenzende Faltungszone der Karpathen die für Geosynklinen bezeichnende Vollständigkeit der ozeanischen Sedimente, die von der Trias bis zum jüngeren Tertiär eigentlich nur in der Mitte der Kreidezeit eine Unterbrechung erfährt. Auf die Verschiedenheit des tektonischen Aufbaues der oberschlesischen Platte und der gedrängten Faltenzonen, Klippen und Kerngebirge der Karpathen braucht nur hingewiesen zu werden. Zwei ausgeprägte, stratigraphisch-tektonische Individualitäten[1]) werden an der Südgrenze Oberschlesiens durch das Weichseltal geschieden. Die einzige tektonische Einwirkung der Karpathen besteht in dem nördlichen Ausstrahlen einzelner Erdbeben, wie desjenigen von Sillein.

Die bemerkenswerteste Erscheinung des oberschlesischen Gebirgsbaues ist die große, N—S verlaufende Gleiwitz-Orlauer Bruchzone, welche das oberschlesische Industriegebiet und die mittlere Steinkohlenformation im Westen begrenzt. Der Schichtenbau Oberschlesiens ist durch flache Lagerung, sowie einige im ganzen O—W verlaufende, wenig ausgeprägte Mulden und Sättel

[1]) In tektonischer Hinsicht bestehen in Oberschlesien keinerlei Beziehungen oder Ähnlichkeiten mit den Karpathen. R. Michael, Jahrb. Kgl. Preuß. geol. L.-A. für 1901 S. 336. „Das oberschlesische Bergland ist viel eher als karpathisch denn als sudetisch zu bezeichnen.“ Wenn in früherer Zeit (1892) eine solche Anschauung möglich war, so erscheint dieselbe nach den neueren, sehr umfassenden Forschungen vor allem Uhligs als nicht begründet. Man denke nur an die Falten der karpathischen Sandsteinzone, an die Klippen und an die Kerngebirge der Tatra u. a. Auch die stratigraphischen Beziehungen sind geringfügig (Vergl. S. *231*.)

gekennzeichnet, welche letztere etwa den zuerst aus dem nordamerikanischen Westen beschriebenen Parmas, den flachen buckelförmigen Schichtauftreibungen, gleichen. Die intrakarbonische Faltung drang nicht bis hierher vor. Die wenig ausgeprägte Faltung des Steinkohlengebirges ist spät-paläozoisch, denn der Buntsandstein der Beuthener Steinkohlenmulde stößt diskordant an den älteren Schichten ab, hat aber seinerseits eine schwächere Einmuldung[1]) erfahren.

Im Osten ist das Gebirge um ca. 1600 m gesunken, und infolgedessen blieben hier die zahlreichen Flöze der mittleren Steinkohlenformation und die ungewöhnlich (8—16 m) mächtigen Sattelflöze erhalten. Im Westen des großen Sprunges sind in dem stehengebliebenen Gebirge nur Schichten der unteren Steinkohlenformation entwickelt.[2])

Die Darstellung der Karte folgt im Osten nicht den hypothetischen Konstruktionen Gäblers. Insbesondere beruht die Annahme von einem 4000 m betragenden Verwurf in NW von Oderberg auf einer durchaus unsicheren Unterlage, nämlich auf den Ansichten Sturs. Die von C. Gäbler weiter konstruierte nordwestliche Verlängerung des Orlauer Sprunges bis in die Breite von Breslau ergibt eine dem Sudetenrande parallele Linie und ist nichts anderes als die Grenze des oberflächlichen oder in geringer Tiefe anstehenden Urgesteins gegen das Diluvium; es liegt also näher, diese „Bruchlinie“ als den äußeren, durch die Denudation gebildeten Gebirgsrand aufzufassen. Die Bezugnahme auf die „Schütterlinien“ Dathes kann die Begründung dieses Bruches ebensowenig verbessern, wie die Erwähnung der Oderberger Porphyre und der Basalte des schlesischen Hügellandes.[3]) Hingegen zeigt ein Blick auf unsere Karte, daß die nördliche Umbiegung des oberschlesischen Bruches in der Gegend von Katscher genau in die Verlängerung der Oppelner Dislokation trifft.

Ein zweiter meridionaler Sprung scheint dagegen weiter westlich das unvermittelte Aufhören der triadischen Schichten

---

[1]) Das Alter derselben läßt sich nicht genau bestimmen; man könnte an kretacisch oder alttertiär denken. Vergl. u. a. Gäbler, Deutsch-Glückauf (Essen) 1899 S. 470.

[2]) Eine nicht sonderlich klare Zusammenstellung der bergmännischen und geologischen Beobachtungen gibt C. Gäbler „Die Hauptstörung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens in „Glück auf“. Essen 1899 S. 461—473 mit Karte.

[3]) Die erwähnten Basalte haben nichts mit den Porphyren zu tun, und die Abhängigkeit der Eruptivgesteine von Brüchen ist umgekehrt durch die Untersuchung der Sedimentgesteine zu erweisen. Man darf nicht jeder Basaltkuppe zu Liebe einen gewaltigen Bruch konstruieren.

Oberschlesiens zu verursachen. Westlich von einer Linie, die aus der Gegend von Leobschütz nach Ober-Glogau, Krappitz und nordwärts nach Oppeln verläuft, ist das altmesozoische Gebirge des Muschelkalkes verschwunden, während jüngeres Mesozoicum — die obere Kreide von Oppeln — unter dünner Pleistocän-Bedeckung die Oberfläche erreicht. Dieselben Oppelner Kreidegesteine (Zement-Pläner und Cenoman-Sand) hat nun W. Volz[1]) in der Einbruchsspalte getroffen, welche dem Basalt des Annaberges den Ausbruch ermöglichte. Oppeln liegt 150, der Gipfel des Annaberges etwa über 400 m hoch; da die Kreide aber nur dem Einbruch in der Spalte ihre Erhaltung verdankt, ist die ursprüngliche Höhe der Auflagerung auf mindestens 500 m anzunehmen. Eine gleichmäßige Schichtenneigung, welche die um 350 m verschiedene Höhe der Kreideauflagerung erklärt, ist nicht vorhanden.[2]) Die naheliegendste Erklärung ist also ein jüngerer, etwa N-S verlaufender (östlich von Oppeln liegender) Bruch, der dem Neißegraben der Grafschaft Glatz und dem Orlauer Sprung des oberschlesischen Industriebezirkes ungefähr parallel läuft und bei Katscher die nördliche Umbiegung des Orlauer Bruches treffen würde.[3]) Oberflächlich ist in der weithin mit jüngeren „aufgeschwemmten" Bildungen überdeckten Landschaft von diesem Oppelner Bruch ebensowenig etwas wahrzunehmen, wie von dem Orlauer Sprung: denn daß die oberschlesische Muschelkalkplatte jetzt durchgängig größere Höhe[4]) besitzt, als die westlich angrenzenden Gebiete, ist lediglich auf die größere Widerstandsfähigkeit des Kalkes zurückzuführen.

Die Altersbestimmung der beiden oberschlesischen Brüche ist ebenso schwierig wie die der sudetischen Störungen. Der Oppelner Bruch ist allerdings zweifellos postkretacisch; bei dem großen Orlauer Sprung, an dem lediglich Steinkohlenschichten verschiedenen Alters anstoßen, würde höchstens die ungefähre

---

[1]) Dem ich auch den Hinweis auf die genannte Bruchlinie verdanke. Vergl. Diese Zeitschr. 1901 Briefl. Mitt. S. 4.

[2]) Die mehrere hundert Meter mächtigen Keupersandsteine, das Hangende des Muschelkalks, die bei Oppeln und u. a. auch bei Oels erbohrt sind, haben auf dem Annaberg entweder überhaupt gefehlt oder waren bei Ablagerung der Kreide nicht mehr vorhanden. Wenigstens ist in dem Spaltensystem keine Spur dieser bezeichnenden Gesteine gefunden worden.

[3]) Doch ist diese Konstruktion wegen der Lückenhaftigkeit der Aufschlüsse durchaus hypothetisch.

[4]) 300 m im Osten von Königshütte, Trockenberg auf der Tarnowitzer Hochfläche 352 m; im Norden von Leschnitz 300 m; die letzten Muschelkalkhügel bei Krappitz auf dem linken Oder-Ufer messen nur noch 167 m, Oppeln d. h. die Oberfläche des Zementpläners: 150 m über NN.

Parallelität mit jenem für ein jüngeres Alter sprechen. Da ein Zusammenhang des räumlich entfernten Oppelner Bruches und der Eruptivspalte auf dem Annaberg (bei Leschnitz) nicht besteht, so würde von vornherein nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit auf das jüngere Miocän als die Entstehungszeit des ersteren hindeuten.

Immerhin weist die folgende allgemeine Erwägung darauf hin, daß für den Oppelner (und evtl. für den östlichen Parallel-Bruch) nur der Anfang des Tertiärs oder der Schluß des Miocän als Entstehungszeit in Betracht kommt. Die neueren Tiefbohrungen in Oberschlesien haben ein eigentümliches Relief der Oberfläche des Steinkohlengebirges enthüllt, das am besten als ein mannigfach gegliedertes Talsystem von oligocänem oder untermiocänem Alter zu bezeichnen ist. Die im Süden vordringende mittelmiocäne Transgression des alten Mittelmeeres (II. Mediterran-Stufe) hat hier an den äußersten Punkten die Unebenheiten des Landreliefs nicht mehr abgeschliffen, sondern ist in sie hineingeflossen. Die alten Täler sind, soweit die bisher vorliegenden Nachrichten[1]) ein Urteil gestatten, teils tektonischen, teils erosiven Ursprungs; die letzteren gehören einem nach NW, nach dem oligocänen Meer Norddeutschlands entwässernden Stromsystem an. Man könnte recht wohl von einer oligocänen Oder als dem eigentlichen norddeutschen „Urstrom“ sprechen, die allerdings schon in der heutigen Mark Brandenburg das Meer erreichte. Jedenfalls folgte die oligocäne Oder der nordwestlichen (sudetischen) Richtung, welche den Ober- und Mittellauf des heutigen Flusses kennzeichnet. Vielleicht der merkwürdigste Punkt dieses oligocänen Stromgebietes ist der 1000 m tiefe Cañon bei Orzesche,[2]) der durch Ausfüllung mit den Sedimenten des Miocän-Meeres erhalten geblieben ist. Da der Gebirgsbau die Annahme eines Hochgebirges ausschließt, muß man mit einer Hochfläche der Oligocän- und Miocänzeit rechnen, die im Cañon bis zu dieser Tiefe durchfurcht war. Der Abfluß in diesen Tälern konnte aber nach W und NW nur dann erfolgen, wenn die beiden bedeutenden, im W liegenden Brüche noch nicht vorhanden oder durch Denudation wieder eingeebnet waren. Das geologische Alter des Oppelner Bruches ist also entweder alttertiär (etwa eocän) oder jung-miocän[3]).

Ein alttertiäres Alter des Bruches wird nun durch die

---

[1]) Gäbler, Zeitschr. f. prakt. Geologie 1897 S. 4 und die Bohrergebnisse bei Ebert, Abhandl. Kgl. Preuß. geol. L.-A. N. F. 19.

[2]) Die Oberfläche des Steinkohlengebirges liegt bei Orzesche 350 m über NN, wenige Kilometer südöstlich 654 m unter NN.

[3]) Das Pliocän, aus dem größere Dislokationen nicht bekannt sind, kommt wohl kaum in Betracht.

geographische Verbreitung der mittelmiocänen Transgression ausgeschlossen, die bis auf die oberschlesische Muschelkalkplatte, aber nicht bis in das nordwestlich gelegene Land reicht. Schon in der Gegend von Oppeln beginnt das im Süßwasser gebildete Untermiocän Norddeutschlands. Das Ende der Transgression fällt ungefähr mit der Lage des Bruches, d. h. mit der nordwestlichen Neigung der heutigen Landoberfläche zusammen. Allerdings wäre an sich die Möglichkeit gegeben, daß im Laufe des Alt-Tertiärs ein in dieser Zeit entstandener Bruch oberflächlich vollkommen wieder eingeebnet würde. Aber im vorliegenden Falle ist das nicht denkbar, da die südöstliche Scholle aus harten Kalkbänken, die nordwestliche aus leicht verwitterndem Mergelkalk besteht. Der Oppelner Bruch ist also nach der mittelmiocänen Transgression, wahrscheinlich im Obermiocän entstanden. Wie oben auseinandergesetzt wurde, ist auch der Basaltausbruch des Annaberges zeitlich nach der mittelmiocänen Transgression erfolgt. Das obermiocäne Alter desselben ist um vieles wahrscheinlicher, da nur der Basaltkern des alten Vulkanschlundes, aber keine Spur des Kraterberges erhalten ist. Bei einem jüngeren (pliocänen) Alter der Eruption wäre eine so vollkommene Zerstörung des Eruptivgebildes unwahrscheinlich.

Wir gelangen also auf zwei verschiedenen Untersuchungswegen zu demselben Ergebnis, daß zum mindesten eine große Dislocation Oberschlesiens ungefähr gleichzeitig mit dem nordöstlichsten Basalt-Ausbruch Europas im Obermiocän erfolgt ist.

Doch beweist eine ältere Beobachtung Ferd. Roemers, der im Leithakalk von Oderberg, d. h. im Mittelmiocän Basaltgerölle nachwies, daß die Eruptionen auch hier schon früher begonnen hatten.

Der westliche Teil Oberschlesiens wird von zwei Brüchen verschiedenen Alters und verschiedener Entstehungsart begrenzt: An dem sudetischen Randbruch hat eine Aufwärtsbewegung des Gebirges, an dem Oppelner Bruch aber eine Senkung der westlichen Kreidescholle stattgefunden. Aus beiden Gründen erscheint eine durch Vergleichung der Höhenlage der Kreide bei Oppeln (untere Grenze des Zement-Pläners ca. 100 m) und der schlesischen Gebirge (größte Höhe der mit Oppeln übereinstimmenden Stufe 1000—1200 m) ausgeschlossen.

Zusammenfassung.[1])

1) Die intrakarbonische Hauptfaltung, welche Oberschlesien unberührt läßt, bedingt die Umbiegung der Gebirge aus

[1]) Übersicht der geologischen Bildungsgeschichte s. o.

Formation	Tektonische Ereignisse	Eruptionen	Meeresbewegungen u. Sedimentbildung
Gegenwart ↑ Eiszeit: Riesengeb. nördl. Täler (Hirschberg, Glatz, Grüssau); Endzungen des Landeises.	Erdbeben ↑ Heutige Erdbeben		
Tertiär: Obermiocän und Pliocän ohne Ueberlieferung; Untermiocän; Oligocän; Eocän: ohne Ueberlieferung	Bruch-Schollen- und Muldenbildung im Sudetengebiet (Lausitz, Lähn, Löwenberg, Neissegraben, Sudet. Randbruch etc.)	↑ Basalteruptionen im schles. Hügellande vereinzelt im Gebirge (Schneegruben Landeck).	Die Mittelschlesische Braunkohlenformation ist nur in der Ebene u. d. Vorbergen bekannt.
Ob. Kreide			Ozeanisch. Transgression: allgem. Verbreitung von Quadersandsteinen u. Pläner.
Ält. Mesozoicum	Fehlen der Überlieferung im Süden und auf der Innenseite der Sudeten.		(Untere und mittlere Trias, nordische Transgression des Zechsteins — nur am Nordrand des Gebirges.)
Dyas	Nachsacken der Mulden und Eruptionen von Melaphyr (jünger) und Quarzporphyr (älter) in der Schönauer und Waldenburger Mulde.		
Ob. Karbon		(Da Porphyre sowohl als Gänge wie Laccolithen im Oberkarbon auftreten, sind sie wahrscheinlich dyasisch).	Steinkohlenbildung in einer Senke des Gebirges.
	Intrakarbonische Faltung	Granitintrusionen (Tiefengestein)	
Unt Karbon			

Marines Devon und Obersilur sind im Ganzen unvollständig ausgebildet. Präkambrische Urschiefer (Phyllite) besitzen lokale Verbreitung, ebenso basische Tiefengesteine (Gabbro) unbestimmten Alters. Das Grundgebirge (Gneis und Glimmerschiefer) ist in großer Mächtigkeit und Verbreitung aufgeschlossen.

der erzgebirgischen (NO-) in die sudetische (NW-)Richtung und aus dieser wieder in die N-S-Richtung der Ost-Sudeten: Paläosudetische Schlinge.

2) Postume jungpaläozoische Faltungen lassen in den Sudeten die großen Mulden des Südens (Waldenburg) und des Nordrandes (Löwenberg-Schönau) entstehen und dürften etwas jünger sein als die Massen-Ausbrüche des Rotliegenden. Etwa gleichzeitig mit den postumen sudetischen Faltungen erfolgt die Mulden- und Sattelbildung in Oberschlesien.

3) Die oligocäne (postkretacische) Bruchbildung folgt im wesentlichen der Richtung der alten Falten, so die Nord-Süd-Brüche im O (der Orlau-Gleiwitzer Bruch und der Neißegraben) und die dem sudetischen Streichen gleichlaufenden Brüche im W: der sudetische Randbruch, an dem eine Hebung der alten Sudetenscholle erfolgt ist, der Parschnitz-Cudowaer Bruch und die Lausitzer Überschiebung, welch letztere mit Hinneigung zu der erzgebirgischen Richtung nach WNW umbiegt.

4) Der Oppelner Bruch ist ebenso wie der östlichste Basaltkegel Oberschlesiens im Obermiocän entstanden, die übrigen Basalte sind größtenteils wohl älter.

---

[1]) Die letzten Ausläufer der tektonischen Bewegungen sind die Erdbeben der Gegenwart.

Die Nachmittags-Exkursion nach Trebnitz.[1])

Von Herrn F. Frech.

Hierzu Taf. XXVIII—XXXI u. 2 Textfig.

Das sog. Katzen-Gebirge, welches sich in einiger Entfernung vom rechten Oder-Ufer zwischen Trebnitz, Obernigk und Winzig ausdehnt, ist vielleicht wegen seines wenig ansprechenden Namens von der geologisch-geographischen Forschung etwas stiefmütterlich behandelt worden. Immerhin erheben sich die Hügel 150—160 m über die nähere Umgebung, und die Grenze des anmutigen Höhenzuges mit seinen abwechslungsreichen Hügelformen ist gegenüber der flach-welligen Diluvial-Landschaft nördlich und südlich von Trebnitz — z. B. bei Hochkirch, Ober-Glauche und Skarsine — recht scharf ausgeprägt.

Ferner läuft die WNW—OSO-Richtung des Höhenzuges dem sudetischen Gebirgsrand im wesentlichen parallel, und die sämtlichen niederen Höhenrücken auch des linken Oder-Ufers zeigen übereinstimmende Richtung. Endlich wurde in geringer Entfernung im SO anstehendes Gestein (Keuper bei Groß-Zöllnig) in der unerheblichen Tiefe von 125 m bei einer Bohrung auf Steinkohle angetroffen, und die Ausläufer sudetischer Erdbeben strahlen gerade in dieser Gegend am weitesten in die Ebene aus (bis Militsch und Bernstadt). Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, daß das Katzen-Gebirge der äußerste und niedrigste kurze Parallelzug der Sudeten ist.

Die folgende Schichtentafel des rechten Oder-Ufers gibt zugleich einen Begriff von der Entwicklung der geologischen Formationen in der gesamten Umgegend von Breslau:

---

[1]) Vergl. Frech, Über glaciale Druck- und Faltungserscheinungen im Oder-Gebiet. Zeitschr. Ges. f. Erdk. Berlin **36**. 1901, S. 219ff.

Schichtentafel der tertiären, quartären und jüngeren Bildungen nördlich von Breslau.

(Sektionen der Meßtischblätter 1/25 000: Breslau, Wiese und Trebnitz.)

IV. Alluvium der Täler (**10**), Torfmoore (**9**) und Dünen (**8**).

III. Postglacial: Jungdiluvium, (früher Alt-Alluvium)

b) der Höhenzüge: Löß (Klein-Totschen) mit Steinsohle 7

a) des alten Odertales: Geschiebefreier Lehm (Ziegeleien von Rosenthal) 6

Talsand (z. B. zwischen Protsch und Oswitz) bildet zwischen Ohlau und Breslau den wasserführenden Horizont für die neue Breslau versorgende Wasserleitung 5

II. Quartär; nur Ablagerungen einer einzigen Eiszeit vorhanden:

b) oberer Diluvialsand (bräunlich oder gelblich, reich an Geschieben; z. B. bei Wiese) 4

a) Geschiebelehm, braun und dunkelbraun, reich an großen Geschieben, mit einer Lage von aufgearbeitetem Tertiär an der Basis, lokal mit Einlagerungen von Geschiebesand und Bänderton 3

I. Tertiär: Untermiocän, (anderwärts z. B. bei Liegnitz als Braunkohlenformation):

b) Blaugrauer und brauner (Brauneisensteinknollen), Letten ohne Geschiebe, stellenweise reich an Kalkkonkretionen 2

a) Schneeweißer, feinkörniger Sand ohne Geschiebe 1

Für die Oberflächenformen kommt das Tertiär nirgends in Frage; die eigentliche Hügellandschaft bei Trebnitz und Ober-Glauche, deren Kern aus Tertiär besteht, ist derart von Löß überkleidet, daß nur zuweilen der Geschiebelehm, niemals aber das Tertiär die Oberfläche bildet. Auch in der Diluvial-Landschaft reicht das Tertiär oft weit empor. So wird bei Kapsdorf der Tertiär-Ton schon in 4 m Tiefe unter diluvialem Geschiebelehm angetroffen.

Landschaftlich lassen sich somit nur drei Typen unterscheiden:

1. Die vollkommen flache, zuweilen durch Dünen und Moore unterbrochene Ebene des jetzigen und des alten Oder-Tales (III und IV).

2. Die flachwellige Diluvial-Landschaft, deren

Oberfläche abwechselnd aus Geschiebesand und -lehm besteht und zwar derart, daß der Sand häufig die Höhe, der Geschiebelehm die Senkungen zwischen den Hügelwellen bildet (Wiese).

3. Der Höhenzug um Trebnitz, dessen wechselvolle Oberfläche durch sanftere, allmählich ansteigende Hügel und steilere, aber kurze Abhänge gekennzeichnet und vor allem durch die Erosion modelliert worden ist. Die auf den Gehängen bis auf 6—8 m anschwellende Mächtigkeit des Lösses läßt hier die bekannten Hohlwege und kleinen Abhänge entstehen, welche man im mitteldeutschen Berg- und Hügelland so häufig findet, im Gebiet der Ebene aber sonst vergeblich suchen würde.

Die weiteren Fortschritte des Abbaus in der nördlichen Ziegelei an der Breslauer Chaussee bei Trebnitz erfordern eine Ergänzung[1]) zu der soeben wiederholten, im Jahre 1901 gegebenen Darstellung. Besonders bedingt das Auftreten von Geschiebesand und Bänderton als Einlagerung im Geschiebelehm eine Vervollständigung der bei Trebnitz bekannten Schichtenfolge.

Schon von weitem deutlich sichtbar, heben sich die schokoladenbraunen Tone als dunkles, den ganzen Aufschluß durchziehendes Band von dem helleren Geschiebelehm ab. Dieser Bänderton stellt eine deutliche Einlagerung der Grundmoräne dar. Zwischen Geschiebelehm und Ton lagern feine, gelblichweiße Sande mit äußerst deutlicher, regelmäßiger Schichtung.

Die Sande zeigen im Liegenden eine Mächtigkeit von 0,20 bis 0,30 m und im Hangenden von ca. $^1/_2$ m. Nur im nördlichen Teile des Aufschlusses ist der liegende Sand mächtiger als der hangende. Die Bändertone führen zwar im nördlichen und im südlichen Flügel der Grube ihren Namen nicht mit Recht, da dort die im mittleren Teil beobachtete Bänderung gänzlich fehlt, doch zeigen sie die für die glacialen Tone der Trebnitzer Gegend bezeichnende Porosität und sandige Beschaffenheit. Tertiär-Ton ist im Gegensatz hierzu dicht und fett. Die Farbe des Bändertons ist im nördlichen Teil dunkel, bräunlich, im südlichen mehr grau-grün. Das Tonlager ist nicht einheitlich, sondern zeigt im Süd-Flügel eine Unterbrechung; die obere und untere Sandlage vereinigen sich also hier zu einer Mächtigkeit von ungefähr $^3/_4$ m. Noch weiter nach Süden keilt der Sand aus, und der nun auftretende grünlich-graue Bänderton bildet hier allein die obere Kante des glacialen Quartärs und wird unmittelbar von Löß überlagert. Auf dem Gegenflügel ist der dort früher aufgeschlossene Löß jetzt gänzlich abgetragen.[2])

[1]) Nach Beobachtungen von Herrn cand. geol. Kurt Priemel.
[2]) Siehe Abbildung.

Die bisher nur in den oberen Horizonten beobachteten, auf Konzentration des Kalkgehalts zurückzuführenden Lößpuppen wurden durch den weiteren Fortschritt des Abbaus in allgemeiner Verbreitung innerhalb des Geschiebelehms gefunden.

Die Einlagerung von Bänderton und Geschiebesand in den Geschiebelehm stellt ein typisches intermoränisches Profil dar und dürfte auf eine rein lokale Oscillation des Gletscherstandes zurückzuführen sein. Die Geschiebesande sind die Ablagerung der Schmelzwässer des zurückweichenden Eises, während die Tone als Absatz aus stehenden Wasserlachen aufgefaßt werden müssen. Ein erneuter Vorstoß des Eises bedeckte später die fluvioglacialen Gebilde wieder mit Grundmoräne.[1])

I. Glaciale Faltungen und Druckerscheinungen.

Das Inland-Eis hat auf der Nordseite des schon vorhandenen Höhenzuges eine Reihe komplizierter Störungen hervorgerufen. Im wesentlichen wurde die normale Schichtenfolge des Tertiärs

oben: Ton
unten: Sand

umgekehrt, sodaß im Gegensatz zu dem Normal-Profil in der Gieseschen Ziegelei der Ton überall das Liegende und der schneeweiße Tertiärsand das Hangende bildet.[2])

Die in liegende Falten umgewalzten Tertiärschichten waren offenbar beim Herannahen des Eises noch nicht gefroren und wurden von dem Druck einer anfänglich schwächeren Eismasse (100—200 m) dislociert; zuweilen sind hierbei auch lange Keile von Geschiebelehm und untergeordnetem Diluvialsand in das Tertiär eingeschoben. So beobachtete ich 1899 in der Ziegelei nördlich von Trebnitz eine tief eingefaltete Mulde von Geschiebelehm, welche z. T. unter das Tertiär eingriff, aber mit der Decke des Geschiebelehms zusammenhing. Im Frühjahr 1901 war ein etwa 10 m langer, 0,70—0,80 m mächtiger Keil im westlichen Teil der genannten Ziegelei aufgeschlossen. Auf Taf. 28 (1901) erkennt man deutlich, daß diese keilartige Einfaltung

[1]) Die Annahme zweier Vergletscherungen, die das schlesische Flachland bedeckt hätten, entspricht den tatsächlich vorliegenden Beobachtungen nicht. Die meisten Profile — z. B. in Mittelschlesien — zeigen über Tertiär nur Geschiebemergel und darüber einen Sand. Ein zweiter Sand im Liegenden des Geschiebemergels (wie er z. B. bei Bielschowitz unweit Zabrze und bei Petersdorf in der Nähe von Gleiwitz beobachtet wurde) ist lediglich als das Zeichen der herannahenden einen Vereisung zu deuten und enthielt bei Petersdorf das Mammut *(E. primigenius)* sowie den seltenen *E. trogontherii;* der fast niemals fehlende obere Sand ist das fluvioglaciale Rückzugsgebilde.

