

Fletcher, Hugh: Geological nomenclature of Nova Scotia: New Glasgow Conglomerate.

The proceed. and transact. Nova Scotia Instit. of Science, Halifax. 10. part. 3. 1902. 323—329.

Kaiser, E. (Berlin): Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. I. Th. Chronologisches Verzeichniss.

Verh. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande, Westfalens u. d. R.-B. Osnabrück. 59. Bonn 1903. 131 pag.

Keyes, C. R.: Geological Structure of New Mexican Bolson Plains. Amer. Journ. Sc. XV. 1903. 207—210.

Peetz, H. de: Description géologique de la partie sud-est de la 13 feuille (VIII zone) de la carte général du gouvernement Tomsk (feuille Stary Charape). (Russ. mit französ. Résumé.)

Travaux sect. géologique du Cabinet de Sa Majesté. V. St. Pétersbourg. 1902. 1—58.

Schuchert, Charles: On the lower devonic and ontaric formations of Maryland.

Proceed. U. S. national museum. 26. 1903. 413—424.

Tanfiljew, G. J.: Die Baraba und die Kulundinsche Steppe im Bereiche des Altai-Bezirktes (Kreis Barnaul, Gouvernement Tomsk). (Russ. m. deutsch. Résumé.)

Travaux sect. géologique du Cabinet de Sa. Majesté. V. St. Pétersbourg. 59—319. 1 K.

Weed, Walter Harvey: Notes on a section across the Sierra Madre Occidental of Chihuahua and Sinaloa, Mexico.

Americ. Instit. Mining Engineers, Mexican meeting, Novbr. 1901. 15 pag. mit 1 Taf., Profile. 1902.

Weithofer, K. A.: Geologische Skizze des Kladno-Rakonitzer Kohlenbeckens.

Verh. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1902. 399—420.

Palaeontologie.

Abel, O.: Zwei Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens.

Centralblatt f. Min. etc. 1903. 176—182. 2 Fig.

Ami, H. M.: Description of Tracks from the fine-grained Siliceous Mudstone of the Knoydart Formation (Eo-Devonian) of Antigonish County, N. S.

The proceed. and transact. Nova Scotia Instit. Science, Halifax. 10. 3. part. 1902. 330—332.

Bennett, F. J.: Eolithic implements at Belfast and at Bloomsbury.

Geolog. Magazine. 1903. 127—129.

Cumings, E. R.: Morphogenesis of Platystrophia. A study of the evolution of a palaeozoic Brachiopod.

Amer. Journ. Sci. XV. 1903. 1—48.

Dean, Bashford: Biometric evidence in the problem of the paired limbs of the vertebrates.

Am. Nat. XXXVI. 1902. 837—846. 1 Taf.

Dean, Bashford: Historical evidence as to the origin of the paired limbs of the vertebrates.

Am. Nat. XXXI. 1902. 768—776.

Forsyth-Major, C. J.: On the pygmy Hippopotamus from the Pleistocene of Cyprus.

Proceed. Zool. Soc. London. 1902. 6 pag. 2 Taf.

Hoernes, R.: *Chondrodonta (Ostrea) Joannae* CHOFFAT in den Schiosschichten von Görz, Istrien, Dalmatien und der Hercegovina.

Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. CXI, 1. 1902. 1—18. 2 Taf.

Kayser, E.: Zur Geschichte der palaeontologisch-stratigraphischen Gliederung des Oberdevon.

Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1902. 89—92

Koch, A.: Neuer Beitrag zur früheren Verbreitung des Mufflons.

Földtani Közlöny. XXXII. 1902. 403—408.

Lagerheim, G.: Untersuchungen über fossile Algen. I—II.

Geol. Fören. Förhandl. Stockholm. 24. 1903. 475—500.

Lucas Frederic, A.: Notes on the osteology and relationship of the fossil birds of the genera *Hesperornis*, *Hargeria*, *Baptornis* and *Diatryma*.

Proceed. U. S. national museum. 26. 1903. 545—556 mit 8 Abbildungen im Text.

Matthew, W. D.: The evolution of the horse.

Suppl. to the Amer. Mus. Journ. III, 1. 1903. 30 pag. 7 Taf.

Oehlert: Fossiles devonianos de Santa Lucia.

Bol. de la Com. del Mapa geol. de Espana. XXVI. 1902. Mit 3 Taf.

Oehlert: Fossiles devonianos de Santa Lucia.

Bol. de la Comision del Mapa geol. de Espana. Madrid 1902. 28 pag. 1 Taf.

Oort, E. D. van: Ueber einen Sirenenwirbel aus dem Serro Colorado auf Aruba.

Samml. des geolog. Reichsmuseums in Leiden. Herausgeg. von K. MARTIN. Beitr. z. Geologie von Niederl. Westindien etc. Bd. II, 2. 1902. 76 pag. 3 K. 2 Taf.

Ortmann, A. E.: Tertiary Invertebrates.

Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia. Vol. IV. Palaeontology. Pt. II. Princeton 1902. 287 pag. 28 Taf.

Poole, Henry S.: On a polished section of *Stigmaria*, showing an axial cellular structure.

The proceed. and transact. Nova Scotia Instit. Science, Halifax. 10. 3. part. 1903. 345—347 mit 2 Taf.

Savin, L.: Note sur quelques Echinides du Dauphiné et autres régions.

Bull. Soc. Statist. de l'Isère. VI. Grenoble 1902. 23 pag.

Schick, Th.: Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna des schwäbischen Lias.

Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1903. 111—177. Taf. IV—VI.

Wieland, G. R.: Marine Turtle Archelon. I. On the structure of the Carapace. II. Associated Fossils.

Amer. Journ. Sc. XV. 1903. 211—216.

Wortman, J. L.: Studies of eocene Mammalia in the Marsh Collection, Peabody Museum.

Amer. Journ. Sc. XV. 1903. 163—176.

Zeiller, R.: Sobre algunas impresiones vegetales, del Kimeridgense de Santa Maria de Meyá, Provincia de Lerida (Cataluna).

Mem. Ac. Cienc. Barcelona. 1902. 14 pag. 2 Taf.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Zur Abwehr!

Von Dr. **Jul. Romberg** in Berlin.

Predazzo, im Juli 1903.

Zwei soeben erschienene Abhandlungen von J. A. IPPEN »Ueber dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni« (Centralblatt f. Min. 1903. No. 12. S. 383—389) und »Ueber einen Alkalisyenit von Malga Gardone (Predazzo)« (N. Jahrb. f. Min. 1903. Bd. II. S. 11—19) enthalten Angriffe gegen mich, die entschiedenste Zurückweisung verdienen, weil jede Begründung dafür völlig fehlt.

IPPEN unterlässt bei seinem Vorwurfe S. 384 »dass ROMBERG wissentlich die Stelle in meiner Arbeit verdreht und einen anderen Sinn hineingebracht hat,« den Abdruck der betreffenden Sätze, aus welchen ohne weiteres ersichtlich wäre, dass ich den Inhalt getreu wiedergegeben habe. Im Einklang damit entfernt er aus meinen citirten Ausführungen trotz Gänsefüsschen in der Mitte und am Schlusse wesentliche Theile, die deren streng sachlichen Inhalt documentiren, auch etwaige persönliche Spitzen mildern.

Der ganze Fortschritt in der Erkenntniss des geologischen Aufbaues des Gebietes beruht auf der Abtrennung der Camptonite von den Melaphyren und Porphyriten durch ROSENBUSCH, BECKE, BRÖGGER, auf dem Nachweise des jüngeren Alters des Granits gegen Porphyrit durch letztere und der gleichen Feststellung von mir bezüglich des Monzonits, Syenits, der Nephelingesteine u. s. w.

DOELTER's Annahme eines Ueberganges zwischen Monzonit und Melaphyr¹ (l. c. S. 70), seine und IPPEN's Beschreibung von Melaphyrgängen im Monzonit widersprechen letzterer Auffassung.

¹ C. DOELTER: »Chem. Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine.« Tscherm. Min. u. petr. Mitth. Bd. XXI. Heft 1. S. 65—76.

Da inzwischen von mir eine Reihe weiterer Monzonitgänge und Apophysen im Porphyrit aufgefunden wurden, erforderten obige Angaben genaueste Untersuchung und Richtigstellung.

Soweit mein Material auf jene Beschreibung bezogen werden konnte, ergab sich, dass daselbst recht verschiedene Gesteine zu einer ganz ungenügend begrenzten Gruppe »Hornblendemelaphyr« vereinigt waren. So hatte DOELTER 1875 die Camptonitgänge bezeichnet und unter IPPEN's »Melaphyrgängen« kehrten solche Gesteine, welche die charakteristische barkevikitische Hornblende der Camptonite, nebst deren typischen Augit, auch die nur dort im Olivin nachgewiesenen Picotit-Einschlüsse führen, wieder. Dies hob ich hervor für die »Gänge im Monzonit von Palle rabbiose« (IPPEN¹ S. 238, 240), bei welchen vielleicht Handstücke von echten Melaphyrgängen im Kalk daselbst mit einem camptonitischen Gang im Monzonit zusammengefasst sein könnten(?), da IPPEN selbst mangelnde makroskopische Uebereinstimmung angiebt; ebenso für den ganz ähnlichen Zwischentypus »Oberhalb der Boscampo-Brücke« (l. c. S. 253—255), der aber mit Plagioklas-(Hornblende)-Porphyrit, (enthält grüne Hornblende als Einsprenglinge und in der Grundmasse) S. 242, Uralitplagioklasporphyrit und Uralitporphyr (S. 243) zusammen behandelt wird, und nahm zuletzt Bezug auf IPPEN's Schilderung S. 237.

»In dem Dünnschliffe, der mir zur Untersuchung vorliegt, mit der Bezeichnung: Melaphyr mit Granatsaalband (Gang im Kalk, Satteljoch, Agnelloberg) in Verbindung mit einem Granitgange auftretend, ist bedeutsam neben grüner Hornblende auch die braune barkevikitische Hornblende der Camptonite.

Während die grüne Hornblende, zu Nestern gehäuft, als jüngerer Bestandtheil um Feldspath gelagert ist und in Zwischenräumen zwischen den grossen tafelförmigen Feldspathen, die durch Einlagerung eines dunklen Staubes grau getrübt sind, lagert, findet sich die barkevikitische Hornblende als Einsprengling im Plagioklas (Anorthit).

Die reichliche Menge von Plagioklas, die in einem anderen Schliffe eines Melaphyres vom Monte Agnello noch mehr zunimmt, gestattet bei der Anwesenheit von Olivin, das Gestein nicht anders als Melaphyr zu bezeichnen.

Doch steht die Möglichkeit offen, auch am Agnello noch Camptonite zu finden. Theilweise, da der Feldspath den Grundteig bildet, wäre auch der Name Augitporphyr (Augithornblende-porphyr) berechtigt.«

Kurz resümirte ich dies (Stud. III. S. 56).

¹ J. A. IPPEN: »Ueber einige Ganggesteine von Predazzo.« Sitz-Ber. K. Akad. d. Wiss. Wien 1902. Bd. CXL. Abth. I. S. 219—277.

»Da IPPEN (a. a. O. S. 237) von einem Melaphyrgang im Kalk am Agnello als bedeutsam das Auftreten von barkevikitischer Hornblende¹ (Anmerk. ¹ »Als Einsprengling im Plagioklas«) erwähnt . . .

knüpfte daran die Erörterung des von mir beobachteten Thatbestandes und endigte mit dem Schlussatz:

»Die Zusammenfassung alter Porphyritgänge mit grüner uralitischer und junger Camptonite mit brauner barkevikitischer Hornblende als **Hornblendemelaphyr** durch IPPEN (a. a. O. S. 225, 250) nach DOELTER zeigt keinen Fortschritt in der Erkenntniss dieser Gesteine und **verhindert die Klärung der Altersfragen.**«

Welche Stelle habe ich demnach wissentlich verdreht und einen anderen Sinn hineingebracht? Die fettgedruckten Worte sind in IPPEN's Citat fortgelassen; zunächst »als Hornblendemelaphyr«, wohl, weil er sich der Schwäche dieser Position selbst bewusst war, dann die Seitenzahlen für die beweisenden Stellen, der Passus »nach DOELTER«, der dem Sammler die Verantwortung für mangelhafte Angaben zuschiebt und die Verpflichtung zur Richtigstellung, auf deren grosse Wichtigkeit der unterdrückte Schlussatz »und verhindert die Klärung der Altersfragen« hinweist.

IPPEN's Auffassung der Camptonite ist eine eigenartige, auch ihre Definition (zur Abtrennung von den Hornblendemelaphyren) (l. c. S. 222) »worunter Gesteine mit abnorm niedrigen SiO_2 Gehalt und mit einer ganz bestimmten (barkevikitischen) Hornblende verstanden werden« unzureichend, trotz fernerer Ausführung S. 223. Sie deckt sich weder mit ROSEBUSCH's Classification, noch mit IPPEN's eigenen Beschreibungen, in welchen er, genau wie ich früher, des Augit-, Plagioklas- und Nephelin-Gehalts gedenkt. Er sagt indess von solchen echten Camptoniten S. 228: »Der Eintritt grösserer Mengen von Plagioklas weist auf den Uebergang zu Plagioklasporphyriten hin« und S. 229: »Durch die Abnahme brauner barkevikitischer Hornblende geht das Gestein zum Theil in Augitporphyrit über«, erkennt also dem Nephelin- und niedrigen SiO_2 -Gehalt nur mindere Bedeutung zu.

In ersterem Falle beobachtete ich Uebergänge zu Essexiten; das Zurücktreten des Barkevikits ist dagegen häufig in der dichteren Randfacies, wie bei sehr schmalen Gängen, ohne dass in diesem Falle wohl wesentliche Aenderungen in chemischer Beziehung eintreten werden.

Getreu dem Prinzipte, in der Petrographie neue Namen durchaus zu vermeiden, solange Gesteine sich in die vorhandene Eintheilung einpassen lassen und eine, die Abtrennung erfordernde zuverlässige chemische Analyse noch nicht vorliegt, folgte ich bei den Gesteinen der Camptonit-Monchiquit-Reihe genau ROSEBUSCH's Classification, nur auf einzelne, etwas abweichende Typen pflichtgemäss hinweisend. Auch hier sucht IPPEN (l. c. S. 384) einen Vorwurf gegen mich zu konstruiren, insbesondere aus dem Namen Augit-Camptonit (Stud. II. S. 755—56) für vereinzelte Vorkommen mit herrschendem Augit (mit

wenig Hornblende), was wieder nur durch Weglassung des eingeklammerten Zusatzes möglich wird.

Noch befremdlicher ist seine Entrüstung, dass ich Camptonit-Gesteine beschreibe, ohne chemische Analysen bisher beizubringen, was doch in gleicher Weise bei den früher genannten Autoren der Fall ist, ebenso wie bei den Vorkommen am Monzoni, die WEBER¹ erwähnt.

Viel näher würde ihm die Publication K. FABIAN'S² liegen, seines und DOELTER'S Schüler, der keine einzige neue Analyse in seiner Abhandlung »Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales« bringt und die alten recht beliebig verwendet. Das sauerste Glied der Plag-Porphyrite dort soll, wie auch bei BRÖGGER³ S. 104 nachzulesen ist, Olivin als Einsprengling und in der Grundmasse enthalten, müsste also als Melaphyr bezeichnet werden; die Analyse V betrifft einen »Silicatgang« LEMBERG'S mit 6,78% K₂O, IX führt sogar 7,77% K₂O und viel Orthoklas, XI mit 14,52% CaO betrifft nicht einen Gang bei Forno, sondern im Kalk des Toal della Foglia (Monzoni). Eine eigene Illustration zu IPPEN'S Vorhalt bietet auch FABIAN'S Ausführung (l. c. S. 140), wo er WEBER'S Camptonit vom Fuggerit Fundort beschreibt, (der nach meinem Material sogar ein Monchiquit ist), als »ein Mittelgestein zwischen Melaphyr und Camptonit. Eine chemische Analyse wird zur Entscheidung nöthig sein!«

Wie schwer überhaupt IPPEN'S Gesteins-Classificationen praktisch verwendbar sind, zeigt z. B. seine Arbeit⁴ »Ueber Melaphyre von Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenathal bei Predazzo«. Nach seitenlanger Schilderung der Gesteine heisst es S. 8: »Unter dem Mikroskop zeigt sich ebenfalls die Verschiedenheit zwischen den Trescabasaltoiden und dem Cornongipfegestein recht deutlich.« Darauf S. 9: »Der Unterschied zwischen dem Cornongipfegestein und den Trescabasaltoiden liegt also nach dem bis nun Gesagten nur darin, dass in den Trescagesteinen nicht nur Magnetit in der Grundmasse ist, sondern auch Eisenoxyd, z. Th. in Plättchen roth durchsichtig, z. Th. dichter, und ferner limonitisirte Eisenoxydpartien sich darin finden. Weiter aber stellt sich nun heraus, dass, wie auch die Analyse zeigt, diese Gesteine nur dem Habitus nach basaltoid erscheinen . . .« Ist dieser Autor zu petrographischer Kritik berufen?

Einen weiteren Vorwurf gegen mich sucht IPPEN (l. c. S. 388) daraus herzuleiten, dass ich bei dem Hinweise auf die mir wegen

¹ M. WEBER: »Petrogr. Unters. im Monzonigebiet.« Die Contactverhältnisse vom Monzonithal nach Allochet.« Würzburg 1899. Doct. Diss. S. 1—58.

² Graz 1902. Mitth. d. naturwiss. Ver. f. Steierm. S. 122—156.

³ W. C. BRÖGGER: II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo. Kristiania 1895.

⁴ Centr.-Bl. f. Miner. 1903. S. 6—13.

ihrer Altersbeziehungen interessanten Quarzporphyrite im Tellegsinthal die wichtige Arbeit G. TSCHERMAK'S¹ nicht ausdrücklich erwähnte. Nach bestem Gewissen kann ich erklären, wie dies schon längst brieflich Herrn Prof. BECKE gegenüber geschah, dass keineswegs die hohe Bedeutung derselben von mir unterschätzt wurde, sondern der Grund war, weil ihre Resultate längst in alle Lehrbücher übergegangen und Allgemeingut geworden sind. Nachdem ich s. Zt. ausdrücklich auf die bei BRÖGGER eingehend behandelte frühere Literatur hingewiesen hatte, musste ich bei meinem kurzen Bericht, der den Raum eines Bogens nicht überschreiten sollte, auf die knappste Schilderung der Thatsachen mich beschränken. Hätte ich TSCHERMAK citirt, so musste ich mit gleichem Recht der älteren eingehenden Beschreibung bei v. RICHTHOFEN gedenken, ebenso SCHERERS und seiner Analyse, sowie einer Anzahl späterer Autoren, wodurch die ganze Quarzporphyr-Frage aufgelöst worden wäre. Gerne wollte ich allerdings jede Controverse mit dem hervorragenden Forscher vermeiden, als ich den Orthoklas-Gehalt jener Gesteine erwähnte, den er S. 108 in Abrede stellt. Die Möglichkeit der Existenz einer Zwischengruppe von Orthoklas-Plagioklas-Gesteinen bei den Quarzporphyren ist nicht abzustreiten. Auch auf der MOJSISOVICS-Karte von 1875 findet sich die Bezeichnung als Quarzporphyrit und nur böser Wille kann sich bei dieser Sachlage über meine Unterlassung entrüsten.

Uebrigens sagte auch DOELTER in seiner Monzoni-Arbeit 1875 auf S. 235 fast wörtlich, wie ich: Am S.-Gehänge des Monzoni bewegen wir uns, »anfänglich noch im Quarzporphyr, der hier mehr Plagioklas enthält und daher als Quarzporphyrit zu bezeichnen ist.« Entrüstete sich damals Niemand?

In seiner Abhandlung über einen Alkalisyenit von Malga Gardone verwundert sich IPPEN wieder über die meinerseits erfolgte Abtrennung des dortigen Augitsyenits von den sonstigen Monzoniten, was auch nur möglich ist durch die Verschweigung meiner Ausführung (Stud. III. S. 59). »Von diesen steht dem Monzonit am nächsten die lakkolithische Masse zwischen Malga Gardone, Malga Sacina und dem nördlichen Dosso Capello-Gipfel, die durch ihre bis gegen Predazzo ausstrahlende Ganggefölgenschaft, die auch den Monzonit der Forcella durchsetzt, besonderes Interesse bietet.« Natürlich weiss er auch nichts davon, dass ich das Vorkommen S. W. von Malga Gardone schon in meinen Vorarb. S. 459 von 1901 erwähne und ausdrücklich erkläre: »Die von ROSENBUSCH vorausgesetzten Alkalisyenite dürften vorhanden sein.« Einige dieser letzteren ziegelrothen Gesteine wurden 1902 (Stud. II. S. 733,734) speziell von mir beschrieben, zusammen mit feinkörnigen syenitaplitischen Gängen, die erstere durchsetzen. Zu einem der letzteren scheint das von IPPEN analysirte ziemlich gleichmässig feinkörnige

¹ »Die Porphyrgesteine Oestreichs«. Wien 1869.

Ganggestein zu gehören, da syenitische Gänge im Monzonit direkt an dem beschriebenen Wege sich kaum finden dürften. Auch für die Bezeichnung dieses Fundortes (l. c. S. 11). »Von Malga Gardone in der Richtung S.-W. anstehend trifft man am Wege zuerst Kalk, dann grauen Monzonit, später grünlichen Monzonit, (der bei der Verwitterung roth bis grauröthlich wird), dann stösst man auf den Gang von rothem Syenit, dem das Analysenmaterial entstammt, darauf gegen S.-W. wieder Kalk,« muss ich, wie schon oft, wieder die Ungenauigkeit hervorheben. Nicht nur die Höhenangabe fehlt, sondern auch der anstehende Kalk, da die Malga Gardone selbst schon an dem eigenartigen syenitischen Monzonit liegt, man auch nach S.-W. früher Melaphyr, als Kalk erreicht, der erst nahe 2000 m Höhe angetroffen wird. Die Gründe, die mich zur Abtrennung dieses Gesteins von dem normalen Monzonit veranlassten, ergeben sich nicht nur aus seinem makroskopisch recht verschiedenen Aussehen, das schon RICHTHOFEN¹ s. Zt. (a. a. O. S. 145) schilderte, »der Orthoklas waltet in einigen Abänderungen von Predazzo vor, besonders in Val di Rif am Ostabhang der Sforzella«, ebenso, wie es DOELTER² 1876 bemerkte, indem er S. 11 dies Gestein als »Augitgestein« von dem Plagioglas-Augitgestein des Canzocoli trennte und wie V. HANSEL³ 1878 (l. c. S. 458) »mit freiem Auge darin rothen Orthoklas« in gleicher Menge wie Plagioklas und ausserdem »die Adular ähnliche Varietät des monoklinen Feldspaths in sehr reinen glashellen Körnern« erkannte, sondern auch aus dem mikroskopischen Verhalten und der von den übrigen Monzoniten recht verschiedenen Ganggefölgenschaft. Ich brauche hier nur auf die von mir schon kurz beschriebenen seltenen Gesteins-Varietäten hinzuweisen, deren Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist. Selbst der von IPPEN analysirte Gang liefert ja entsprechendes Beweismaterial. Geradezu erheiternd wirkt die Bemerkung, »der bei der Verwitterung roth bis grauröthlich wird«, denn warum soll diese Einwirkung nur bei dieser einen Facies eintreten, während alle normalen Vorkommen solche nicht zeigen? Die typische schwarze Farbe findet sich in dem Massiv überhaupt nicht, sie ist bei einem kleinen Theile schwarzgrau, mit lichtröthlichem Orthoklas, die Hauptmasse ist rothgrau bis ziegelroth, letzteres speziell in allen Apophysen im Porphyrit oder Kalk, die oft syenitporphyrischen Charakter annehmen. Entsprechend wächst auch der Gehalt an Orthoklas gegenüber Plagioklas, wie ich schon (Stud. II. S. 733) ausführte. Zur Analyse des nicht frischen Gesteins von Mattesdorf, die ich s. Zt. ausdrücklich citirte, bemerke ich, dass selbstverständlich

¹ Fr. v. RICHTHOFEN: Geogn. Beschreibung der Umgegend von Predazzo etc. Gotha 1860.

² C. DOELTER: Ueber die Eruptivgebilde von Fleims etc. Sitz-Ber. Wien. Akad. 1876. Bd. LXXIV. S. 127 Sep.-Abdr.

³ V. HANSEL: Die petrog. Beschaffenheit des Monzonits von Predazzo. Jahrb. geol. R.-A. 1878. 28. Bd. S. 449—466.

diese analysirte Facies als Monzonit bezeichnet werden kann, da der Gehalt an Orthoklas und Plagioklas ungefähr im Gleichgewicht ist, also der BRÖGGER'schen Norm entspricht, die aber bisher keineswegs von DOELTER acceptirt wurde, auch im Gegensatz zu seinen früheren Auffassungen steht. ROSENBUSCH führt die Monzonite unter Augitsyenit auf.

Spezielle Absicht bei meiner Arbeit war, aus sorgfältig in seinem geologischen Zusammenhang studirtem, ausgewählten Materiale gute Analysen zu erhalten, die über die Aenderungen im Magma nebst Ganggefölschaften Aufschluss liefern konnten. Es musste dazu ein abgetrenntes Gebiet mit räumlich beschränkten eigenartigen Gesteinen gewählt werden. Selbstverständlich waren zu diesen Zwecken Analysen, die willkürlich Gesteine zwischen Olivingabbro und Syenit, auch metamorphe Facies umfassten, kaum verwendbar. Erst bei Vorhandensein neuer, ausgewählter Analysen wird sich über die Zugehörigkeit zu einer der Gesteinsgruppen mit Sicherheit entscheiden lassen. Grosse Eile für die Anfertigung derselben entspricht weder der Frist, die bei Bewilligung der Kgl. Akademie gesetzt war, noch gewänne die Auswahl des Materials dabei.

Mit wenig Worten muss ich noch die Anschauungen zurückweisen hinsichtlich der Zuverlässigkeit meiner Höhenangaben. Nicht in unerforschten Ländern erfolgen die Messungen, sondern an der Hand von Karten mit richtigen Höhenpunkten, die, sobald die Wanderung bis zu einem dieser Punkte fortgesetzt wird, genügende Kontrolle erlauben. Correcturen ergeben sich durch mehrfache Berührung gleicher Punkte auf Hin- und Rückweg oder im Laufe der Zeit durch Beobachtungen bei verschiedenen Barometer-Ständen. Auf die Fehlergrenzen habe ich s. Zt. selbst hingewiesen; genauere Ziffern gab ich nur dort, wo letztere auf den Karten eingetragen sind. Es ist daher ganz unverständlich, wie solche sorgfältigen Angaben Anlass zu Irrthümern geben sollen.

Bei Entfernungen nach Schritten handelt es sich stets um geringe Strecken, von einem bekannten Punkte (wie Kilometerstein) ausgehend. Da für jeden die gleiche Nothwendigkeit vorhanden ist, sich nach einer bestimmten Richtung bergauf oder auf ebener Strasse zu bewegen, so wird dieselbe Anzahl von Schritten auch jeden anderen dem gesuchten Punkte möglichst nahe bringen.

Jeden Nachweis eines thatsächlichen Irrthums werde ich gerne anerkennen und im Interesse der Sache selbst zur Richtigstellung nach Möglichkeit beitragen. Was bezwecken aber solch' kleinliche Ausstellungen und Angriffe?

Ueber die systematische Stellung von *Neustosaurus Raspail*.

Von **Franz Baron Nopcsa jun.**

Wien, 23. April 1903.

Durch Professor E. FRAAS seine Studie über die *Thalattosuchia* ist es möglich geworden, die systematische Stellung jenes grossen Reptils festzustellen, das in den Neocommergeln bei Vacluse gefunden, 1842 von RASPAIL abgebildet und unter dem Namen *Neustosaurus* recht ausführlich beschrieben wurde¹.

GERVAIS stellt *Neustosaurus* zu den Krokodiliern. ZITTEL bezeichnet in seinem Handbuche der Paleontologie Vol. III die systematische Stellung dieses Thieres als unsicher und stellt es zu den *Rhynchocephalia*, in den »Grundzügen« ist der prächtig erhaltene Torso überhaupt nicht mehr erwähnt worden.

Die Gesamtlänge des überlieferten Theiles beträgt nicht weniger als 3,30 Meter und es sind hierbei nur die letzten Rumpf- und sämtliche Schweifwirbel, ausserdem Becken und Hinterextremitäten unversehrt erhalten.

Als auffallende, bereits von RASPAIL erwähnte Eigenschaften lassen sich an *Neustosaurus* folgende erkennen:

1. An den krokodilartigen flachen Diapophysen der Rückenwirbel sind Ansatzstellen für Capitulum und Tuberculum zu erkennen.
2. Die Schwanzwirbel sind so wie bei den *Thalattosuchiern* schwach biconcav, ihre Neurapophysen vom ersten bis circa 31. Wirbel gegen hinten, an den folgenden jedoch so wie bei *Geosaurus* gegen vorne gerichtet, und erst an dem 38. Wirbel sind wieder caudalwärts gerichtete Neurapophysen bemerkbar.
3. Die vorderen Haemapophysen sind ca. bis zum 19. Wirbel gerade, ventralwärts offene Spangen; weiter hinten verwandeln sie sich in winkelförmig gegen rückwärts gebogene Knochen, noch weiter hinten sind sie als lateral comprimirt, distal verbreitete scheibenartige Knochenplatten entwickelt.
4. Die dicken, 33 cm langen sigmoidalen Femora sind gegen hinten gerichtet und stehen in grellem Contraste zu der nur 10 cm langen und dabei dünnen Tibia und Fibula. Unter dem Metatarsalia ist eine ganz besondere Verdickung des einen Knochens zu erkennen.
5. In der Gegend der vorderen Gliedmassen (beim Auffinden war noch das ganze Skelett vorhanden) sind einige runde flache Scheiben bekannt geworden, die offenbar Bestandtheile der »Paddle«-artigen Vorderflosse gebildet haben.
6. Der schlanke Schweif zeigt dieselbe sigmoidale Krümmung, wie sie von FRAAS bei *Geosaurus* beobachtet wurde.

¹ RASPAIL: Observation sur un nouveau genre de Saurien fossile, le *Neustosaurus Gigondarum*. Paris (Meilhac libraire) 1842.

Alle diese hier aufgezählten Eigenschaften finden wir Schritt für Schritt bei *Geosaurus* wieder, ja auf RASPAIL'S Zeichnung ist sogar eine »Vorreiter«artige Anschwellung der Neurapophysen der vorderen vierzehn Schwanzwirbel angedeutet worden, und so kann denn kein Zweifel bestehen, dass wir in *Neustosaurus* den jüngsten und grössten *Thalattosuchier* vor uns haben.

So interessant auch ein Vergleich von *Neustosaurus* mit den übrigen *Thalattosuchiern* wäre, so muss derzeit von einem solchen, da er den Rahmen dieser Notiz bedeutend überschreiten würde, abgesehen werden.

Aus einem Augit hervorgegangene Carbonate.

Von L. Milch.

Breslau, Mai 1903.

Obwohl Carbonate als Zersetzungsprodukte farbiger Gemengtheile in Eruptivgesteinen sich sehr häufig finden, enthält die petrographische Literatur bisher nur verhältnissmässig selten genauere Angaben über die Beschaffenheit dieser Gebilde; die recht häufige Bezeichnung derartiger Bildungen als Kalkspath ist nur in seltenen Fällen durch chemische Untersuchungen begründet und wohl in den meisten Fällen als gleichbedeutend mit Carbonat verwendet.

Eine genauere Untersuchung dieser Gebilde ist in den meisten Fällen durch ihre Kleinheit, ihre geringe Menge und am wirksamsten durch die Beschaffenheit des Gesteins, in dem sie auftreten, erschwert: ist der Plagioklas, wie es sehr oft der Fall ist, gleichfalls zersetzt und enthält Carbonat, oder findet sich Carbonat in Körnern und Fetzen, ohne dass es möglich ist, diese Bildungen auf ein bestimmtes Mineral zurückzuführen, so lässt eine chemische Untersuchung von vornherein nicht auf verwerthbare Ergebnisse hoffen.

Unter diesen Umständen schien es mir angezeigt, Carbonate, die sich in zwei Handstücken einer von Dr. VOLZ in der Landschaft Ulu Rawas, Süd-Sumatra, gesammelten und mir zur petrographischen Beschreibung überlassenen Gesteinsreihe unter eigenartigen, für eine nähere Prüfung günstigen Verhältnissen gebildet haben, nach ihrem chemischen und mineralogischen Verhalten zu untersuchen.

Die beiden Gesteine, deren Beschreibung im Zusammenhange mit den übrigen Gesteinen der Landschaft Ulu Rawas erfolgen soll, sind Ergussgesteine, wesentlich aufgebaut aus Plagioklas und Augit; in einer körnigen Grundmasse liegen sehr zahlreiche grosse Plagioklase und viel spärlicher Augite. Während nun die Plagioklase beider Generationen absolut frisch sind, sind die Augite

der ersten Generation wie auch der Grundmasse in dem Gestein vom Sungei Tubo bis auf spärliche Reste in den Einsprenglingen, in dem Vorkommen von einer Flussbarre im Batang Rawas völlig umgewandelt; unter den Umwandlungsprodukten herrschen Carbonate durchaus, ausser ihnen findet sich nur im allgemeinen untergeordnet, local in etwas grösserer Menge Chlorit. Zu den genannten Gemengtheilen gesellt sich im Gestein nur noch Magnetit und etwas Eisenoxyhydrat.

Dass diese Aggregate aus Augit hervorgegangen sind, beweist bei den grossen, die Stelle von primären Einsprenglingen einnehmenden Gebilden ihre Gestalt und bei dem Gestein vom Sungei Tubo das Vorkommen von Streifen und Fetzen eines licht gelblich-grau durchsichtig werdenden monosymmetrischen Augites; die Annahme, dass die zahllosen kleinen Aggregate der Grundmasse gleichfalls auf Augit zurückzuführen sind, erscheint nach den Verhältnissen des ganzen Gesteins und dieser Aggregate zweifellos nothwendig.

Unter dem Mikroskop weisen Durchschnitte durch diese Aggregate — der grösste von mir beobachtete Schnitt zeigte eine Länge von 2 mm und eine Breite von 0,8—0,9 mm — sowohl nach der Anordnung der Aggregate wie nach der Menge und Gestalt der Chloritblättchen sehr abweichende Erscheinungen auf; immer aber bauen sich die Aggregate aus einer grösseren oder kleineren Zahl von Individuen auf, niemals beobachtete ich ein homogenes Carbonatkorn an Stelle des Augiteinsprenglings. Die Carbonatkörnchen bilden bisweilen ein typisch panidiomorphes Gemenge, in anderen Fällen, und wohl häufiger, beobachtet man neben gut ausgebildeten Rhomboëdern eine homogene oder feinkörnige Carbonatmasse, die sich zu den Rhomboëdern wie Grundmasse zu Einsprengling oder in anderen Fällen wie jüngerer zum älteren Gemengtheil verhält. Auch das Verhältniss der Anordnung von Carbonat und Chlorit wechselt: neben panidiomorphen Gemengen finden sich Aggregate, in denen bald der eine, bald der andere Gemengtheil gegenüber dem zweiten Componenten idiomorph erscheint.

Eine Untersuchung der durch ihre hohe Doppelbrechung als Carbonat charakterisirten Gebilde zeigt, dass man unter ihnen mindestens zwei Substanzen unterscheiden muss, eine lichtgraue mit etwas bräunlichem Ton und eine wasserhelle, die sich auch durch ihre Lichtbrechung unterscheiden: die hellgraue ist deutlich stärker lichtbrechend als die wasserhelle. In den grösseren Aggregaten treten beide Substanzen zusammen auf; wenn die Anordnung nicht panidiomorph ist, ist öfter die lichtgraue Substanz der wasserhellen gegenüber idiomorph, doch findet sich auch die umgekehrte Anordnung; auf Rissen und Sprüngen, die den Complex durchsetzen, tritt nur die farblose Substanz auf. Eine grünliche Färbung von Carbonatpartien, die zunächst zu einer Ueberschätzung

des vorhandenen Chlorit führen kann, beruht offenbar auf der Entwicklung kleinster Chloritschüppchen, die local dem Carbonat eingelagert sind.

Behandelt man einen Schliff unter dem Mikroskop mit kalter verdünnter Essigsäure, so erfolgt im ersten Augenblick ein Aufbrausen an zahllosen Stellen, das aber an sehr vielen Stellen sofort aufhört; lässt man die Säure einige Minuten einwirken, so verschwindet der grösste Theil der farblosen Substanz, während die lichtgraue nicht aufgelöst wird. Es folgt hieraus, dass die farblose Substanz zum grössten Theil Kalkspath ist, während die graue einem schwerer löslichen Carbonat angehören muss; da sich in dem geätzten Schliff Hohlräume von Rhomboëder-Umrissen in dem erhaltenen grauen Carbonat finden, ist ein Theil des Kalkspathes jedenfalls älter als ein Theil des schwerer löslichen Carbonates, während ein anderer mit diesem gleichaltrig und der Kalkspath auf Sprüngen und Klüften selbstverständlich jünger ist. Das Aufbrausen fast jeder Stelle der Grundmasse zeigt ausserdem, dass kleine Kalkspathfitterchen allenthalben in ihr enthalten sind, auch dort, wo das graue Carbonat herrscht und eine Lücke im Gefüge nach dem Aetzen nicht festzustellen ist.

Wie erwähnt, löst sich wohl der grösste Theil, aber nicht alle farblose Substanz; es gelang nicht, auch bei der Behandlung mit starker kalter Essigsäure, einige farblose in grauer Substanz liegende, aber im Schliff nicht etwa von ihr überdeckte Rhomboëder aufzulösen, so dass in ihnen wohl ein drittes Carbonat vorliegt.