[2]) Siehe Abbildung u. auch t. 27; 1901.

durch eine Kappe von Tertiärton und Sand von der zusammenhängenden Decke des Diluviums getrennt ist. Der Keil war also offenbar schräg von unten nach oben in das Tertiär eingepreßt, das sich über ihm aufwulstete.

Die Entstehung schräger oder liegender Falten wird ferner begünstigt durch die ursprünglich vorhandene Wechsellagerung von Lehm und Sand.

II. Abhobeln des gefrorenen Untergrundes durch den Gletscher.

Nach der ersten Phase des Aufpflügens und Faltens der tertiären Unterlage vergrößerte sich die Last des Inlandeises und erreichte allmählich ihre Maximalmächtigkeit von 600—800 m. Gleichzeitig fror der Untergrund — etwa wie in dem heutigen Sibirien — zu einer aus gefaltetem Tertiär und aus Lehmkeilen bestehenden harten Masse zusammen. Nach dem Durchfrieren trat die faltende Wirkung, die das Eis auf den Untergrund ausübt, zurück; die weitere Einwirkung läßt sich kurz als ein „Abhobeln“ kennzeichnen. Daher ist in allen südlichen Aufschlüssen, sowie in der Mehrzahl der nördlichen Profile die Grenze zwischen Geschiebelehm und Tertiär scharf wie mit dem Messer gezogen. (Siehe Abbildung.) Nur in einzelnen Teilen der Giese'schen Ziegelei[1]) sind Übergangsgebilde aufgeschlossen, die aus verfaltetem Tertiär, Geschiebelehm und -sand bestehen; die lokale Einpressung[2]) von braun- und blaugestreiftem Bänderton ist ebenfalls der zweiten Phase zuzurechnen.

Die Tatsache, daß der ganze Trebnitzer Höhenzug noch jetzt im Antlitz der Landschaft deutlich hervortritt und nicht während der späteren Phase des Eisdruckes abgehobelt wurde, ist wohl ebenfalls dem Durchfrieren zuzuschreiben. Auch die sehr verschiedenen Mächtigkeiten, welche der Geschiebelehm in kurzen Abständen erkennen läßt ($^1/_2$—1—4—8 m in der Giese'schen Ziegelei), deuten weniger auf postglaciale Denudation als auf ursprüngliche ungleichförmige Ablagerung auf dem unebenen Untergrunde hin.

Zusammenfassung über die glacialen Faltungs- und Überschiebungs-Erscheinungen.

Überall läßt sich auf der Stoßseite des Gletschers die Beobachtung machen, daß eine Faltung und Stauchung des plastischen (noch nicht durchgefrorenen) Untergrundes vornehmlich bei ge-

[1]) Vergl. t. 28, 1901.
[2]) t. 11.

ringerem Eisdruck, d. h. bei kleineren Gletschern oder im Beginn des Vorrückens von Landeis, erfolgt (Trebnitz, Finkenwalde bei Stettin). Nach vollkommenem Durchfrieren[1]) des Bodens und bei wachsendem Eisdruck wirkt das Landeis nicht mehr entfaltend, sondern überschiebend und abhobelnd.

Die Profile der Glacialfaltung erinnern daher in verkleinertem Maßstabe an tektonische Durchschnitte, in denen eine früher gefaltete Unterlage durch eine später entstandene Überschiebungsfläche von der aufgeschobenen Scholle getrennt wird.

---

[1]) Über den erkaltenden Einfluß des Gletschereises auf den angrenzenden Boden vergl. u. a. E. v. Drygalski, Verhandl. d. VIII. Deutschen Geographentages, Berlin 1889 und Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1892, S. 57.

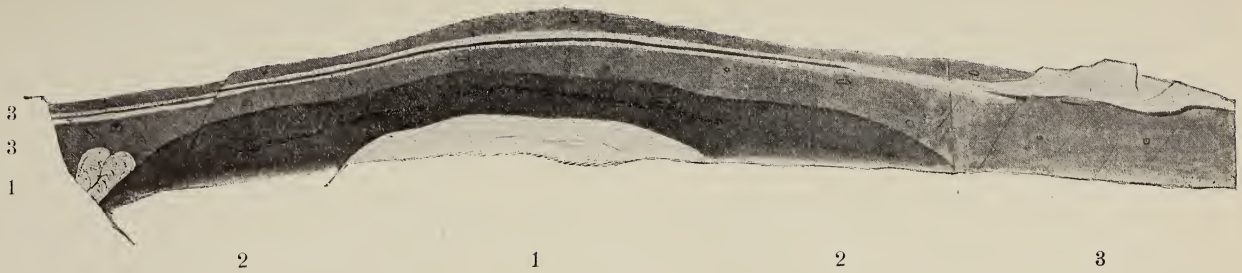
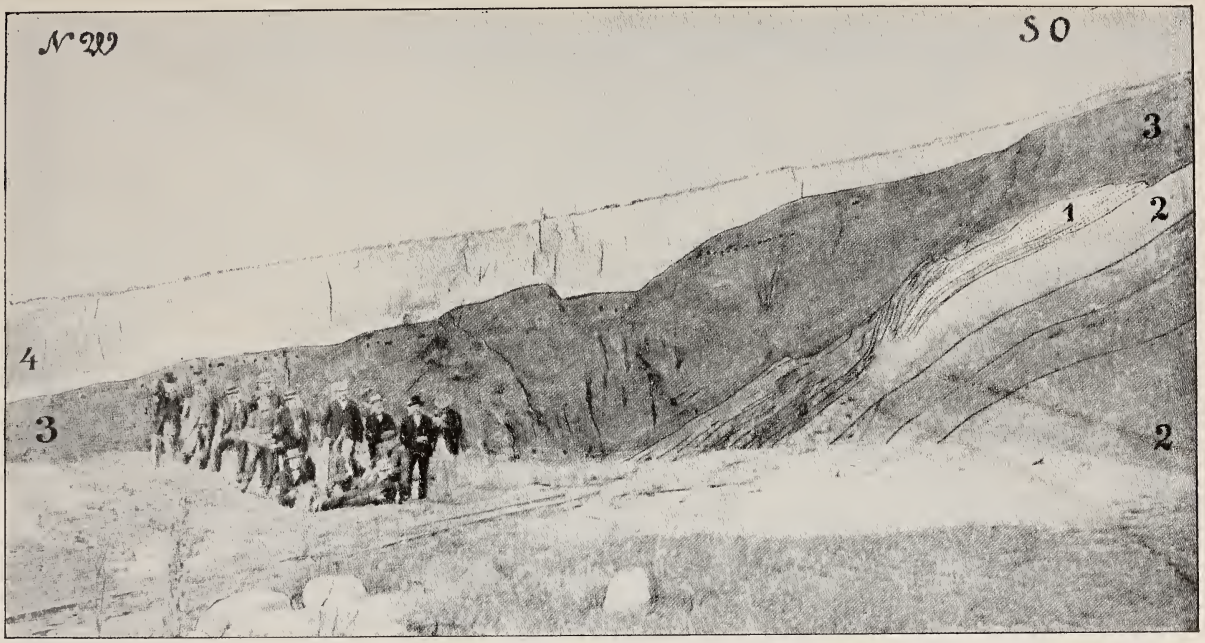


Fig. 1. Ziegelei an der Breslauer Chaussee bei Trebnitz.
Sommer 1904.

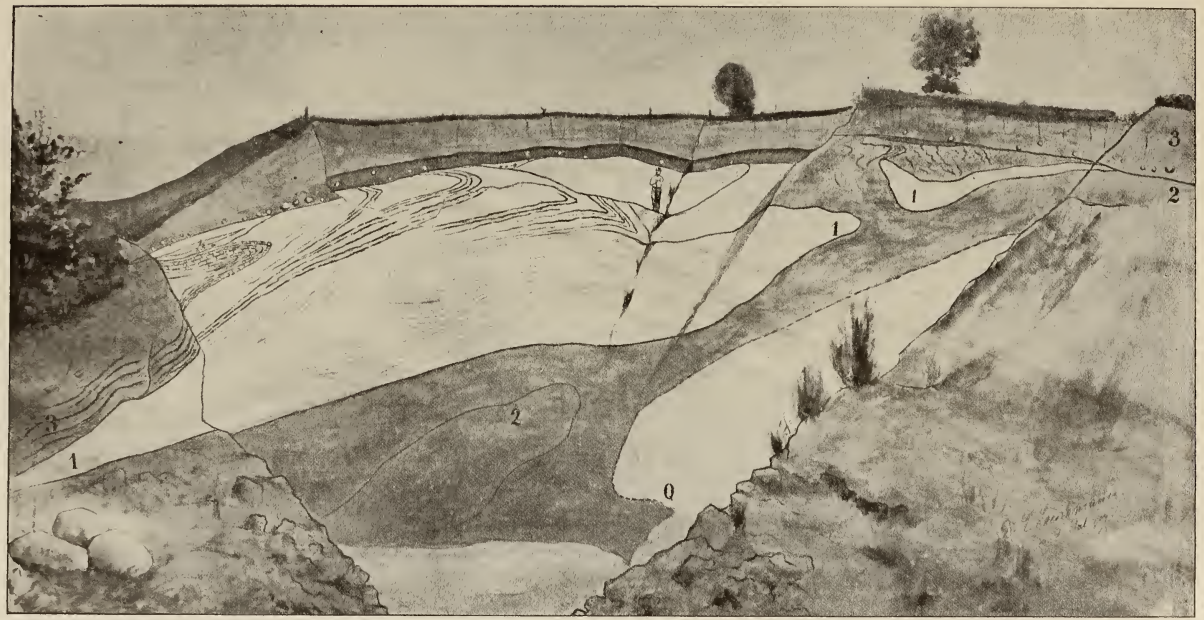
Geschiebe-Sand mit Bänder-Ton. | Geschiebe-Lehm. | Tertiär-Letten mit Braun-eisenstein-Lagen. | Tertiärer Quarz-Sand.



Normalprofil des Trebnitzer Tertiär und Quartär in der Ziegelei an der Breslauer Chaussee.

1 Tertiärsand, als tiefstes Glied, ist etwas weiter im SO mächtig aufgeschlossen und außerdem zwischen 2 und 3 eingefaltet. 2 Tertiär-Ton blau, oben sehr deutlich geschichtet und durch Sandeinlagerungen (punktiert) unterbrochen, in der Mitte mit einer durch Toneisenstein braun gefärbten Lage. 3 Geschiebelehm, oben mit einer Lage von Kalkkonkretionen (schwarze Punkte: „Lößkindel“ mit Septarienstruktur). 4 Löß, oben auskeilend, auf dem unteren Teile des Abhanges (weiter im NW) 5—6 m mächtig.

J. F. Starcke, Berlin W.



Glaciale Druckerscheinungen nördlich von Trebnitz (Militscher Chaussee, Sommer 1898).

1 Sand des Tertiärs, oben von starkgefalteten Letten- und Brauneisensteinschnüren durchsetzt, unten (2 m) rein, kreuzgeschichtet, bildet ursprünglich das Liegende des Lettens und ist über diesen geschoben.

2 Blaugrauer Letten des Tertiärs, reich an Brauneisenstein und Eisenocker.

3 Diluvialer brauner sandiger Geschiebelehm, unten lokal schokoladenbraun mit vielen Geschieben. Mächtigkeit (auf der Höhe 1,60—1,85 m) unregelmäßig nach N bis auf 6 m und mehr anschwellend.

Geschiebelehm und Tertiärsand verquetscht.

Die Richtung der glacialen Faltung verläuft von NO nach SW. — Q = Quelle.

J. F. Starcke, Berlin W.

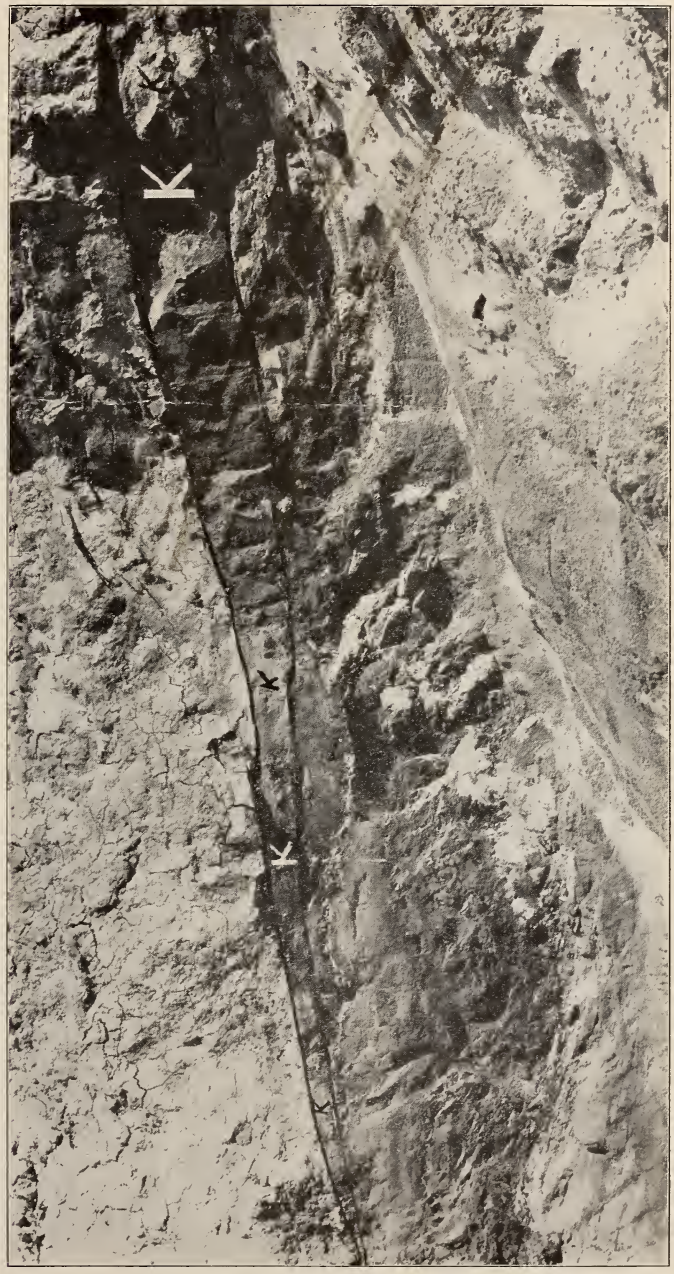
Erklärung zu Tafel XXX und XXXI.

Keil von Geschiebemergel im östlichen Stoß der Tongrube nördlich von Trebnitz (aufgeschlossen während des Besuches der Deutschen Geologischen Gesellschaft am 17. September 1904.)

Wie bedeutend die Änderungen sein können, die durch den Abbau weniger Meter in einer Lehmgrube entstehen, zeigt der Vergleich des Übersichtsbildes Tafel XXIX mit der Tafel XXX, Taf. XXX entspricht einer Ausschachtung von 10 m im Vergleich zu Taf. XXIX. Die beiden in verschiedener Größe wiedergegebenen Ansichten, Tafel XXX und XXXI stellen den Aufschluß oberhalb der Quelle Q dar. Diese nur zehn Meter betragendeVertiefung hat genügt, um innerhalb des verquetschten Tonbandes oberhalb der Quelle einen ca. 20—30 cm mächtigen Keil von Geschiebemergel freizulegen, von dem vorher keine Spur vorhanden war. Der jederseits scharf zugespitzte Keil ist in der Ansicht XXXI in ca. $^1/_{12}$ natürlicher Größe dargestellt. (Die vorstehende photographische Wiedergabe beweist die Möglichkeit bedeutender Änderungen des geol. Bildes infolge geringfügiger Fortschritte des Abbaues. Verfasser muß daher auch gegenüber einem neuerdings geäußerten Zweifel betonen, daß die von ihm s. Z. bei Finkenwalde beobachteten Profile vollkommen den 1899 photographierten und gezeichneten Ansichten entsprechen. Daß Wahnschaffe im Jahre 1898 und dann wieder 1902 und 1903 anders aussehende Aufschlüsse beobachtet hat, sei deshalb in keiner Weise bestritten. Nur in meiner Höhenangabe der Grube Katharinenhof ist ein Druckfehler vorgekommen; auch die Einheitlichkeit der Geschiebemergel ist mir jetzt wahrscheinlich. (Vergl. Monatsber. der Deutschen geol. Ges. 1904 S. 24—29.)

Der Keil (K) von Geschiebemergel im verquetschten Flammenton.

J. F. Starcke, Berlin W.



J. F. Starcke, Berlin W.

Fig. 2. Glaciale Druckerscheinungen nördlich von Trebnitz.
(Giese sche Ziegelei an der Militscher Chaussee, Frühjahr 1901.)

Der Tertiärsand (1), das normale Liegende des Tertiärtons (2), ist überschoben und z. T. in den Sand hineingepreßt, z. T. an der Grenze von Geschiebelehm (3) und Ton in schmale Fetzen ausgewalzt (südlicher Teil des Bildes oben). Der Geschiebelehm, der (in der Mitte des Bildes) Geröllstreifen (o o o o) einschließt, greift in 0,8—0,9 m mächtigen, 10 m langen, zahlreichen, schmalen und in einer größeren Zunge in den Tertiärton ein. Diese von Geröllstreifen und größeren Geschieben durchsetzte Zunge ist durch eine — den oberen südlichen Teil des Bildes einnehmende — Kappe von Tertiärton vollkommen von der Decke des Geschiebelehms getrennt und daher schräg von unten nach oben — entsprechend der Pfeilrichtung — in den Ton eingepreßt. Breite des Bildes ungefähr 15 m. Rechts unten eine Einzelheit (A) aus der nördlichen Fortsetzung des Aufschlusses: Zwei Fetzen von glacialem Bänderton.

Kurzer Ueberblick über das Miocän von Oppeln i. Schles. und seine Fauna.

Von Herrn A. Andreae.

Hierzu 1 Textfig.

Die Miocänschichten von Oppeln haben seit zwei Jahren durch reiche Fossilfunde die Aufmerksamkeit der Geologen und Paläontologen auf sich gelenkt. Die Fauna ist, soweit die Binnenconchylien in Betracht kommen, zunächst veröffentlicht, in bezug auf die Wirbeltiere und Pflanzen ist das Studium noch nicht abgeschlossen und dürfte das Material sich hier auch noch in Zukunft durch neues Material andauernd vermehren. Es wurde gewünscht diesem Führer eine knappe Übersicht der Fauna und des Vorkommens der Miocänschichten bei Oppeln einzuverleiben und diese nicht nur auf das schon bekannte Publizierte zu beschränken, sondern sie auch auf die neuen Funde, soweit als möglich, auszudehnen, welche jedoch noch in diesem Jahre als III. Beitrag zur Miocänfauna von Oppeln in den Mitteilungen des Roemer-Museums in Hildesheim (No. 20) erscheinen sollen.

Das Vorkommen findet sich in den großen Zementkalkbrüchen, Turonen Alters, bei Königl. Neudorf unweit Oppeln. Das Material, welches die reiche Fauna enthält, ist ein harter, bröckeliger, sehr heller, grauer Tonmergel, oft vermengt mit Kalkbröckchen. Er besteht aus umgelagertem Scaphitenpläner, worauf die in ihm reichlich enthaltene sekundäre Plänerfauna hindeutet. Dieser Mergel lagert in Klüften des Turonpläners, bedeckt aber außerdem noch, nach gütiger Mitteilung des Herrn Dr. Bärtling als kleine Mulde die Oberfläche der Kreide.[1]) — Der an Ort und Stelle aufgearbeitete und umgelagerte Scaphitenpläner unterlag sicher keinem weiten Transport, sondern bildete unterstützt von Quellsintern und hier noch nicht näher untersuchten Algenkalken das miocäne Depositum, das eine terrestrische und limnische, nicht fluviatile, Fauna enthält. —

Die Binnenconchylien sind folgende:

---

[1]) Nachtrag. Als ich am 15. 9. 04 zum erstenmal das Profil bei Oppeln selbst untersuchen konnte, bildete das Miocän eine stellenweise an 6,5 m mächtige muldenförmige, diskordante Auflagerung über der erodierten Oberfläche des Pläners. Der bröcklige Miocänmergel war ganz mit wirr gelagerten Plänerstücken erfüllt, ohne deutliche Schichtung, aber er zeigte gelegentlich dunkle braunkohlenreiche Schmitzen und auch Partieen und Bänder, die ganz von zerdrückten Landschneckenschalen erfüllt waren.

Landschnecken.

Daudebardia praecursor m. Die erste bekannte fossile Art dieser kleinen lebhaften Raubschnecken. Häufig.

Oleacina (Boltenia) sp. Eine Raubschnecke.

Oleacina (Salasiella) fossilis m. Von zentralamerikanischem Habitus. Eine Raubschnecke.

Ennea oppoliensis m. Typus und *var. turrita* m. Früher zu *Coryna* gestellt.

Vitrina (Semilimax) intermedia Rss. nebst *var. crassitesta* Klika.

Sansania crassitesta (Reuss). Diese und die beiden folgenden sind Nacktschnecken mit innerem Gehäuse. Alle sind häufig.

Limax excavatus n. sp.

Amalia oppoliensis n. sp. Typus und *var.* n. *ancyloides*

Archaeozonites subangulosus (Benz). Häufigste Art bei Oppeln.

Archaeozonites conicus m. Seltener als vorige.

Hyalina (Aegopina) n. sp.

Hyalina (Polita) mendica Slav.

Hyalina (Polita) miocaenica m.

Hyalina (Gyralina n. sbg.) *roemeri* m. Die neue Untergattung umfaßt noch die recente *Gyr. circumlineata* (Pfeiff.) aus Dalmatien.

Hyalina (Vitrea) procrystallina m. Der Vorläufer unserer einheimischen recenten *V. crystallina.*

Janulus gyrorbis (v. Klein).

Strobilus costatus Sandbg. (emend. Clessin). Die Strobilen sind eine durchweg amerikanische Gattung und beide Arten sind bei Oppeln häufig.

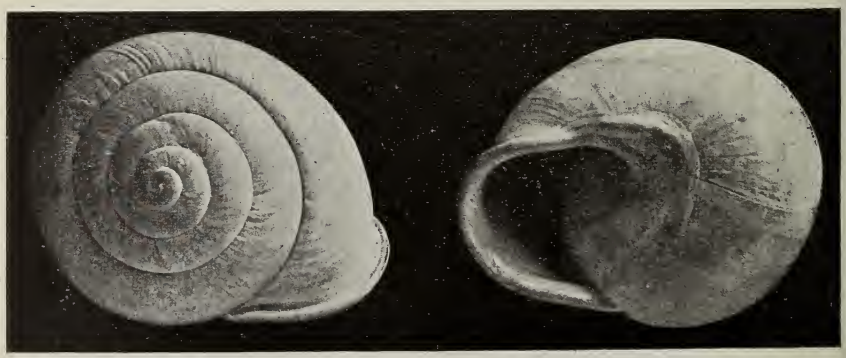


Fig. 1. *Galactochilus silesiacum* Andr.; nat. Größe.

Strobilus böttgeri m. Sie steht dem bei Undorf sehr seltenen *Str. bilamellatus* Cless recht nah.
Pyramidula (Goniodiscus) mamillata n. sp.
Punctum propygmaeum n. sp.
Pleurodonte (Galactochilus) silesiaca m. Diese prächtige große Helicide gehört zum westindischen Formenkreise der Pleurodonten. Ein direkter Vergleich mit *Luquillia cornumilitare* Scop. von Haiti und das fast völlige Übereinstimmen der Skulptur beider Arten schließt alle Zweifel aus. Die Pleurodonten, welche nur mit wenigen Arten aus dem westindischen Archipel nach dem nördlichen Südamerika übergreifen, stehen in der amerikanischen Schneckenfauna ganz isoliert da und dürften die direkten Nachkommen der Galactochilen des europäischen Tertiärs sein.
Pleurodonte (Galactochilus) ehingensis (v. Klein).
Hygromia (Monacha) cf. *devexa* (Reuss).
Hygromia (Monacha) neudorfensis n. sp.
Acanthinula nana (Al. Braun).
Acanthinula tuchoricensis Klika.
Helicodonta involuta (Thom.)
Helicodonta (Klikia) cf. *osculum* (Thom.)
Spiraxis n. sp.
Cionella (Zua) n. sp.
Azeca frechi m.
Azeca cf. *pumila* Slav.
Buliminus (Napaeus) sp. indet.
Modicella aff. *trochulus* (Sandbg.)
Orcula n. sp.
Negulus raricosta (Slavic.)
Negulus lineolatus (Al. Braun).
Leucochilus quadriplicatum (Al. Braun). Typus nebst var. *lamellidens* (Sandbg.) Häufig.
Leucochilus ferdinandi m.
Leucochilus n. sp.
Vertigo (Enneopupa) aff. *cylindrella* (Al. Braun).
Vertigo callosa Reuss.
Vertigo kochi Böttger. Häufig.
Triptychia margaretae n. sp. Nicht selten.
Clausilia (Canalicia) n. sp.
Clausilia sp. sp.
Succinea peregrina (Sandbg.)
Carychinm laeve Böttger.
Carychium minimum (M.) *var. elongata* Villa. Es ist von Interesse, daß diese im Mediterran- und Alpengebiet

lebende Form sich schon im Miocän massenhaft fossil findet.

Cyclostoma schrammeni m. Häufig.