Der Menge nach scheint, soweit eine Schätzung im Schliff möglich ist, das graue Carbonat zu überwiegen, es folgt in erheblichem, aber nicht zu weitem Abstand der Kalkspath, während das farblose, schwer lösliche Carbonat nur ganz untergeordnet aufzutreten scheint.

Bei der mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins bot die chemische Untersuchung der Carbonate durch die quantitative Analyse keine erhebliche Schwierigkeit; der gesammte Kalk und die Magnesia, die ein Auszug von warmer verdünnter Salzsäure enthält, muss dem Carbonat entstammen, und es handelte sich nur noch darum, eine Säureconcentration zu finden, die Eisenspath quantitativ auflöst, während sie Magnetit und Eisenoxydhydrat gar nicht resp. in einem für die Analyse nicht in Betracht kommenden Grade angreift. Durch mehrere Versuche erwies sich mir für diesen Zweck eine Lösung von 10 ccm einer 5,25 normalen Essigsäure in 100 ccm Wasser als völlig geeignet; das Gesteinspulver wurde mit 550 ccm dieser Lösung dreimal je 5 Stunden bei Zimmertemperatur stehen gelassen, immer nach 5 Stunden decantirt, zum Schluss abfiltrirt und ausgewaschen und in dem Filtrat das Eisen bestimmt.

Die Analyse der in warmer verdünnter Salzsäure in Lösung gehenden Bestandtheile des Gesteins vom Sungei Tubo ergab (auf das Gesamtgestein berechnet)

Ca O . . .	3,0 ‰
Mg O . . .	2,2 ‰,

die Untersuchung des mit verdünnter Essigsäure von der oben angegebenen Concentration hergestellten Auszuges ergab eine erhebliche Menge Eisen, das zweifellos als Carbonat in dem Gestein enthalten ist:

Fe O . . .	1,7 ‰
------------	-------

Diese von mir als Oxyde bestimmten Werthe beanspruchen als Carbonate 5,75 ‰ CO²; die von Herrn Privatdocenten Dr. HERZ freundlichst ausgeführte Kohlensäurebestimmung ergab:

CO ² . . .	5,4 ‰
-----------------------	-------

(zwei Bestimmungen ergaben nur ganz geringe Abweichungen); die berechneten und gefundenen Werthe stimmen mithin gut überein. Es gingen zusammen 12,65 ‰ des Gesamtgesteins als Carbonat in Lösung — ein allerdings wohl nicht sehr grosser Theil des im Gestein vorhandenen Carbonates kann sich bei der Feinkörnigkeit der Grundmasse der Auflösung möglicherweise entzogen haben.

Auf 100 ‰ berechnet ergeben sich aus den bei der Analyse gefundenen Zahlen für die Zusammensetzung der Carbonate folgende Werthe:

Ca CO ³ . .	42,5 ‰
Mg CO ³ . .	36,2
Fe CO ³ . .	21,3
	<hr/>
	Sa. 100,0 ‰

Für einen Versuch, den chemischen und den mikroskopischen Befund zu deuten, muss man von der Thatsache ausgehen, dass Ca CO³ für sich allein als Kalkspath in erheblicher Menge im Gestein enthalten ist. Abgesehen von dem oben geschilderten mikrochemischen Verhalten beweist dies das Verhältniss von Ca O zu Mg O in dem mit Salzsäure hergestellten Auszug eines zweiten Stückes von dem Vorkommen, das auch der Analyse I zu Grunde liegt: der zweite Auszug enthielt die gleiche Menge Mg O wie der erste: 2,2 ‰, aber nur 2,3 ‰ Ca O, und dementsprechend war auch der für CO² gefundene Werth kleiner. Auch folgender Versuch spricht für die Anwesenheit erheblicher Mengen von Ca CO³ als Kalkspath: das Gesteinspulver wurde mit destillirtem Wasser (500 ccm) bei Zimmertemperatur 5 Stunden stehen gelassen und gleichzeitig fein pulverisirter Dolomit ebenso behandelt, das Filtrat bei beiden Versuchen in gleicher Weise bis auf appr. 200 ccm eingedampft und dann kochend mit Ammonoxalat versetzt. Der Auszug aus dem Gesteinspulver trübte sich augenblicklich und es setzte sich bald ein beträchtlicher Niederschlag ab, der Auszug aus

dem Dolomit blieb zunächst klar, trübte sich nach einiger Zeit nur schwach und lieferte nur sehr geringe Mengen von Niederschlag.

Nach Abzug des Kalkspathes ist mithin das Verhältniss von $MgCO_3$ zu $CaCO_3$ grösser als 1 zu 1: es erscheint daher nicht unwahrscheinlich, dass das Gemenge auch Magnesit enthält, der wohl auch thatsächlich in den oben erwähnten wasserhellen, in Essigsäure unlöslichen Rhomboëderchen vorliegt. Das lichtgraue, der Menge nach überwiegende Carbonat muss somit, falls in ihm ein einheitliches Mineral vorliegt, eine Zusammensetzung besitzen, die es in die Reihe der Braunsparthe verweist — seine chemische Homogenität kann weder bewiesen noch bestritten werden.

Für die Frage nach der Entstehung des ganzen, die Stelle des Augites einnehmenden Complexes ist die Abwesenheit von Silicaten (ausser Chlorit), Quarz resp. Opal und Eisenoxydhydrat und die häufige Selbständigkeit der Carbonate gegenüber dem Chlorit bedeutungsvoll. Während das aus Pyroxenen hervorgegangene Carbonat gewöhnlich unter Verhältnissen auftritt, die es zum grösseren Teil als Zersetzungsprodukt des Chlorites, also im wesentlichen nicht direkt aus dem Pyroxen entstanden erscheinen lassen, ist es hier gleichalterig mit dem Chlorit, der keine weitere Zersetzung aufweist: es verdankt somit dem gleichen Vorgang seine Entstehung, der die hinter der Carbonatbildung weit zurücktretende Chloritbildung hervorrief und hat sich unmittelbar aus dem Pyroxen entwickelt. Diese abweichende Zersetzung des Augites hängt vielleicht zusammen mit der oben erwähnten auffallenden Erscheinung, dass die Augite in dem Gestein völlig zersetzt, die Feldspathe durchaus frisch sind.

Ueber Glacialschrammen im südlichen Hannover.

Von Hans Menzel aus Berlin.

Alfeld, 12. Juli 1903.

Während im östlichen Theile der Randgebiete unserer Vereisung, in Sachsen und Schlesien, Glacialschrammen auf anstehendem Gestein von zahlreichen Punkten nachgewiesen sind¹, klappte bisher zwischen den geschrammten Rhätsandsteinen von Velpke und den Schrammen in den carbonischen Sandsteinen des Piesberges bei Osnabrück eine grosse Lücke. Bei meiner geologischen Aufnahmehätigkeit im südlichen Hannover, etwa in der Mitte zwischen den beiden genannten Punkten, hatte ich in den letzten

¹ S. WAHNSCHAFFE: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. S. 91 ff.

Jahren meine besondere Aufmerksamkeit auf das Auffinden dieser so wichtigen Glacialerscheinung gerichtet; leider bisher ohne Erfolg. Es gelang mir indes schon im vorigen Jahre von einer ganzen Anzahl Stellen im Innern der Hilsmulde, wie an den Rändern derselben, gekritzte Geschiebe zu finden. Dass es mir nicht glücken wollte, die Kritzen auch im Anstehenden zu entdecken, hatte seinen Grund in verschiedenen besonderen Verhältnissen der Glacialablagerungen dieser Gegend.

Die glacialen Bildungen des südlichen Hannovers sind Absätze der älteren oder sog. Haupt-Vereisung². Die Eismassen dieser Vergletscherung drangen etwa aus der Richtung von NO. nach SW. bis an den Rand der heutigen deutschen Mittelgebirge in geschlossener Masse vor. In der Gegend westlich vom Harz nun war der Nachschub und vielleicht auch die Mächtigkeit des Eises nicht mehr gross genug, um diese Höhen zu überschreiten und die Thäler durch Ausfüllen zu überbrücken. Die Eismassen folgten vielmehr den durch die Tektonik und Erosion der vorhergegangenen jüngeren Tertiärzeit ausgebildeten Geländeformen und drangen in den verschiedenen Thälern zungenförmig nach Süden vor. Das haben in dem von mir untersuchten und kartirten Gebiete allenthalben die Beobachtungen bestätigt. Denn nur auf den am weitesten nach Norden vorgeschobenen, niedrigeren Ausläufern der Bergzüge, wie dem Zuge des Galgenberges und Vorholzes bei Hildesheim, sowie den Bergen um Hannover fanden sich Spuren einstiger Eisbedeckung in Gestalt von nordischen Geschieben, oft tief in Spalten des anstehenden Gesteins eingeklemmt. Die weiter südlich gelegenen höheren Bergzüge, wie der Hildesheimer Wald, der Osterwald, die Höhen der Hilsmulde und der Gronauer Mulde, haben dagegen aus der Eisbedeckung herausgeragt. Denn ihre höchsten Erhebungen sind frei von Spuren der Vereisung, von Geschieben. Nur in den sie begleitenden Längsthälern sowie an ihren Hängen, allerdings auch oft bis zu ganz beträchtlicher Höhe, ziehen sich Ablagerungen glacialer Entstehung entlang. Da nun diese Längsthäler zum weitaus grössten Theile naturgemäss in den weicheren, leichter verwitterbaren Schichten liegen, so war von vornherein die Hoffnung, Glacialschrammen in ihnen zu finden, nicht allzugross. Dazu kommt noch, dass seit Ablagerung der glacialen Bildungen, da sie ja von der älteren Vereisung herkommen, eine geraume Zeit verflossen ist, in der Erosion und Verwitterung an der Austilgung der Schrammen arbeiten konnten und es auch in ausgedehntestem Maasse gethan haben. Denn die Mächtigkeit der Glacialablagerungen war natürlich, abgesehen von einigen gewaltigen endmoränenartigen Kiesaufschüttungen, nicht so gross wie weiter nach Norden, sie bildeten also auch nicht einen so vortrefflichen Schutz für die Erhaltung der

² S. MENZEL: Ueber eine diluviale Süsswasser- und Torfablagerung bei Wallensen im südlichen Hannover. Zeitschr. d. deutsch geol. Ges. Bd. 54. Heft 4. Prot. d. Dec.-Sitz.

Schrammung wie z. B. bei Rüdersdorf. Wenn daher auch die hier in Frage kommenden Gesteine, Kalk- und Sandsteine des Buntsandsteins, des Muschelkalks, des Jura und der Kreide, an und für sich wohl hart genug sind, um deutliche Schrammen aufzunehmen und zu bewahren, so zeigten sie sich bisher durchweg an den ziemlich zahlreichen Stellen, wo ich sie unter einer Bedeckung von nordischem Diluvium zu Gesicht bekam, so stark zersetzt und verwittert, dass von einer Glättung und Schrammung keine Spur mehr zu erkennen war. Nur gekritzte Geschiebe in der Grundmoräne darüber fanden sich hier und da, wie schon oben erwähnt.

Im mittleren Leinethal, etwa von der Gegend von Alfeld bis Elze, in dem auf beiden Seiten an den Hängen sich ebenfalls Glacialablagerungen finden, allerdings meist von mächtiger Lösslehmdecke verhüllt, tauchen aus dem Lehm und der Grundmoräne an einer Anzahl Stellen Hügel und Rücken von Trochitenkalk heraus, die wohl meist in die Sattelspalte des Leinethales eingesunkenen isolirten Schollen von Muschelkalk angehören. Diese kleinen Trochitenkalkvorkommen sind seit alter Zeit eifrig in Steinbrüchen zum Kalkbrennen, zu Bausteinen und zu Strassenbaumaterial ausgebeutet worden. Um bei fortschreitendem Abbau zu dem rasch unter die Diluvialdecke untertauchenden Kalkstein zu gelangen, mussten hier vielfach die überlagernden Schichten, Lösslehm und Grundmoräne, abgetragen werden. Auf diese Weise wurden an zahlreichen Stellen die Berührungsflächen von Kalkstein und Grundmoräne entblösst. Während nun meist zwischen dem leidlich unverwitterten, festen Fels und der normalen, ziemlich sandigen und steinigen Grundmoräne eine Art Localmoräne sich zwischenschob, also eine Bildung, die aus verwitterten, grösseren und kleineren Stücken und Brocken des Kalksteines bestand, die theilweise noch fast in situ, theilweise aber auch wirt durcheinander geworfen und mit Sand und Geschieben gemengt waren, fand ich am 9. Juli dieses Jahres auf dem Handelshaus bei Eime (dem »Hunnen-Lager« des Messtischblattes), in der Ost-ecke des Steinbruches, dicht an der Strasse nach Elze eine Stelle, wo dickbankiger, noch ziemlich wenig verwitteter Trochitenkalk von normaler, sandiger Grundmoräne, ohne die Zwischenschicht, unmittelbar überlagert wurde. Die ca. 1 m mächtige Grundmoräne war grösstentheils abgetragen; ich reinigte das Gestein von dem noch anhaftenden Sande und entdeckte eine deutlich geglättete, klein-rundhöckerig gestaltete Oberfläche.

Das Gestein war indes auch schon so stark verwittert, dass sich die obersten Schichten in Scherben ablösten. Ich nahm einige dieser Scherben mit und wusch sie sorgfältig. Dabei bestätigte sich das Vorhandensein der Schrammung in ganz einwandfreier Weise. Die Stücke Trochitenkalk bestehen, wie vielfach der Trochitenkalk in hiesiger Gegend, einmal aus mehr oder weniger zahlreichen Trochiten, und sodann aus unregelmässigen, verschieden grossen Knollen und Brocken reineren festeren Kalkes, beide verkittet durch ein mergeliges,

eisenreiches, weniger festes Bindemittel. Dieses Bindemittel war nun der Verwitterung und Auflösung an der Oberfläche meist anheimgefallen. In den dadurch hervorgerufenen Vertiefungen hatte sich das sandige Material der Grundmoräne festgesetzt. Die dazwischen herausragenden, durch den festeren Kalk und die Trochiten gebildeten Stellen waren rund geschliffen und mit feinen Kritzen bedeckt. Am deutlichsten sind die letzteren auf den Querschnitten der Trochiten zu erkennen, die wohl die härtesten, am schwersten verwitternden Stellen des Gesteins bilden. Die Länge und Tiefe der Rillen ist sehr gering, da die härteren Kalkeinlagerungen selten mehr als einige cm im Durchmesser messen und auch schon oberflächlich stark von den Sickerwässern angegriffen sind. Die Richtung der Schrammen ist nicht ganz parallel, doch zeigen sie in ihrer Gesamtheit stark die Neigung, von NNW. nach SSO. zu verlaufen. Diese Richtung stimmt auch überein mit der dem Eis durch die Oberflächenformen vorgeschriebenen Bewegungsrichtung im Leinethal.

Es haben sich also im Leinethal südlich Elze, auf dem Trochitenkalk des Handelshah bei Eime Glacialshrammen gefunden, die in NNW.—SSO.licher Richtung verlaufen und mit voller Bestimmtheit der älteren oder Hauptvereisung angehören. Sie füllen, wenigstens in etwas, die grosse Lücke aus, die bisher zwischen den Glacialshrammen im carbonischen Sandstein des Piesberges bei Osnabrück und den geschrammten Rhätsandsteinen von Velpke im Braunschweigischen klappte.

Anthropodus oder Neopithecus?

Von M. Schlosser.

Vor einigen Monaten hat O. ABEL in dieser Zeitschrift¹ eine hochwichtige Abhandlung über zwei neue Menschenaffen aus dem Miocän, dem Leithakalk des Wiener Beckens, veröffentlicht und damit einen neuen Beitrag zur Kenntniss der fossilen *Anthropoiden* geliefert.

Es ist jedoch nicht der Zweck dieser Zeilen auf diese neuen, oder richtiger alten, aber gänzlich verkannten und vergessenen Funde einzugehen, ich möchte hier vielmehr nur auf die Aenderung eines Genusnamen zu sprechen kommen, welche ABEL für nöthig gehalten hat. Sie betrifft das Genus *Anthropodus*, welches ich auf einen *Anthropoiden*-Zahn, einen unteren M₃ aus den schwäbischen Bohnerzen, errichtet hatte, wofür ABEL nun den Namen *Neopithecus* vorschlägt, weil der Name *Anthropodus* schon vergriffen wäre.

Dies ist nun praktisch auch wirklich der Fall, doch sehen wir zu, ob die Reste, auf welchen dieser Name basirt, auch in der That hinreichen zur Begründung eines Genus oder auch nur einer

¹ Centralblatt f. Mineralogie, 1903, p. 176—182 und Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Bd. CXI, Abth. I, 1902, p. 1171—1206, 1 Taf.

besonderen Species. Diese Frage muss ich aufs Allerentschiedenste verneinen, denn es liegt von jenem *Anthropodus* DE LAPOUGE¹ nichts weiter vor, als ein Incisiv und ein Stück Jochbogen, also zwei Problematica ersten Ranges, beschrieben von einem in der Palaeontologie gänzlich unbekanntem Autor in einer durchaus unbekanntem Zeitschrift, während ich diesen Namen für einen überaus charakteristischen Primaten-Molaren gewählt habe, somit auf ein Objekt, welches für die Errichtung einer Gattung nicht nur vollkommen ausreichend, sondern wie kein anderes in allererster Linie geeignet ist.

Bei meiner Beschreibung der *Anthropoiden*-Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen stand mir auch ein Incisiv eines *Anthropoiden* zur Verfügung, ich zog es jedoch entschieden vor, eines so wenig brauchbaren Objectes auch nicht einmal Erwähnung zu thun, da die Kenntniss eines solchen sicher kein Gewinn für die Wissenschaft ist. Und was soll man nun erst sagen, wenn ein Stück Jochbogen zur Aufstellung eines Genus dienen soll, ein Objekt, das jeder ernst zu nehmende Fachmann, wenn es nicht mit Molaren zusammen gefunden wurde, gewiss dem Kehrlichthausen überliefert hätte! Die Besprechung und Benennung solcher Problematica ist doch nur dazu geeignet, die Palaeontologie in den Augen Fernerstehender lächerlich zu machen. Von einem Autor wie ABEL, der selbst schon wiederholt bei seinen Arbeiten über *Cetaceen* genug mit derartigem Plunder zu thun hatte und sich durch Säuberung dieses fossilen Materials selbst bereits vielfache Verdienste erworben hat, hätte man nicht erwarten sollen, dass er solche Dinge der wohlverdienten Vergessenheit zu entreissen bestrebt sein würde.

In der nämlichen Lage wie ich befand sich übrigens anscheinend auch GAUDRY. Auch er hat die Publication DE LAPOUGE's über *Anthropodus* entweder wirklich nicht gekannt, oder auf Grund der vorliegenden Objecte für nicht berücksichtigenswerth gehalten, denn sonst hätte er es sich bei einer Polemik² gegen meine Abhandlung »die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb«³, worin er die Abtrennung des fraglichen Zahnes von der Gattung *Dryopithecus* zu bemängeln suchte — jetzt dürfte auch er allerdings eines Besseren belehrt sein — doch gewiss nicht entgehen lassen, aus diesem Verstoss, den ich gegen vermeintliche Prioritätsrechte begangen habe, Kapital zu schlagen.