Craspedopoma leptopomoides (Reuss). Hier häufig, bei Tuchorschitz sehr selten. Die recenten Arten finden sich nur noch auf den atlantischen Inseln: Azoren, Madeira, Canaren.

Palaina (Adelopoma) martensi m. Die Adelopomen sind heute die Vertreter der Diplommatinen in Mittel- und Südamerika, sowie Trinidad. Häufig.

Acme limbata Reuss.

Acme callosiuscula n. sp. (Statt *callosa* Böttger in der älteren Liste).

Pseudotruncatella nov. gen. *pretiosa* n. sp.

Süsswasserschnecken.

Planorbis (Gyrorbis) Gürichi m.

Pseudamnicola helicella (Al. Braun). Häufig.

Bythinella cyclothyra (Bött.) *var. gracilis* Klika.

Die Wirbeltierfauna des Miocäns von Oppeln ist ärmer als die Conchylienfauna, es fanden sich einige kleine Reptilienknochen und besonders procöle Lacertilierwirbel, dann ziemlich reichlich Fragmente von Schildkrötenpanzern; ein ziemlich vollständiges Plastron wurde gütigst von Herrn von Reinach untersucht und als zur Gattung *Ocadia* gehörig erkannt. Es handelt sich wohl um eine neue Spezies, da keine völlige Übereinstimmung mit den beschriebenen oligocänen und miocänen Formen vorhanden ist. Heute lebt nur noch eine *Ocadia*-Art in China. Reichlicher kommen Säugetierreste vor, deren Bestimmung gütigst Herr Dr. M. Schlosser übernahm. Folgende Arten sind bisher festgestellt, von denen nur ? *Choerotherium* und *Mastodon angustidens* schon von Oppeln erwähnt waren:

Pliopithecus antiquus Gerv. Es liegt ein linker oberer P^4 von dem bekannten Anthropoiden des Miocäns von Sansan, Grive St.-Alban, Elgg, Göriach etc. vor. Dieser Gibbon-Affe ist ein ausgesprochen südasiatisch-sundanesisches Element der Fauna.

Cordylodon schlosseri n. sp. Unterkiefer. Wohlunterschieden von dem untermiocänen *C. haslachensis* H. v. Mey. und mehr differenziert. Eine ausgestorbene Insektivorenform, die der Familie der *Dimylidae* eingereiht wird und den Igeln nahe steht.

Talpa minuta Blv. Oberschenkel.

Herpestes (?) Kieferfragmente und Eckzahn.

Ursavus brevirhinus (Hofm.) Eine auch sonst im schlesischen

Miocän (Kieferstädtel) verbreitete Form, kommt auch in der Braunkohle von Voigtsburg und Steieregg in Steiermark vor. Bei Oppeln fanden sich diverse Zähne der Art.

Mastodon angustidens Cuv. Zahnfragmente und Reste des Femur.

Chalicotherium (Macrotherium) sansaniense Lart. sp. Zähne.

Aceratherium cf. *tetradactylum* Lart. Zähne und viele Knochenfragmente, Wirbel, Rippen, Beinknochen etc., die wohl auch hierher gehören.

Choerotherium (?) cf. *pygmaeum* Dép. oder auch *Palaeochoerus* (?). Ein Astralagus dieses kleinen Suiden. Erstere Gattung wäre Ober-, letztere Unter-Miocän.

Palaeomeryx cf. *furcatus* Hensel. Ein unterer P 4, viele Knochenfragmente, in Menge Rippen, aber auch Geweihabwurfstücke.

Cricetodon medium Lart. Eine kleine Hamsterform, die sich auch bei Sansan, Grive-St.-Alban, Steinheim und Nördlingen findet.

Titanomys Fontannesi Dép. Ein geologisch besonders junges Element der Fauna von Oppeln.

Die Flora des Miocäns von Oppeln ist noch zu sparsam und zu wenig untersucht, um in Betracht zu kommen. Abgesehen von den Baumfarnstämmen (*Rhizodendron oppoliense* Göppert), die jedoch auf sekundärer Lagerstätte liegen sollen, finden sich noch verkohlte Holzreste im Ton und erhielt das Roemer-Museum noch ein großes Stück vom Wurzelholz eines gewaltigen Coniferenstammes mit ausgezeichnet erhaltener Mikrostruktur, im Tonmergel selbst finden sich neben Lignit Samen von Cruciferen, Früchte, die etwas Cycadeenfrüchten gleichen und eine *Juglans*, welche an nordamerikanische Wallnüsse, wie *J. nigra* und *cinerea*, erinnert.

Altersbestimmung. Die reiche Binnenconchylienfauna von ca. 60 Formen und 47 Genera resp. Subgenera spricht am meisten für ein untermiocänes Alter, was früher[1]) eingehend begründet wurde und hier nicht wiederholt werden soll. Die neu hinzugekommenen Arten widersprechen dieser Auffassung nicht und sind überhaupt zumeist neue Spezies. In den marinen Tegeln von Biskupitz fanden sich in den 60er Jahren schon eingeschwemmte Landschnecken, die F. Roemer in seiner Geologie von Oberschlesien als *Hx. turonensis* Desh. erwähnte und abbildete.[2]) Aus marinen mediterranen Schichten von Kattowitz lag mir nun *Helix (Otala) larteti* Boissy vor. Einer Neuuntersuchung der

[1]) Mitt. a. d. Roem.-Mus. Hildesheim No. 18. Dez. 1902 S. 28 u. f.

[2]) 1870, S. 380, t. 47, f. 15.

Roemerschen Exemplare, die mir Herr Prof. Frech gütigst sandte, erwies deren Zugehörigkeit zu derselben, auch in den marinen Schichten des Wiener Beckens verbreiteten Art.[1]) Auffallend ist nun, daß in den marinen Ablagerungen jegliche Spur der oppelner reichen Conchylienfauna ausbleibt und die einzige dort nicht gerade selten vorkommende Landschnecke der Art und Gattung nach in Oppeln fehlt. *Otala* (olim *Macularia*) ist überhaupt mehr eine Gattung des jüngeren Miocäns und bleibt im Mediterrangebiet bis auf die Jetztzeit endemisch; *Galactochilus* bei Oppeln ist dagegen ein älterer Typus, fehlt bisher im Obermiocän und erlischt im Pliocän in Europa (*G. chaixi* Mich und *brocchii* C. Mayer[1]); er setzt sich in der Jetztzeit direkt in den westindischen Pleurodonten fort. Obige Betrachtung könnte für ein höheres Alter des Miocäns von Oppeln als das der Mediterranschichten von Grund, Gaunersdorf, Nexing u. s. w. sprechen; immerhin mag jedoch *Otala larteti* gerade eine halophile, küstenbewohnende Art gewesen sein. — Die kleine aber wichtige Säugetierfauna ist ausgesprochen jünger, als die Binnenconchylienfauna, es handelt sich hier nicht um untermiocäne und z. T. oberoligocäne Arten, sondern um ober- und mittelmiocäne, wie ein Blick auf die Liste lehrt. — Solche scheinbaren Widersprüche kommen auch sonst vor, besonders beim Vergleich mit Floren. Die langsam beweglichen Landschnecken waren wohl z. Z. und z. T. vor der Zeit der Ablagerung schon dagewesen, starben z. T. aus, oder wanderten teilweise, sich hierbei ständig ändernd, weiter; diese Wanderung fand allem Anschein nach zumeist nach Westen hin statt. Die leicht beweglichen Säugetiere wanderten vielleicht, besonders soweit es sich um neu auftretende Gattungen handelt, z. T. erst ein. Daher möglicherweise der ältere Habitus der einen, der jüngere der anderen. Man wird die Fauna von Oppeln deshalb am besten einfach als Miocän oder auch als Mittelmiocän[2]) bezeichnen, eine Zurechnung zum Untermiocän gestatten keinenfalls die jetzt bekannt gewordenen Säugetiere, eine solche zum Obermiocän ist nach der Conchylienfauna unwahrscheinlich.

---

[1]) *Hx. (Otala) larteti* Boissy ist leicht durch die Skulptur von *Hx. (Hemicycla) turonensis* Desh. zu unterscheiden, beide sind sonst in der Form sehr variabel. Letztere scheint auf das Miocän Westeuropas beschränkt zu sein. Heute leben *Hemicyclen* nur auf den Kanaren.

[2]) Auf den sehr verschiedenen Gebrauch der Abteilungen Unter-, Mittel- und Obermiocän bei den verschiedenen Autoren bin ich in den Mitt. a. d. Roem.-Mus. No. 16, Jan. 1902 schon eingegangen.

Facies, biologische und geographische Beziehungen.

Die Oppelner Binnenconchylienfauna ist eine ganz vorwiegende Landschneckenfauna, und zwar handelt es sich zumeist um Arten, die einen feuchten Standort lieben.[1]) Bewohner trockener Halden und Küstenformen fehlen. Von den drei Wasserschnecken lebte *Bythinella cyclothyra* wohl in Quellen und die beiden andern in kleinen Wasserläufen resp. Quellbächen. Die isolierten Säugetierreste mögen in den Tonschlamm der miocänen Seeablagerung eingeschwemmt sein, ganze Skelete fanden sich bisher noch nie. Wasserschildkröten resp. Fluß- und Teichbewohner *(Ocadia)* waren in Menge da. — Verglichen mit anderen Tertiärfundpunkten hat Oppeln in Bezug auf die Binnenschnecken faciell mancherlei Analogie mit der Fauna der pliocänen Mergel von Hauterive und Celleneuve in SO-Frankreich, wo wir eine ähnliche Vergesellschaftung von Gattungen sehen, natürlich in völlig verschiedenen Arten, so z. B. *Craspedopoma*, ein großes *Galactochilus,* eine große *Triptychie,* viele Strobilen, Carychien, Leucochilen und Vertigonen. Analogien mit dem Obermiocän von Undorf treten in der *Adelopoma,* den Amalien, *Ennea,* den Strobilen und anderen Elementen hervor, doch handelt es sich auch hier meist um differente Spezies.

Bei Oppeln sind kleine Formen mit skalarienartigen Rippen verbreitet wie: *Adelopoma, Negulus, Modicella, Acanthinula,* zwischen diesen Rippen blieben wohl Humusteilchen und Sandkörner hängen und halfen das Tier vor Räubern zu verbergen und zu schützen. Gerade Raubschnecken sind aber ungewöhnlich häufig bei Oppeln, so *Daudebardia,* die sonst zu den Raritäten zählt, ferner Glandiniden wie: *Boltenia* und *Salasiella.* Die fossil meist seltenen Nacktschnecken finden sich in Menge, soweit sie innere Schalen hatten, wie *Sansania, Limax* und *Amalia.*

Die ausgesprochenen geographischen Beziehungen der Binnenconchylienfauna von Oppeln zu atlantisch amerikanischen Formen ist schon[2]) ausführlich besprochen worden, besonders ist der Zusammenhang innig mit West-Indien und den atlantischen Inseln. Die europäisch mediterranen Elemente treten dagegen zurück und ausgesprochene anderweitige geographische Verwandtschaften machen sich nicht bemerkbar.

Alle Originalstücke der in den Listen genannten Arten befinden sich im Roemer-Museum zu Hildesheim.

---

[1]) Mitt. a. d. Roem.-Mus. No. 18 S. 30.
[2]) a. a. O. Mitt. No. 18 S. 31.

Die obere Kreide in der Gegend von Oppeln.

Nach R. Leonhard [1])

zusammengestellt von Herrn Kurt Flegel.

I. Cenoman.

Sandige Ablagerungen cenomanen Alters finden sich in der Gegend von Oppeln als östlichstes Vorkommen dieser für die böhmisch-sächsiche Facies bezeichnenden petrographischen Beschaffenheit. Dieselben sind Reste einer mächtigen Decke, welche der weitgehenden Denudation zum größten Teile zum Opfer gefallen ist. Durch ein Bohrloch in dem Steinbruch der Portland-Zement-Fabrik vorm. A. Giesel, Poln. Neudörf, wurde die Mächtigkeit des cenomanen Sandes und Sandsteines auf 43 m festgestellt. Zu Tage tritt das Cenoman nur im Südosten von Oppeln, bei Groschowitz, wo es in einigen wenig ausgedehnten Aufschlüssen sichtbar ist.[2]) Die Ablagerungen bestehen aus einem feinkörnigen, weißen, seltener gelblichen Sandstein, welcher meist in Sand zerfallen und mehr oder weniger glaukonitisch ist. In dem Oppelner Cenoman fand Leonhard: *Siphonia Geinitzi* Zitt., *S. ficus* Goldf., *Chonella Roemeri* Gein., *Ch. Schrammeni* Leonhard, *Astrocoenia decaphylla* E. u. H., *Terebratula biplicata* Sow., *Catopygus carinatus* Goldf., *Acanthoceras rhotomagense* Defr., *Turrilites costatus* Lam.

II. Turon.

Die Turonscholle von Oppeln, welche, durch den jungen Durchbruch der Oder aufgeschlossen, sich im Tale von Groß-Schimnitz bis Groß-Döbern verfolgen läßt, ist der am besten zugänglichste und am längsten bekannte Teil der oberschlesischen Kreide.[3]) Gute Aufschlüsse bieten nur diese ausgedehnten Steinbrüche bei Oppeln, nördlich von der Stadt, in Poln. Neudorf, südlich von derselben, sowie bei Groschowitz, 3 km südöstlich. Die gesamte Mächtigkeit des Turon wurde bei den Bohrungen im Süden von Oppeln auf ca. 44 m, im Norden der Stadt auf 37 m festgestellt. Bei weitem geringer ist die Mächtigkeit der turonen Ablagerungen bei Groschowitz, wo nur noch die tiefsten Schichten erhalten sind.

---

[1]) Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. Paläontogr. 44. 1897. S. 11 ff.

[2]) deren Besuch kaum lohnen würde.

[3]) schon von der Eisenbahn aus sind südlich die mit senkrechten Wänden tief eingeschnittenen Brüche nicht zu übersehen.

Hier findet sich konkordant über dem cenomanen Sandstein eine 4 bis 5 m mächtige Schicht zähen blauen Tones, welcher durch Sand verunreinigt und reich an kohlensaurem Kalk und Konkretionen von Schwefelkies ist. Der Kalkmergel, in welchen der Ton allmählich übergeht, ist in dem Groschowitzer Bruche nur 6 bis 7 m mächtig und durch starken Kalkgehalt ausgezeichnet, sodaß er besser als Mergelkalk bezeichnet wird.

Nach den von Leonhard im Kalkmergel von Groschowitz gefundenen Fossilien sieht sich der genannte Autor gezwungen, diese Mergel für das Äquivalent der Schlüterschen Zone des *Inoceramus Brongniarti* zu halten, charakterisiert durch *Micraster breviporus* Ag., *Spondylus spinosus* d'Orb. und *Terebratulina gracilis* Sow. Der Groschowitzer Ton wird demnach in die Stufe des untersten Turon, die Zone des *Inoceramus labiatus* gerückt. Außer den bereits erwähnten Fossilien wurden im Groschowitzer Mergelkalke noch gefunden:

Membranipora elliptica v. Hag., *Stylotrochus Volzi* Leonh., *Terebratula semiglobosa* Sow., *Terebratulina striatula* Mont., *T. gracilis* Schloth., *Gastrochaena amphisbaena* Goldf., *G. Ostreae* Reuss, *Inoceramus Brongniarti* Sow., *Ostrea hippopodium* Nilss., *Volvaria tenuis* Reuss, *Pleurotomaria linearis* Mant., *Micraster breviporus* Ag., *Pachydiscus peramplus* Mant., *Oxyrhina Mantelli* Ag.

Die Schichten des Turon bei der Stadt Oppeln selbst sind seit Jahrzehnten durch Steinbrüche aufgeschlossen, welche das Material zu einer ausgedehnten Zementfabrikation liefern. Es sind dies im Norden der Stadt die Brüche der Oberschlesischen Portland-Zement-Fabrik vorm. Schottländer und im Süden in Poln.-Neudorf die aneinander grenzenden Steinbrüche der Portland-Zement-Fabrik vorm. A. Giesel und der Oppelner Zement-Fabrik vorm. F. W. Grundmann.

Die Schichten des Oppelner Kalkmergels sind durch Verrutschungen stark disloziert, sodaß scheinbar ein verschiedenes Streichen und Fallen zu beobachten ist. Im ganzen lagern auch hier die Schichten horizontal.

Die untere Turonstufe (*Brongniarti*-Zone) wird nach oben durch zwei tonreiche Zwischenlagen abgeschlossen. In denselben findet sich ausschließlich *Terebratulina gracilis*. Außerdem kommen in der *Brongniarti*-Zone häufig vor:

Ventriculites radiatus Mant., *Leptophragma fragile* A. Roemer., *Plocoscyphia tenuilobata* Leonh., *Ananchytes ovatus* Leske, *Micraster breviporus* Ag., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Terebratula semiglobosa* Sow., *Terebratulina gracilis* Schloth., *Inoceramus Brongniarti* Sow., *I. labiatus* Schloth., *Spondylus*

spinosus Sow., *Pleurotomaria linearis* Mant., *Pl. perspectiva* Mant., *Nautilus rugatus* Fr. u. Schl., *N. sublaevigatus* d'Orb., *Pachydiscus peramplus* Mant.

Der am besten bekannte Horizont des Oppelner Turon, der über den tonigen Zwischenlagen mit *Terebratulina gracilis* folgt, ist das Äquivalent des Scaphitenpläners Nordwestdeutschlands. Die Fauna dieser Schichten ist folgende: *Ventriculites angustatus* A. Römer, *V. radiatus* A. Römer, *Leptophragma fragile* A. Römer, *Camerospongia fungiformis* Goldf., *Ananchytes ovatus* Leske, *Micraster cor testudinarum* Ag., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Inoceramus Brongniarti* Sow., *I. labiatus* Schlotheim, *I. Cuvieri* Sow., *I. Cripsii* Mant. var. *plana* Münster, *Spondylus spinosus* Sow., *Pachydiscus peramplus* Mant., *Helicoceras Reussianum* d'Orb., *Scaphites Geinitzi* d'Orb.

Nach Schrammen[1]) kann die Leonhardsche Gliederung des Turon bei Oppeln nur z. T. beibehalten werden. Die fossilarmen Kalkmergel von Groschowitz sind als Äquivalente der *Brongniarti*-Schichten von Nordwestdeutschland aufzufassen. Leonhard hat bereits versucht, die obersten Mergelschichten in Oppeln der *Cuvieri*-Zone zuzurechnen. Schrammen erbringt nun den weiteren Nachweis, daß eine charakteristische große Spongie *Thecosiphonia nobilis* Roemer immer nur auf sekundärer Lagerstätte vorkommt. Bei mehrfachen Besuchen der Lokalität hat Schrammen immer nur beobachtet, daß die Thecosiphonien regellos in dem massenhaft Tertiär-Conchylien führenden Ton, welcher Spalten im Scaphiten-Pläner ausfüllt, zerstreut liegen. Auch hat er beim Reinigen der Thecosiphonien fast immer tertiäre Minutien abgewaschen.

Der ganze Befund spricht dafür, daß es sich um Ausfüllung von Spalten im Scaphiten-Pläner durch aufgearbeitete *Cuvieri*-Mergel handelt, aber nicht, wie Michael[2]) meint, um senone Schichten, die in Spalten abgesunken sind.

Nach der Häufigkeit und weiten Verbreitung der *Thecosiphonia nobilis* in den Diluvialbildungen bei Oppeln müssen die *Cuvieri*-Mergel ein bedeutendes Areal bedeckt haben. Schrammen kennt wahre Riesenexemplare aus dem Diluvium von Halbendorf und Sacrau bei Oppeln. Ganz besonders häufig ist die Art in den Kiesgruben bei Groß-Stein unweit des Annaberges, aus denen Herr Oberförster Müller in Groß-Stein schier eine Wagenladung zusammengebracht hat.

---

[1]) Über den Horizont der *Thecosiphonia nobilis* Roem. sp. Centralblatt f. Min. 1903 S. 19 ff.

[2]) Über das Vorkommen einer tertiären Landschneckenfauna im Bereich der jüngsten Schichten der Kreidescholle von Oppeln. Berlin 1902.

Schrammen möchte *Thecosiphonia nobilis* geradezu als Leitfossil des oberen Scaphiten- bezw. *Cuvieri*-Pläners bezeichnen, doch fällt nach demselben Autor ihr erstes Auftreten in die Scaphiten-, das letzte in die senone Quadratenzone.

Das Oppelner Turon zeigt, wie Leonhard berichtet, eine überraschende Gleichförmigkeit der Fauna durch alle Stufen. Sie ist durch ihren Reichtum an Individuen bei verhältnismäßig großer Armut an Arten charakterisiert.

Was die Facies des Oppelner Turon anbelangt, so weisen die meisten Arten auf eine Ablagerung in mäßiger Meerestiefe und große Küstennähe hin. Daß die Oppelner Scholle nur die wenig mächtigen Uferbildungen eines größeren Meeresarmes darstellt, scheint sich aus der Mächtigkeit desselben Kalkmergels im Bohrloch von Proskau zu ergeben, wo noch bei 212 m die Bohrung im Kalkmergel stehen blieb.

Von großer Wichtigkeit ist das Vorkommen einer wenig ausgedehnten Scholle des Oppelner Zementkalkes in einer Spalte des Annaberger Muschelkalkes.

Die Trias in Oberschlesien.

Von Herrn J. Wysogórski.

Die Trias ist in Oberschlesien durch alle drei Abteilungen vertreten, von denen die unterste, der Buntsandstein, vertikal und horizontal am wenigsten entwickelt ist.

Derselbe führt in Oberschlesien den Namen mit Unrecht, da er meistens aus bunten Letten mit wenigen Sandlagen besteht.[1]) Die hangenden Partien sind bereits marin als Dolomite entwickelt, die *Beneckeia tenuis* und *Myophoria costata* führen. Die marine Entwicklung dauert durch den ganzen Muschelkalk fort. Der ganze Keuper ist aber wiederum eine rein kontinentale Bildung.

Der oberschlesische Muschelkalk bildet das Hangende des nirgends fehlenden Buntsandsteins und läßt sich in drei Unterabteilungen gliedern, von welchen die unterste die bei weitem größte Verbreitung und Mächtigkeit besitzt (ca. 200 m).

Die Fauna der oberschlesischen Trias lebte in einem schmalen Meeresarm, der die südliche Verbindung des deutschen Binnenmeeres mit dem alpinen Ozean bildet, der andererseits aber viele Merkmale des benachbarten Landes aufweist.

Die Verbindung mit dem alpinen Meere kennzeichnet das massenhafte Vorkommen von Diploporen, Crinoiden und Brachiopoden, die in Mitteldeutschland selten oder garnicht vorkommen (wie *Diplopora annulata*, *Dadocrinus Kunischi* und *D. gracilis*, *Spiriyera trigonella*, *Spiriferina hirsuta*, *Sp. fragilis*, *Sp. Mentzeli*, *Rhynchonella decurtata* und *Rh. Mentzeli*.

Für die größere Nähe des Landes während der Muschelkalkzeit spricht das Vorwiegen von organischen Resten, die auf seine Nähe hinweisen und im mittleren Deutschland fehlen oder seltener vertreten sind:

1. Saurier mit amphibischem Charakter.
2. *Ceratodus* und *Estheria*, die sonst nur im nicht marinen Keuper vorkommen (beide sind lokalisiert und offenbar eingeschwemmt).
3. Einschwemmung von verkieselten Farnenresten *(Knorripteris)* und Voltzienzweigen.

Interessant ist ferner die Tatsache, daß eine Anzahl von Tieren, wie *Placodus*, *Ceratodus* und *Saurichthys*, in Oberschlesien

[1]) Nach einem von R. Michael auf der Versammlung zu Breslau gehaltenen Vortrage gehören dieselben dem Rotliegenden an.

bereits im untersten Muschelkalk vorhanden sind, im westlichen Deutschland dagegen erst in höheren Niveaus auftreten; es hat also eine Einwanderung von Osten nach Westen stattgefunden.

Das Fehlen der rhaetischen Transgression in dem nicht marinen Keuper weist auf ein Zurückweichen des Meeresspiegels am Schluß der Trias hin.

I. Der untere Muschelkalk

zerfällt in

a) Äquivalente des Wellenkalks und der Zone des *Dadocrinus gracilis*.

Dieser beginnt mit dem 1. cavernösen Kalk, einem wenige Meter mächtigen, versteinerungsleeren Schichtenkomplex aus braunem oder rötlichem kristallinen Kalk mit vielen Höhlungen.

2. Darüber lagern die Äquivalente des typischen Wellenkalks = (Chorzower Schichten) von ca. 75 m Mächtigkeit, hauptsächlich aus dünnen Bänken von mergeligem Kalk mit wulstigen Anschwellungen bestehend, welche mit festen kristallinen oder dichten Kalkbänken wechsellagern. Von großer Wichtigkeit sind die eingelagerten Bänke mit *Dadocrinus gracilis* und *D. Kunischi*, Crinoiden, die auch in den Alpen in den untersten Schichten des Muschelkalks vorkommen.

Paläontologisch charakterisiert ist der oberschlesische Muschelkalk durch das massenhafte Vorkommen von Saurierresten, und zwar:

Nothosaurus (*Eurysaurus*) *latissimus* Gür.
Nothosaurus (? *Eurysaurus*) *silesiacus* u. *N. gracilis* Schr.
Cymatosaurus latifrons Gür.
Dactylosaurus gracilis Gür.
Proneusticosaurus silesiacus Volz. und *P. Madelungi* Volz.
Placodus sp.
Cyamodus

Der den Labyrinthodonten angehörende *Capitosaurus silesiacus* Kunisch ist das größte Wirbeltier des deutschen Muschelkalkes.

Von Fischen finden sich öfters:

Saurichthys latifrons Frech, der häufigste Fisch bei Gogolin.
Saurichthys lepidosteoides Frech.
Colobodus (*Nephrotus*) *chorzowensis* v. Meyer.
Colobodus (*Dactyolepis*) *gogolinensis* Kunisch.

Von Wirbellosen kommen häufig Zweischaler, und zwar

Myophoria vulgaris und *Lima striata* vor, während Gastropoden und Brachiopoden verhältnismäßig seltener sind, am häufigsten noch *Terebratula (Coenothyris) vulgaris.*[1])

b) Äquivalente des Schaumkalks.

Dem Schaumkalk des westlichen Deutschlands entspricht in Oberschlesien eine Schichtenfolge von ca. 70 m Mächtigkeit, die im westlichen Teil des Muschelkalkgebiets meist kalkig, in den östlichen Mulden bei Tarnowitz und Beuthen dagegen meist dolomitisch entwickelt ist. Paläontologisch wird diese Abteilung durch das häufige Vorkommen von *Spirigera trigonella, Spiriferina fragilis, Sp. Mentzeli, Sp. hirsuta, Rhynchonella decurtata* und *Encrinus aculeatus* charakterisiert.

1. Im westlichen Gebiet liegt direkt über dem Wellenkalk eine mächtige Schichtenfolge von weißem oder grauem, stark gebankten ($^1/_2$ m bis 3 m), dichten oder kristallinen Kalkstein, in dem das massenhafte Auftreten von Stylolithen auffält, weshalb er, da Versteinerungen so gut wie vollständig fehlen, — es konnte nur *Terebratula vulgaris* bestimmt werden — am besten „Stylolithenkalk“ (= Kalk von Gorasdze nach Eck) zu benennen ist.[2])

2. Den Stylolithenkalk überlagert die Terebratel- und Encriniten-Bank, eine nur wenige, (4—5) Meter mächtige Schicht, die unten fast ganz aus Stielgliedern von *Encrinus*, darüber fast ganz aus Schalen von *Terebratula (Coenothyris) vulgaris* besteht. Daneben kommen in großen Mengen Zweischaler vor: *Lima lineata, L. striata, Gervillia socialis, Ostrea difformis, O. complicata.* Außerdem sind zu erwähnen: *Spirigera trigonella* (hier zum erstenmal sicher nachgewiesen), *Spiriferina hirsuta, Prospondylus comptus, Myophoria vulgaris.*

3. Die folgenden, von Eck „Mikultschützer Schichten“ genannten Kalke weisen einen Wechsel von rötlichen, dichten und schaumkalkartigen porösen Bänken auf. In den unteren Teilen werden diese Kalke durch Lagen von Hornsteinknollen gekennzeichnet.

---

[1]) Die Schichten sind prachtvoll aufgeschlossen in den mächtigen Kalkbrüchen zwischen Gogolin und Sacrau, wo auch die oben genannten Versteinerungen von den Teilnehmern gesammelt werden können. Interessant sind ferner die an Waldenburger Riegel-Bildungen erinnernden Kluftausfüllungen, die mit Diluvialmaterial angefüllt sind. Die Lagerung ist ziemlich flach mit geringem Einfallen nach Norden, nur hier und da bemerkt man kleine Verwerfungen von einigen Metern Mächtigkeit.

[2]) Vom Zuge aus kurz vor der Station Gogolin zu beobachten.

Auch schieben sich mehrfache Bänke ein, die meistens nur aus Stielgliedern von *Encrinus aculeatus* zusammengesetzt sind.

Hier haben die alpinen Formen die größte Verbreitung, also

Spirigera trigonella sehr häufig,
Spiriferina fragilis sehr häufig,
Spiriferina Mentzeli häufig,
Spiriferina hirsuta selten,
Rhynchonella decurtata sehr häufig,
Encrinus aculeatus.

Daneben finden sich: *Terebratula vulgaris*, *Lima striata*, *L. lineata* u. a.

In dem mächtigen Einschnitte des Kuhtals in der unmittelbaren Nähe des Annaberges, das in ca. $1^1/_2$ stündiger Fahrt von Gogolin erreicht wird, sind die Terebratula-Bänke, sowie alle Horizonte bis zu den Mikultschützer Schichten hinauf aufgeschlossen. Sie bieten den Teilnehmern die seltene Gelegenheit, die Versteinerungen in großen Massen zu sammeln.

Im östlichen Teil des Gebietes der Schaumkalkäquivalente, in der Tarnowitzer und Beuthener Mulde, sehen wir eine von den obigen völlig abweichende, dolomitische, gleichzeitig durch Erzlager gekennzeichnete Entwicklung:

Über dem Wellenkalk liegt

a) der blaue Sohlenstein,

bestehend aus knollig abgesonderten Kalken, abwechselnd mit kristallinen Kalken, mit *Spirigera trigonella*, *Terebratula angusta*, *T. vulgaris* und *Encrinus* sp. Wahrscheinlich ist derselbe ein Äquivalent eines Teiles des Stylolithenkalkes von Gorasdze.

Darüber liegen

b) die unteren Dolomitbänke

von Tarnowitz-Beuthen, die den Terebratula- und Mikultschützer Schichten entsprechen.

Die Dolomitbänke zeichnen sich hauptsächlich durch ihre Erzführung aus.

4. Das Hangende des unteren Muschelkalks bildet im ganzen Gebiet die Zone der *Diplopora annulata* (= Himmelwitzer Dolomit), eine ca. 13 m mächtige Schichtenfolge von grauem oder rötlichem Dolomit, in dem *Diplopora annulata* in großen Massen vorkommt. Daneben finden sich noch *Myophoria orbicularis* (wie in Mitteldeutschland), *M. laevigata* und *M. vulgaris*.

II. Der mittlere Muschelkalk

entspricht vollständig den gleichaltrigen Ablagerungen von Rüdersdorf und Thüringen und besteht aus einer wenig mächtigen Schichtengruppe von braunem und weißem Dolomitmergel, der vollständig versteinerungsleer ist.

III. Der obere Muschelkalk (= Rybnaer Kalk),

der in Westdeutschland am mächtigsten entwickelt ist, nimmt in Oberschlesien eine weniger wichtige Rolle ein. Er besteht meistens aus grauen, in der Regel fein geschichteten Kalken; nur an der Basis finden sich noch dolomitische Ablagerungen, die den Übergang vom mittleren zum oberen Muschelkalk bilden.

Charakteristisch für den Rybnaer Kalk ist das häufige Vorkommen des *Ceratites compressus* Philippi und *Pecten discites*, Versteinerungen, die in Westdeutschland in der unteren Abteilung des oberen Muschelkalks vorkommen; deshalb muß auch der Rybnaer Kalk als Äquivalent des unteren oberen Muschelkalks angesehen werden. Außerdem finden sich hier viele Saurier (vornehmlich *Nothosaurus)* und Fischreste, ferner *Terebratula vulgaris, Spiriferina fragilis, Myophoria vulgaris, Corbula incrassata* u. a.

Der Rybnaer Kalk wird vom Trochitenkalk mit *Encrinus liliiformis* unterlagert (nach Michael).

Über den Muschelkalk legt sich der mächtige Schichtenkomplex des Keupers, der aber, entsprechend dem nördlichen Einfallen der Schichten, weiter nördlich auftritt und nicht in das Gebiet der Exkursion fällt.

Das Cenoman, Turon und Basaltvorkommen auf dem Annaberg.

Nach W. Volz[1]), zusammengestellt von Herrn J. Wysogórski.

Hierzu 2 Textfig.

Auf dem Annaberg, einer isolierten Basaltkuppe, die um ca. 200 m das Niveau der Oder überragt, findet sich das südlichste Vorkommen der Oppelner Kreide. Die Masse der an die mitteldeutsche Hügellandschaft erinnernden Hochfläche besteht aus unterem Muschelkalk. Die Lagerung in dem „Coseler Bruch“ des Annaberges (im Jahre 1901) ist folgende:

1—5 m Basalttuff mit zahlreichen großen und kleinen, gerundeten Bomben,

$\pm$ 2 m stark gequetschte und verdrückte Mergel des Turon mit *Inoceramus Brongniarti;* durchsetzt von zahlreichen Basaltapophysen,

4 bis 5 m grünliche Sande, hervorgegangen aus zermürbtem Sandstein. Cenoman,

über 3 m Muschelkalk, durch eine wenige Zentimeter mächtige Lettenlage vom Sande getrennt; lokal gefrittet mit Basaltapophysen.

Das Liegende des Muschelkalkes bilden wieder Basalttuffe (s. Abbild. S. 2).

In der Südostwand des westlich sich anschließenden Hauptbruches finden sich im Basalttuff größere, stark gequetschte Schollen von bunten Letten und mürbem, weißen Sandstein, welche samt den braunen Sanden, die bereits abgebaut sind, aller Wahrscheinlichkeit dem mediterranen Mittel-Miocän zuzurechnen sind; (in den letzteren fand Frech Schalenreste mariner Tertiär-Zweischaler? *Cardium* n. sp.)

Die grauen bis bräunlich-gelben, sehr weichen und mürben Kalk-Mergel sind stark gequetscht und faltenartig gestaucht; sie bilden eine deutliche, mehrfach gekrümmte Bank von $1^1/_2$ bis 2 m Mächtigkeit. An Fossilien finden sich: *Inoceramus Brongniarti* Sow. und *Ananchytes ovatus* Leske, welche auf unteres Turon hinweisen. Es sind dieselben Schichten, wie sie in Groschowitz auftreten.

Die grünlichen Sande, die durch Verwitterung aus Sandsteinen hervorgegangen zu sein scheinen, unterlagern in wechselnder Mächtigkeit von 2 — 5 m die Mergel und streichen im Süden zu Tage aus. Dieselben sind aller Wahrscheinlichkeit

[1]) Cenoman und Turon am Annaberge in Oberschlesien. Diese Zeitschr. **53**. 1901 Briefl. Mitt. S. **42** ff.

nach das Äquivalent der cenomanen Sandsteine, die das Oppeln-Groschowitzer Turon unterlagern und dort in viel größerer Mächtigkeit entwickelt sind (35—43 m). Das Liegende bildet der lokal gefrittete Muschelkalk und zwar den oberen Teil des Unteren Muschelkalkes (Mikultschützer Schichten).

Der alte Basaltvulkan und seine Tuffe bewirkten, daß uns sowohl die Kalke der oberen Kreide, wie die höheren Schichten des Unteren Muschelkalkes (Kuhtal am Annaberg selbst und der Zyrowaer Buchwald) erhalten geblieben[1]), während sie sonst in der ganzen Umgebung denudiert sind; sie konnten nur dort der Denudation Widerstand leisten, wo sie unter einer schützenden Lage der vulkanischen Auswurfsprodukte gebettet waren. Die Ausdehnung der erhaltenen Partieen gibt uns also die Vorstellung von der Größe des früheren Vulkans, der im Pliocän und z. Z. der großen Vereisung im Wesentlichen wieder verschwunden ist.[2])

Das Vorkommen ist somit sehr wichtig:

1. für die Kenntnis der Art und Weise, wie ein Vulkan im anstehenden Gestein auftritt und welche Wirkungen er auf seine Umgebung ausübt;
2. durch den Nachweis, daß sich das Kreidemeer bis über den Annaberg hinaus fortsetzte;
3. durch die Tatsache, daß hier im SO das Cenoman nur in geringer Mächtigkeit entwickelt ist;
4. durch die Tatsache, daß mittlerer und oberer Muschelkalk sowie Keuper, die weiterhin überall vorkommen, hier fehlen; sie gelangten wahrscheinlich hier garnicht zum Absatz;
5. Durch den Hinweis auf die Tatsache, daß die Oppeln-Proskauer Kreide gegen des Annaberger Turon abgesunken ist (das Annaberger Turon liegt etwa 250 m höher als die isopischen Bildungen des Oppelner Turon)[3]).

Die Südabhänge des Annaberges werden vom Löß bedeckt, der an vielen Stellen mehrere Meter tiefe Schluchten bildet. Gefunden werden *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Buliminus tridens*.

---

[1]) Durch den Ausbruch des mitteltertiären Vulkans wurden einzelne Schollen mehr oder weniger dislociert; sie sind beiseite geschoben oder in den Krater eingesunken; größere dislocierende Wirkungen hatte der Ausbruch auf die nähere und weitere Umgebung nicht.

[2]) Die NW—SO- bezw. NO—SW-Durchmesser der Sockelruine betragen 6 bezw. 5 km, die relative Höhe über 150 m; wir müssen uns also den alten Annaberg als einen imposanten Vulkan vorstellen, dessen Höhe das Vielfache seiner jetzigen Höhe (385,2 m) betrug.

[3]) Vergl. oben FRECH S. *236* ff.

Fig. 1. Steinbruch auf dem Annaberge i. Ob. Schles.

L = Löß (Bedeckung der Hochfläche und des Südgehänges. T = Tertiärsand (miocäner, grünlich-grauer Sand mit undeutlichen marinen Muscheln (Cardium?). K = Oppelner Zementkalk mit *Ananchytes ovatus* u. *Inoceramus Brongniarti.* Mk = Muschelkalk. BS = Roter Lehm, oben mit Basaltgeröllen. B = Basalt (in der Mitte des Bildes ein Basaltgang zwischen Muschelkalk und Tertiärsand) unmittelbar östlich davon die Kreide. B1 = Basalttuff, den Basalt bedeckend.

Nach Aufschlüssen des Jahres 1897/98 gezeichnet von Dr. E. Loeschmann unter Leitung von F. Frech.

Fig. 2. Basaltbruch am St. Annaberg in Oberschlesien.
vgl. Diese Zeitschr. 1901. S. 42 ff.

B = Basalt.
BT = Basalttuff.
T = Turoner Mergel } mit Besaltapophysen.
CS = Cenomaner Sand }
M = Muschelkalk.

Die Erzlagerstätten Oberschlesiens.

Von Herrn A. Sachs in Breslau.

Hierzu Taf. XXXII.

Die oberschlesischen Erze: Blei-, Zink- und Eisenerze treten in dem dolomitisch ausgebildeten Teil des unteren Muschelkalkes östlich der großen Auswaschung von Preiskretscham in der Beuthener und Tarnowitzer Mulde auf. In ersterer ist Zink, in letzterer silberhaltiges Blei (die Friedrichsgrube) vorherrschend. Es handelt sich einerseits um sulfidische Erze: Bleiglanz, Zinkblende, Markasit (übrigens auch stellenweise Pyrit), andererseits um oxydische Erze: Galmei, Brauneisenerz, Weißbleierz. Beim Galmei wiederum ist zwischen eisenschüssigem, aus kalkigen Partieen entstandenem rotem Galmei, und eisenarmem, tonig-lettigem weißem Galmei zu unterscheiden.

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse ist folgendes zu sagen: Der erzführende Dolomit wird von dem mehrere Meter mächtigen, durch ein Vorwalten des Tones ausgezeichneten und so gut wie wasserundurchlässigen blauen Sohlenstein unterlagert, von diesem meist durch einen schmalen, tonigen, schwefelkiesreichen Streifen: den sog. Vitriolletten getrennt. Ganz besonders hervorzuheben sind die vielfach auftretenden tonigen Partieen innerhalb des erzführenden Dolomites.

Man pflegt wohl zwei Erzlagen, eine untere und eine obere, zu unterscheiden. Die untere, über dem Sohlenstein gelegene zeichnet sich durch Vorwalten der kompakten Sulfide: Bleiglanz, Zinkblende, Markasit aus, die obere — in durchaus wechselnder Entfernung von der unteren — ist nesterartig-absätzig und durch Vorwalten von Bleiglanz gekennzeichnet. Zwischen beiden findet sich eine vorwaltend oxydische Erzpartie: reich an rotem Galmei und Brauneisenerz.

Die Frage nach der Entstehungsweise der oberschlesischen Erzlagerstätten ist eine langumstrittene, und das Interesse für sie ist heute ganz besonders dadurch in den Vordergrund gerückt worden, daß sich ganz allgemein die Aufmerksamkeit der Erzlagerstättenforscher auf nichtgangförmige sulfidische Vorkommen konzentriert hat.

Die beiden diametral entgegengesetzten Theorien über die Bildungsweise solcher sulfidischer Erzlagerstätten: die Präzipitationstheorie, die einen gleichzeitigen Absatz von Erz und Nebengestein annimmt, einerseits, und die epigene-

tische Auffassungsweise, die eine nachträgliche Zuführung der erzhaltigen Lösungen in das schon bestehende Nebengestein annimmt, andererseits spiegeln sich auch in den Theorieen über Oberschlesien wieder. Als Hauptvertreter der Präzipitationstheorie für Oberschlesien ist Fr. Bernhardi[1]) anzusprechen. Bei den Anhängern der epigenetischen Auffassungsweise machen sich wiederum die alten Gegensätze bezüglich der Annahme der Herkunft der erzhaltigen Lösungen: die Dezensions- bezw. Lateralsekretionstheorie einerseits, die Aszensionstheorie andererseits geltend. Für erstere trat R. Althans[2]) mit seiner Karsttheorie ein, für letztere Fr. Beyschlag[3]). Erst in diesem Jahre erschien eine Abhandlung des Schreibers dieser Zeilen[4]), in der der Verfasser zu folgenden vier Sätzen gelangt:

1) Die oberschlesischen Erzlagerstätten sind in ihrer jetzigen Form epigenetisch.
2) Die Erzzuführung erfolgte von obenher durch Konzentration des ursprünglich feinverteilten Erzgehaltes.
3) Die Dolomitisierung des Nebengesteines erfolgte gleichzeitig mit der Zuführung der Eisen-, Zink- und Bleierzlösungen.
4) Für die Erklärung der Anreicherung der Erze an Klüften kann man die Bernhardische Reduktionstheorie (Reduktion der Sulfate zu Sulfiden durch die Entgasungsprodukte der Steinkohlen) mit heranziehen.

Zur Begründung des ersten Satzes weist der Verfasser zunächst auf die theoretischen Bedenken hin, die sich gegen die Präzipitationstheorie erheben, und betont sodann die Unbeständigkeit der Mächtigkeit und des Erzgehaltes in Oberschlesien. Von einer Niveaubeständigkeit kann nur bei der unteren Erzlage die Rede sein, und diese wird durch die Unterlagerung des fast völlig wasserundurchlässigen Sohlensteines erzeugt.

Der zweite Satz wird durch die detaillierte Beschreibung des neuen, hochinteressanten, der Oberschlesischen Eisenindustriegesellschaft zu Gleiwitz zugehörigen Vorkommens von Bibiella ö. von Georgenberg, nö. von Tarnowitz gestützt, welches die Verhältnisse der Beuthener und Tarnowitzer Mulde gleichsam in übersichtlicher Weise zusammengedrängt zeigt und in mineralogischer Hinsicht eine von oben nach unten verfolgbare Gesetz-

[1]) Zur Karte der Beuthener Erzmulde, Kattowitz 1892.
[2]) Die Erzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien, Jahrb. Kgl. Preuß. Geol. L.-A. **12**. 1891.
[3]) Vergl. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1902 S. 143.
[4]) Über die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten. Centralbl. f. Min. 1904, S. 40—49.

mäßigkeit erkennen läßt.

Der dritte Satz behandelt eine Frage von grundlegender Bedeutung. Es liegt nach Ansicht des Verfassers in Oberschlesien ursprünglich ein stellenweise stark toniger, dolomitischer Kalkstein vor, dessen Dolomitisierung durch Fortführung des leichter löslichen Kalziumkarbonates vermittelst des Kohlensäuregehaltes der erzhaltigen Lösungswasser verursacht wurde. Diese Annahme wird durch das Fehlen jeglicher Schichtung des Dolomites, durch seine große Petrefaktenarmut und durch zahlreiche Hohlraumausfüllungen (besonders auch der von der Exkursion besuchten Rococogrube) gestützt. In den oxydischen Erzen (Galmei, Brauneisenstein, Weißbleierz) sieht der Verfasser nicht Umwandlungsprodukte der Sulfide, sondern vorwaltend primäre Infiltrationsprodukte. Es handelt sich um die gleichzeitige Einwirkung karbonatischer und sulfatischer Lösungen auf das Nebengestein; die oxydischen Erze sind keineswegs nur an das Ausgehende geknüpft, auch Hohlraumausfüllungen der Rococogrube, wo auf den Karbonaten Kristalle der Sulfide aufsitzen, beweisen dies.

Für den vierten Satz endlich ist die Tatsache anzuführen, daß zweifellos eine Erzanreicherung an Klüften zu konstatieren ist, obwohl nirgends der Nachweis geführt ist, daß die Klüfte als Zuführungskanäle für aufsteigende Lösungen dienten. Daß in der Nähe der Klüfte eine starke Erzanreicherung stattfand, ist auch durch die Annahme einer Zuführung des Erzgehaltes von obenher erklärbar: In der Nähe der Klüfte mußte die Zirkulation der mit Erzlösungen beladenen Wässer besonders lebhaft sein, und dort hatten auch die den Erzlösungen entgegenströmenden Entgasungsprodukte der Steinkohle besonders Gelegenheit emporzusteigen und auf den Absatz von Erz hinzuwirken.

Nach alledem gehören die oberschlesischen Erzlagerstätten zu den epigenetischen Erzstöcken, d. h. zu derselben Gruppe, in welche die Vorkommen von Aachen, von Raibl und Deutsch-Bleiberg,[1]) vom Mississippi und Missouri u. s. w. einzu-

[1]) In dem geologisch und petrographisch den oberschlesischen nahestehenden Erzvorkommen von Deutsch-Bleiberg liegt die Erzlage nicht an der Basis, sondern im obersten Teile des Wettersteinkalkes, im unmittelbaren Liegenden des Bleiberger Lagerschiefers, der hinsichtlich seiner Wasserundurchlässigkeit dem oberschlesischen Vitriolletten zu vergleichen ist. Bei Deutsch-Bleiberg hat also im Sinne der Beyschlag'schen Theorie ein Aufsteigen der erzbeladenen Lösungen stattgefunden (wobei die Herkunft des Bleis und Zinkes aus dem Wettersteinkalk und Dolomit oder größerer Teufe zweifelhaft ist). Andererseits wirkt in den Alpen der Einfluß, den die Verwerfungen auf die Erzführung haben, gerade umgekehrt wie in Oberschlesien. In Oberschlesien sucht der Bergmann die Sprünge, bei Deutsch-Blei-

reihen sind, und in die sie R. Beck in seiner „Lehre von den Erzlagerstätten“ völlig richtig eingeordnet hat. Die Form dieser Lagerstätten ist in engstem Zusammenhange mit ihrer Bildungsweise von Hause aus eine unregelmäßig begrenzte: stock- oder nesterförmige; nur einem Zufall, der Stauung der Erzlösungen nämlich an dem tonigen Sohlenstein, haben die oberschlesischen Lagerstätten ihren scheinbaren Charakter als Lager zu verdanken.

Es folgt aus dem Gesagten, daß es völlig unmöglich ist, ein schematisches Profil für Oberschlesien zu geben; die Lagerungserscheinungen werden durch Verhältnisse, die nicht von vornherein zu übersehen sind, vor allem nach Ansicht des Verfassers durch eingestreute tonige Partieen im Dolomit, wesentlich bedingt. Man muß sich deshalb mit einzelnen Grubenbildern begnügen, und es seien hier zum Schlusse zwei Profile der von der Exkursion besuchten Rococogrube, die ich der Liebenswürdigkeit des Leiters dieser Grube, Herrn Berginspektor Muschallik verdanke, veröffentlicht.

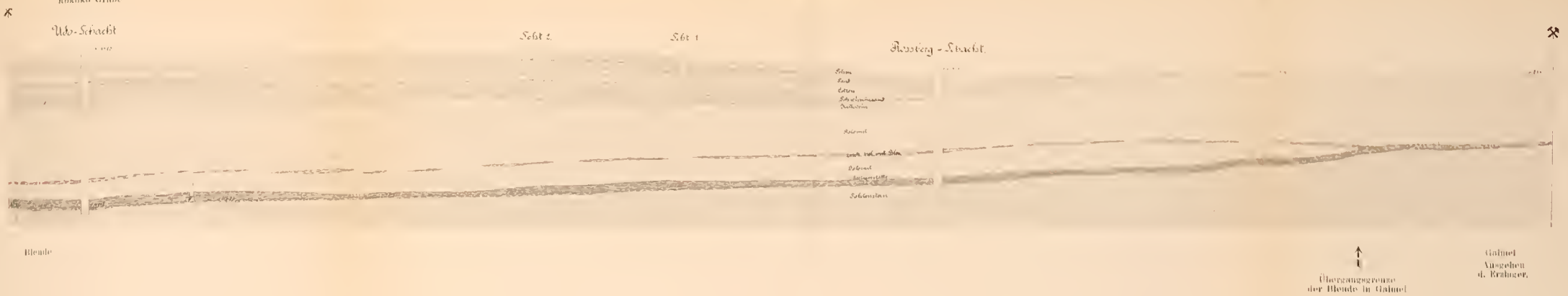
---

berg meidet er sie. Für die Unabhängigkeit der Bleiberger Lagerstätten von den Verwerfungen spricht der Verlauf der letzteren: der große, mehr als 1200 m Sprunghöhe messende Gailbruch, eine der gewaltigsten Störungen des Alpensystemes, zieht in mehreren Kilometern Abstand um das Erzlager herum. Eine Beeinflussung ist wahrnehmbar, findet jedoch nach Oberbergrat Canaval nur in negativer Weise statt, d. h. in der Nähe des Bruches fehlen die Bleilager, sie sind von der Dislokation zertrümmert oder vernichtet.

Norden

Süden

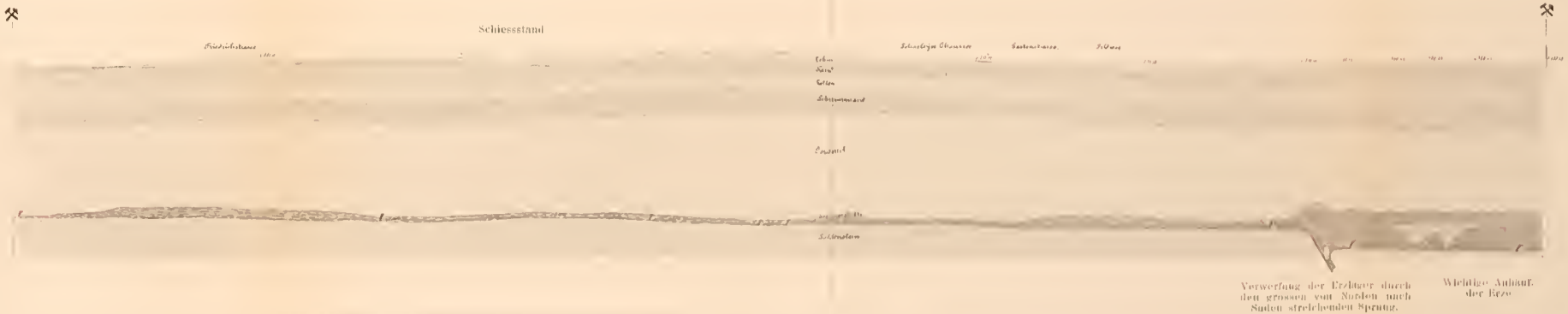
Profil durch die Rokoko-Zinkerzgrube
von Norden nach Süden.



Westen

Osten

von Westen nach Osten.