Ich kann also die Nothwendigkeit nicht einsehen, den von mir gewählten Genusnamen *Anthropodus* durch *Neopithecus* zu ersetzen und den ersteren Namen für durchaus unbrauchbare Objecte zu reserviren.

¹ Note sur un nouveau singe pliocène (*Anthropodus Rouvillei*). Bull. soc. scientif. et médicale de l'Ouest. Rennes 1894. p. 202–208.

² Sur la similitude de dents de l'homme et de quelques animaux. L'Anthropologie. Tome XII. 1901. p. 513.

³ Zoologischer Anzeiger. Bd. XXIV. 1901. p. 263.

Uebergang zwischen Kreide und Eocän in Baluchistan.

Von Fritz Noetling.

Mit 1 Abbildung.

In einer früheren Mittheilung¹ habe ich gelegentlich der Besprechung des Ueberganges der permischen und triassischen Schichten in der Saltrange bemerkt, dass in Indien, speciell namentlich in Baluchistan und Sind, auch ein ähnliches ganz allmähliches Uebergehen der Kreide ins Eocän stattfindet. Leider haben mich andere Arbeiten bisher viel zu sehr in Anspruch genommen und mich verhindert, meine hierauf bezüglichen Beobachtungen in umfangreicherer Form zu publiciren. Bei dem ganz besonderen Interesse, welches allen jenen Profilen zukommt, bei welchen wir den allmählichen Uebergang von anderwärts durch scharfe Discordanzen getrennten Formationen beobachten können, halte ich es jedoch für zweckmässig, das nachstehende Profil aus dem Des-Thale in Baluchistan, welches ich im Sommer des Jahres 1898 aufgenommen habe, vorläufig zu veröffentlichen.

Das Des-Thal ist eine kleine Schlucht in einem der unzugänglichsten Theile Baluchistans, dem von kriegerischen und unbotmässigen Stämmen bewohnten Marri-Hills in ungefähr 30° nördl. Breite und 69° östl. Länge von Greenwich. Der Weg führt von der grossen Militärstation Loralai direkt nach Süden durch trostlose Einöden bis zum Thale des Beji-Flusses, in welchen die im Des-Thale und dessen Umgebung entspringenden heissen Schwefelquellen münden.

Da keinerlei Vegetation das geologische Bild verdeckt oder undeutlich macht, so ist das nachstehende Profil in allen seinen Einzelheiten genau und darum von besonderem Werth.

Wenn man sich durch die enge Schlucht vom Beji-Flusse aus nach dem kesselförmigen Desthale hinaufarbeitet, so beobachtet man hier von oben nach unten die folgenden Schichten:

29. Zone der *Cardita mutabilis*. Olivengrüne, weiche Thone, welche fast regelmässig mit dicken Bänken von lichthem Knollenkalk abwechseln, in einer Mächtigkeit von etwa 800 engl. Fuss. Neben *Nummuliten* findet sich hier ganz besonders häufig

Cardita mutabilis D'ARCH.

Anomia spec. nov.

28. Zone des *Nummulites granulosus*. Olivengrüne, weiche Thone in dicken Lagen, ohne Kalkbänke, ungefähr 700 engl. Fuss mächtig. *Nummuliten* sehr zahlreich, andere Arten jedoch beinahe völlig fehlend, Hauptart

Nummulites granulosus D'ARCH.

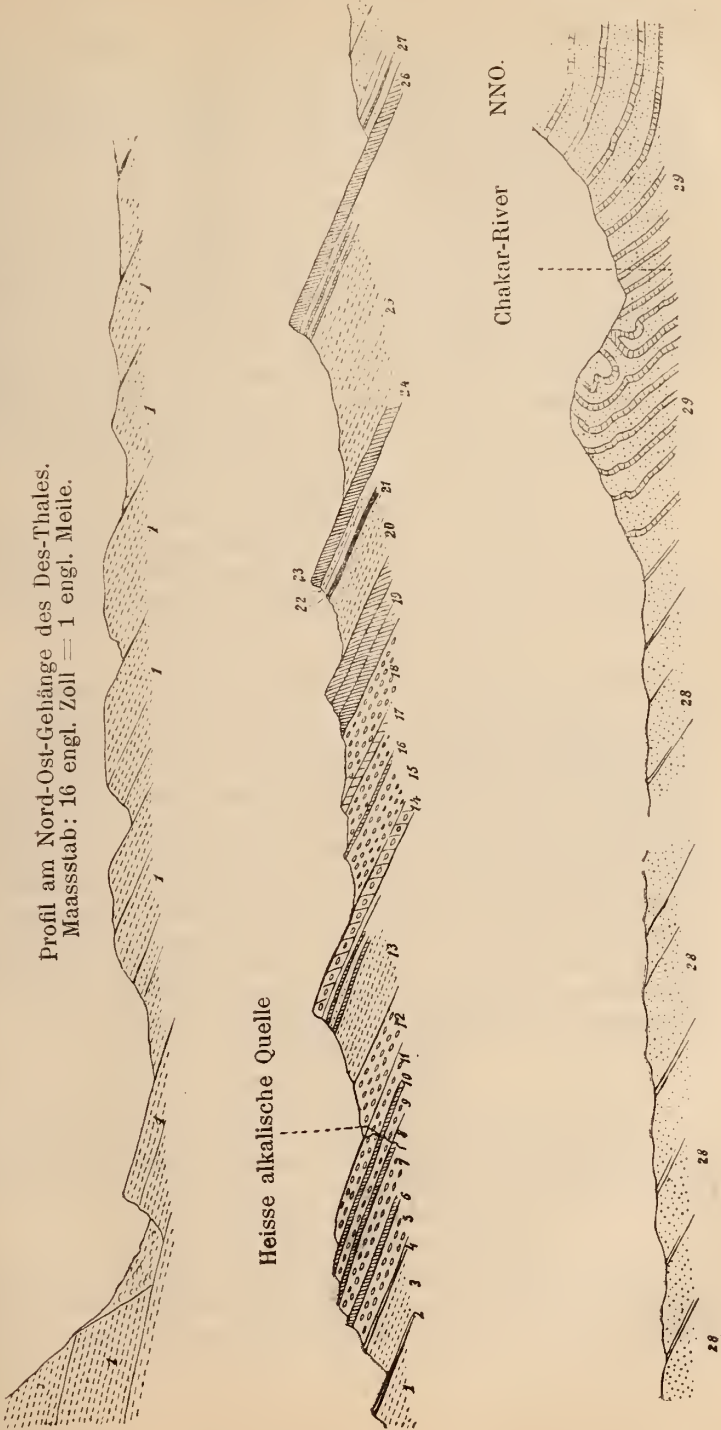
27. Palaeontologisch noch zu voriger gehörend, aber es erscheinen hier mit einem Male eine Reihe von dünnen Kalkbänken,

¹ Siehe dieses Centralblatt. 1900. p. 217.

Uebergang zwischen Kreide und Eocän in Baluchistan. 515

SSW.

Profil am Nord-Ost-Gebänge des Des-Thales.
Maassstab: 16 engl. Zoll = 1 engl. Meile.



Heisse alkalische Quelle

Chakar-River NNO.

welche durch olivenfarbigen Thon getrennt sind, etwa 50 engl. Fuss mächtig.

26. Zone der *Ovula expansa* D'ARCH. Harter lichtgrauer Kalkstein, ungefähr 30 Fuss mächtig. Kleinere *Nummuliten* sind sehr zahlreich, ebenso *Alveolinen*, andere Fossilien selten und sicher erkennbar eigentlich nur

Ovula expansa D'ARCH.

25. Nach unten geht diese Bank durch die Aufnahme von dunkeln Schiefen allmählich über in eine etwa 100 engl. Fuss mächtige Bank von tief dunkelschwarzem, blättrigem Schieferthon, der zahlreiche Schwefelkiesknollen führt, sonst aber bisher keinerlei Fossilien geliefert hat.

24. Zone der *Ostrea acutirostris* NILS. Die oben erwähnten Schiefer lagern auf einer etwa 20 engl. Fuss mächtigen Bank von hartem, braunem Kalksandstein, dessen häufigste Fossilien die folgenden Arten sind:

Ostrea acutirostris NILSSON.

Cardita Beaumonti var. *baluchistanensis* NOETL.

23. Zone des *Indoceras baluchistanensis* NOETLING. Ein dunkelbrauner Thon mit Lagen und Schnüren von dichtem braunem Kalk, ungefähr 15 Fuss mächtig, in welchem sich hie und da Fossilien finden. Selten ist

Indoceras baluchistanensis NOET.

22. Rother Thon. Eine fossillere Lage von dunkelrothem Thon, 5 engl. Fuss mächtig.

21. Rother Sandstein. Eine ebensolche Lage von dunkelrothem Sandstein, 8 engl. Fuss mächtig.

20. Zone des *Mytilus* spec. nov. Ein olivenfarbiger, ziemlich dunkelgrüner Thon, der anfänglich fossilleer schien, in dem aber nicht selten harte Knollen vorkommen, welche voll von Fossilien sind. Diese Fauna ist bisher noch nicht untersucht worden und das Hauptinteresse beansprucht neben einer *Ostrea* spec. nov., die beinahe wie ein Brachiopod aussieht, und einer *Anomia* spec. eine neue Art von *Mytilus* mit grossen dicken Radialrippen und stark entwickeltem Vorderflügel. Neben diesen sind noch eine Reihe von Gastropoden vorhanden. Die Leitfossilien sind also:

Ostrea spec. nov.

Anomia spec. nov.

Mytilus (?) spec. nov.

19. Zone des *Radiolites Muschketoffi* NOET. Ein sehr harter dunkelgrauer Kalkstein, mit thonigen Mitteln, etwa 25 engl. Fuss mächtig, voll mit Steinkernen von

Radiolites Muschketoffi NOET.

Radiolites subdilatus ROW. spec

18—17. Zone der *Natica d'Archiaci* NOETLING. Ein weicher dunkelbrauner, etwas schieferiger Kalkstein mit thonigen Zwischenmitteln, etwa 35 engl. Fuss mächtig, der unten an einer dicken

harten Bank endigt. Fossilien sind mit Ausnahme der sehr häufigen *Natica d'Archiaci* selten. Als Leitfossil ist zu nennen

Natica d'Archiaci NOET.

16. Zone des *Echinanthus Griesbachi* NOETL. Ein dunkelblauer, ziemlich harter Kalk; etwas knollig, mit thonigen Zwischenmitteln, etwa 15 engl. Fuss mächtig. Die Fauna ist reich und wohl erhalten. Es finden sich noch sämtliche Arten des nächstfolgenden Horizontes, mit Ausnahme des *Protechinus paucituberculatus* NOETL., am häufigsten ist jedoch

Echinanthus Griesbachi NOETL.

15—14. Zone der *Pyrina ataxensis* COTT. Ein dunkelblauer Knollenkalk von ungefähr 40 engl. Fuss Mächtigkeit, an der Basis fossilleer, in dem sich nach und nach Thonbänke einstellen. An Fossilien sind zu nennen:

Protechinus paucituberculatus NOET.

Pyrina ataxensis COTT.

Hemipneustes compressus NOET.

Echinanthus Griesbachi NOET.

Gryphaea vesicularis LAM.

Cucullaea gigantea spec. nov.

Natica d'Archiaci NOET.

Nerinea ganeshu NOET.

Orula spec. nov.

13. Dunkelblauer dünngeschichteter Thon, ohne jede Spur von Fossilien, etwa 65 Fuss mächtig.

12—9. Zone des *Sphenodiscus acutodorsatus* NOET. Harter, dunkelblauer knolliger Kalkstein mit thonigen Zwischenmitteln abwechselnd, etwa 100 engl. Fuss mächtig. Diese Schicht hat die reichste Fauna geliefert und man kann im Allgemeinen eine untere mehr dünngeschichtete Abtheilung mit *Sphenodiscus acutodorsatus* von einer oberen, mehr knolligen Lage ohne *Sphenodiscus* unterscheiden; eine vorläufige Untersuchung ergab das Vorkommen folgender Arten:

Trochosmilia protectans NOET.

Cyclolites regularis LEYM.

Cyphosoma spec.

Protechinus paucituberculatus NOET.

Holactypus baluchistanensis NOET.

Pyrina gigantea NOET.

Echinanthus griesbachi NOET.

Clypeolampas helios NOET.

Clypeolampas vishnu NOET.

Hemipneustes compressus NOET.

Hemipneustes Leymeriei HEB.

Hemiaster Blanfordi NOET.

Hemiaster Oldhami NOET.

Ostrea ungulata SCHLOT.

Exogyra pyrenaica LEYM.

Gryphaea vesicularis LAM.
Gryphaea Oldhami NOET.
Vola quinqueangularis NOET.
Vola quadricostata SOW.
Pecten Dujardini ROEM.
Cardita subcomplanata D'ARCH
Pholadomya indica NOET.
Trochus Lartetianus LEYM.
Turritella spec. ind. No. 1.
Nerinea ganessa NOET.
Ovula spec. nov.
Nautilus sublaevigatus D'ARCH.
Sphenodiscus acutodorsatus NOET.

8—7. Zone des *Hemipneustes pyrenaicus* HEB. Dunkelbraune knollige Kalksteine mit thonigen Zwischenmitteln, in etwa 20 engl. Fuss Mächtigkeit, welche eine reiche Fauna führen. Vorläufig konnten die folgenden Arten bestimmt werden:

Holectypus baluchistanensis NOET.
Clypeolampas helios NOET.
Clypeolampas vishnu NOET.
Hemipneustes pyrenaicus COTT.
Hemiaster Oldhami NOET.
Ostrea unguolata SCHLOT.
Gryphaea vesicularis LAM.
Vola quadricostata SOW.
Vola quinqueangularis NOET.
Pecten Dujardini ROEM.
Pecten spec. nov.
Lima spec. nov.
Nerinea ganessa NOET.
Ovula spec. nov.
Nautilus spec. nov.

6—5. Zone des *Pecten* spec. nov. Lithologisch wie der vorhergehende Horizont, auch die Fauna ist so ziemlich die gleiche, dagegen ist mit Sicherheit anzunehmen, dass *Hemipneustes pyrenaicus* fehlt. Mächtigkeit ungefähr 30 engl. Fuss.

4. Zone des *Spondylus* spec. nov. lithologisch wie die beiden vorhergehenden Horizonte, etwa 35 engl. Fuss mächtig; palaeontologisch durch das Auftreten eines grossen *Spondylus* charakterisirt, daneben kommen *Cephalopoden* häufiger vor. Bisher sind bestimmt:

Spondylus spec. nov.
Crioceras spec.
Turritiles spec.

3. Fossilleere, dunkelblaugraue, weiche Schiefer, etwa 50 engl. Fuss mächtig.

2. Zone des *Nautilus* spec. nov. Dunkelblaugraue knollige Schiefer von etwa 10 engl. Fuss Mächtigkeit, welche mit Lagen von hartem Kalkstein abwechseln. Die Fauna ist noch nicht genauer untersucht, doch sind *Cephalopoden* häufig. Es kommen vor:

Nautilus spec.

Sphenodiscus acutodorsatus NOET.

1 Eine Schichtenfolge von wenigstens 1500 engl. Fuss Mächtigkeit, von dunkelblaugrauen, knolligen Schiefen, welche mit harten Kalkbändern abwechseln. Fossilien sind in dieser Gruppe bisher noch nicht aufgefunden worden.

In obigem Profil habe ich die Schichten so aufgezählt, wie sie sich lithologisch scharf unterscheiden lassen und es kommt nun darauf an, dieselben in einzelne grössere Gruppen zusammen zu fassen, die auch palaeontologisch gut geschieden sind. Wir haben dann, von oben nach unten die folgenden Gruppen:

f) 29—27. Olivenfarbige, weiche Thone und Kalke.

29. Zone der *Cardita mutabilis* D'ARCH.

28—27. Zone des *Nummulites granulatus* D'ARCH.

e) 26—25. Dunkelschwarze Schiefer, nach oben in einer Kalkbank endigend.

26. Zone des *Ocula expansa* D'ARCH.

25. Schwarze fossilere Schiefer.

d) 24—19. Kalke, Sandsteine und Thone von wechselnder Farbe, doch sind nach oben braune und rothe Töne vorherrschend.

24. Zone des *Ostrea acutirostris*.

23. Zone des *Indoceras baluchistanensis* NOET.

22. Fossilere rother Thon.

21. Fossilere rother Sandstein.

20. Zone des *Mytilus* spec. nov.

19. Zone des *Radiolites Muschetoffi*.

c) 18—13. Dunkelblaue Knollenkalke mit thonigen Mitteln, nach unten in einer fossilere Thonlage endigend; im übrigen enthalten diese Schichten eine reiche Fauna, die vorzüglich durch das Auftreten der *Natica Archiaci* NOET. charakterisirt ist. Man kann darum auch diese Abtheilung als *Natica archiaci*-Schichten unterscheiden. Es gehören hierher:

18—17. Zone der *Natica Archiaci*.

16. Zone des *Echinanthus griesbachi* NOET.

15—14. Zone der *Cyrena ataxensis* COTT.

13. Fossilere Thone.

b) 12—2. Dunkelblaugraue Kalke und Thone in reicher Wechselagerung, die sämtlich durch das Vorkommen von *Gryphaea vesicularis* charakterisirt sind. Im Uebrigen kann man wieder nach dem Auftreten der *Hemipneustes* eine obere Abtheilung mit *Hemipneustes compressus*,

von einer unteren mit *Hemipneustes pyrenaicus* unterscheiden. Hierher gehören:

β. *Hemipneustes compressus*-Schichten.

12. Harter Knollenkalk.

11—9. Zone des *Sphenodiscus acutodorsatus* NOET.

α. *Hemipneustes pyrenaicus*-Schichten.

8—7. Zone des *Hemipneustes pyrenaicus* COTT.

6—5. Zone des *Pecten* spec. nov.

4. Zone des *Spondylus* spec.

3. Fossilleere Schiefer.

2. Zone des *Nautilus* spec.

a) 1. Fossilleere, weiche blaugraue Thone.

Das obige Profil bringt den Beweis eines ganz allmählichen Ueberganges von Schichten mit cretaceischer Fauna in solche mit tertiärer Fauna und es entsteht nun die Frage, wo haben wir die Grenze zwischen Kreide und Tertiär zu suchen? Es kann nun darüber kein Zweifel obwalten, dass wir alle Schichten von 1—23 (Zone des *Indoceras baluchistanensis*) mit Sicherheit als cretaceisch auffassen dürfen, und zwar habe ich früher nachgewiesen¹, dass diese Schichtengruppe faunistisch der Etage Maestrichtien äquivalent ist.

Mit gleicher Sicherheit können wir die Schichten von 28 (Zone des *Nummulites granulatus*) an in's Eocän² stellen, es bleiben somit nur noch die Schichtengruppen 24, 25 und 26 mit einer Gesamtmächtigkeit von 150 engl. Fuss, welche etwas zweifelhaft erscheint, und deren Fossilien leider nicht den wünschenswerthen Aufschluss geben, nach welcher Richtung hin wir den Schnitt zu legen haben.