J. C. Hinrichs, Berlin W.

Das oberschlesische Steinkohlengebirge.

Von Herrn P. Geisenheimer.

Hierzu Taf. XXXIII, XXXIV u. 1 Textfig.

Am Abend des zweiten Tages betritt die Exkursion das oberschlesische Steinkohlenrevier, dessen wichtigsten Teil z. Z. der Bezirk von Gleiwitz, Zabrze und Myslowitz bildet.

Im Jahre 1742 kam Schlesien unter die preußische Herrschaft. Die neue tatkräftige Verwaltuug suchte die Schäden des Krieges dadurch zu heilen, daß sie überall die natürlichen Produktionsquellen des Landes förderte. Zwar wurde schon damals in der Gegend von Ruda Bergbau auf Steinkohlen getrieben, doch aus den Berichten jener Zeit wissen wir, daß dies fast nur Tagebau war. Erst unter Friedrich dem Großen wurden Bergwerke nach heutigen Begriffen angelegt.

Das Hauptverdienst um die Entwicklung des jungen Steinkohlenbergbaues gebührt dem im Jahre 1778 nach Schlesien berufenen Berghauptmann Freiherrn von Reden, der zuerst die hohe Bedeutung der oberschlesischen Steinkohle für die anderen Industriezweige erkannte. Eines der wichtigsten Kohlenflöze trägt noch heut den Namen jenes verdienstvollen Berghauptmanns. Bereits im Jahre 1791 konnte er von 17 Steinkohlengruben berichten. Durch ihn entstanden die Bergwerke „König“ und „Königin Luise“, deren Namen an Friedrich Wilhelm III. und seine unvergeßliche Gemahlin erinnern. Ihm verdanken wir die großartige Entwicklung des oberschlesischen Steinkohlenbergbaues, der heute unmittelbar auf Westfalen folgt und an Bedeutung alle anderen Montanbezirke des Kontinents übertrifft.

Der oberschlesische Industriebezirk fördert z. Z. jährlich etwa 25 Millionen Tonnen Kohle. Obwohl die jährliche Förderleistung nur ein halb so groß ist wie diejenige des Ruhrkohlenreviers, so übertrifft es dieses hinsichtlich seiner Kohlenvorräte.

Diese Angaben beziehen sich nur auf den preußischen Anteil des großen schlesisch-mährisch-polnischen Steinkohlenreviers, welches sich etwa über einen Flächenraum von 5600—5800 qkm erstreckt. Bei weitem der größte Teil — etwa 3600 qkm — liegt in Preußen. während ein kleinerer Teil zu Österreich-Ungarn und ein noch geringerer zu Rußland gehört.

Gehen wir nun auf die Einzelheiten der Lagerung näher ein. Die direkte Auflagerungsfläche des oberschlesischen Karbons ist nirgends in einem einheitlichen Profile aufgeschlossen. Nach der Kombination der isolierten Aufschlüsse läßt sich annehmen

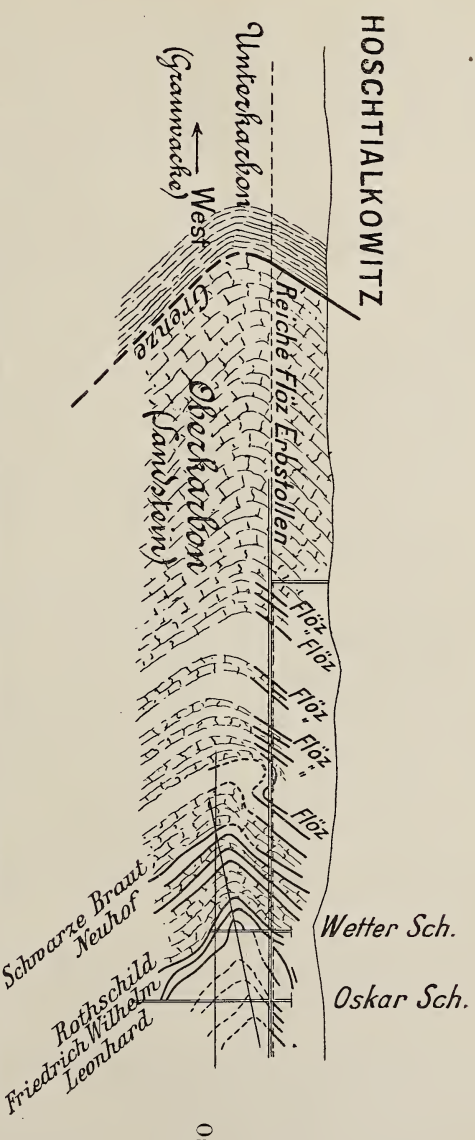
daß bei Hultschin und Tost unterkarbonische Pflanzengrauwacke, in Russisch-Polen unterkarbonischer Sandstein mit marinen Fossilien und devonische Gesteine, endlich bei Krzeszowice, westlich von Krakau, unterkarbonischer Kohlenkalk das Liegende darstellt. Die Kulmgrauwacke enthält in Österreich manchmal Kohlenschmitze; Tietze beschreibt ein derartiges Vorkommen aus der Gegend von Wagstadt. Auch der Verfasser fand in einer Schlucht westlich von Bobrownik ein schwaches, etwa 30 cm mächtiges Kohlenflöz mit mulmiger schiefriger Kohle.

Zwischen dem Oberkarbon und der unterkarbonischen Grauwacke ist z. T. deutliche Diskordanz vorhanden. In dem erwähnten Krzeszowice wurde durch einen Querschlag die Diskordanz auch zwischen Oberkarbon und Kohlenkalk gefunden.

Bei Bobrownik jedoch konnte der Verfasser bereits im Jahre 1900 von neuem feststellen, daß hier das Oberkarbon und das Unterkarbon gleiches Streichen und Einfallen besitzen und also das Oberkarbon[1]) anscheinend konkordant auf dem Unterkarbon lagert.[2])

[1]) Verf. stellt die liegendsten Schichten des Karbons bei Mährisch-Ostrau (= Golonoger Schichten Potonié's), in denen bauwürdige Flöze vorkommen, und die durch die Oskarschachtanlage der kons. Hultschiner Steinkohlengruben aufgeschlossen sind, zum Oberkarbon. Mit der Frage der Zugehörigkeit dieser Schichten wird sich eine demnächst erscheinende Arbeit des Verfassers eingehender beschäftigen.

[2]) Schon Römer hatte hier eine Konkordanz gefunden. Später stellte Stur gleichfalls eine deutliche Konkordanz fest und gründete auf diesen Umstand z. T. seine Ansicht, daß die Ostrauer Schichten noch zum Unterkarbon zu zählen seien. Gegen die Annahme einer Konkordanz wandte sich dann Tietze in einem längeren Aufsatze, in dem er ausführte, daß die Kulmschichten an der Grenze von Karbon und Kulm zwar das gleiche Streichen wie die Oberkarbonschichten hätten, daß sie aber gegen Westen einfielen, während das Oberkarbon nach den ihm zur Verfügung stehenden Grubenkarten sich nach Osten verflächte. Diese Ausführungen bestritt hierauf Jicinsky und behauptete, daß nach seiner Ansicht die Kulmschichten gleichfalls sich gegen Osten verflächten. Verf. stellte nun fest, daß in der Tat die Kulmschichten gegen Westen einfallen und daß die Oberkarbonschichten sich gleichfalls gegen Westen verflächen, daß die letzteren aber hierauf bei etwa 150 m Tiefe umbiegen und das Einfallen der anderen Ostrauer Flöze im Innern der Mulde annehmen. Ob die Grauwackenschichten diese Umbiegung in der Tiefe mitmachen, ist nicht feststellbar, wohl aber wahrscheinlich. Jedenfalls sprechen diese Tatsachen sehr für eine Konkordanz der Schichten. Erwähnt muß werden, daß die Aufschlußpunkte, welche für diese Feststellungen benutzt wurden, etwa 300 m von einander entfernt liegen. Daß über das Verflächen der Schichten so widersprechende Ansichten laut wurden, mag auf einem Umstande beruhen, auf den etwas näher eingegangen werden soll. Ursprünglich sind jedenfalls die Schichten auch in ihrem oberen Teile gegen Osten eingefallen und erst durch einen von Westen her wirkenden Druck umgekippt worden. Wir haben infolge dieser Überkippung die interessante Erscheinung vor uns, daß hier das Unterkarbon über der höheren Abteilung derselben Formation liegt.



Die konkordante Grenze zwischen unterkarbonischer Grauwacke und oberkarbonischem Sandstein bei Bobrownik nordwestl. Mähr. Ostrau.

Die Überkippung des hangenden Unterkarbons erklärt die widersprechenden Angaben über Konkordanz und Diskordanz dieser beiden Karbonabteilungen.

Ob dieses Verhalten auf Zufall beruht oder ob ihm größere Wichtigkeit beizumessen ist, soll hier nicht weiter untersucht werden.

Wenden wir uns nun zur Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation. Nachgewiesen ist unteres und mittleres Oberkarbon. Die erste Einteilung, welche für die Folgezeit grundlegend war, erfolgte durch Stur[1]) im Jahre 1877. Er unterschied Ostrauer Schichten und Dombrau-Orlauer Schichten, von denen er die letzteren dem Karbon und zwar den Schatzlarer Schichten, die ersteren aber dem Kulm zuzählte. Wie Tietze[2]) jedoch nachwies, war die Stursche Ansicht, daß das Unterkarbon auch die Ostrauer Schichten umfasse, nicht haltbar, da Stur bei dieser Annahme z. T. von falschen Voraussetzungen ausgegangen war. Die Ostrauer Schichten teilte Stur in fünf Flözgruppen ein, während eine sechste die Schatzlarer Schichten umfassen sollte. (Siehe Zusammenstellung am Schluß.)

Jicinski unterschied im Jahr 1885 acht Flözgruppen, im Jahr 1898 dann nur drei Flözgruppen. Doch braucht auf diese nicht näher eingegangen zu werden, da die Einteilung mehr von technischen als von wissenschaftlichen Gesichtspunkten aus geschah. Von ihm rührt die Bezeichnung der Schatzlarer Schichten als Karwiner Schichten her.[3])

Im Jahre 1895 veröffentlichte dann Ebert[4]) eine neue Einteilung, die u. a. dadurch bemerkenswert ist, daß sie sich bei der Bezeichnung der einzelnen Flözgruppen zum erstenmal in ausgedehntem Maße der Lokalnamen bediente.

Wichtig war ferner die auf das Studium der Flora gestützte Einteilung Potonié's[5]) vom Jahre 1896, welcher die Stursche Einteilung erweiterte. Potonié fand die Floren I, II, III und IV. Er unterschied acht Flözgruppen, denen er gleichfalls Lokalnamen beilegte. (Siehe die Zusammenstellung.)

Zwei Jahre (1898) später trat Gäbler mit einer neuen Einteilung hervor, nachdem er bereits im Jahre 1891 eine solche veröffentlicht hatte. Gäbler behielt die Stursche Haupteinteilung im allgemeinen bei, gab jedoch den einzelnen Flözgruppen Lokal-

---

[1]) Die Kulmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. — Abhandl. K. K. geol. R.-A. 8. H. 2. Wien 1875—1877.

[2]) Zur Geologie der Umgegend von Ostrau. Jahrb. K. K. geol. R.-A. 43. 1893. Wien 1894.

[3]) Jicinsky, Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Teschen 1885 und Bergmännische Notizen aus dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier. Mähr. Ostrau 1898.

[4]) Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Abhandl. Kgl. Preuß. geol. L.-A. H. 19. Berlin 1895.

[5]) Die floristische Gliederung des deutschen Karbon und Perm. Ebenda. H. 21. Berlin 1896.

namen und bildete, hauptsächlich von stratigraphischen, weniger paläontologischen Gesichtspunkten ausgehend, Unterabteilungen, die gleichfalls Lokalnamen erhielten. (Siehe Zusammenstellung.) Der von Ebert, Potonié und Gäbler bevorzugte Gebrauch der Lokalnamen ist nun insofern nicht vorteilhaft, als mit demselben Namen bei den verschiedenen Autoren oft ganz verschiedene Schichten bezeichnet werden.

Im Jahre 1901 hat dann Michael eine neue Namengebung des oberschlesischen Karbons veröffentlicht. Michael stellt die Sattelschichten, ebenso wie Gäbler, als selbständige Abteilung auf und nennt die Schichten darüber „Muldengruppe“ oder Karwiner Schichten. Ferner bezeichnet er die Schichten unter den Sattelflözen als „Randgruppe“ oder Ostrauer Gruppe. Für die Sattel- und die Randgruppe wählt er die Bezeichnung „Silesische Stufe“, während er für die Muldengruppe die Frechsche Bezeichnung: „Saarbrücker Stufe“ beibehält. (Siehe die Zusammenstellung.)

Eine einfache und dabei lediglich von wissenschaftlichen Gesichtspunkten ausgehende Einteilung schlägt Frech (1899 und 1901) vor. Um die Zahl der bei der Gliederung des oberschlesischen Karbons so vielfach angewandten Lokalnamen zu reduzieren, wendet er die allgemein für die Einteilung des Karbons übliche Bezeichnungsweise auch für Oberschlesien an.[1]) Demgemäß bezeichnet er die Schichten über den Sattelflözen als „Saarbrücker Stufe“. Da eine allgemeine Bezeichnung für die zwischen Unterkarbon und Saarbrücker Stufe befindlichen Schichten bis dahin fehlte, so wurde für diese der Name „Sudetische Stufe“ gewählt.[2]) Zur Sudetischen Stufe würden also die Sattelflözschichten ebenso wie ihr Liegendes zu rechnen sein. Den Golonoger Sandstein Potoniés stellt Frech zum Unterkarbon.

Die Frechschen Bezeichnungen bezwecken zunächst den Vergleich mit anderen Vorkommen zu erleichtern.

Sollte man in der Praxis mit dieser Bezeichnung und einer Unterteilung, wie z. B. Obere und Untere Saarbrücker Stufe,

[1]) Frech. Die Steinkohlenformation. Sep.-Abdr. a. d. Lethaea palaeozoica. Stuttgart 1899. — Führer für die geologische Exkursion des XIII. Deutschen Geographentages aus Oberschlesien. 3. Die Steinkohlenformation. Breslau 1901.

[2]) Die Bezeichnung „Sudetische Stufe“ ist auch für das oberschlesische Karbon zutreffend, insofern als es von den Sudeten stark beeinflußt worden ist. Die Ausläufer der Sudeten bei Hultschin und Mährisch-Ostrau stellen in tektonischer deutlich, in orographischer Beziehung weniger ausgeprägt, einen Teil des sudetischen Hügellandes dar. Die Sedimentbildung in Preußisch-Oberschlesien ist auf das unzweideutigste von den Sudeten beeinflußt. Die sog. Schichtenverjüngung (s. S. *283*) entspricht einem riesigen, von den Sudeten ausgehenden Schuttkegel.

nicht auskommen, so wäre es nach Ansicht des Verfassers zweckmäßig, die zu bildenden Unterabteilungen, wie in anderen Revieren, nach den Leitflözen zu benennen. Nach der eingehenden Untersuchung des oberschlesischen Karbons im letzten Jahrzehnt und der Herausgabe einer Flözkarte durch das Königliche Oberbergamt zu Breslau dürften der Aufstellung von Leitflözen keine Schwierigkeiten entgegenstehen.[1])

Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß Lempicki das Karbon in Russisch-Polen in drei Gruppen: 1) Schichten über dem Redenflöz, 2) Redenflözschichten und 3) Schichten unter dem Redenflöz einteilte; die Redenflözschichten entsprechen hierbei den Sattelflözschichten.

In Galizien hat Bartonec das Karbon, soweit es bisher aufgeschlossen worden ist, gegliedert.

Betrachten wir nun die stratigraphischen Verhältnisse der oberschlesischen Ablagerung.[2]) Diejenige Schichtengruppe, welche das oberschlesische Karbon am meisten charakterisiert, ist die Sattelflözgruppe.[3]) Sie ist ausgezeichnet durch verschiedene Flöze von einzig dastehender Mächtigkeit, welche sich auf weite Entfernungen hin verfolgen lassen. Bei Zabrze besitzen die Sattelflözschichten eine Mächtigkeit von 244 m mit 30 m Kohle.[4]) Die Flöze sind 1,5—13 m mächtig; in Russisch-Polen steigt infolge der Vereinigung mehrerer Flöze die Mächtigkeit bis auf

---

[1]) Der oberschlesische Bergmann spricht bereits heut z. B. von „Einsiedelschichten“ und „Pochhammerschichten“. Übrigens hat schon Gäbler bei seiner Gliederung 1898 für jede Schichtenabteilung ein Leitflöz angegeben, ohne allerdings die Schichtenabteilung danach zu benennen.

[2]) Für die folgenden Ausführungen sind z. T. die Veröffentlichungen Frechs, Eberts, Gäblers, Wiscotts u. a. zum Anhalt genommen. — Es ist falsch, von einem oberschlesischen Steinkohlenbecken zu sprechen, denn das Karbon in Oberschlesien ist nur ein Teil jener gewaltigen Ablagerung, die sich von England über Westfalen nach Osten erstreckte. Diese ist zwischen dem karbonischen Hochgebirge und dem Meeresrande entstanden und hat niemals ein Becken dargestellt. Sie wurde wohl einer Faltung, aber keiner Beckenbildung unterworfen. (Vergl. die Karte „Die Kohlenfelder und Faltengebirge Mitteleuropas nach Schluß der Karbonzeit“ in Frech, Die Steinkohlenformation.)

[3]) Die bergmännische Bezeichnung Sattelflözgruppe entspricht hier dem geologischen Begriff einer Zone, also Sattelflözgruppe = Sattelflözzone. (Nicht völlig zutreffend ist dagegen die Bezeichnung „Sattel-Gruppe“ s. o.)

[4]) Die Angaben über die Mächtigkeit der Schichten sind hier und an anderen Stellen den Gäblerschen Arbeiten entnommen.

19 m.[1]) Paläontologisch sind diese Schichten charakterisiert durch eine Mischflora von unter- und oberkarbonischen Pflanzen, petrographisch durch die verhältnismäßig große Mächtigkeit der Sandsteinbänke. Die Sattelflöze führen teils Fett-, teils Flammkohlen. Im Ostrau-Karwiner Revier sind sie bisher nicht angetroffen worden.

Mächtiger als die Sattelflözgruppe sind die unter ihnen lagernden Sudetischen Schichten entwickelt; ihr Kohlenreichtum ist jedoch verhältnismäßig bedeutend geringer. In Ostrau sind sie in einer Mächtigkeit von über 4056 m aufgeschlossen worden mit 107 m Kohlenmächtigkeit, von denen 65 m gewinnbar sind. Die Flözmächtigkeit ist im allgemeinen geringer als 2 m. Interessant bei dieser Flözgruppe sowie bei der Sattelflözgruppe ist die Erscheinung, daß die Mächtigkeit der einzelnen Schichten in der Richtung von West nach Ost abnimmt; die Schichten verjüngen sich im Osten, und die Kohlenflöze vereinigen sich miteinander. So vermindert sich die Mächtigkeit der im Liegenden der Sattelflöze befindlichen Sudetischen Schichten von 4056 m bei Ostrau auf 505 m bei Golonog in Russisch-Polen und diejenige

[1]) Der Abbau dieser mächtigen Flöze ist mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verknüpft. Schon der Einbau der langen Stempel und Kappen (Grubenhölzer) erfordert viel Zeit und Geschick. Zur Beleuchtung der Pfeilerabschnitte (Abbaupunkte) in den mächtigen Flözen reichen oft die gewöhnlichen Bergmannslampen nicht aus, man ist daher teilweise zu elektrischer oder Acetylen-Beleuchtung übergegangen. Ferner ist es nicht immer möglich, bei dem bis vor kurzem ausschließlich üblichen Pfeilerabbau alle Kohle aus den abgebauten Räumen zu entfernen, da oft das Dach des Flözes vorzeitig hereinbricht; durch die im Abbau zurückgebliebene Kohle wird alsdann Grubenbrand erzeugt. — Schwierig ist es auch, sich in den mächtigen Flözen gegen herabfallende Gesteins- und Kohlenstücke zu schützen; aus diesem Grunde ist die Zahl der durch Stein- und Kohlenfall hervorgerufenen Verletzungen in Oberschlesien bedeutend größer als in anderen Bezirken. Schließlich ist noch zu erwähnen, daß zum Schutze der bebauten Tagesoberfläche in Oberschlesien kolossale Kohlenmengen in Form von Sicherheitspfeilern geopfert werden müssen, die auf diese Weise dem Nationalvermögen verloren gehen. Aus all diesen Gründen erreicht der Abbauverlust an Kohle auf den oberschlesischen Gruben die enorme Höhe von 30 bis 50%.

Eine Wendung zum Besseren dürfte eintreten, wenn der neue Sandspülversatz auf allen Gruben Eingang gefunden haben wird. Zuerst wurde er vor wenigen Jahren auf der Myslowitz-Grube von Generaldirektor Williger angewandt. Das Verfahren besteht darin, daß man die ausgekohlten Räume durch ein Gemisch von Sand und Wasser, welches von über Tage in die Grube geleitet wird, vollschlämmt. Das Wasser fließt ab, und die eingeschlämmten Massen füllen die abgebauten Flözteile an Stelle der Kohle vollständig dicht aus. Der Schlammversatz bedeutet den wichtigsten Fortschritt der Bergbautechnik der Neuzeit.

der Sattelflözschichten von 244 m bei Zabrze auf 14 m bei Zagorze in Rußland. Der Grund für diese Erscheinung liegt wohl darin, daß die gesteinsbildenden sedimentären Massen von Westen her eingeschwemmt wurden. Sie lagerten sich daher im Westen, in der Nähe des alten Gebirges, früher und stärker ab als in den östlichen Gegenden. Paläontologisch sind diese Schichten bemerkenswert durch Einlagerungen einer rein marinen Fauna, welche sich unterhalb der Sattelflöze findet. Der erste marine Horizont wurde von Ferd. Römer auf der Königsgrube entdeckt (Römer-Horizont). Brack- und Süßwasserfossilien dagegen, vor allem die Gattung *Anthracosia*, finden sich durch das ganze Steinkohlengebirge verteilt.

Die unteren Sudetischen Schichten sind in der Nähe von Mährisch-Ostrau von Eruptivgesteinen durchbrochen worden, welche von den Geologen teils als Basalte, teils als Porphyre angesprochen werden. Sie bilden meist Spaltenausfüllungen innerhalb des Gebirges. Eruptivdecken sind nicht vorhanden.

Über den Sattelflözen liegen die Saarbrücker Schichten in einer bei Orzesche gemessenen Mächtigkeit von 2676 m mit 162 m Kohle. 74 m Kohle kommen in bauwürdigen Flözen vor. Einzelne Flöze erreichen eine Mächtigkeit von 3—4 m. In ihnen sind die Schiefer vorherrschend, während die Sandsteine zurücktreten. Die Saarbrücker Stufe nimmt nach Süden an Mächtigkeit zu, während sich zugleich die Flöze in dieser Richtung spalten und schwächer werden. Es ist dies ein Beweis, daß bei ihnen die Einschwemmung der bei der Abtragung der Sudeten entstandenen Schuttmassen nicht von Westen, sondern von Süden her erfolgte.

Auf der von der Exkursion zu befahrenden Königin Luise-Grube sind im wesentlichen die Sattelflöze aufgeschlossen (vergl. Profil). Bemerkenswert ist, daß die Flöze Reden und Pochhammer, die im Westen des Grubenfeldes getrennt auftreten, sich im Porembaschachtfelde zu einem Flöze vereinigen. Von den Saarbrücker Schichten ist nur ein geringer Teil im Osten des Grubenfeldes vorhanden. Die Schichten unter den Sattelflözen sind bisher noch nicht Gegenstand des Abbaues gewesen und nur durch Bohrlöcher durchsunken worden. Z. Z. bewegt sich der Abbau ausschließlich in den mächtigen Sattelflözen.

Schlagende Wetter gibt es in Preußisch-Oberschlesien nur auf wenigen Gruben; dagegen ist die Schlagwetterentwicklung im Ostrauer Revier eine sehr starke.

Der Aufbau des oberschlesischen Steinkohlengebirges ist verhältnismäßig einfach. Die Hauptachse bildet der sog. Gleiwitz-Myslowitzer Rücken, der sich von Gleiwitz in ostwestlicher

Richtung über Zabrze, Königshütte, Laurahütte, Rosdzin nach Sielce in Polen hinzieht (vergl. die Übersichstkarte). Der Sattel besitzt vier kuppelförmige Auftreibungen, sog. Flözberge, die als Zabrzer, Königshütter, Laurahütter und Rosdziner Sattel bezeichnet werden. Diese Flözberge entsprechen ungefähr dem von Eduard Suess eingeführten Begriff einer Parma (-kuppelförmigen Schicht).

Nach Norden zu fallen die Schichten vom Sattel steil ab und bilden die nördliche Randmulde oder Beuthener Mulde, über die erst neuerdings durch die Bohrlöcher der Grube Preußen und die Baue der Karsten-Centrum-Grube Genaueres bekannt geworden ist. Der Südrand der Mulde fällt steiler ein, als man bisher annahm. Infolgedessen liegt im Muldentiefsten das Pochhammerflöz, das liegendste der Sattelflöze, bei etwa 1100 m Teufe[1]). Gegen Norden heben sich die Sattelflöze wieder heraus und werden bei Radzionkau abgebaut.

Der Gebirgsbau südlich des Hauptflözsattels ist erst durch die im letzten Jahrzehnt gestoßenen Bohrlöcher, vor allem die fiskalischen, genauer bekannt geworden. Beherrscht werden die Lagerungsverhältnisse durch eine gewaltige Störung, die Gleiwitz-Orlauer Rutschung genannt, welche in der Gegend von Rybnik ein Absinken des Ostflügels um etwa 1600—2000 m bedingt. Dies muß angenommen werden, da westlich des Verwurfs ältere Sudetische Schichten und östlich von ihm jüngere Saarbrücker Schichten in gleicher Teufe angetroffen wurden. Die Störung zieht von Orlau in nördlicher Richtung über Rybnik nach Gleiwitz.

Der Verwurf bildet nach älteren Ansichten eine Bruchzone von $2^1/_2$ km[2]), nach neueren eine solche von nur 1 bis $1^1/_2$ km Breite[3]).

Westlich der Störung bildet das Steinkohlengebirge eine flache Mulde, die sog. westliche Randmulde, deren Axe etwa von Süden nach Norden streicht. Die daselbst liegenden Schichten gehören der unteren Sudetischen Stufe an, bis auf die Flöze der Beatensglückgrube, die man als Äquivalente der Sattelflöze betrachtet.