Die oberste Schicht, ein harter Kalk, voll mit kleinen *Nummuliten*, wahrscheinlich auch *Alveolinen*, dürfte mit grösster Wahrscheinlichkeit noch ins Eocän gehören und als Aequivalent des anderwärts in Baluchistan und Sind so weit verbreiteten *Alveolinen*-Kalkes aufzufassen sein.

Dagegen dürfte die unter den schwarzen Schiefen lagernde Bank No. 24, Zone des *Ostrea acutirostris*, in der auch die *Cardita beaumonti* var. *baluchistanensis* vorkommt als Aequivalent der *Cardita beaumonti*-Schichten in Sind aufzufassen sein. Das Alter dieser Schichten ist immer noch recht zweifelhaft, und fürchte ich, dass

¹ The Fauna of the Upper Cretaceous (Maestrichtien) Beds of the Mari Hills. Pal. Ind. Ser. XVI. vol. 1. p. 3.

² Das richtige Alter dieser Schichten ist von GRIESBACH verkannt worden, indem er dieselben als Aequivalent der Ranihalgruppe Sinds bezeichnet, ohne dafür irgend welche palaeontologische Beweise zu haben. Wir wissen seither, dass diese von OLDHAM als Ghasijgruppe bezeichneten Schichten mit grösster Wahrscheinlichkeit als Mittel Khirthar d. h. Mittleres Eocän aufzufassen sind.

sich auch nach Bearbeitung der Fauna ein endgültiges Urtheil hierüber nicht fällen lässt, da dieselbe meist aus indifferenten, grösstentheils neuen oder autochthon-indischen Arten besteht. Wenn ich mir aber vorläufig ein Urtheil erlauben darf, so neige ich mehr dazu hin, die *Cardita beaumonti*-Schichten zur Kreide zu zählen und dieselben als oberstes Glied derselben anzusehen, als sie zum Tertiär zu rechnen. In dieser Auffassung reicht also die Kreide hinauf bis zu Schicht 24 und es bleiben nur noch die allerdings ziemlich mächtigen fossilereen schwarzen Schiefer übrig, deren Stellung einstweilen unsicher erscheint. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte diese Schicht jedoch noch ins Tertiär gehören und als allerdings

Uebersicht (vergl. S. 522).

Mittel-Eocän	{ Ghasij-Gruppe OLDHAM'S 1550 engl. Fuss	{ 29. Zone der <i>Cardita mutabilis</i> D'ARCH. 28—27. Zone des <i>Nummulites granulosus</i> D'ARCH.						
Unter-Eocän			{ Lakki-Gruppe NOETLING 30 engl. Fuss ? 100 engl. Fuss	{ 26. Zone der <i>Ovula expansa</i> D'ARCH. 25. Schwarze fossilere Schiefer.				
Obere Kreide (Aturien)	{ Pathanische Stufe 73 engl. Fuss	{ 24. Zone des <i>Ostrea acutirostris</i> NILS. 23. Zone des <i>Indoceras baluchistanensis</i> NOET. 22. Fossilereer rother Thon. 21. Fossilereer rother Sandstein. 20. Zone des <i>Mytilus spec. nov.</i> 19. Zone des <i>Radiolites Muscketoffi</i> NOET.						
			{ Obere Maestricht- Stufe 90 engl. Fuss	{ <i>Natica</i> - <i>Archiaci</i> - Schichten	{ 18—17. Zone der <i>Natica Archiaci</i> NOET. 16. Zone des <i>Echinanthus Griesbachi</i> NOET. 15—14. Zone der <i>Pyrina ataxensis</i> NOET. 13. Fossilere Thone.			
						{ Untere Maestricht- Stufe 260 engl. Fuss	{ <i>H. com-</i> <i>pressus</i> - Schichten	{ 12. Harter Kalkstein mit <i>Hemipneustes compressus</i> NOET. 11—9. Zone des <i>Sphenodiscus acutior-satus</i> NOET.
	{ Campanische Stufe (?) 1500 engl. Fuss	{ 1. Fossilere Schiefer.						

sedimentäres Aequivalent des in Sind so mächtigen Unter-Eocäns, d. h. aller derjenigen Schichten, die in Sind über den *Cardita Beaumonti*-Schichten, aber unter der Zone des *Macropneustes speciosus* (*Alveolina*-Kalk) lagern, aufzufassen sein. Diese Ansicht gewinnt dadurch erheblich an Wahrscheinlichkeit, dass die Schichten 25 und 26 nicht scharf gegen einander absetzen, sondern derartig in einander übergehen, dass sich im oberen Theile der schwarzen Schiefer Kalksteinbänke einstellen, deren schieferige Mittel sehr bald verschwinden.

Das Profil im Des-Thale würde also wie auf S. 521 u. zu gliedern sein, von oben nach unten.

Wenn man die hier von mir gegebene Gliederung der oberen Kreide Baluchistans mit der früher von mir gegebenen vergleicht, so wird man ganz erhebliche Unterschiede gewahren. Zur Erklärung muss ich hier bemerken, dass, als ich die Fauna der oberen Kreide von Baluchistan beschrieb, ich die Fundorte noch nicht aus eigener Anschauung kannte, sondern bezüglich der Lagerungsverhältnisse auf die ungenauen, und wie es sich später herausstellte, theilweise falschen¹ Angaben GRIESBACH's angewiesen war.

Ich glaubte damals, dass die Fauna in einem einheitlich gestalteten Schichtencomplexe gesammelt worden wäre, meine eigenen Untersuchungen haben jedoch den Beweis erbracht, dass dies durchaus nicht der Fall sein kann. Den *Hemipneustes*-Schichten stehen scharf faunistisch getrennt zwei andere Gruppen gegenüber, wovon die untere hier als *Natica Archiaci*-Schichten bezeichnet, im allgemeinen Habitus der Fauna der *Hemipneustes*-Schichten näher steht als die obere, welche eine wesentlich verschiedene Fauna führt.

Es wird darum zweckmässig sein, wie oben geschehen, die obere Gruppe unter dem Namen Pathanische Stufe von der eigentlichen Maestrichtgruppe zu trennen und letztere wieder in eine untere und obere Abtheilung zu scheiden, von welchen erstere durch das massenhafte Vorkommen der *Hemipneustes*, letztere durch die schon stark tertiären Charakter tragende *Natica Archiaci* charakterisirt ist.

Von ganz besonderem palaeontologischen Interesse ist hierbei das Vorkommen des *Indoceras baluchistanensis* NOET., der nur durch eine Schichtenstärke von 120 engl. Fuss von echten eocänen Schichten geschieden ist. Ja, wenn sich die hier vertretene Anschauung, dass die schwarzen Schiefer No. 25 noch in's Eocän gehören, als richtig erweist, so wäre der Nachweis erbracht, dass

¹ Ich nehme die Gelegenheit wahr, an dieser Stelle einen unangenehmen Irrthum zu berichtigen. Nach Angaben GRIESBACH's stammt die von mir als *Gryphaea oldhami* (Fauna of Baluchistan, vol. I, pt. 2. Fauna of the (Neocomian) Belemnite Beds, Pal. Ind. ser. XVI) beschriebene Art aus den »neocomen« Belemnitenschichten. Dies ist jedoch unrichtig, da diese Art niemals im Neocom vorkommt, sondern eine typische Art der Zone des *Sphenodiscus acutodorsatus* bildet.

echte *Ammoniten* (allerdings vom Typus der sog. Kreideceratiten) bis etwa 30 engl. Fuss unter die Untergrenze des Eocän hinaufreichen. Unter diesen Umständen dürfte also *Indoceras baluchistanensis* zu den allerjüngsten *Ammoniten* gehören, wenn nicht gar die jüngste bis jetzt bekannte Art repräsentiren.

Wenn es auch wohl wahrscheinlich ist, dass die Fauna der Maestricht-Stufe in Baluchistan durch vulkanische Ausbrüche ziemlich plötzlich vernichtet wurde — bei Mazar-Drik finden sich die Fossilien in ganz zweifelsohne stark mit vulkanischem Material durchsetzten Schichten — so wird es doch immer ein Räthsel bleiben, warum die *Ammoniten*, die im Horizont des *Indoceras baluchistanensis* sich ganz augenscheinlich noch in vollster Blüthe befanden, mit einem Schlage verschwinden, während ganz unzweifelhaft eine Reihe von *Gastropoden*, namentlich aber die *Foraminiferen*, persistiren und jené Katastrophe, welche den Untergang der *Ammoniten* bedeutete, überstanden. Dass sich unter diesen *Gastropoden* dicke, schwerfällige Formen wie *Orula* befinden, lässt den Vorgang nur um so räthselhafter erscheinen. Auch hier kann ich bei der Continuität der Schichtenfolge, welche aber in ihrer vielfach wechselnden lithologischen Beschaffenheit auf rasch wechselnde physikalische Vorgänge hinweist, nur an einen ganz plötzlichen Wechsel in der Temperatur des Meereswassers denken.

Miscellanea.

— Die Errichtung einer geologischen Abtheilung bei dem Statistischen Landesamt in Stuttgart erhielt die landesherrliche Genehmigung. Zum Vorstand im Nebenamt unter gleichzeitiger Berufung als Mitglied des Statistischen Landesamts wurde Professor Dr. SAUER von der Technischen Hochschule in Stuttgart ernannt. Als 1. Assistent wurde Dr. REGELMANN-Stuttgart, als 2. Dr. SCHMIDT-Berlin berufen.

— Zu den bereits auf S. 394 d. Jahrg. aufgeführten Vorträgen, die für die 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (21.–26. September) in Cassel in Aussicht genommen worden sind, werden uns u. a. noch folgende gemeldet:

Abtheilung für Anthropologie, Ethnologie und
Præhistorie:

M. ALSBERG (Cassel): Das erste Auftreten des Menschen in Australien.

GORJANOVIC-KRAMBERGER (Agram): Neuer Beitrag zur Osteologie des diluvialen Homo Krapinentis.

G. SCHWALBE (Strassburg i. E.): Ueber die Stirnnath bei den Affen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

- D'Achiardi, G.:** Forme cristalline del cadmio.
Atti Soc. tosc. di Scienze Naturali Pisa. Proc. verb. **13.** 3. Mai 1903. 142—144.
- D'Achiardi, G.:** Le forme cristalline della pirrotina del Bottino.
Atti Soc. tosc. di Scienze Naturali Pisa. Proc. verb. **13.** 3. Mai 1903. 140—142.
- Bruni, G. e Padoa, M.:** Nuove ricerche sulle soluzioni solide e sull'isomorfismo.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 3. Mai 1903. **11.** 348—355.
- Cohen, E.:** Meteoritenkunde.
Heft II. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele). 1903. 302 pag.
- Dufet, H.:** Forme cristalline et propriétés optiques du bromure de baryum.
Bull. soc. française de minéralogie. **26.** 1903. 65—80.
- Eakle, Arthur S.:** Palachite.
University of California publications. Bull. of the Dep. of Geology. **3.** 1903. 231—236 mit 1 Taf.
- Harrington, B. J.:** Composition of some Canadian Amphiboles.
Amer. Journ. **1903.** 392—395.
- Hilton, Harold:** Mathematical crystallography and the theory of groups of movements.
Oxford 1903. 262 pag. mit 188 Fig. im Text.
- Hogenrad, G. B.:** On an »Eisenrose« of the St. Gotthard.
Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceed. **28.** März 1903. 605—608.
- Schulten, A. de:** Production des jodates anhydres cristallisés de baryum et de strontium.
Bull. soc. française de minéralogie. **26.** 1903. 107—111.

- Schulten, A. de:** Recherches sur le phosphate et l'arséniate trimagnésien. Reproduction artificielle de la bobierrite et de la hoernesite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** 81—86.
- Schulten, A. de:** Recherches sur la struvite et la struvite arséniée artificielle. Production simultanée de la struvite et de la newberyite, de la struvite arséniée et de la roesslerite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** 95—98.
- Schulten, A. de:** Reproduktion artificielle de la koettigite et de l'adamine.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** 91—94.
- Schulten, A. de:** Reproduction artificielle de l'érythrine, de l'annabergite et de la cabrélite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** 87—90.
- Schulten, A. de:** Reproduction artificielle de la scheelite par voie humide.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** p. 112.
- Schulten, A. de:** Production du sulfate mercureux cristallisé.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** 113—116.
- Schulten, A. de:** Reproduction artificielle par voie humide de la barytine, de la célestine et de l'anglesite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** 103—106.
- Schulten, A. de:** Sur des cristaux artificiels d'arsenic.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** p. 117.
- Schulten, A. de:** Sur la roesslerite et la wapperlite. Production simultanée de la roesslerite et de la pharmacolite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26. 1903.** 99—102.
- Spezia, Giorgio:** Note mineralogiche sopra alcuni materiali dell'Isola del Principe Rodolfo.
Osservazioni scientifiche eseguite durante la spedizione polare di S. A. R. Luigi Amadeo di Savoia, Duca degli Abruzzi 1899 bis 1900. Mailand **1903.** 12 pag.
- Tacconi, E.:** Sopra alcuni minerali del granito di Montorfano.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 3. Mai **1903.** 12. 355—359.
- Tesch, P.:** On the refractive index of rock-glasses.
K. Akad. Wetensch. Amsterdam. Sitzg. 28. März **1903.** 4 pag. 1 Taf.
- Tschermak, G.:** Ueber die chemische Constitution der Feldspathe.
Sitz.-Ber. Wien. Akad. Math.-nat. Cl. 112. Abth. I. Mai **1903.** 1—20.
- Wagner, Paul:** Die mineralogisch-geologische Durchforschung Sachsens in ihrer geschichtlichen Entwicklung.
Sitz.-Ber. u. Abhandl. d. naturw. Ges. Isis Dresden. **1902.** 63—128.
- Ward, H. A.:** Andover Meteorite.
Amer. Journ. **1903.** Mai. 395—397.

Petrographie. Lagerstätten.

- Clarke, F. W.:** Pseudo-Serpentine from Stevens County, Wash.
Amer. Journ. 1903. Mai. 397—399.
- Delkeskamp, R.:** Die technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine des Taunus und seiner nächsten Umgebung.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. 11. 1903. 265—277.
- Garland, Alejandro:** La industria del petróleo en el Perú en 1901.
Boletín del cuerpo de ingenieros de minas del Peru. No. 2. 1902. 7—14 mit 4 Taf.
- Höfer, H.:** Erdöl-Studien.
Sitz.-Ber. Wien. Akad. Math.-nat. Cl. 111. 605—645. Juli 1902.
- Holland, F. H.:** The mica deposits of India (Geological occurrence, geographical distribution, mining practice, mineralogical and chemical characters, uses of mica).
Mem. geol. survey. India 1902. 111 pag. with 2 maps, 7 plates and 20 figures.
- Lotz, H.:** Ueber das Asphaltvorkommen von Ragusa (Sicilien) und seine wirthschaftliche Bedeutung.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. 11. 1903. 257—265 mit 5 Abbild.
- Meyer, A. B.:** Zur Nephritfrage (Neu Guinea, Jordansmühl u. a., Alpen, Bibliographisches).
Abhandl. u. Berichte d. kgl. zool. u. anthrop.-ethnogr. Museums zu Dresden. 10. 1902|1903. No. 4. 31 pag. mit 2 Taf.
- Nessig, Robert:** Graphitreiche Zermalmungsprodukte des Lausitzer Gneisses.
Sitz.-Ber. u. Abhandl. d. naturw. Ges. Isis Dresden. 1902. 61—62.
- Skeats, Ernest W.:** The chemical composition of limestones from upraised coral islands, with notes on their microscopical structures.
Bull. Mus. comp. zool. Harvard College. 42. Geol. series 6. No. 2. Juni 1903. 53—126 mit 10 Fig. im Text.
- Tschirwinsky, P. de:** Sur des globules siliceux contenus dans un grès.
Bull. soc. françaises de mineralogie. 26. 118—120.
- Winteler, F.:** Die Aluminium-Industrie.
Braunschweig 1903. XI u. 108 pag. mit 41 Abbild. im Text.

Allgemeine und physikalische Geologie.

- Baren, J. van:** Het alpine gletscherijs; zijne afzettingen en invloed op de formen van het hoog gebergte.
Tijdschrift van het koninklijke nederlandsch aardrijkskundig genootschap. Jaargang 1903. 18 pag. mit 2 Taf.
- Hettner, A.:** Grundbegriffe und Grundsätze der physischen Geographie.
Geogr. Zeitschr. 9. Bd. 1903. 21—40, 121—140, 193—213.

- Kjeller, R.:** Bidrag till Sveriges endogena geografi. IV. Meddelanden om jordstötter i Sverige.
Geol. fören. 1903. 129—170.
- Wiik, F. J.:** Om en Kosmo-geologisk antiaktualistisk teori och dess tillämpning på den geologiska formationsserien.
Geol. fören. 1903. 171—188.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

- Ampferer, O.:** Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirges im Unterinnthal. (Referat.)
Verh. geol. Reichsanst. 1903. 41—51.
- Beck, H.:** Geologische Mittheilungen aus den kleinen Karpathen.
Verh. geol. Reichsanst. 1903. 51—59.
- Davis, W. M.:** An excursion to the plateau province of Utah and Arizona.
Bull. Mus. comp. zool. Harvard College. 42. (Geol. Series. 6, No. 1.) 1903. 48 pag. mit 7 Taf.
- Diller, J. S.:** Klamath Mountain Section, California.
Amer. Journ. 1903. Mai. 342—363.
- Haag:** Neue Forschungen in der Thalgeschichte des Neckars und der Donau.
Neues Korrespondenzblatt. 1902. Heft 2. 374—377.
- Henkel, L.:** Beitrag zur Kenntniss des Muschelkalkes in der Naumburger Gegend.
Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1901. XXII. 408—437. Berlin 1902 (1903).
- Jahn, J. J.:** Ueber die Etage H im mittelböhmischem Devon.
Verh. geol. Reichsanst. 1903. 72—79.
- Piolti, Giuseppe:** I basalti dell'Isola del Principe Rodolfo.
Osservazioni scientifiche eseguite durante la spedizione polare di S. A. R. Luigi Amadeo di Savoia, Duca degli Abruzzi 1899 bis 1900. Mailand 1903. 11 pag.
- Schoop, H.:** Beitrag zur Kenntniss der diluvialen Flussschotter im westlichen Rheinhessen. 10 pag. 1 K. 1903. 4^o.
- Ussing, N. V.:** Om Jyllands hedes letter og teorierne for deres dannelse.
Oversigt over kgl. danske Videnskab. Selskabs Forhandling 1903. No. 2 mit franz. Resumé: La grande moraine terminale dite baltique en Jutland. 99—164 mit 1 K. u. 5 Abbild. im Text.
- Verrill, Addison E.:** The Bermuda Islands.
Transact. Conn. Acad. Arts and Sciences. II. part. II. 1901—1902. 413—953 mit 39 Taf.
- Wolff, W.:** Zur Kritik der Interglacial-Hypothese.
Naturw. Wochenschr. N. F. II. Bd. Sep.-Abdr. 14 pag. 1903.
- Zelizko, J. V.:** Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka (Mittelböhmen).
Verh. geol. Reichsanst. 1903. 61—65.

Palaeontologie.

- Bassler**, Ray S.: The structural features of the Bryozoan genus *Homotrypa*, with description of species from the Cincinnati Group. Proc. U. St. Nation. Museum. XXVI. 565—591. Taf. XX—XXV. 1903.
- Eastman**, C. R.: Carboniferous fishes from the central western states. Bull. Mus. comp. zool. Harvard College. 39. No. 7. 163—226 mit 5 Taf. u. 17 Fig. im Text.
- Eastman**, C. R.: Sharks teeth and cetacean bones from the Red Clay of the tropical pacific. Mem. of the Mus. of comp. zool. at Harvard College. 26. No. 4 1903. 179—189 mit 3 Taf.
- Eastman**, C. R.: Some carboniferous cestraciont and acanthodian sharks. Bull. Mus. compar. Zool., Harvard College. 39. No. 3. 1902. 55—92 mit 7 Taf. u. 11 Fig. im Text.
- Hörnes**, R.: Zur Ontogenie und Phylogenie der *Cephalopoden*. I. Die Anfangskammer der *Nautiloidea* und die angebliche Anheftung derselben bei *Orthoceras*. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1903. 53. 1—32.
- Potonié**, H.: Zur Physiologie und Morphologie der fossilen Farn-Aphlebien. Ber. deutsch. bot. Ges. 1903. XXI. 152—165. Taf. VIII.
- Wortman**, J. L.: Studies of Eocene Mammalia in the Marsh Collection, Peabody Museum. Amer. Journ. 1903. Mai. 399—414.
-

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Ueber die Sculptur des *Productus Abichi* Waagen.

Von Fritz Noetling in Calcutta.

Mit 3 Abbildungen.

In seiner Monographie der Fauna des Productuskalkes hat WAAGEN der Beschreibung des Genus *Productus*, von welchem er 20 Arten aufführt, einen grossen Raum gewidmet und man sollte meinen, dass eine so ausführliche Beschreibung thatsächlich alles erschöpft habe, was sich über die einzelnen Arten sagen lässt. Allein dem ist nicht so und ein einzelner Fund wirft oft ein neues Licht auf Arten, deren Charakter man ganz sicher festgestellt wähnte.

Eine der häufigsten Arten des oberen mittleren Productuskalkes (Zone des *Xenodiscus carbonarius*) und des ganzen oberen Productuskalkes ist *Productus Abichi* WAAGEN¹, der durch seine charakteristische Sculptur eine der am leichtest kenntlichen Arten ist. WAAGEN beschreibt dieselbe folgendermassen: »On the greater part of the valve (i. e. ventral) it consists of rather strong elongated tubercles which are mostly arranged in a regular quincunx and bear at their anterior extremity a rather long thin spine which is but little elevated over the surface of the valve and directed forward. On the wings and towards the lateral and frontal margins the tubercles become much smaller, much more closely packed together

¹ Ich will an dieser Stelle nicht die spezifische Selbständigkeit dieser Art discutiren, namentlich nicht untersuchen, ob *P. serialis* WAAGEN und *P. cylindricus* WAAGEN neben dieser Art als selbstständige Formen aufgefasst werden können. Ich will auch weiter nicht die Beziehungen zwischen *P. Humboldti* ORB. und *P. Abichi* WAAG. untersuchen. WAAGEN nennt allerdings den *P. Humboldti* aus der Saltrange, aber man könnte diese Bestimmung in Zweifel ziehen und entweder der Ansicht sein, dass alles, was in der Saltrange vorkommt, als *P. Humboldti* zu bezeichnen ist, oder aber dass die Saltrangeformen eine spezifisch wohl unterscheidbare Art sind, der dann der Name *P. Abichi* WAAG. zukommt.

and are no longer elongated but forming roundish pustules. These bear erect spines on the top and are arranged in concentric striae of growth«. Und weiter unten wird die Skulptur der Dorsalklappe folgendermassen beschrieben: »The sculpture of this valve is very characteristic, it consists of a great number of low rounded little pits, which are arranged very regularly in quincunx, and between these pits an equal number of very fine erect spines are placed.« (Productus limestone fossils pag. 608.)



Fig. 1.

Wenn ich WAAGEN recht verstehe, so meint er, dass die Dorsalklappe mit ziemlich kräftigen, längsgezogenen aber kurzen Tuberkeln bedeckt ist, und dass diese Tuberkel ziemlich lange und dünne Stacheln tragen, welche sich wenig über die Oberfläche der Schale erheben und nach vorwärts gerichtet sind. Schwerer verständlich ist, was WAAGEN unter den »low rounded pits« der Dorsalklappe meint, die diese im Gegensatz zur ventralen charakterisieren sollen. Fast jedes Exemplar, das man untersucht, zeigt auch auf der Ventralklappe die gleichen low rounded pits, welche einfach durch Abreibung der Tuberkel entstehen.

Gewöhnlich sind die Exemplare von *P. Abichi* lose herausgewittert, und dann zeigen sie das in Fig. 1 abgebildete Aeusserere, d. h. die Schale ist mit zahlreichen, ziemlich weit stehenden Tuberkeln bedeckt, die im Allgemeinen in der Richtung vom Wirbel zum Stirnrande verlängert sind. Untersucht man diese Tuberkel genauer, so sieht man, dass das vordere Ende, das vielfach namentlich an den Seiten leicht erhöht ist, ein kleines Loch zeigt. Ja noch mehr, wenn man eine grössere Anzahl von Exemplaren untersucht, so wird man sicherlich das eine oder das andere finden, bei dem man deutlich die Reste von

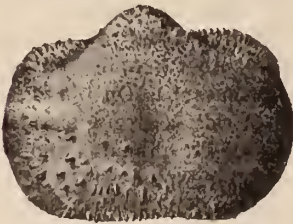


Fig. 2.

dünnen Stacheln, welche radial abstehend, diesen Tuberkeln aufsitzen gewahren. (Fig. 2.)

Solche Beobachtungen sind schon ein Fingerzeig dafür, dass die Skulptur von *P. Abichi* eine andere war als das Durchschnittsmaterial voraussetzen lässt. Das in Fig. 3 abgebildete Stück giebt hierüber nun völligen Aufschluss. Wir sehen, dass die Ventralklappe wie mit einer Strahlenkrone von dünnen Stacheln umgeben ist, die eine Länge von 12 mm und mehr erreichen. Diese Stacheln sind cylindrisch, glatt, sehr dünn und repräsentieren also die Verlängerung der Tuberkel in radialer Richtung zur Schaloberfläche. Bei

genügender Vergrößerung lässt sich erkennen, dass die Stacheln von einem sehr feinen centralen Längskanal perforirt sind.

Da die Dorsalklappe sich in nichts in ihrer Skulptur von der Ventralklappe unterscheidet (ich habe oben dargelegt, dass die sog. »low rounded pits« WAAGEN'S nur eine zufällige Erscheinung sind), so müssen wir annehmen, dass bei *Productus Abichi* beide Klappen mit radial abstehenden dünnen Stacheln dicht bedeckt waren und dass diese Stacheln eine erhebliche Länge besaßen, die wahrscheinlich der Schalenhöhe nahezu gleichkam. Dadurch gewinnt *Productus Abichi* ein Aeusseres, dass ihn erheblich von dem Aussehen eines

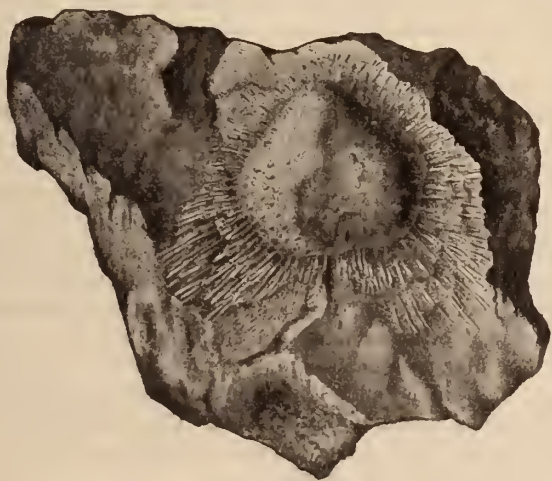


Fig. 3.

normalen *Productus* entfernt, und ihn viel näher zu *Strophalosia* bringt. MÖLLER'S Identificirung von *P. Abichi* mit *Strophalosia horrescens* MR. ist somit durchaus nicht so ungerechtfertigt wie WAAGEN meint, denn das hier beschriebene Stück hat den Beweis geliefert, dass wenigstens durch seine Skulptur *P. Abichi* dem Genus *Strophalosia* näher steht als dem Genus *Productus*. Allerdings, und das ist wichtig, fehlt jede Spur von einer Anwachsstelle, womit natürlich der Unterschied von *Strophalosia* ohne Weiteres begründet ist.

So abgeneigt ich auch im Allgemeinen einer zu grossen generischen Zersplitterung bin, so glaube ich doch, dass es in diesem Falle angebracht wäre, wenn man Arten aus dem Formenkreis des *P. Abichi* unter einem neuen generischen Namen abcheiden würde.

Bemerkungen zu der Störungszone der Finne.Von **E Schütze.**

Stuttgart, Kgl. Naturalien cabinet, Juli 1903.

In diesem Jahre ist eine Programmarbeit von L. HENKEL, Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Thüringens (Beilage zum Jahresbericht der K. Landesschule Pforta; 1903) erschienen. In dem zweiten Theile der Abhandlung, »Zur Kenntniss der Störungszone der Finne« betitelt, nimmt der Verfasser auch Bezug auf meine Arbeit »Tektonische Störungen der triadischen Schichten bei Eckartsberga, Sulza und Camburg« (Jahrbuch der Königl Preuss. geologischen Landesanstalt für 1898, S. 65—98). Da Herr HENKEL in einigen Punkten anderer Ansicht ist als ich, so halte ich es für nothwendig bezüglich dieser Stellen meine Meinung zu äussern.

In dem Profil des Fahrweges (Kare) bei Eckartsberga hat Herr HENKEL die Schichtenreihe von den Oolithbänken bis zu den Myophorienschichten constatirt. Ich hielt die beiden festen Bänke seiner Zeit für die Schaumkalkbänke und den Wellenkalk für oberen Wellenkalk. Ich gebe zu, dass hier möglicherweise meinerseits eine Verwechslung vorliegen kann, da die Oolithbänke in jener Gegend dieselbe oolithische (schaumige) Structur zeigen wie die Schaumkalkbänke und da leitende Fossilien zur Bestimmung des genauen Horizontes nicht aufgefunden wurden. Diese Berichtigung bedingt wohl den Fortfall der einen kurzen Verwerfung, hat aber auf die weitere Tektonik keinen Einfluss.

Der nächste Punkt, den ich hier berühren möchte, ist die Sonnenkuppe bei Sulza. Herr HENKEL meint, ich habe am Südostabhang der Sonnenkuppe an Stelle von Wellenkalk Trochitenkalk, und Ceratitenschichten an Stelle von mittlerem Muschelkalk kartirt, den aufgeschlossenen Trochitenkalk als fehlend angegeben und darauf hin eine Grabenversenkung construiert. Erstlich ist der gut aufgeschlossene Trochitenkalk sehr wohl und richtig in meiner Karte eingezeichnet, es ist sogar der Steinbruch der Saline mit der Signatur »Stbr.« ganz deutlich angegeben. Von dem Fehlen des Trochitenkalkes und einer darauf basirten Grabenversenkung an der Sonnenkuppe, wie Herr HENKEL angiebt, habe ich in meiner Arbeit nichts erwähnt, also dürfte diese Bemerkung des Herrn HENKEL nicht zutreffen. Wohl ist zwischen Sonnenkuppe und dem Aeptischen Berg aus den von mir in meiner Arbeit auseinandergesetzten Gründen eine Grabenversenkung angenommen und wahrscheinlich gemacht. Herr HENKEL vermutet in den Weinbergen anstehenden Wellenkalk. Die Orbicularisplatten stehen in den Weinbergen noch an, da ich aber diese bei der Kartirung aus praktischen Gründen zum mittleren Muschelkalk gezogen habe, wie in meiner Arbeit S. 73 angegeben

ist, so dürfte gegen die Kartirung von mittlerem Muschelkalk in den Weinbergen nichts einzuwenden sein. Tiefere Schichten als Orbicularis-Schichten konnte ich hier nicht constatiren. Die Ceratiten-schichten sind vielleicht auf meiner Karte ein wenig zu tief hinunter gezeichnet östlich der mittleren Sonnenkuppen-Verwerfung.

Weiter sagt Herr HENKEL, ich hätte am rechten Ufer des Lissbaches den Wellenkalk, der mit 40° SW. fällt, horizontal liegend eingezeichnet. Es können also nur die Schichten an der Tamsel von Herrn HENKEL gemeint sein. Verfolgt man aber in meiner Karte die Schaumkalkbank oder die Grenze zwischen mittlerem Muschelkalk und dem Trochitenkalk, so sieht man, dass diese Linien die Höhengurven schneiden und dass infolgedessen die Schichten nicht horizontal sind.

Was nun die Bemerkung des Herrn HENKEL über den Eisenbahneinschnitt bei Sulza anbetrifft, so bin ich Herrn HENKEL dafür dankbar, dass er mich darauf aufmerksam macht, dass in meiner Karte an Stelle von Wellenkalk mittlerer Muschelkalk eingezeichnet ist. Es liegt hier ein Fehler bei der Umzeichnung meiner Aufnahmen vor, denn mein Aufnahmeblatt enthält hier ganz richtig Wellenkalk, Ich möchte daher bei dieser Gelegenheit diesen Druckfehler berichtigen. Aber an der Tektonik des Gebietes, speciell dieses Punktes, ändert die falsche Einzeichnung nichts, die angegebene Verwerfung ist trotzdem vorhanden und im Eisenbahneinschnitt aufgeschlossen.

Die Ansicht des Herrn HENKEL, dass das Ilmthal bei Sulza eine Mulde ohne Verwerfung darstellt (vergl. Profil 5 in der Abhandlung des Herrn HENKEL), kann ich durchaus nicht theilen. Meine Gründe, die für ein Dislocationsthal sprechen, habe ich in meiner Arbeit genügend auseinandergesetzt, und sehe davon ab, dieselben hier zu wiederholen.

Ebenso spielen nach meiner Meinung in der Fortsetzung der Störung von Sulza nach Camburg Verwerfungen doch noch eine bedeutende Rolle und die Lagerungsverhältnisse sind nicht so ganz einfach, wie Herr HENKEL meint, wenn er sagt: »Ihre Fortsetzung (nämlich der Störungszone) in der Richtung auf Camburg zu stellt sich im wesentlichen nur noch als eine Sattellinie dar, an der Verwerfungen nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.« Da ich auch dieses in meiner Arbeit schon ausführlich beschrieben habe, kann ich von weiteren Bemerkungen darüber hier Abstand nehmen.

Ebenso habe ich in der Arbeit meine Gründe dargelegt, warum ich das Saalethal bei Camburg, das Herr HENKEL für ein gewöhnliches Erosionsthal ansieht, für ein Verwerfungsthal halte.

Hierdurch glaube ich genügend bewiesen zu haben, dass ich an meiner Auffassung, die ich während der zweijährigen Kartirung der Gegend über jene Störungszone gewonnen habe, festhalten muss. Einige Kleinigkeiten hätten sich wohl bei einer genaueren

topographischen Grundlage¹ als die, die mir zu Gebote stand, besser darstellen lassen, aber dieses ändert an der ganzen Auffassung der Störungszone nichts.

Wenn ich nun noch zum Schluss auf die formelle Seite der Abhandlung des Herrn HENKEL hinweisen darf, so glaube ich am besten zu thun, wenn ich es meinen Fachgenossen überlasse, sich ein Urtheil über die Ausdrucksweise, mit der Herr HENKEL meine Arbeit kritisirt, zu bilden.

Ueber Zwillingsbildung.

Von A. Johnsen in Königsberg in Pr.

Als regelmässig ist eine Verwachsung zweier Krystalle stets dann und nur dann zu bezeichnen, wenn dieselbe Verwachsungsart in mehreren Fällen constatirt, mithin eine Regel erkannt ist.

Es hat sich gezeigt, dass bei den regelmässigen Verwachsungen zweier gleicher Krystalle, sogen. Zwillingen, die beiden Individuen stets mindestens eine Richtung gemeinsam haben und zwar derart, dass sie sich aus zwei parallel gestellten Individuen durch Hemitropie darstellen lassen.

SADEBECK hat daraufhin jede Zwillingsregel durch Angabe der betr. Drehungsaxe (Zwillingsaxe) oder der hierzu normalen Ebene (Zwillingsebene) fixirt.

Verwachsungen enantiomorpher Krystalle gehören nicht den Zwillingsbildungen zu, da es sich um zwei physikalisch verschiedene Körper handelt; sie lassen sich erfahrungsgemäss durch eine Spiegelung² irgend eines der beiderlei Individuen darstellen.

Die von POPE³ nicht eindeutig beschriebene Verwachsung zweier NaClO₃-Wüfel ist nur in einem einzigen Fall festgestellt, darf also schon deshalb nicht als Ausnahme des Hemitropie-Gesetzes angeführt werden.

¹ Die Messtischblätter jener Gegend wurden 1853 und 1854 aufgenommen; es lässt sich daher denken, wie wenig Anhaltspunkte man noch im Gelände hat bei der Eintragung der geologischen Verhältnisse. Die wichtigsten Veränderungen habe ich damals auf meiner Karte nachgetragen; aber nicht nur die Wege etc. stimmten grösstentheils nicht mehr, sondern auch die Höhenkurven liessen viel zu wünschen übrig. Auf die Correctur der Höhenkurven habe ich mich nicht einlassen können.

² An optisch isomeren Kohlenstoffverbindungen scheinen derartige Verwachsungen nicht constatirt zu sein; vielleicht lassen sie sich an Pseudo-Racemkörpern auffinden, während man sich manche echten Racemkörper als analoge Verwachsungen der enantiomorphen Molekeln vorstellen kann.

³ Zeitschr. f. Kryst. 31. 1899. 15.

In wenig Fällen ist weder die Zwillingaxe noch die Zwillingsebene rational (z. B. Glimmerzwillinge), meist ist entweder nur letztere oder nur erstere rational (TSCHERMAK's Zwillinge erster resp. zweiter Art), in drei Fällen gehört zu einer rationalen Drehungsaxe stets auch eine rationale Zwillingsebene — und umgekehrt.

1. bei manchen Ergänzungszwillingen meroëdrischer Körper (z. B. Kieselzinkerz).
2. bei allen Zwillingen regulärer Substanzen (z. B. Spinell).
3. bei allen Zwillingen tetragonalen oder hexagonalen Krystalle nach einer $\perp c$ gelegenen Axe (? Beispiel).

Nun lassen sich Zwillinge nach rationaler Ebene mit irrationaler Axe gleichzeitig als solche nach rationaler Axe mit irrationaler Ebene — und umgekehrt — stets dann (und nur dann) deuten, wenn eine zur Zwillingaxe normale geradzählige Symmetrieaxe existirt. Die beiden letzteren Axen bestimmen durch ihre gemeinsame Normale die Zwillingaxe der zweiten Deutung.