Östlich des großen Orlauer Sprunges fallen die Schichten vom Hauptflözsattel allmählich nach Süden ab und bilden eine große, nach Südosten sich öffnende Mulde. Doch sind auch südlich des Hauptrückens verschiedene kuppelförmige Auftreibungen vorhanden. Ein derartiger Spezialsattel wird bei Jastrzemb, wo

---

[1]) Nach eigener Anschauung des Verfassers.

[2]) Ebert. Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. S. 92.

[3]) Gäbler. Neues aus dem oberschlesischen Steinkohlenbecken. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 1903. S. 504.

die Sattelflöze erbohrt worden sind, vom Orlauer Sprung abgeschnitten. Das Muldentiefste der großen Binnenmulde liegt zwischen Lazisk und Pleß. Hier lagern die ganzen jüngeren Saarbrücker Schichten über den Sattelflözen, sodaß sich die letzteren z. Z. in einer für den Bergbau nicht erreichbaren Teufe befinden. An dem nördlichen und westlichen Rande der Mulde sind jedoch die oberen Schichten durch Erosion zerstört, und die Sattelflöze liegen in geringerer Teufe.

Wann die Faltung der Karbonschichten stattgefunden hat, ist nicht leicht zu bestimmen, da das jüngere Karbon und das Rotliegende nicht vorhanden sind, und der Buntsandstein das Karbon diskordant überlagert und nur wenig gestört ist. Jedenfalls ist die Faltung nicht intrakarbonisch (sudetisch), sondern jungkarbonisch oder wahrscheinlich postkarbonisch.

In tektonischer Hinsicht haben sowohl die jungpaläozoische (postsudetische) wie die miocäne (karpatische) Faltung auf das oberschlesische Karbon eingewirkt. Zu welcher Zeit der Orlau-Gleiwitzer Sprung entstanden ist, läßt sich schwer entscheiden. Da seine Streichrichtung in keiner ausgesprochenen Beziehung zu der Hauptfaltung des Steinkohlengebirges steht, so hat man keinen bestimmten Anhalt dafür, daß er der Zeit der postsudetischen Faltung angehöre. Doch dürfte er älter sein, als die karpatische Faltungsperiode, denn zu beiden Seiten der Störungszone sind die tertiären Gesteinsbildungen etwa gleich stark entwickelt[1]), ein Beweis dafür, daß zur Miocänzeit der Sprung bereits vorhanden und der stehengebliebene westliche Flügel durch die Erosion schon soweit zerstört war, daß ein Höhenunterschied mit dem abgesunkenen östlichen Flügel nicht mehr bestand.

Die Fortsetzung der oberschlesischen Kohlenfelder nach Österreich und Rußland umfaßt sehr verschiedenartige Vorkommen, deren Aufbau und Zusammenhang durch Faltungen und Auswaschungen im Bereich der miocänen Transgression sehr kompliziert geworden ist[2]).

Durch die ältere postsudetische Faltung sind zwei sattelartig NW—SO streichende Erhebungen geschaffen worden, welche in Russisch-Polen und Westgalizien aufgeschlossen sind[3]), und die man meiner Ansicht nach als Fortsetzung des Hauptflözsattels

---

[1]) Vergl. die Bohrangaben in Ebert a. a. O.

[2]) Dies und die folgenden drei Abschnitte sind z. T. aus Frech, Östliche Fortsetzung der oberschlesischen Steinkohlenformation (Nachtrag zu „Die Steinkohlenformation in Oberschlesien", Lethaea palaeozoica) entnommen.

[3]) Bartonec, Die Steinkohlenablagerung Westgaliziens und deren volkswirtschaftliche Bedeutung. Österreichische Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. 49. 1901.

und des Nordrandes der Beuthener Mulde auffassen kann. Die nordöstliche dieser Erhebungen bildet einen langgestreckten Zug, der sich von Bendzin und Dombrowa in Russisch-Polen, vielfach durch Trias und jüngere Gesteine verdeckt, bis Filipowice, Tenczynek (Christinastollen), Rudno und Sanka im Krakauischen Gebiet verfolgen läßt. Der unmittelbare Zusammenhang wenigstens der österreichischen Vorkommen ist um so wahrscheinlicher, als die bisher von dort (durch Tondera) bestimmten Pflanzen sämtlich auf die Sudetische Stufe (meist Schichten unter den Sattelflözen) hinweisen. Zwischen Porombka (Russisch-Polen) und Siercza (Galizien) ist auf eine längere Strecke der Zusammenhang des Karbons durch jüngere Auflagerungen unterbrochen. Die galizischen und russischen Flözteile enthalten Flammkohle, nur bei Tenczynek ist auch Gaskohle vorhanden. Das galizische Kohlengebirge folgt in ostwestlicher Richtung dem in Oberschlesien beobachteten Gesetz der Schichtenverjüngung.

„Eine südwestliche kürzere Erhebung liegt in Westgalizien und erreicht zwischen Dombrowa (Österreich) und Jaworzno nur die Oberfläche. Die Pflanzen besitzen ausnahmslos das Alter der Saarbrücker Schichten.[1]) Von den gegenüberliegenden gleich alten Schichten Oberschlesiens (Myslowitzer Wald und Janow sind die bekanntesten Fundorte) wird Österreichisch-Dombrowa durch die auch im unterirdischen Relief der Steinkohlenoberfläche scharf ausgeprägte Furche der Przemsa getrennt. Die durch Brüche komplizierte Absenkung des Myslowitzer Sattels ist hier offenbar noch durch die tertiäre Erosion vertieft worden. Auch die Trennung des kürzeren Jaworznoer Sattels von der längeren, im NO gelegenen Aufwölbung wird wahrscheinlich durch eine nachträglich erweiterte Synkline gebildet.

„Auch südlich, bezw. westlich von den genannten Vorkommen ist bei Zator und Auschwitz (Oswiecim) vielfach — z. T. in der geringen Tiefe von 80 m — unter dem miocänen Tegel Kohle erbohrt worden, deren genaueres Alter noch zu erforschen bleibt."

Ferner wurden in der Nähe von Dzieditz bei Groß-Kaniow mehrere Bohrlöcher niedergebracht, welche flözführendes Karbon ergaben. Die durchsunkenen Schichten hielt man für Äquivalente der Saarbrücker Stufe. Diese Ansicht wurde bestätigt, als beim Abteufen eines Schachtes zahlreiche, in das Breslauer Museum gelangte Reste von *Sphenopteris Baeumleri* Andreae[2]) angetroffen

[1]) Auch in Siersza werden die Charakterpflanzen des mittleren Oberkarbon citiert: *Mariopteris muricata, Palmatopteris furcata, Sphenopteris obtusiloba, Sph. trifoliata* und *Alethopteris decurrens.*

[2]) Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Professor Dr. Frech.

wurden. Die Flöze gehören also der unteren Saarbrücker Stufe an.

Den südlichsten Teil der gewaltigen Kohlenablagerung bildet das Ostrau-Karwiner Revier, welches seit mehr als 100 Jahren ausgebeutet wird. Nur sein nördlicher Rand greift auf preußisches Gebiet über, sonst liegt es völlig in Österreich. Es besteht aus zwei getrennten Gebieten, nämlich dem westlichen älteren Ostrauer Becken, welches von Petrzkowitz bis Orlau reicht und seinerseits wieder aus der Ostrauer Hauptmulde und der Separatmulde von Peterswald-Poremba gebildet wird, und der jüngeren östlichen Karwiner Ablagerung, welche sich von Orlau bis Karwin erstreckt.[1])

Die älteren Ostrauer Schichten gehören der Sudetischen, die jüngeren Karwiner der Saarbrücker Stufe an, wie sich aus Sturs Arbeiten ergibt.[2]) Auch hier bildet das Karbon einen langgestreckten Rücken, der sich von Hoschialkowitz über Petrzkowitz und Koblau in Preußen und über Hruschau, Polnisch-Ostrau, Orlau, Dombrau, Karwin in Österreich in ostwestlicher Richtung hinzieht und an verschiedenen Stellen zutage tritt. Nach Norden fällt dieser Rücken unter die tertiäre Auflagerung steil ein, während er sich nach Süden langsam verflächt. Im westlichen Teile des Reviers, der den Sudeten angelagert ist, sind die Lagerungsverhältnisse stark gestört und die Schichten teilweise überkippt und überschoben. Zwischen der Ostrauer und der Karwiner Ablagerung setzt die große Orlau-Gleiwitzer Störung durch.

Trotzdem in neuerer Zeit zahlreiche Tiefbohrungen niedergebracht wurden, ist der Zusammenhang der Ostrauer mit den oberschlesischen Kohlenfeldern und der Karwiner mit den galizischen Vorkommen noch nicht bekannt geworden. Der Grund liegt darin, daß die Oberfläche des Karbons durch mehrere tief einschneidende Erosionstäler durchfurcht wird, deren Grund die Bohrungen nicht erreichten. So hat eine im Schillersdorfer Schwarzwald angesetzte Bohrung bis 420 m, eine andere am Vorwerk Niederhof (beide Punkte liegen nördlich von Petrzkowitz) bis 602 m Teufe nur tertiären Tegel durchteuft. Auch die Bohrung bei Schwarzwasser zwischen Karwin und Auschwitz ist bei 600 m Teufe im Tegel stecken geblieben.

Den Schluß der vorstehenden Ausführungen soll eine Gegen-

[1]) Jicinsky, Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Teschen 1885. — Derselbe, Bergmännische Notizen aus dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier. Mährisch-Ostrau 1898. — Fillunger, Berger, Suess, Die geologischen Verhältnisse des Steinkohlenbeckens von Ostrau-Karwin.

[2]) D. Stur, Die Kulmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. Abhandl. K. K. geol. R.-A. 8. (2) 1877. Vergl. auch von demselben die Karbonflora der Schatzlarer Schichten. Ebenda **11.** 1887.

überstellung der geologischen Eigentümlichkeiten des oberschlesisch-mährisch-polnischen und des niederschlesischen Kohlenreviers bilden.[1])

Oberschlesien-Mähren-Polen.	Niederschlesien.
Westfälische Entwicklung.	Saarbrücker Entwicklung.
Im unteren Teile paralisch (marine Einlagerungen), im oberen limnisch.	Limnisch (keine marinen Einlagerungen).
Faltung ober- oder postkarbonisch.	Faltung intrakarbonisch.
Außerordentliche Mächtigkeit einzelner Flöze (bis 18 m).	Mittlere Mächtigkeit der Flöze vorherrschend.
Konglomerate mittelkörnig (z. B. auf Königsgrube, Gemengteile von 3—4 cm Dm.)	Mächtige, grobe Konglomerate. (Großes Mittel von Waldenburg.)
Keine roten Sandsteine.	Rote Sandsteine (Ottweiler taube Facies verbreitet).
Eruptivgesteine als Spaltenausfüllungen nur in geringer Ausdehnung im unteren Teile des Oberkarbon. Keine Eruptivdecken.	Mächtige Eruptivdecken im mittleren und oberen Teil des Oberkarbon.
Schlagwetterentwicklung in Oberschlesien, Rußland und Galizien fast fehlend, im Ostrau-Karwiner Revier sehr stark.	Schlagwetter-Entwicklung häufig, aber in minder starkem Maße.

[1]) Vergleiche Frech, a. a. O. S 339.

Zusammenstellung einiger Einteilungen des oberschlesischen Steinkohlengebirges.

Stur 1877.

Karbon	Unterer	Dombrau-Orlauer Schichten = Schatzlarer Schichten	Flözgruppe VI
Kulm	Oberer	Mährisch-Ostrauer Schichten	Flözgruppen I bis V
Unterer			Kulmdachschiefer

Potonié 1896.

Flora IV	Karwiner Schichten = Orzescher Schichten	8. Sohrauer Schichten	
		7. Nikolaier Schichten	
		6. Rudaer Schichten	
Flora III		5. Sattelflöz-Schichten	
Flora II	Rybniker Schichten	4. Czernitzer Schichten	
	Ostrauer Schichten	3. Loslauer Schichten	
		2. Hultschiner Schichten	
Flora I		1. Golonoger Schichten (Pflanzenleer, marin)	
Kulm			

Gäbler 1898.

A. Schichten über der Sattelflözgruppe oder Orzescher Schichten nach Weiss, oder Schatzlarer Schichten nach Stur	a) Nikolaier Schichten	Obere	1. Lazisker Gruppe	Leitflöz Gottmituns
		Mittlere	2. Orzescher Gruppe	Leitflöz Leopold
		Untere	3. Zalenzer Gruppe	Leitflöz Charlotte - Oberflöz u. Niederflöz
	b) Rudaer Schichten		4. Obere Rudaer Schichten	Leitflöz Jacob
			5. Untere Rudaer Schichten	Leitflöz Georg
B. Sattelflöz-Gruppe			6. Obere Sattelflözgruppe	Leitflöz Einsiedel
			7. Untere Sattelflözgruppe	Leitflöz Pochhammer
C. Schichten unter der Sattelflözgruppe oder Rybniker Schichten nach Ebert oder Ostrauer Schichten nach Stur	a) Obere Ostrauer Schichten		8. Rybniker Gruppe	Leitflöz Osten
			9. Loslauer Gruppe	Leitflötz Andreas
	b) Untere Ostrauer Schichten		10. Hruschauer Gruppe	Leitflöz Golonog III
			11. Petrzkowitzer Gruppe	Leitflöz Golonog VIII
Kulm				

Michael 1891.

Mulden-Gruppe (Karwiner Schichten im weiteren Sinne)	Nikolaier Schichten	Obere Stufe	Oberes Oberkarbon?
		Mittlere Stufe	Mittleres Oberkarbon
		Untere Stufe	
	Rudaer Schichten	Obere Stufe	
		Untere Stufe	
Sattel-Gruppe (Sattelflöz-Schichten)		Obere Stufe	Schlesische Stufe
		Untere Stufe	
Rand-Gruppe (Ostrauer Schichten im weiteren Sinne)	Obere	Obere Stufe	
		Untere Stufe	
	Untere	Obere Stufe	
		Untere Stufe	
Kulm und Kohlenkalk			? Unteres Oberkarbon
			Unterkarbon

Frech 1899 und 1901.

Produktives Karbon resp. Oberkarbon	Mittleres	Obere Saarbrücker Stufe
	Saarbrücker Stufe	Untere Saarbrücker Stufe
Unteres Karbon	Sudetische Stufe	Obere Sudetische Stufe oder Sattelflöz-Schicht.
		Untere Sudetische Stufe oder Ostrauer Schichten
	Golonoger Schichten, Pflanzengrauwacke.	

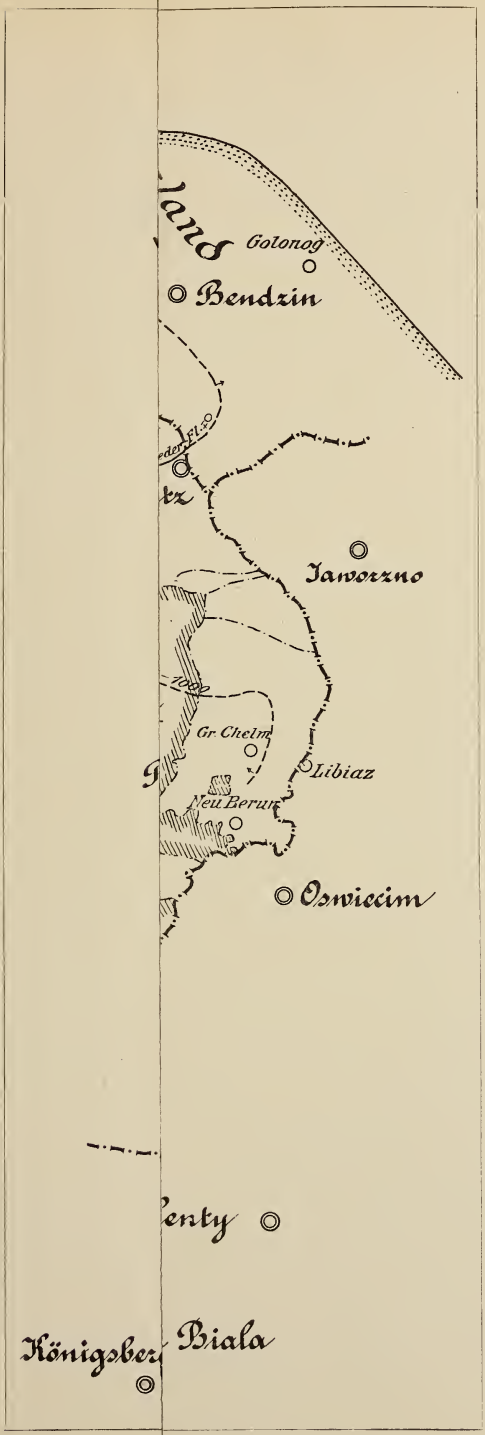
Erklärung zu Tafel XXXIII.

Übersichtskarte des Oberschlesischen Steinkohlengebirges i. M. 1 : 400 000.

Unter Benutzung der SEELIGERschen Karten in „Wiskott: Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien, Verhandlungen des Allg. Deutschen Bergmannstages 1901“ und in FRECH, Die Steinkohlenformation, Lethaea palaeozoica 1899.

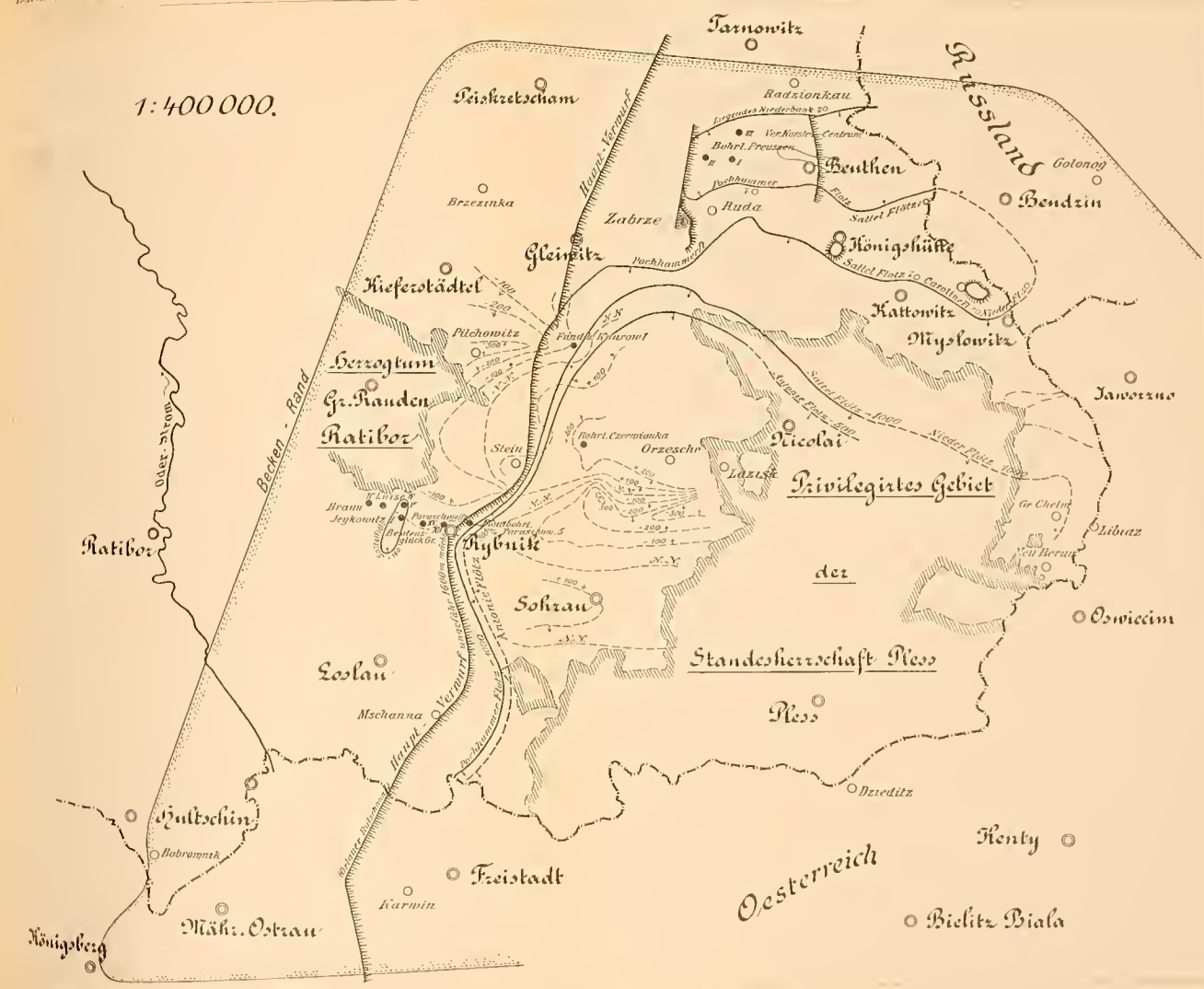
Die Gleiwitz-Orlauer[1]) Haupt-Störungszone ist mit einer der abgesunkenen Scholle entsprechenden Schraffierung (ca. 1600 m Sprunghöhe) angegeben. Im Osten verlaufen parallel die weniger bedeutenden Sprünge von Zabrze und Beuthen. Die Flözberge von Zabrze, Königshütte und Rosdzin sind gleichfalls durch eine Schraffierung angedeutet.

[1]) Orlau liegt auf dem Störungszone zwischen Ostrau und Karwin.

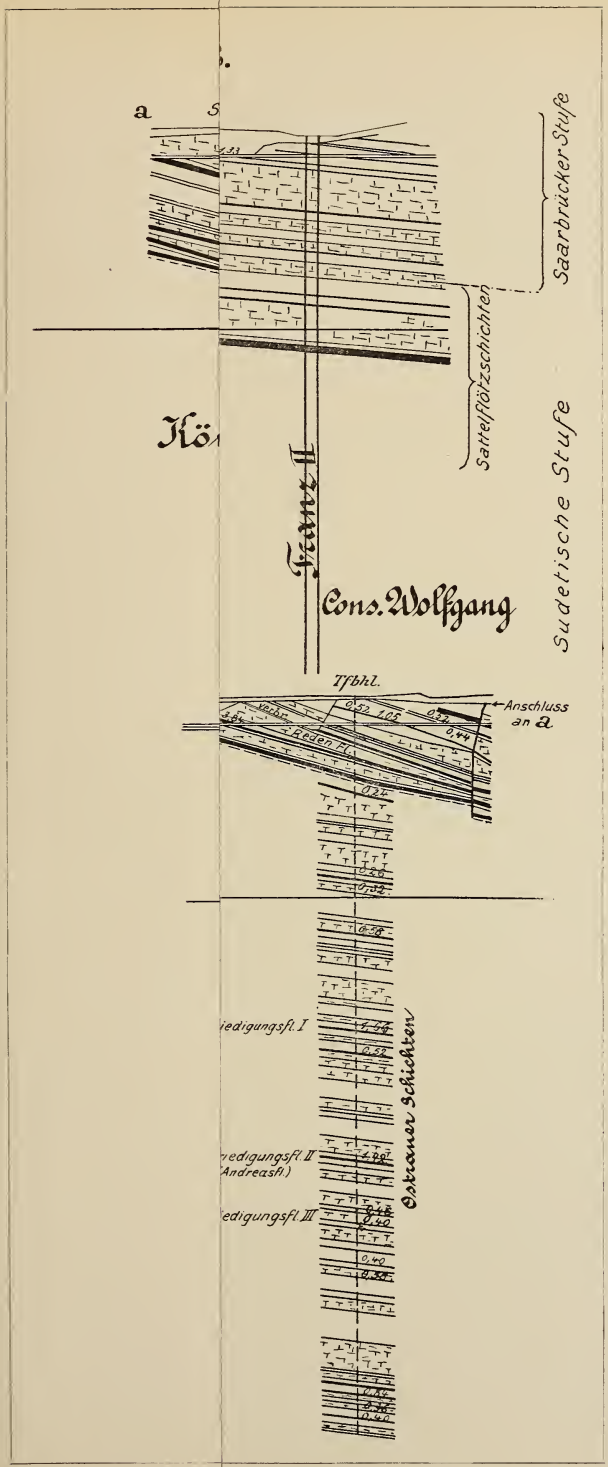


J. F. Starcke, Berlin W.

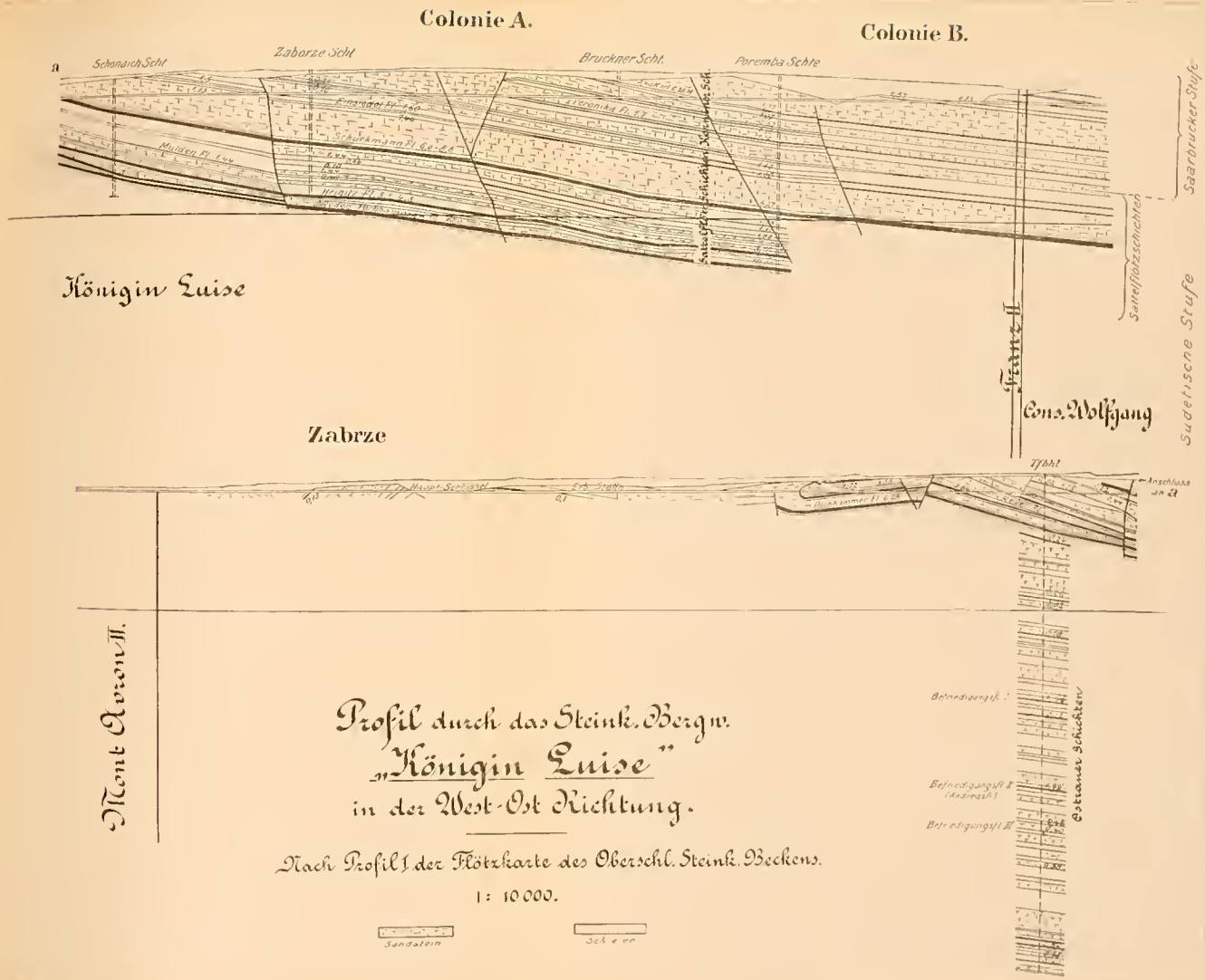
Übersichtskarte des Oberschlesischen Steinkohlengebirges.