So lassen sich die gewöhnlich auf die Normale von $\{100\}$ als Drehungsaxe (Zwillingaxe) zurückgeführten Zwillinge von Augit, Hornblende, Gyps, Epidot, Orthoklas, Rohrzucker u. a. auch auf $\{001\}$ als Drehungsaxe zurückführen.

Es erhebt sich die Frage: Zerfallen — jener zweifachen Deutung entsprechend — die eben genannten Zwillinge nach ihrem physikalischen Charakter in zwei verschiedene Gruppen?

Es wird dies durch mehrere Thatsachen wahrscheinlich gemacht und zugleich ein Kriterium gegeben. Man findet nämlich, dass bei denjenigen Zwillingen, die nur mittels einer rationalen Drehungsaxe mit irrationaler Ebene (Periklin und $\text{Ba Cd Cl}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ nach $\{010\}$, Titanit nach $\{110\}$, $\text{Fe Cl}_3 \cdot 2 \text{NH}_4 \text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ nach $\{111\}$) dargestellt werden können, die Zusammensetzung längs einer oder mehreren rationalen oder irrationalen Ebenen aus der Zone der Zwillingaxe erfolgt bei denjenigen Zwillingen, die nur mittels einer irrationalen Axe mit rationaler Ebene erzeugt werden können (Plagioklas und $\text{Ba Cd Cl}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ nach $\{010\}$, Augit nach $\{122\}$, Stauroolith nach $\{232\}$), die rationale Zwillingsebene Zusammensetzungsfläche ist.

Ueberträgt man diese Erfahrungen auf jene zweifelhaften Fälle, so ergibt sich für Augit, Hornblende, Gyps, Epidot aus der Zusammensetzungsfläche $\{100\}$ als Zwillingaxe die irrationalen Normale dieser Fläche, für Orthoklas (Verwachsung wesentlich nach $\{010\}$) und Rohrzucker¹ $\{001\}$ als rationale Zwillingaxe.

Für Orthoklas liesse sich ein zweites Kriterium schaffen durch Messungen an entsprechend verzwilligten Plagioklasen, da hier die Drehung um $\{001\}$ resp. um die Normale von $\{100\}$ geometrisch

¹ Dass hier jedenfalls nicht $\{100\}$ die Zusammensetzungsfläche ist, geht ziemlich sicher aus WOLFF's (Journ. f. prakt. Chem. 28. 1843. 135) Beobachtung hervor, dass die Krystalle immer mit den linken Seiten verwachsen sind.

verschiedene Effekte hat, jedoch müssten — wie leicht ersichtlich — die Untersuchungsobjekte frei von Albitlamellen sein.

Noch eine weitere Thatsache legt eine Scheidung obiger Zwillinge in zwei Gruppen nahe, ohne jedoch ein Kriterium zu geben.

Schon lange waren am monoklinen Skolezit Zwillinge bekannt, die man nach Art der Gypszwillinge als solche nach $\{100\}$ deutete, als RINNE¹ mittels künstlicher Aetzfiguren die monoklin-hemiedrische Symmetrie erwies. RINNE hat auch Aetzfiguren auf $\{010\}$ von Zwillingen beschrieben und letztere der bisherigen Angabe entsprechend als solche nach $\{100\}$ bezeichnet. Es sind aber jene Aetzfiguren, die man ziemlich leicht mit kalter verdünnter HCl auf $\{010\}$ rechts und links von der Zwillingnaht erhält, symmetrisch zu einander nach $\{100\}$, nicht nach der zu $[001]$ normalen Ebene, wie auch RINNE's Abbildungen zeigen.

Daraus ergibt sich $[001]$ als Drehungsaxe, also die dazu normale irrationale Ebene, nicht $\{100\}$, als Zwillingsebene.

Die Zusammensetzungsfläche liegt nach meinen Beobachtungen an $\perp c$ geschnittenen Platten Berufjorder Krystalle recht genau $\parallel \{100\}$, gehört also auch hier der Zone der Zwillingsebene an.

So wie am Skolezit müssen sich naturgemäss bei allen monoklin-hemiedrischen² Körpern jene zwei Zwillingregeln unterscheiden lassen und es liegt die Vermuthung nahe, dass der hier geometrisch evidente Unterschied seinen physikalischen Ursachen nach auch an monoklin-holoedrischen und -hemimorphen Krystallen vorhanden ist, da doch die zwei bezüglichen Drehungsaxen hier ebenso ungleichartig sind wie dort.

Schliesslich mag noch ein Umstand angeführt werden.

Die Thatsachen, dass die bisher bekannten Zwillinge gerade so wie die Effecte »einfacher Schiebungen« durch Hemitropie dargestellt werden können, dass ferner viele Zwillinge mit ebener Zusammensetzungsfläche wie Gyps-, Plagioklas-Zwillinge u. a. als Schiebungseffecte aufgefasst, die Zusammensetzungsfläche als Gleitfläche und eine sehr einfache zweite Kreisschnittsebene erhalten, dass weiter manche Substanzen zweierlei Zwillinge bilden, derart, dass diese reciproken Schiebungen analog sind (Cerussit nach $\{110\}$ und $\{130\}$, Albit nach $\{010\}$ und $[010]$), dass ferner an den meisten Substanzen, welche einfache Schiebungen eingehen, entsprechende primäre Zwillingbildung beobachtet³ ist, dass schliesslich die durch Schiebung entstandenen Zwillinge im allgemeinsten Fall die Zusammensetzungsfläche (= Gleitfläche) entweder irrational und parallel der Drehungsaxe (= rationale Schiebungsrichtung) oder rational und

¹ N. Jahrb. 1894. II. 51.

² An $K_2S_4O_6$, $CS_2Hg_3J_8$, Paratoluidoisobuttersäureaethylester und Klinodrit scheint Zwillingbildung leider nicht beobachtet zu sein.

³ Kalkspath, Rutil, Aragonit, $BaBr_2 \cdot 2H_2O$, $BaCdCl_4 \cdot 4H_2O$, vergl. MÜGGE N. J. 1889. I. 130, VI. Bge. Bd. 1889. 274, Centralblatt 1902. No. 2. 72.

normal zur irrationalen Drehungsaxe haben, analog den erwähnten Verhältnissen sogen. primärer Zwillinge — alle diese Thatsachen ergeben, dass Gyps-, Hornblende-Zwillinge u. a. einem Specialfall von Schiebungen mit im allgemeinen irrationaler Schiebungsrichtung ähnlich sehen, dagegen Orthoklas (Zusammensetzungsfläche wesentlich die Schiebungsebene) Skolezit und Rohrzucker einen solchen von Schiebungen nach im allgemeinen irrationaler Gleitfläche.

Solche eigenthümliche Beziehungen sind zuerst von MÜGGE gelegentlich seiner grundlegenden Untersuchungen über einfache Schiebungen¹ erkannt worden.

Kettenbruchähnliche Entwicklungen zur Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Flächenkombinationen an Krystallen.

Von **Ernst Sommerfeldt** in Tübingen.

Mit 4 Textfiguren.

Einleitung.

Die verschiedenen Formen des Grundgesetzes der geometrischen Krystallographie sind zwar in Bezug auf die Beurtheilung der Lage der Flächen innerhalb eines Krystallkomplexes vollkommen gleichwertig miteinander, nicht aber in Bezug auf die Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit des thatsächlichen Auftretens derselben. Z. B. können Flächen, die sich mittels ziemlich hoher Indices aus vier Fundamentalflächen ableiten, mit diesen unter Umständen dennoch in relativ einfachen Zonenverbänden liegen; je nachdem man das Gesetz der einfachen rationalen Indices oder das der einfachen Zonen bevorzugt, kann man zu verschiedenen Anschauungen über die Enge des Zusammenhanges derartiger Flächen mit den Fundamentalflächen gelangen. Mehrere Vorschläge² sind bereits gemacht, um für die Innigkeit des Connexes der einzelnen Flächen präcise Formulierungen zu gewinnen, und zwar werden, um bei complicirt ableitbaren Flächen ein Mass für die »Complication« zu erlangen, weniger complicirte Flächen zwischen diese und die Fundamentalflächen geschaltet; die Anzahl der nothwendigen Schritte,

¹ Vergl. besonders N. J. 1888. I. 131, VI. Beil. Bd. 1889. 274, 1889. II. 98.

² Vgl. O. GOLDSCHMIDT: Ueber Entwicklung der Krystallformen. Zeitschr. f. Kryst., 28, 1—35, 414—451, 1897; und andere Publikation desselben Autors. Ferner E. VON FEDOROW: Beiträge zur zonalen Krystallographie. V. Complicationsgesetze und richtige Aufstellung der Krystalle. Zeitschr. f. Kryst., 35, 25—74. C. VIOLA: Ueber Ausbildung und Symmetrie der Krystalle. Zeitschr. f. Kryst., 35, 235 ff.

um durch derartige Einschaltungen nach einem methodischen Verfahren von den Fundamentalflächen zu den zu bestimmenden zu gelangen, erlaubt die »Complication« der letzteren abzuschätzen.

Aber in der Art dieses Ueberganges steckte bisher noch eine Willkür, denn solange nicht bewiesen ist, dass derselbe auf dem kürzesten Wege von den Ausgangs- zu den Endflächen überführt, ist die Beurteilung der Complication illusorisch, selbst äusserst einfache Flächen können als sehr complicirt erscheinen, wenn die Uebergangsmethode, also die Einschaltungsart unzweckmässig ist.

Nun dient das Kettenbruchverfahren bekanntlich dazu, um zwischen grobe Näherungswerthe und die präzisen Werthe von Grössen in möglichst zweckmässiger Weise Zwischenwerthe einzuschalten, es soll im folgenden gezeigt werden, dass dieses Verfahren, sobald es geometrisch interpretirt wird, in engstem Zusammenhang mit dem Grundgesetze der geometrischen Krystallographie steht und die rationellste Methode zu einem successiven Uebergang von den einfachsten Flächen eines Krystallflächencomplexes zu beliebig complicirten (resp. umgekehrt) liefert.

Bisher scheint — abgesehen von der selbstverständlichen Anwendung zur Bestimmung von Näherungswerthen für empirisch gefundene Zahlen — in der geometrischen Krystallographie das Rechnen mit Kettenbrüchen lediglich dazu vorgeschlagen worden zu sein, um die Gesammtheit der Flächen einer Zone zu ermitteln, wenn die Indices der Zone bekannt sind (vgl. LIEBISCH, *geometr. Kryst.*, p. 28, Leipzig 1881).

I. Die Indices einfacher Zonen aufgefasst als Näherungswerthe für die Indices complicirterer Zonen.

Die folgenden Betrachtungen sind zwar vollkommen dualistisch, der Einfachheit der Ausdrucksweise wegen möge jedoch jetzt nur der Krystallkantencomplex, erst später (pag. 547) der Krystallflächencomplex in Betracht gezogen werden.

Vom Coordinatennullpunkt O aus denken wir uns auf den positiven Hälften der Axen eines (asymmetrischen) Krystalles die mit einem willkürlichen Proportionalitätsfaktor behafteten Axeneinheiten a , b , c aufgetragen, die wir als die Componenten eines auf der Einheitskante befindlichen Vektors e auffassen können (vergl. Fig. 1).

Indem wir von O aus sämtliche ganzzahlige Vielfache von a , b , c auf den zugehörigen Axen auftragen und zu jedem Vektor $m a$ jeden Vektor $n b$ sowie $p c$ vektoriell addiren (wo m , n , p gleich Null oder beliebigen ganzen Zahlen sind) erhalten wir in der Gesammtheit der Kantenrichtungen, welche dem Krystallcomplex angehören, Vektoren; falls wir nur die Endpunkte derselben in Betracht ziehen, ergibt sich das zugehörige Punktgitter. Als den Repräsentanten einer durch O gehenden Krystallkante betrachten wir nun den auf ihr von O bis zu dem nächsten Gitterpunkt sich erstreckenden Vektor g , derselbe ergibt sich, wenn wir unter allen

Werthen m , n , p , welche überhaupt eine in die verlangte Richtung fallende Resultante $ma + nb + pc$ liefern, diejenigen auswählen, welche relativ prim zu einander sind.

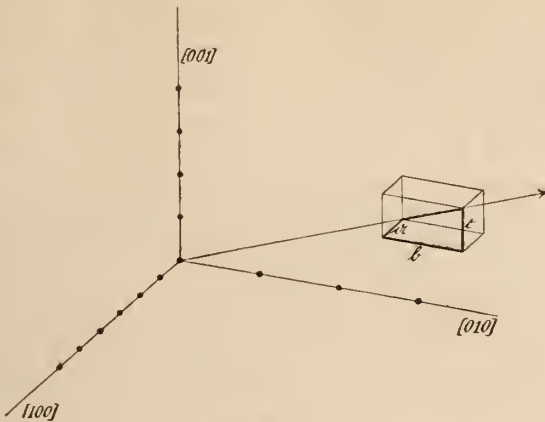


Fig. 1.

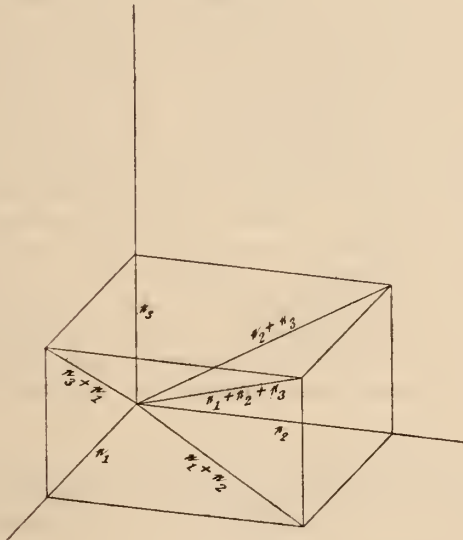


Fig. 2.

Die Indices der Zone ξ sind diesen Grössen m , n , p gleich, deren an sich willkürlicher Proportionalitätsfaktor durch die Bedingung der Abwesenheit eines gemeinschaftlichen Theilers festgelegt ist¹,

¹ Die Abwesenheit eines den drei Indices gemeinschaftlichen Theilers schliesst natürlich nicht aus, dass zwei derselben einen

Um nun Näherungswerthe für den Vektor ξ zu gewinnen, entwickeln wir $\frac{m}{p}$ und $\frac{n}{p}$ in Kettenbrüche und zwar derart, dass der 1te, 2te, 3te, . . . ite . . . Näherungswerth von $\frac{m}{p}$ bezüglich gleichen Nenner erhält mit dem 1ten, 2ten, 3ten, . . . iten . . . Näherungswerth von $\frac{n}{p}$. Indem wir jeden iten Näherungsbruch $\frac{m_i}{p_i}$ von $\frac{m}{p}$ und $\frac{n_i}{p_i}$ von $\frac{n}{p}$ zusammenfassen und in Zähler und Nenner zerspalten, gewinnen wir »Näherungstripel« m_i, n_i, p_i ; und zwar ergeben sich diese Zahlen bei dem sogleich näher zu beschreibenden Verfahren nothwendigerweise als relativ prim. Die Grössen m_i, n_i, p_i fassen wir nun als Indices einer Näherungszone von ξ auf und bilden die vektorielle¹ Summe $m_i a + n_i b + p_i c = \xi_i$. Je grösser i angenommen, d. h. je später die Kettenbrüche abgebrochen werden, um so mehr convergirt sowohl die Richtung von ξ_i als auch die Grösse dieses Vektors nach dem Werth ξ ; letzterer wird exakt erreicht bei dem grössten Werth von i , d. h. bei dem demjenigen i mit welchem der Kettenbruch von selbst abbricht. Die folgenden Betrachtungen gelten ohne weiteres auch für den Fall, dass m, n, p in irrationalem Verhältniss zu einander stehen, dann brechen natürlich die zugehörigen Kettenbrüche überhaupt nicht von selbst ab, sondern es existiren unendlich viele Näherungstripel und Näherungszonen. Da dieser Fall indessen nicht für die bei der Bildung von Krystallindividuen auftretenden Kanten, sondern nur für physikalisch ausgezeichnete Richtungen (z. B. optische Axen u. a.) in Betracht kommt, soll derselbe hier nicht weiter erwähnt werden. Im Folgenden mögen m, n, p sämtlich als positiv und $m > n > p$ angenommen werden; diese Bedingungen beeinträchtigen die Allgemeinheit nicht, da aus dem Folgenden hervorgehen wird, dass in den diesen Bedingungen sich nicht fügenden Bereichen die Kettenbruchentwickelungen nur durch Vorzeichenänderung oder Permutation der m_i, n_i, p_i sich unterscheiden können von den hier direkt behandelten.

Um die Kettenbruchentwickelung von der verlangten Form zu erhalten, setzen wir nacheinander folgende Gleichungspaare an:

 Theiler gemeinsam haben; z. B. ist 15, 6, 2 ein Zahlentripel, das als relativ prim zu bezeichnen wäre.

¹ Vektoren sind in dieser Abhandlung durch deutsche Buchstaben; vektorielle Summationen, die also gemäss der Parallelogrammconstruction für die Resultierende mehrerer Kräfte erfolgen, durch das einfache Summenzeichen charakterisirt. (Fig. 2 wird diese Schreibweise verdeutlichen.)

1. Paar.

2. Paar.

3. Paar.

$$\varphi = \frac{m}{p} = a_0 + \frac{\chi_1}{\varphi_1}, \varphi_1 = a_1 + \frac{\chi_2}{\varphi_2}, \varphi_2 = a_2 + \frac{\chi_3}{\varphi_3} \text{ u. s. w.}$$

$$\chi = \frac{n}{p} = b_0 + \frac{1}{\varphi_1}, \chi_1 = b_1 + \frac{1}{\varphi_2}, \chi_2 = b_2 + \frac{1}{\varphi_3} \text{ u. s. w.}$$

und zwar bedeuten hier $a_0, a_1, a_2 \dots$ die nächst kleineren ganzen Zahlen im Vergleich zu den Brüchen $\varphi, \varphi_1, \varphi_2, \dots$; analog b_0, b_1, b_2, \dots die nächst kleineren ganzen Zahlen im Vergleich zu den Brüchen $\chi, \chi_1, \chi_2, \dots$. In der Zahlenreihe der φ_i und ebenso der χ_i sind vor der Aufstellung obiger Gleichungspaare zwar nur die Anfangsglieder φ und χ bekannt, es liefert aber allgemein das $i-1$ te Gleichungspaar sowohl φ_i (als den — nicht nothwendig ganzzahligen Nenner des bei der Absonderung von b_{i-1} bleibenden Restes, falls dem Zähler der Wert 1 verliehen wird) als auch χ_i (als den nicht nothwendig ganzzahligen Zähler des bei der Absonderung von a_{i-1} bleibenden Restes, falls dem Nenner der Wert φ_i verliehen wird).