J. F. Starcke, Berlin W.



J. F. Starcke, Berlin W.



Profil durch das Steink. Bergw. „Königin Luise" in der West-Ost Richtung.

Nach Profil I der Flötzkarte des Oberschl. Steink. Beckens.

1 : 10000.

Sandstein

Schiefer

J. F. Starcke, Berlin W.

3. Führer für die geologische Exkursion in das Schlesische Gebirge.

Einleitung.

Von Herrn F. Frech.

1. Allgemeine stratigraphische Bemerkungen.

Das Kreidegebiet der böhmisch-schlesischen Grenze, welches das Ziel der der Tagung folgenden Exkursion bildet, ist in stratigraphischer wie in tektonischer Beziehung gleich wichtig und interessant.

Da die Feststellung des unteren Cenoman-Horizontes mit *Exogyra columba*, *Pecten asper* und *Acanthoceras rhotomagense* (letzterer selten) schon durch Beyrich erfolgt und der Nachweis der verschiedenen Turon-Horizonte durch böhmische Geologen schon vor einigen Jahrzehnten erbracht wurde, blieb die Fixierung der oberen Grenze die letzte Aufgabe der Stratigraphie. Durch die Inaugural-Dissertation von Fr. Sturm[1]) wurde der Kieslingswalder Sandstein, durch K. Flegel in der von der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur überreichten Festschrift der obere Sandstein der Heuscheuer als Äquivalent des Emschers sicher festgelegt. Das Senon, welches in seiner unteren Zone am Außenrande der Sudeten in Niederschlesien[2]) bekannt ist, fehlt also auf der Innenseite des Gebirges in Schlesien, wie in Böhmen: besteht doch über die Gleichwertigkeit der Chlomeker Schichten und des Kieslingswalder Sandsteins kein Zweifel.

Es ergibt sich also mit großer Wahrscheinlichkeit, daß die tektonischen Bewegungen, die im Oligocän[3]) die großen Hebungsbrüche und damit die heutigen Umrisse des Gebirges entstehen ließen, schon am Ende der Kreidezeit einsetzen. Nach der Zeit des Emschers, die einem Flacherwerden des durch Brandungskonglomerate[4]) und Einschwemmung von Landpflanzen gekenn-

[1]) Jahrb. k. Preuß. geol. L.-A. 1900.

[2]) Wenig Rackwitz und Sirgwitz unweit Löwenberg.

[3]) F. Frech: Über den Bau der schlesischen Gebirge. Geographisch. Zeitschr. 8. 1902. S. 558.

[4]) Hirtensteine bei Kieslingswalde.

zeichneten Meeres entspricht, tauchten die Sudeten selbst empor. Einen deutlichen Hinweis auf das Vorhandensein eines Landes geben in Niederschlesien die untersenonen Kohlenflöze[1]), die Tone mit der massenhaft auftretenden Süßwassermuschel *Cyrena cretacea* Drescher, endlich die Bunzlauer Tone, deren einzige organische Reste Landpflanzen[2]) bilden.

2. Kurze Übersicht über die Entwicklung des Gebirgsbaues.

Ia. Die Faltung des Mittelkarbon wurde durch die Aufwölbung des unterkarbonischen Meeresgrundes und die massenhaften Brandungskonglomerate eingeleitet. Ein analoges Vorspiel an den hauptsächlichen Dislokationen beobachten wir in der jüngeren tektonischen Phase der schlesischen Gebirge.

Ib. Die die archäische böhmische Masse umgebenden Ketten des mittelkarbonischen (variscischen) Gebirgssystems zeigen ursprünglich eine gleichmäßige Umbiegung der Faltungszonen und eine deutliche Gliederung in eine innere und eine äußere Sedimentzone. Die kristalline Zentralzone mit ihren der Karbonzeit angehörenden Granitintrusionen ist im Erzgebirge, der Oberlausitz, im Riesen- und Isergebirge noch in verhältnismäßiger Vollständigkeit erhalten.

Ic. Schon die großen Mulden der postkarbonischen (postumen) Faltung, die Löwenberger Synkline mit ihren mannigfachen Ausläufern, sowie die Waldenburg-Schatzlarer Mulde sind im Gegensatz zu der allgemeinen mittelkarbonischen Faltung lokalisiert; jedoch ist die Diskordanz zwischen den verschiedenen Karbonstufen[3]) und dem Mittelrotliegenden sehr viel umfassender, als die mittelkarbonische Schichtenunterbrechung.

IIa. Die gebirgsbildenden Bewegungen, welche das Innere der Sudeten während der oberen Kreidezeit rascher hoben als den Außenrand, sind nicht an bestimmten tektonischen Erscheinungen nachweisbar, werden aber durch den Charakter der Sedimente unzweideutig kenntlich gemacht.

IIb. Die großen tektonischen Aufwärtsbewegungen, die den sudetischen Randbruch, die Lausitzer Überschiebung, die Aufwölbung der südlichen Grafschaft Glatz und den nachträglichen Einbruch des Neissegrabens hervorriefen, sind prämiocänen, d. h. höchst wahrscheinlich oligocänen Alters[4]).

---

[1]) R. Drescher: Über die Kreide-Bildungen der Gegend von Löwenberg. Diese Zeitschr. **15**. 1863. S. 319.

[2]) F. Roemer: Über Blattabdrücke in senonen Tonschichten bei Bunzlau in Niederschlesien. **41**. 1889. S. 140.

[3]) Siehe Herbing, Umgebung von Landeshut. Festschrift.

[4]) Frech, Tektonische Skizze von Schlesien. Geogr. Zeitschr. **8**. S. 558.

Das vollkommene Fehlen der leicht kenntlichen untermiocänen Braunkohle, Glimmersande und Letten im Inneren der durch den Randbruch begrenzten Sudeten bildet einen unzweideutigen Hinweis auf die Entstehungszeit. Bei Wartha, Neiße und Jauernigk geht das Miocän unmittelbar bis an den Randbruch heran, ohne ihn zu überdecken. Das Miocän ist eine fluviatil-lacustre Ablagerung des Tieflandes und fehlt im Sudeteninneren selbst in den geringfügigsten Andeutungen ebenso, wie das sedimentäre Tertiär [1]) überhaupt.

Die oligocänen Brüche folgen im Ganzen der Streichrichtung der paläozoischen Falten, bilden jedoch ein vergröbertes Abbild derselben. Während die älteren Falten einen bogenförmigen Verlauf zeigen, stellen die jüngeren Brüche sich als geradlinig verlaufende, z. T. winklig gebrochene Linien dar. Im Nordwesten der Sudeten entspricht die WNW—OSO-Richtung der Falten ungefähr der Richtung der Lausitzer Überschiebung; der karbonische Riesengebirgsgranit zeigt sogar O—W-Richtung.

Der Hauptteil der nördlichen Sudeten zeigt, entsprechend dem Randbruch der Löwenberger und Waldenburg-Schatzlarer Mulde, eine NW—SO Streichrichtung. Die Umbiegung der Falten und Brüche in die N—S Richtung entspricht der von geographischer Seite allgemein, von geologischer so gut wie allgemein angenommenen Grenze gegen die südlichen Sudeten (Glatzer Schneeberg, Altvater. Mährisches Gesenke).

Die N—S-Richtung prägt sich im Neissegraben und im Verlauf der beiden ihn begrenzenden kristallinen Horste, in dem Landskroner Horst so gut wie in der Gleiwitz-Orlauer Bruchzone und dem Oppelner Sprung Oberschlesiens aus.

Die Umbiegungsstelle zwischen Reinerz, Cudowa, Glatz und Landeck ist durch eine gewaltige Häufung zahlreicher und tief einschneidender Dislokationen [2]) und Quellenspalten gekennzeichnet, wie sie weder im Süden, noch im Norden der Sudeten wiederkehrt. Eine speziellere, von einer Karte erläuterte Übersicht der tektonischen Störungen und Quellenspalten, die im Auftrage der Verwaltung des Bades Reinerz vom Herausgeber verfaßt wurde, wird den Teilnehmern der Exkursion überreicht werden. [3]) Es kann somit die Schilderung des Reiseweges und der Aufschlüsse unmittelbar folgen.

---

[1]) Das sog. „Pliocän" des Steinetales ist in Wahrheit jung-quartär.

[2]) Vergl. Leppla, Geolog.-hydrograph. Darstellung des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neiße. Abhandl. K. Preuß. geol. L.-A. N. F. 32.

[3]) Reinerz: Das Zentrum der Glatzer Mineralquellen, Reinerz 1904, und K. Flegel: Heuscheuer und Adersbach-Weckelsdorf. Eine Studie über die obere Kreide im böhmisch-schlesischen Gebirge. Breslau 1904.

Exkursion in das Becken des alten Stausees zwischen Wartha und Camenz.

Von Herrn Emil Georg Friedrich.

Die Reise der Geologen beginnt auf dem Breslauer Hauptbahnhof, an dem Punkte, dem fast genau die Grenze des alten Odertales und der quartären Hochfläche entspricht. Die Unterführungen der Kaiser Wilhelm- und Neudorfstraße zeigen den höchstens 4—5 m betragenden Höhenunterschied ziemlich deutlich. Nördlich dieser Linie, im Bereich des großen geologischen Odertales, liegt Talsand in einer Mächtigkeit von 10—15 m, darüber eine Lage geschiebefreien Lehms (Aulehm). Alles, was südlich vom Hauptbahnhof liegt, ist quartär, unten ein Geschiebelehm, braun und dunkelbraun, reich an großen kantigen Geschieben, als sicherstes Kennzeichen einer einzigen Vereisung; oben Diluvialsand, bräunlich oder gelblich und ebenfalls reich an abgerundeten Geschieben.

Bis Strehlen zeigt die Fahrt auf der sehr sanft gewellten quartären Fläche wenig bemerkenswertes. Westlich am Bahnhof Strehlen tritt das erste anstehende Gestein des sudetischen Hügellandes, der Strehlener Granit, zutage. Östlich erhebt sich schon bis zu einer Höhe von 411 m ansteigend der Rummelsberg, ebenfalls Granit. Die die Granitmasse im Osten begrenzenden Phyllite und Quarzitschiefer zeigen bereits vorwiegend nord-südliche (Altvater-) Streichrichtung. — Die Fahrt führt bis Münsterberg am Westabfall der Strehlener Berge entlang, deren Längsrichtung ebenfalls ausgesprochen nord-südlich ist.

In der Ferne tauchen nun die Höhenzüge des Reichensteiner- und Eulengebirges auf, deren Randbruch in sudetischer, südost-nordwestlicher Richtung streicht. Er verläuft aus der Goldberger Gegend über Silberberg, Reichenstein bis Jauernik und unterbricht den Zusammenhang der altkristallinen Gesteine wenig; nur ihre Höhenlage ist verschieden. Hingegen erstreckt sich das Tertiär gerade bis an den Randbruch, und die nordischen eiszeitlichen Bildungen greifen nur an wenigen Punkten in das Gebirgsinnere hinein. — Wir nähern uns jetzt dem großen Patschkauer Becken, welches sich als langgestrecktes Einbruchsgebiet von Wartha längs des Randbruches hinzieht und wahrscheinlich in prämiocäner Zeit, vielleicht durch die gleichaltrigen tektonischen Störungen entstanden ist. Die Verbreitung der Tertiärschichten folgt nämlich genau dem sudetischen Randbruch einerseits und

dem kleineren, durch den westöstlichen Lauf der Neiße bezeichneten Bruchrand Camenz-Neiße andererseits. Links vom Bahnhof Camenz erblicken wir das Schloß des Prinzen Albrecht von Preußen auf einem die Niederung überragenden und bis 311 m ansteigenden Gneisfelsen, der als deutlicher Riegel die Einsenkung Wartha-Camenz[1]) begrenzt. Die Neiße durchbricht den Riegel in einer engen Schlucht bei dem Dorf Waitzen, und von da beginnt der südöstliche, bis zur Stadt Neiße sich fortsetzende Teil ihres Laufes. Der Unterlauf ist dann bis zur Einmündung in die Oder nach Norden gerichtet.

Zwischen Camenz und Dürr-Hartha bewegt sich der Bahnplanum auf einer großen Terrasse, vorzugsweise auf dem Diluvium, welches hier vollkommen horizontal verläuft. Bei Dürr-Hartha schneidet sich die Bahn in die groben diluvialen Kiese und Sande der Terrasse ein, um nach etwa 200 m in das heutige Neißetal zu gelangen. Wir werfen noch dicht bei der Haltestelle Dürr-Hartha einen Blick in die großen Kiesgruben, welche ungefähr 10—12 m tiefe und gegen 100 m lange Einschnitte in die diluvialen Schotter darstellen.

Letztere sind fast durchweg gleichartig zusammengesetzt, oft gut geschichtet und gleichmäßig rötlich-gelb. Das Gerölle erreicht etwa Faustgröße; hin und wieder finden sich nordische Granitblöcke bis zu 60 cm Durchmesser, von denen etliche am Boden der Grube liegen. Interessant sind die vielen Höhlennester der Erdschwalben, welche sich perlschnurartig über dem oberen Rande der Kieswände hinziehen und in die die Schotter bedeckende Lößschicht eingebaut sind.

Wir fahren nun dem Warthaer Durchbruch entgegen. Links und rechts der Bahn heben sich die alten Seeterrassen scharf von den anschließenden Höhen ab. Die Höhenkurve von 270 m des Meßtischblattes bezeichnet ungefähr den obersten Rand, während der Boden etwa in der Mitte des Beckens auf 250 bis 255 m liegt. Bei einer Längenausdehnung von 7—8 km und einer mittleren Breite von 2 km stellte dieser See somit eine ziemlich große Wasserfläche dar. Nach den oligocänen Brüchen hatten die untermiocänen Wasserläufe und Seen das Becken mit Sand und Letten ausgefüllt und es dadurch erhalten. Viel später waren die Gletscherzungen der großen Eiszeit angerückt, hatten die losen Massen dieser Hohlform ausgeschaufelt und sie von neuem blosgelegt. Der Gletscher drang dann gegen das Warthaer Gebirge vor, preßte seine Eismassen und seine Moränen durch den bereits zum größten Teil vorhandenen Warthaer Paß

[1]) deren Längsrichtung von Westen nach Osten geht.

in das Glatzer Kesselland hinein. Dann kam das Abschmelzen der Eismassen; der Gletscher zog sich zurück, und seine Schmelzmassen füllten das Becken aus. Ein Abfluß wurde durch den Felsenriegel bei Camenz verhindert. Vielleicht war dieser schon damals durchbrochen, dann waren es die mächtigen Grundmoränen, die als Barre die Lücke verstopften. Das Überlaufen der aus dem Gebirge stammenden Wassermassen nagte den Stauwall allmählich durch. Nur die Annahme eines Seebeckens erklärt uns das Erscheinen einer einzigen, fast horizontal verlaufenden Terrasse von Wartha bis Camenz.[1])

Diese alte Seeterrasse hat die Neiße im Laufe der Zeit energisch angegriffen und das jetzige Neißetal eingeschnitten.[2]) So sehen wir bei Dürr-Hartha und zwar südlich von der oben genannten Stelle der Kiesgruben am linken Ufer etwa 20 m hohe, jäh abfallende Schotterwände auf lange Strecken. Weiteren Angriffen hat man jetzt durch Uferbefestigungen ein Ziel zu setzen gesucht. In den oberen 15 m tritt dasselbe Gerölle nach Größe, Material und Farbe wie in den Gruben an der Haltestelle zutage. In den unteren Lagen erscheinen blaugraue Letten, Lehme und weißlich-graue Sande untermiocänen Alters. Überhaupt zeigt das Schottermaterial auch an allen übrigen aufgeschlossenen Stellen dieser Terrassen im allgemeinen fast gleiche Zusammensetzung. Es ist reich an sudetischen Quarziten und Gneisen, ferner besteht es aus Grauwacken und Schiefern der altpaläozoischen Gebirge, aus Sandsteinen, Porphyren und Hornblendeschiefern.

Wo die Ränder durch die von den anschließenden Höhen herabstürzenden Wildbäche zerschnitten sind, ist die Zusammensetzung des Schotters stark beeinflußt durch das Gerölle der oben anstehenden Gesteine. Es haben sich dann mächtige Schuttkegel in dem Seebecken aufgebaut. So hat z. B. der Johnsbach den bei Gierichswalde anstehenden Granit und Syenit z. T. in großen Blöcken zu Tale geführt und mit dem mitgerissenen diluvialen Schotter unten abgelagert. Über diesen Schuttkegel hat sich denn in mächtigen Bänken nach dem Durchbruch der Neiße durch die Moränenmassen im Warthaer Engpaß das meist aus Grauwackenschiefer bestehende Material gelagert. Der Schuttkegel wurde dann dicht am jetzigen Neißewehr ober-

---

[1]) Wäre es eine Flußterrasse, wie sie oberhalb Wartha auftreten, so müßten ihre Ränder in gleicher Höhe über dem Flusse gemäß seinem Gefälle liegen. Ein ähnlicher spätquartärer Stausee wird neuerdings von E. Hettner aus dem Elbtal bei Dresden erwähnt.

[2]) Noch heute setzt sie diese abnagende Arbeit fort und legt die Terrassen auf große Strecken bloß.

halb Frankenberg durch den immer mehr südlich andrängenden Neißefluß angenagt, sodaß ein ganz prachtvoll ausgebildetes Profil in einer Länge von etwa 300 m aufgeschlossen ist Der etwa 20 m hohe Abbruch zeigt demnach in den unteren Lagen als Böschung des Schuttkegels eine Neigung von etwa 30^0, während das darüber gelagerte Grauwacken- und Schiefermaterial eine dem Neißegefälle entsprechende Neigung von nur etwa 10^0 aufweist. Die granitischen, z. T. auch syenitischen Gerölle sind meist stark verwittert, sodaß die Zwischenräume oft ganz mit dem Grus ausgefüllt erscheinen. Von manchen der Blöcke ist nur noch ein ganz kleiner Kern des eigentlichen Gesteins vorhanden, um welchen sich die verwitterten Teile schalenartig legen.

Bemerkenswert ist noch etwa 600 m weiter östlich eine Kies- und Lehmgrube der Frankenberger Ziegelei. Diese Grube, auch ungefähr 20 m tief eingeschnitten, zeigt gegen den vorigen Aufschluß ein gänzlich verändertes Aussehen. Die granitischen Gerölle sind ganz verschwunden, da der Schuttkegel sein Ende erreicht hat, auch die Schiefer treten nur noch in der gewöhnlichen Zusammensetzung mit den bereits genannten Gesteinen auf. Dafür sieht man wellenförmig den Schotter durchsetzende Sand- und Lehmlagen, zuweilen nur als vereinzelte Linsen eingebettet. In etwa 12 m Tiefe von oben ist auch der aus Tertiär bestehende Boden des alten Sees angeschnitten: tonige graue Letten, oft mit weißem Sande abwechselnd. In diese Schichten greifen hin und wieder die diluvialen Schotter fingerförmig ein, stellenweise erscheinen sie als Ausfüllungen von tief ausgestrudelten Kolken. Über dem Diluvium breitet sich der Löß in einer Stärke von etwa 30 cm aus, ein Beweis für das quartäre Alter der Seeschotter. Auch die Böschungen der Seeterrasse sind mit Löß überkleidet, sodaß der ganze See in postglacialer, quartärer Zeit nur eine kurze Dauer besessen haben dürfte.

Den besten Überblick über das ganze Gebiet des Stausees[1]) gewährt das Schloß Camenz, wo man vor sich zwischen den Dörfern Paulwitz und Dürr-Hartha eine große Ebene sieht, den alten Boden des Sees. Die Fläche wird einerseits gegen das Neißetal durch eine scharfe deutliche Linie des Terrassenrandes abgegrenzt,

[1]) Einen Beweis für die Beschränkung des Sees auf das Becken Wartha-Camenz bildet das veränderte Aussehen unterhalb des Durchbruches zwischen dem Dorf Baitzen und der Stadt Neiße. Hier hören nämlich diese zusammenhängenden Linien der Terrassen auf. Das Tal zeigt oft ein wildes, zerrissenes Aussehen; Abbrüche und Rutschungen lassen die tertiären Tone oft in kolossaler Mächtigkeit erkennen, z. B. oberhalb von Patschkau auf dem rechten Ufer.

andererseits verläuft sie gegen die ansteigenden Höhen des Gabbromassivs von Baumgarten. — Links von uns erheben sich die Höhen von Gierichswalde bis Maifritzdorf schneller, sodaß die Terrassen auf dieser Seite weniger breit sind. Zwischen den etwa 2 km auseinanderliegenden Rändern der beiderseitigen Terrassen schlängelt sich wie ein silbernes Band in dem jetzigen Tale der Neißefluß von Wartha über Frankenberg und Dürr-Hartha nach Camenz zu hin.

Wir fahren jetzt durch den Warthaer Durchbruch in das Glatzer Land hinein. Der Eintritt wird durch einen Tunnel vermittelt, sodaß geologisch interessante Bilder dem Auge entzogen werden. Rechts und links erheben sich dann die Kuppen des Warthaer Gebirges, aus Urtonschiefern, Phylliten und Schiefern silurischen Alters bestehend. Der von der Neiße nördlich gelegene Teil besitzt eine durchschnittliche Höhe von 550 m, die Durchschnittshöhe der südlich von der Neiße gelegenen Teile beträgt dagegen 650 m; ihre höchsten Spitzen sind der Glatzerberg mit 762 m und der Königshainer Spitzberg mit 751 m. Über dieses so gestaltete Warthaer Gebirge ist das nordische Diluvium durch die enge Zugangspforte bei Wartha gepreßt worden, wobei sich die äußersten Eiszungen auch in die Seitentäler zu bedeutenden Höhen dem großen Druck entsprechend hineinschoben. Dathe hat bis 550 m Meereshöhe noch Spuren jener Vereisung nachgewiesen.

Von den beiden Eisenbahnstationen Hauptbahnhof und Stadt Glatz aus ist von geologischen Charakterzügen wenig wahrzunehmen.

Über den weiteren Verlauf der Exkursion dürfte der nächstfolgende Aufsatz unterrichten, doch sei es gestattet, den Zusammenhang des Wartha-Camenzer Stausees mit dem Steinetal kurz zu erläutern.

Bewegt man sich von der Vorstadt Glatz in nordwestlicher Richtung das Steinetal aufwärts, so gewahrt man auf dem rechten Ufer in großem Bogen etwa bis zur Chaussee nach Coritau in etwa 15—20 m Höhe über dem Steinetal den scharf ausgeprägten Rand einer Schotterterrasse von ausgesprochen rötlichen Kiesen. Sie erscheint wieder bei Dorf Möhlten auf dem linken Ufer der Steine und dann hüben und drüben, besonders entlang der Chaussee von Nieder- nach Mittelsteine. Bei Bahnhof Möhlten sind in den dortigen Kiesgruben diese Schotter fast in ganzer Tiefe freigelegt; man erblickt wieder in 12 m Mächtigkeit die rotgefärbten Kiese. Den Hauptbestandteil — etwa 90% — bilden Gerölle des Rotliegenden von sehr grobem Korn, und außerdem Porphyre, Porphyrtuffe und Kieselschiefer. Darunter aber fand ich ausgesprochen weiße Kiese und Sande von feinerem

Korn, deren Herkunft auf Quadersandstein deutet. Die Grenze gegen die roten Kiese ist haarscharf. Annähernd im gleichen Horizont stellen sich in den Kiesgruben an der Chaussee bei Niedersteine wieder ein.

Auf die Unrichtigkeit der Annahme pliocänen Alters der unteren Terrassen haben schon Leppla und Frech hingewiesen. Die Auffindung der von Dathe völlig übersehenen weißen Quadersande gibt den Schlüssel für die Erklärung.

Bis in die Mitte des Glatzer Kessellandes mögen wohl die Gletschermassen eingedrungen sein. Sie haben dann die Abflüsse der umliegenden Höhen, besonders des Steineflusses, aufgestaut und einen älteren glacialen Stausee, den Steinesee, gebildet. Zuflüsse von Süden brachten dann hier weiße Kiese und Sande des zerstörten Quadersandsteins zur Ablagerung. Als dann der Gletscher abschmolz und zurückging, kamen Zuflüsse von Norden und Osten und brachten zumeist grobe rote Schottermassen der vom Eise frei gewordenen Rotliegend-Schichten und lagerten sie in dem Steinetale ab. Der Grund dafür, daß in den unteren hellen Lagen nordisches Material fehlt, liegt darin, daß nur Gerölle von Süden her herabgetragen wurde und daß die Erosion zunächst in der von jeher eisfrei gebliebenen südlichen Heuscheuer einsetzte. Daher auch die feinere Beschaffenheit der weißen Sande und Kiese.[1])

Im Gegensatz zu der Einheitlichkeit der Wartha-Camenzer Seeterrassen und der mit großer Wahrscheinlichkeit nachgewiesenen Terrassen des Steinetalsees lassen die echten Flußschotterterrassen mehrfache Wiederholungen und ein kontinuierliches Absinken von oben nach unten entsprechend dem Flußniveau erkennen. — Derartige Begleiterscheinungen zeigen nach Leppla auch noch die Biele, die Weistritz und vor allem die Neiße bis zu ihrem Durchbruch bei Wartha. Bei der Neiße sind drei Terrassen zu unterscheiden, eine obere, mittlere und untere, die sich fast stets genau von einander abheben. Besonders deutlich kann man diese drei Terrassen bei Giersberg oberhalb Wartha westlich des Gutes unterscheiden. Die tiefste Terrasse liegt hier etwa 10 m über dem Alluvium; sie besteht aus abwechselnden Lagen von Schotter, Sand und Lehm, die sich nach dem spezifischen Gewicht über einander schichteten. Etwa 30 m über dem Neißetal erhebt sich die mittlere Terrasse, und in etwa 50 m Höhe über dem Tal

[1]) In diese Schotter schnitt sich dann nach und nach die Steine ziemlich stetig ein und bildete so auf beiden Ufern je eine Terrasse, deren oberster Rand bei Mittelsteine auf etwa +335 m, oberhalb der Einmündung bei Coritau auf etwa 300 m liegt bei einer Mächtigkeit von 20 bis 25 m.

kann man gut die oberste Terrasse beobachten, welche viele Gesteine der altpaläozischen Schichten, Quarz und Kieselschiefer enthält.

Der Zeitraum, in welchem alle diese fluviatilen Schottermassen zur Ablagerung gelangten, scheint von außerordentlich langer Dauer gewesen zu sein.[1]) Ferner ist die nicht unbedeutende Korngröße des Schottermaterials der Terrassen ein Beweis, daß die Flüsse viel größere Wassermengen führten, als jetzt. Nur eine solche Wasserfülle konnte jene Erosion hervorbringen, welche den Flußtälern ihre jetzigen Formen gab.

Mit diesen Ausführungen meiner Beobachtungen und Untersuchungen, welche mich seit diesem Frühjahr beschäftigten, beschließe ich diese vorläufigen Mitteilungen zu meiner im nächsten Jahre erscheinenden Doktorarbeit.

---

[1]) Im Gegensatz zu den raschen und intensiven Sedimentbildungen im letzten Teil des Quartärs, welche die Aufstauung und Ausfüllung der Seebecken zur Folge hatten.

Exkursion in das Kreidegebirge der südlichen Grafschaft Glatz.

Hierzu 2 Textfig.

Nach F. Sturm[1]) und neueren Beobachtungen zusammengestellt von Herrn Kurt Flegel.

Profil des Roten Berges und von Kieslingswalde (Neu-Waltersdorf).

Ausgangspunkt: Rengersdorf (1. Bahnstation südl. von Glatz).

Inmitten des flachen, durch Steilränder von den lehmbedeckten Höhen scharf abgegrenzten Alluvialtales der Neiße führt der Weg westwärts zu dem schon von Beyrich[2]) in seiner Wichtigkeit erkannten Roten Berge.[3])

Die ersten, dem Innern des Neißegrabens angehörigen kleinen Aufschlüsse im Plänerkalk zeigen fast völlig horizontale Lagerung. Der erste größere Aufschluß an der Straße am Fuße des Berges zeigt tonigen Plänerkalk, der bis zur aufrechten Lage überkippt ist. Er streicht ungefähr NW—SO.

Weiterhin an der Straße gegenüber Piltsch gelangt man in den großen Steinbruch im Roten Berge. Die Schichten sind hier infolge des großen, den Neißegraben im Norden begrenzenden Bruches überkippt und fallen nach Norden ein. Es treten vom Liegenden ins Hangende folgende Gesteine auf:

4) Plänerkalk mit Verwitterungsrinden an den Kluftflächen (Zone des *Inoceramus Brongniarti*, Mittelturon).

3) Quadersandstein, ca. 15 m mächtig, deutlich nach Norden einfallend (Zone des *Inoceramus labiatus*, Unterturon).

2) Blaugrauer, kalkig-toniger, mittelkörniger Sandstein. 5 m mächtig. (Grenze zwischen Cenoman und Turon: Grenzquader).

1) Undeutlich geschichteter Quadersandstein, ca. 80 m. Im Hangenden ist die Zerklüftung vorwiegend (Cenoman). *Exogyra columba, Pecten asper, Sequoia* spec.

Frech[3]) war der Ansicht, daß es sich hier um eine Wechsellagerung von cenomanem Quader und Pläner handle und bezeichnete den unter 2) genannten kalkig-tonigen Sandstein als Kalk. In unverwittertem Zustande ist dieser blaugraue, sehr feste, kalkig-tonige Sandstein auch kaum von einem typischen

[1]) Der Sandstein von Kieslingswalde in der Grafschaft Glatz und seine Fauna. Jahrb. kgl. Preuß. geol. L.-A. Berlin 1900.

[2]) Über die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge. Kgl. Akademie Wiss. Berlin 1854, S. 75.

[3]) F. Frech bildet ihn in Hettners Geographisch. Zeitschrift, 8, 1902. t. 14 ab.

Plänerkalk zu unterscheiden. Er zeigt nur etwas gröberes Korn. Den Atmosphärilien gegenüber ist er sehr wenig widerstandsfähig und verwittert sehr bald zu einem mittelkörnigen Sande, im Gegensatz zum typischen Pläner, der in Platten, dann in Blättchen und schließlich wegen seines äußerst feinen Sandgehaltes zu Staub verwittert. Verfasser fand denselben kalkig-tonigen Quadersandstein und sogar auch in derselben Mächtigkeit in allen Steinbrüchen des cenomanen Querriegels zwischen Schömberg und Friedland in der Adersbach-Weckelsdorfer Kreidemulde aufgeschlossen. Er ist vollkommen versteinerungsleer und bildet eine sehr gute Grenze zwischen Cenoman und Turon.

Während im böhmisch-schlesischen Kreidegebirge über diesem versteinerungsleeren, blaugrauen Quader überall Plänersandstein mit mehr oder weniger großem Glaukonitgehalt folgt, tritt hier am Roten Berge, wie schon Sturm[1]) für die Gegend von Habelschwerdt richtig erkannt hat, an der Basis des Turons eine Verschiebung der Faciesverhältnisse ein, indem in der unterturonen *Labiatus*-Stufe eine facielle Vertretung von Plänersandstein durch Quader erfolgt.[2])

Während die Überkippung der Kreidesandsteine in dem Steinbruch nur 80° beträgt, sind die daneben anstehenden roten Sandsteinkonglomerate des Rotliegenden in widersinniger Weise bis zu 60—55° nach Norden geneigt.

Diskordant unter dem Rotliegenden finden sich dann stark- und braunverwitterte Hornblende-Phyllite, von zahlreichen Quarzadern durchsetzt. Nur Klüfte sind sichtbar; Schichtung oder Schieferung ist nicht wahrnehmbar.

Auf der Bahnstrecke zwischen Rengersdorf und Habelschwerdt sind zunächst noch horizontal gelagerte Kieslingswalder Tone, hinter Grafenort horizontale Plänerkalke zu beobachten. Ein guter Aufschluß von horizontalem Plänerkalk mit *Exogyra*-Sandstein im Liegenden ist an der Fahrstraße Habelschwerdt-Neuwaltersdorf dicht hinter der Neißebrücke in einem Steinbruch wahrzunehmen. Die erwähnte Fahrstraße führt zunächst durch Lehmgebiet; erst in Altwaltersdorf treten wieder deutlich horizontal geschichtete Kieslingswalder Tone auf, die in Weganstichen und in einem Steinbruche aufgeschlossen sind.

Der Fahrweg, welcher am Gute von Neuwaltersdorf nach Süden abbiegt, führt bald in die höheren Niveaus der Kieslingswalder Schichten. Am Mühlberge sind sie in mehreren Steinbrücken deutlich aufgeschlossen. Zu oberst liegt eine

[1]) a. a. O. S. 43.

[2]) Vergl. Petrascheck, Zur Geologie des Heuscheuer Gebirges. Verh. k. k. geol. R.-A. 1903. Nr. 15 S. 265.

3—4 m mächtige Konglomeratschicht, darunter folgen ca. 15 m feingeschichtete mergelige Sandsteine, in denen deutlich geschichtete Tone als Einlagerungen auftreten. Die Hauptformen der in diesen Sandsteinen ziemlich zahlreich auftretenden Fossilien sind: *Liopistha aequivalvis, Protocardia Hillana, Pectunculus lens, Vola quinquecostata, Inoceramus Cuvieri, I. involutus, I. lobatus, I. percostatus, I. Koeneni, I. umbonatus, I. undabundus, I. latus,* [3]*Callianassa antiqua*[2] und [1]*Pinna* spec. Selten, aber stratigraphisch wichtig, sind die Ammoniten *Scaphites kieslingswaldensis* und *Baculites.*

Das Vorhandensein zahlreicher Abdrücke von Laubblättern deutet auf die Nähe der damaligen Festlandsküste hin.

Südlich von diesem Punkte kommt man auf dem Wege nach Kieslingswalde in die höchste Zone der Kieslingswalder Schichten, die oben erwähnten Konglomerate, die eine bedeutende Mächtigkeit erreichen. Die Bergrücken links von diesem Wege und die landschaftlich hervortretenden, äußerlich stark verwitterten Felsenriffe der Hirtensteine bei Kieslingswalde bestehen aus groben Konglomeraten.

Lehm, Geröllhalden und Alluvium bedecken im übrigen alles anstehende Gestein, sodaß man auf dem Wege nach Wölfelsgrund nur orographische Beobachtungen machen kann. Die Gneisberge des Glatzer Schneegebirges erheben sich steil und ziemlich unvermittelt aus dem flachen Neißetale. Die Grenze bildet der östliche Randbruch des Neißegrabens, an welchem die Gesteine der Kreideformation in die Tiefe gesunken sind.

Diese Verhältnisse zeigt deutlich das von Sturm beschriebene Profil an der Urnitzmühle beim Austritte der Wölfel aus dem Gneisgebiet. Am meisten flußabwärts stehen: 1) die Kieslingswalder Tone (Ober-Turon, Zone des *Scaphites Geinitzi* und des *Inoceramus Cuvieri*), zunächst flach nach der Ebene einfallend, allmählich aber immer steiler einfallend, 2) darauf saiger stehender Pläner (Mittel-Turon, Zone des *Inoceramus Brongniarti*), es folgt dann 3) eine geringe Lage Plänersandstein (Unter-Turon, Zone des *Inoceramus labiatus*), stark gequetscht und zerklüftet, — der cenomane Quader und das Rotliegende fehlen — und schließlich 4) Augen-Gneis. Das Streichen der Schichten ist N 24° W.

Bei Rengersdorf streichen die Schichten N 55° W. Der Übergang aus letzterer Richtung in die erstere, mehr nord-südliche, findet südlich vom Ost-Ende von Neu-Waltersdorf statt. Diese Umbiegung läßt sich auch orographisch deutlich wahrnehmen.

Die folgende Übersichtstabelle soll einen Vergleich der Gliederung der böhmischen Kreide mit der Glatzer und der Oppelner Kreide ermöglichen.

Übersicht über die Gliederung der sächsischen, böhmischen und schlesischen Kreide.

Stufe	Zone	Heuscheuer (Flegel)	Adersbach-Weckelsdorf (Flegel)	Südliche Grafschaft Glatz (Sturm)	Böhmisch-sächsische Kreide (Geinitz, Petrascheck, Jahn, Fritsch, sächsische Landesanstalt).	Löwenberger Mulde (Drescher)	Oppeln O.-S. (Leonhard)
Unter Senon	Zone der *Belemnitella quadrata*				Über-Quader im Elbtalgebirge	Über-Quader und plastische Tone von Wehrau, Sirgwitz u. Wenig-Rackwitz	
Emscher	Zone des *Inoceramus involutus*	Ober-Quader (Heuscheuer Quader)		Konglomerat der Hirtensteine Kieslingswalder Sandstein	Chlomeker-Schichten Quadermergel?	Ober-Quader und Tone von Neu-Warthau	
Turon	Zone des *Inoceramus Cuvieri*	Tone und Pläner von Karlsberg		Obere Kieslingswalder Tone	Kreibitzer Schichten		Pläner mit *Inoceramus Cuvieri* und *Scaphites Geinitzi*
	Zone des *Scaphites Geinitzi*			Obere Abteilung der „Unteren Kieslingswalder Tone“	Priesener Schichten Bakulitenmergel v. Zatschke	Mergel u. Plänerkalke b. Löwenberg	
	Zone des *Inoceramus Brongniarti*	Harte blaue Pläner-Kalke; Quader d. Wünschelburger Lehne m. *Exogyra columba*; Pläner-Kalke	Mittel-Quader von Adersb.-Weckelsdorf; Harte blaue Plänerkalke	Untere Abteilung der „Unteren Kieslingswalder Tone“; Quader mit *Inoceramus Brongniarti* z. T. wechsellagernd. Labiatus-Quad. im Westen von Habelschwerdt.; Harte blaue Plänerkalke	Strehlener Pläner; Teplitzer Schichten; Quader der sächsischen Schweiz und Iser-Schichten; Malnitzer Schichten u. Pläner v. Plauen	Mittel-Quader und Pläner bei Löwenberg	Brongniarti-Pläner
	Zone des *Inoceramus labiatus*	Plänersandstein	Plänersandstein, unten eine Glaukonitbank	Harte blaue Plänerkalke mit *Inoceramus labiatus*	Weißenberger Schichten Labiatus-Quader d. sächs. Schweiz.	Pläner mit *Inoceramus labiatus*	Labiatus-Pläner
Cenoman	Zone der *Exogyra columba* mit *Pecten asper* (unten z. T. pflanzenführend)	Grenz-Quader Unter-Quader bei Albendorf	Grenz-Quader Oben feiner glaukonit. Sandstein Unter-Quader. Unten grobe Konglomerate.	Unter-Quader bei Habelschwerdt. Glaukonit. Sandstein bei Steinbach und Rosenthal	Korytzaner Schichten Unter-Quader der sächsisch. Schweiz. Perutzer Schichten	Unter-Quader	Sandsteine von Groschowitz

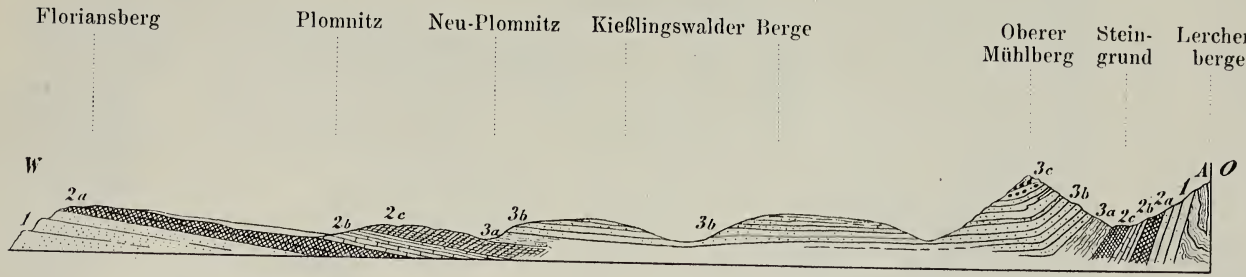
SW 3 2 1 NO

Fig. 1. Profil des Roten Berges bei Glatz.

Hauptbruch.

Von rechts nach links stehen in überkippter Lagerung an: 1. Unter-Quader (Cenoman) ca. 80 m. *Exogyra columba.* Pflanzenreste. 2. Grenz-Quader, kalkig-tonig, blaugrau. (Grenze zwischen Cenoman und Turon, ca. 5 m, fossilleer.) 3. Labiatus-Quader (Unter-Turon) ca. 15 m. 4. Pläner (Mittel-Turon) mit *Inoceramus Brongniarti.*

Fig. 2. Profil Habelschwerdt-Steingrund
(oberer Neiße-Graben).



1 Unter-Quader (Cenoman).
2a Labiatus-Pläner (Unt. Turon).
2b Brongniarti-Pläner (Mittl. Turon).
2c Scaphiten-Pläner (Ob. Turon).
3a Obere Kießlingswalder Tone (noch Ob. Turon).
3b Kießlingswalder Sandstein } Emscher.
3c Kießlingswalder Konglomerate }
A Gneis.

Längen-Maßstab ca. 1 : 50000. Überhöhung $2^1/_2$: 1.

Exkursion auf die Heuscheuer.

Zusammengestellt von Herrn Kurt Flegel.

Hierzu 1 Textfig.

Profil des Heuscheuergebirges.

Ausgangspunkt: Stadt Reinerz. (Bahnstation südlich der Heuscheuer.)

Die Stadt Reinerz liegt auf mittelturonem Pläner (Zone des *Inoceramus Brongniarti)*, der bereits auf dem neu errichteten Bahnhof nördlich der Stadt angeschnitten ist und bequem in Augenschein genommen werden kann. Südlich der Stadt stößt der Pläner infolge einer Verwerfung direkt an Glimmerschiefer. Dieser bereits von Leppla konstatierte Sprung, „die Grafenorter Quellenspalte", erstreckt sich von Reinerz bis Grafenort und bildet das Gegenstück zu dem Bruche am Roten Berge bei Glatz.

Von Reinerz führen zwei Hauptwege nach der Heuscheuer. Der erste, dem Tale folgend, über Roms, Friedersdorf und Friedrichsberg, der zweite, zwar etwas längere, aber desto angenehmere und interessantere über Rückers, Utschendorf den schattigen Abhang der Friedrichsgrunder Lehne entlang. Beide treffen sich in der Kolonie Friedrichsberg, beide führen geologisch vom Liegenden ins Hangende.

Das tiefste aufgeschlossene Glied der Schichtenfolge bilden, wie schon erwähnt, die mittelturonen Pläner, auf welchen die Stadt Reinerz steht. Der Cenomanquader und der unterturone Plänersandstein sind an dem erwähnten Bruche abgesunken. Nördlich von Reinerz kommt man, welchen von den beiden Wegen man auch einschlagen möge, in die Goldbach-Utschendorfer Quadersandsteininsel, welche Leppla auf tektonische Vorgänge zurückführen zu müssen glaubte, da in ihrer streichenden Fortsetzung nach Nordwesten Pläner ansteht. Verfasser[1]) hat jedoch nachgewiesen, daß erstens die Goldbacher Quader auf Grund des häufigen Vorkommens von *Exogyra columba* zusammen mit *Lima canalifera* als ein Äquivalent der Quader der Wünschelburger Lehne (Mittel-Turon, obere Zone des *Inoceramus Brongniarti)* aufzufassen sind, und daß zweitens das Fehlen des *Brongniarti*-Quaders südwestlich der Heuscheuer und seine Vertretung durch Pläner auf Facieswechsel beruht, ähnlich wie in der südlichen Grafschaft Glatz und in der Sächsischen Schweiz.

---

[1]) Über das Alter der oberen Quader des Heuscheuergebirges. Centralblatt f. Min. u. s. w. 1904. No. 13. S. 398.

Der erste schattenlose Weg führt nun auf der Landstraße immer im Pläner mit wenig Aufschlüssen bis zur Kolonie Friedrichsberg. Wir wenden uns daher auf den zweiten interessanteren und haben auf der Wanderung nach Rückers soeben die Goldbacher Sandsteininsel durchschritten. Der Pläner, in welchem wir uns bis Rückers befinden, gehört noch zur *Brongniarti*-Zone. Der Ort Rückers erstreckt sich von Südosten nach Nordwesten und folgt so dem Generalstreichen der Schichten, die nur wenig nach Nordosten einfallen. Gerade hier findet der Übergang des mittelturonen Päners in den oberturonen statt. Kartographisch lassen sich beide nicht trennen, da sie petrographisch nicht zu unterscheiden sind.

Nun zieht sich der Weg in einem prachtvollen Walde die Friedrichsgrunder Lehne entlang, auf der rechten Seite überragt von wild zerklüfteten Felsen aus Quadersandstein (Friedrichsgrunder Lehne), welche ein Äquivalent des Heuscheuerquaders und der Kieslingswalder Sandsteine darstellen. An dem Jägerhause unterhalb des Hummelloches befindet sich ein großer Sandsteinbruch, aus dem Verfasser die für die stratigraphische Stellung genannter Quader bezeichnenden Fossilien erhielt: *Cardiaster Ananchytis, Pinna cretacea, P. decussata, Inoceramus Cuvieri mut. Geinitziana, I. percostatus* und zwei neue Inoceramenspecies.

Die direkte Fortsetzung der Quader der Friedrichsgrunder Lehne bildet der Spiegelberg, der Zwillingsbruder der beiden Heuscheuern. Zwischen beiden hat die Erosion eine Lücke geschaffen, durch welche die Chaussee um den Vogelberg herum nach der Kolonie Karlsberg führt.

Die oberturonen Pläner von Karlsberg bilden ein wenig gestörtes Hochplateau, auf welches sich die Quadermassen der beiden Heuscheuern und des Spiegelberges aufsetzen. Große Sandsteinblöcke, die sich noch vereinzelt auf der Plänerhochfläche finden, deuten als Zeugen alter Zeit darauf hin, daß der Spiegelberg und die Heuscheuer einst im Zusammenhang gestanden und eine mächtige Sandsteindecke gebildet haben müssen.

Der Heuscheuerwirt, Herr Stiebler, besitzt unmittelbar am Fuße der Heuscheuer einen Steinbruch, in dem alle Winter die als Chausseesteine Verwendung findenden Pläner gebrochen werden. In diesem Steinbruche werden alle Jahre eine Anzahl von Fossilien gefunden, auf Grund deren Verfasser[1]) die Karlsberger Pläner dem Oberturon zugerechnet hat. Es finden sich *Pachydiscus peramplus, Nautilus* spec., *Inoceramus Brongniarti* var. *annulata,*

[1]) a. a. O. S. 397.

I. percostatus, I. labiatus mut. sublabiata, Lima canalifera, Micraster breviporus, Pleurotomaria linearis.

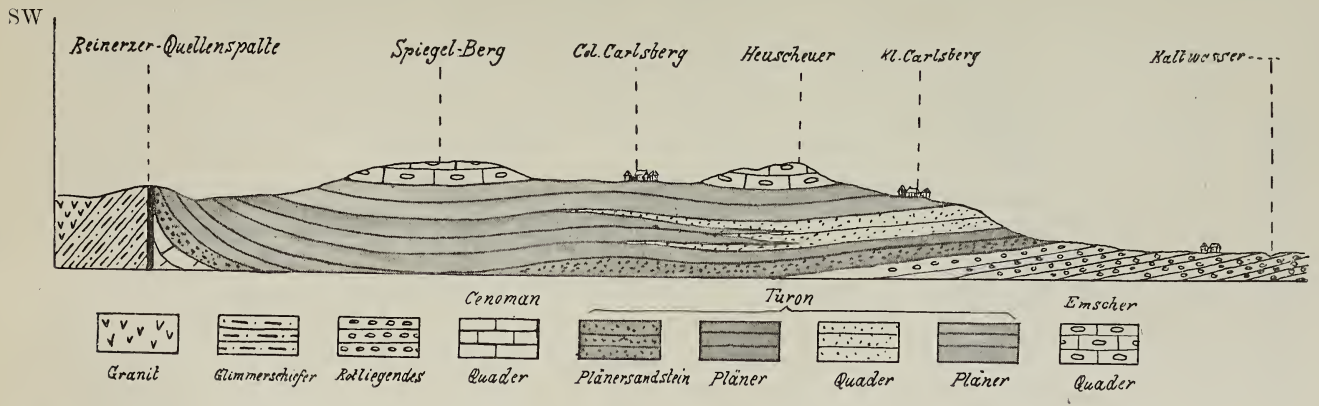
Dem Heuscheuergebirge ist ein terrassenförmiger Aufbau eigentümlich, der auf dem Wechsel von Pläner und Quader und auf der ungleichen Verwitterung beider, der langsamen chemischen (Entkalkung) des Pläners und der raschen mechanischen (Erosion, Spaltenfrost u. a.) des Sandsteins beruht.

Nachdem wir durch einen Rundgang in den 919 m hoch gelegenen Felsen der Heuscheuer die bizarren Felsformen betrachtet haben, welche die Verwitterung geschaffen und der Volksmund mit wunderlichen Namen belegt hat, wenden wir uns zum Abstiege vom Heuscheuergebirge nach Nordosten. Wir wählen nicht den kürzesten Weg, den Leiersteig, da er erstens wegen seines steilen Abfalles zu beschwerlich ist und zweitens uns einen guten Aufschluß an der Fahrstraße vorenthält. Es ist dies ein an der Wünschelburger Lehne gelegener großer Sandsteinbruch der Firma Schilling-Berlin, welcher in dem ausgebeuteten Quader folgende Fossilien geliefert hat: *Exogyra columba* in ganzen Bänken, *Inoceramus Brongniarti, Lima canalifera, Stellaster Schulzei, Trigonia limbata.*

Diese Petrefakten ergeben, daß der Quader der Wünschelburger Lehne zum obersten Teil der Schlüterschen Zone des *Inoceramus Brongniarti* gehört und ein Äquivalent des *Brongniarti*-Quaders der sächsischen Schweiz ist.

Unter diesem Sandstein lagern noch, ebenfalls an der neuen Chaussee Carlsberg-Wünschelburg angeschnitten, 10—20 m mächtige graue Pläner mit *Inoceramus labiatus* und darunter Plänersandstein mit ebenfalls 10—20 m Mächtigkeit. Wir sind hiermit an den Rand der Kreideablagerungen gekommen — der cenomane Sandstein fehlt hier —, und schon die rote Farbe der liegenden Sandsteine, Arkosen und Konglomerate sagt uns, daß wir uns im Rotliegenden befinden, das wir bis Wünschelburg nicht mehr verlassen. Eine eingehende Darstellung der durch zahlreiche Verwerfungen und Eruptionsausbrüche gekennzeichneten Gegend um Wünschelburg gibt die der „Deutschen geologischen Gesellschaft“ als Festschrift überreichte Dissertation von Axel Schmidt.

Buchdruckerei J. F. Starcke,
Berlin SW. 48, Wilhelmstrasse 135.



SW Profil durch das Heuscheuergebirge. NO

1 : 50 000.

Druckfehlerberichtigungen zu Band 56.

S. 186 Z. 1 von oben lies: in den von ihnen speziell untersuchten statt: wahre.

S. 186 Z. 17 von oben lies: Phyllocladus statt: Phyllodatus.

Taf. XVIII Z. 2 von oben lies: Markasit statt: Markosit.

Auf Taf. XXVII sind die Figuren umzustellen.