Kettenbruchähnliche Terme ergeben sich aus diesen Gleichungen sofort, wenn die Grössen φ_i und χ_i ($i > 0$) successive eliminiert werden, alsdann folgt nämlich:

$$\varphi = a_0 + b_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{b_3 + \dots}{a_3 + \dots}}$$

$$= a_1 + b_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}$$

$$= a_2 + \frac{b_3 + \dots}{a_3 + \dots}$$

$$\chi = b_0 + \frac{1}{a_1 + b_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}}$$

$$= a_2 + \frac{b_3 + \dots}{a_3 + \dots}$$

Die Grössen a_i, b_i bezeichnen wir in Analogie mit gewöhnlichen Kettenbrüchen als »Theilnenner«. Man erhält Näherungswerthe Φ_i und X_i für φ resp. χ , wenn man alle diejenigen Grössen a_k und b_k vernachlässigt, deren Index k grösser als i ist, d. h. wenn man in obigen Formeln alles das, was hinter derjenigen Vertkale steht, welche die Grössen a_i und b_i verbindet, vernachlässigt; werden die Kettenbrüche in gewöhnliche Brüche verwandelt, so nehmen die Näherungswerthe die Form an:

$$\Phi_i = \frac{m_i}{p_i} \text{ und } X_i = \frac{n_i}{p_i}$$

Wo m, n, p ganze Zahlen bedeuten, die relativ prim sind. Vom rein analytischen Standpunkt aus ist die Theorie derartiger mehrfacher

Kettenbrüche bereits von verschiedenen Forschern untersucht worden¹.

Als Beispiel fragen wir, welche von den einfacheren Zonen derjenigen mit den Indices 121:72:61 besonders nahe kommen. Unsere Kettenbrüche lauten in diesem Fall

$$\chi = 1 + \frac{1}{5 + 1 + \frac{1}{5}} = 2 + \frac{1}{5}$$

$$\varphi = 1 + 5 + \frac{1}{2 + \frac{1}{5}} = 5 + 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{5}}$$

und die zugehörigen Gleichungspaare:

$$\varphi = \frac{121}{61} = 1 + \frac{60:11}{61:11}, \quad \varphi_1 = \frac{61}{11} = 5 + \frac{6:5}{11:5}, \quad \varphi_2 = \frac{11}{5} = 2 + \frac{1}{5}$$

$$\chi = \frac{72}{61} = 1 + \frac{1}{61:11}, \quad \chi_1 = \frac{60}{11} = 5 + \frac{1}{11:5}, \quad \chi_2 = \frac{6}{5} = 1 + \frac{1}{5}$$

Demnach ergeben sich folgende Näherungswerthe $\left(\frac{m}{p}\right)_i$ und $\left(\frac{n}{p}\right)_i$ für die gesuchte Zone:

$$\left(\frac{m}{p}\right)_1 = \frac{1}{1}, \quad \left(\frac{n}{p}\right)_1 = \frac{1}{1}$$

$$\left(\frac{m}{p}\right)_2 = 1 + \frac{5}{5} = \frac{10}{5}, \quad \left(\frac{n}{p}\right)_2 = 1 + \frac{1}{5} = \frac{6}{5}$$

$$\left(\frac{m}{p}\right)_3 = 1 + \frac{5 + \frac{1}{2}}{5 + \frac{1}{2}} = \frac{22}{11}, \quad \left(\frac{n}{p}\right)_3 = 1 + \frac{1}{5 + \frac{1}{2}} = \frac{13}{11}$$

während $\left(\frac{m}{p}\right)_4 = \frac{m}{p} = \frac{121}{61}$, $\left(\frac{n}{p}\right)_4 = \frac{n}{p} = \frac{72}{61}$ wird.

¹ C. G. J. JACOBI: Allgemeine Theorie der kettenbruchähnlichen Algorithmen, in welchen jede Zahl aus drei vorhergehenden abgeleitet wird. (BORCHARDT's Journ. f. reine u. angew. Math. **60**, p. 29—64, und Ges. Werke, **6**, p. 385—426.) Ferner E. FÜRSTENAU: Ueber Kettenbrüche höherer Ordnung. 30 pag. Wiesbaden 1874 (Programmabh. d. dort. Realgymnasiums). S. GÜNTHER: Ueber Kettenbrüche höherer Ordnung. Archiv d. Math. und Physik, **57**, 37—44, 1875. (Recension und Commentar zu FÜRSTENAU's Abhandl.)

Es ergibt sich also die Aufeinanderfolge der Zonen mit den Indices

$$\begin{aligned} 1 &: 1 : 1 \text{ (1. Annäherung)} \\ 10 &: 6 : 5 \text{ (2. „)} \\ 22 &: 13 : 11 \text{ (3. „)} \\ 121 &: 72 : 61 \text{ (Endwerth)} \end{aligned}$$

II. Der Uebergang von niedrigeren zu höheren Näherungswerthen und die Auffassung desselben als Transformation der Axenelemente.

Eine allgemeinste Transformation der Axenelemente führt die Vektoren a, b, c , deren Richtung die Krystallaxen, deren Länge die Richtung der Einheitskante angiebt, über in die vektoriellen Summen

$$\begin{aligned} \lambda a + \mu b + \nu c \\ \lambda' a + \mu' b + \nu' c \quad * \\ \lambda'' a + \mu'' b + \nu'' c \end{aligned}$$

wo λ, μ, ν beliebige rationelle Zahlen sind. Diese Transformation lässt sich in zwei Schritten derart ausführen, dass beim ersten Schritt sich nicht die Richtung der Krystallaxen a, b, c ändert, sondern nur die Abstände der ganzzahligen Punkte auf ihnen in rationale Multipla ihrer früheren Werthe übergeführt werden; während beim zweiten Schritt umgekehrt die Richtung der Krystallaxen sich ändert, aber die Reihe der ganzzahligen Punkte in den Richtungen von a, b, c (und daher auch in der Richtung einer beliebigen Rationalkante des Krystallcomplexes) keine Aenderung erfährt¹. Der erste Schritt bewirkt — auf das zugehörige Raunggitter bezogen — keinerlei Aenderungen der Richtungen der Coordinatenachsen, wohl aber eine Vermehrung resp. Verminderung der Gitterpunkte, derselbe ist dadurch charakterisirt, dass in das Schema * für die 9 Grössen

$$\begin{array}{ccc} \lambda & \mu & \nu \\ \lambda' & \mu' & \nu' \\ \lambda'' & \mu'' & \nu'' \end{array}$$

die in dem Schema

$$\begin{array}{ccc} \lambda & 0 & 0 \\ 0 & \mu' & 0 \\ 0 & 0 & \nu'' \end{array}$$

an homologer Stelle stehenden speciellen Werthe einzusetzen sind; der zweite Schritt bewirkt sicher eine Aenderung der Richtung der Coordinatenachsen, aber keinerlei Aenderung in der Zahl oder Lage der Gitterpunkte, er führt also das Punktgitter in sich über und ist an die Bedingung geknüpft:

$$\begin{vmatrix} \lambda & \mu & \nu \\ \lambda' & \mu' & \nu' \\ \lambda'' & \mu'' & \nu'' \end{vmatrix} = 1$$

¹ Vergl.: E. SOMMERFELDT: Bemerkungen zur Volumtheorie von Krystallen (Centralbl. f. Min. etc. 1902, 633—637.).

Es ist sofort klar, dass unsere geometrische Deutung der zweifachen Kettenbrüche höchstens auf Beziehungen zu der letzteren Art von Transformationen der Axenelemente führen kann, in der That findet aber anderseits die letzte Gleichung ihr vollkommenes Analogon in dem Determinantensatz der Kettenbrüche. Für gewöhnliche Kettenbrüche besagt derselbe bekanntlich, dass die aus zwei aufeinander folgenden Näherungszählern und Näherungsnennern gebildete Determinante der positiven oder negativen Einheit gleich ist; auf das ternäre Gebiet übertragen lautet derselbe

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = \pm 1 \quad **$$

wo die Grössen p die gemeinsamen Näherungsnenner m und n die Näherungszähler der beiden zusammengehörigen Brüche bedeuten und der Index i auf den i -ten Näherungswerth hinweist.

Wird — wie wir stets voraussetzen werden — das von den Vektoren a, b, c gebildete Parallelepipid der Raumeinheit gleichgesetzt, so besagt die Gleichung ** dass auch das durch beliebige drei aufeinander folgende Näherungsvektoren bestimmte Parallelepipid $= 1$ ist, folglich können wir insbesondere jeden zweifachen Kettenbruch als eine Operation auffassen, welche das ursprüngliche Elementarstreckentripel a, b, c des gegebenen Punktgitters überführt in das durch den Endvektor, den letzten und vorletzten Näherungsvektor bestimmte Elementarstreckentripel des nämlichen Punktgitters. Hierbei setzt diese Operation aus sovielen einzelnen Schritten sich zusammen, als Tripel consecutiver Näherungsvektoren sich angeben lassen. Die zweifachen Kettenbrüche gestatten also, kurz gesagt, die angeführten Transformationen der Axenelemente durch eine Zahl von besonders einfachen Schritten auszuführen. Es handelt sich jetzt nur noch um die geometrische und krystallographische Bedeutung jedes einzelnen dieser Schritte.

III. Beziehungen zum Zonengesetz.

Es verweisen uns die soeben angeführten Theiloperationen auf das Zonengesetz; welches ja ebenfalls eine schrittweise Bestimmung der Gesamtheit der Elemente eines krystallographischen Complexes aus den Grundelementen ermöglicht. Ein beliebiges Element — Zone oder Ebene — P , welches zu vier anderen Zonen resp. Ebenen in der Beziehung steht, dass P entweder die Indices 110 oder 101 oder 011 erhält, falls jene vier anderen als Grundelemente (100, 010, 001, 111) gewählt werden¹, kann durch eine

¹ Wenn es überhaupt möglich ist die Fläche P durch eines der Indicestripel 110, 101, 011 aus den vier anderen Flächen abzuleiten, so kann diese Ableitung auch durch jedes dieser drei Indicestripel erfolgen, indem man nur die Fundamentalfächen unter sich zu vertauschen braucht; dasselbe gilt natürlich auch für Kanten.

einmalige Anwendung der Regel des doppelten Zonenverbandes aus jenen vier erzeugt gedacht werden; umgekehrt können wir die einmalige Anwendung dieser Regel als erzeugende Operation auffassen und das Problem stellen den Uebergang zu einem beliebig complicirten Element hkl derart zu vollziehen, dass diese Operation eine möglichst kleine Anzahl von Malen wiederholt wird.

Auf das Raumgitter übertragen bedeutet unsere Operation, die wir zunächst nur für die Zonen, nicht für die Flächen weiter verfolgen, den Uebergang von den Kanten des ursprünglichen Elementarparallelepipeds zu den Diagonalen der Flächen oder »Querlinien« derselben (vgl. Fig. 2).

Diese drei Querlinien lassen sich dadurch erzeugen, dass wir zu je zweien der ursprünglichen Axenvektoren die Resultirende (gemäss der Parallelogrammconstruction für Kräfte) construiren; unsere, die Anwendung des Zonengesetzes vermittelnden Operationen bedeuten also nichts anderes als geometrische Summirungen je zweier der drei Axenvektoren. Diese Operationen bilden das dualistische Gegenstück zu den von VIOLA als erste geometrische Ableitungen bezeichneten¹. Es wird nun auf den folgenden Seiten bewiesen werden, dass die Uebergänge von einem beliebigen Näherungswerth der zweifachen Kettenbrüche zu dem nächstfolgenden sich durch die gleichen Operationen veranschaulichen lassen.

Diesem Beweise schicken wir einige allgemeinere Sätze voraus: Zu der bekannten Recursionsformel, welche bei gewöhnlichen Kettenbrüchen das i te Näherungspaar m_i, n_i aus dem $i-1$ ten (m_{i-1}, n_{i-1} und $i-2$ ten (m_{i-2}, n_{i-2}) zu berechnen gestattet, existiren vollkommen analoge bei den Kettenbrüchen höherer Ordnung. Diese Recursionsformel, welche für einen gewöhnlichen Kettenbruch, dessen i ter Theilnenner a_i sein möge, die Form annimmt:

$$\begin{cases} m_i = a_i m_{i-1} + m_{i-2} \\ n_i = a_i n_{i-1} + n_{i-2} \end{cases}$$

verallgemeinert sich auf Tripel von Näherungswerthen (m_i, n_i, p_i) folgendermassen:

$$\begin{aligned} m_i &= a_i m_{i-1} + b_i m_{i-2} + m_{i-3} \\ n_i &= a_i n_{i-1} + b_i n_{i-2} + n_{i-3} \\ p_i &= a_i p_{i-1} + b_i p_{i-2} + p_{i-3} \end{aligned}$$

Hier bedeuten a_i, b_i analog bezeichneten Grössen der Gleichungspaare auf pag. 541, welche in die dort angeschriebenen kettenbruchähnlichen Ausdrücke als Theilnenner eingehen.

Unsere Formel besagt nun, dass der i te Näherungsvektor aus dem $i-3$ ten dadurch entsteht, dass wir zu letzterem geeignete Vielfache des $i-2$ ten und $i-1$ ten Näherungsvektors geometrisch addiren, und zwar sind diese Vervielfachungszahlen gleich den i ten

¹ C. VIOLA: Ueber geometrische Ableitung in der Krystallographie. Zeitschr. f. Kryst. 26, 113—129. 1896.

Theilnennern. Jede einmalige dieser Additionen entspricht nun einer einmaligen Anwendung der Zonenregel; unser Satz gewährt also die Möglichkeit, durch mehrmalige Anwendung dieser Regel den i ten Näherungsvektor aus den drei vorhergehenden zu erzeugen. Um diese Recursionsformel anwenden zu können, brauchen nur die drei ersten Näherungsvektoren des ursprünglichen Ebenengitters sowie die Theilnenner als gegeben betrachtet zu werden.

Zur Erläuterung dieser Ueberlegung kehren wir zu dem früher behandelten Beispiel 121:72:61 zurück. Die Theilnenner, welche wir als Vervielfachungszahlen zu benutzen haben, lassen sich in dem kettenbruchähnlichen Schema am einfachsten erkennen, wenn wir dasselbe in der Form schreiben:

$$121 = \underline{1}.61 + 60, 61 = \underline{5}.11 + 6, 11 = \underline{2}.5 + 1, 5 = \underline{5}.1 + 0^*$$

$$72 = \underline{1}.61 + 11, 60 = \underline{5}.11 + 5, 6 = \underline{1}.5 + 1, 1 = \underline{1}.1 + 0$$

Die Theilnenner sind die unterstrichenen Zahlen dieses Gleichungssystems, dieselben geben dem Vorigen zufolge an, wie man durch zonale Ableitung von den ursprünglichen Fundamentelementen zu denjenigen übergehen kann, bei welchen

[121.72.61] der Endpunkt des ersten Axenvektors

[22.13.11] der Endpunkt des zweiten Axenvektors

[10. 6. 5] der Endpunkt des dritten Axenvektors

bezogen auf das ursprüngliche Coordinatensystem ist.

Und zwar entsprechen die verschiedenen Aenderungen der Fundamentelemente dem folgenden Schema:

Erstes Fundamentalsystem:

[100] Endpunkt des ersten Axenvektors

[010] „ „ zweiten „

[001] „ „ dritten „

Zweites Fundamentalsystem:

[111] Endpunkt des ersten Axenvektors

[100] „ „ zweiten „

[010] „ „ dritten „

[001] ist ersetzt durch $1 \cdot [100] + 1 \cdot [001] + [001]$ (vgl. das Schema *)

Drittes Fundamentalsystem:

[10.6.5] Endpunkt des ersten Axenvektors

[1.1.1] „ „ zweiten „

[1.0.0] „ „ dritten „

[010] ist ersetzt durch $5 \cdot [111] + 5 \cdot [100] + [010]$.

Viertes Fundamentalsystem:

[22.13.11] Endpunkt des ersten Axenvektors

[10. 6. 5] „ „ zweiten „

[1. 1. 1] „ „ dritten „

[100] ist ersetzt durch $2 \cdot [10.6.5] + 1 \cdot [111] + [100]$.

Fünftes Fundamentalsystem:

[121.72.61] Endpunkt des ersten Axenvektors

[22.13.11] „ „ zweiten „

[10. 6. 5] „ „ dritten „

[111] ist ersetzt durch $5 \cdot [22.13.11] + 1 \cdot [10.6.5] + [111]$.

Man kann sagen, es sei das zweite Fundamentalsystem aus dem ersten durch zweimalige Anwendung der Zonenregel, das dritte aus dem zweiten durch 10malige, das vierte aus dem dritten durch 3malige und das fünfte aus dem vierten durch 6malige Anwendung derselben Regel entstanden; insgesamt ist also eine 21malige Anwendung der Regel des doppelten Zonenverbandes erforderlich, um von dem ursprünglichen zu dem gesuchten System auf dem kürzesten Wege zu gelangen.

An diesem Beispiel kann man natürlich noch den Determinantensatz für Kettenbrüche höherer Ordnung verificiren, in der That ist z. B.

$$\begin{vmatrix} 121 & 72 & 61 \\ 22 & 13 & 11 \\ 10 & 6 & 5 \end{vmatrix} = 1$$

Es wurde hier ein Beispiel mit relativ recht hohen Zahlen gewählt, um zu zeigen, dass auch bei den höchsten Indiceswerthen, die für die Krystallographie in Betracht kommen, unsere Methode eine sehr einfache ist, bei kleineren Zahlen gestaltet sich dieselbe natürlich noch wesentlich übersichtlicher.

III. Dualistisches.

Die auf den vorigen Seiten angestellten Ueberlegungen lassen sich von dem Kantencomplex eines Krystalles auf den Flächencomplex desselben übertragen, sobald zu den Grössen a, b, c die dualistischen Gegenstücke eingeführt werden. Statt mit den Längensmassen $a : b : c$ operiren wir jetzt mit Flächenmassen $\mathfrak{A} : \mathfrak{B} : \mathfrak{C}$, die wir dadurch gewinnen, dass wir eine beliebige parallel der Einheitsfläche gelegene ebene Figur auf die Ebene bc durch Parallelen zu a , analog auf die Ebenen ca und ab durch Parallelen zu b resp. c projiciren.

Da durch diese Bestimmung nur über die relativen Inhalte, nicht über die Gestalt der äusseren Contour der »Flächencomponenten« $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \mathfrak{C}$ verfügt ist, können wir dieselben als Parallelogramme annehmen, welche von O ausgehen und die Winkel $b \wedge c$ resp. $c \wedge a$ resp. $a \wedge b$ besitzen. Nun können wir aber als die zu projicirende Figur der Einheitsebene das Dreieck ABC (vgl. Fig. 3) wählen, das die Endpunkte der drei Axeneinheiten zu Ecken besitzt.

Da die in den Axenebenen gelegenen Componenten dieser Figur nichts anderes als die Dreiecke OBC, OCA, OAB , d. h. die halben Flächen des Elementarparallelepeds sind, so liefert das

Elementarparallelepiped durch seine in den Axenebenen gelegenen Flächen die relativen Flächenmasse $\mathfrak{A}:\mathfrak{B}:\mathfrak{C}$.

Die hierdurch gegebene Koordinatenbestimmung führt nun unmittelbar zu den MILLER'schen Flächenindices¹; um nämlich dieselben für eine beliebige Fläche P (die in dem von den drei positiven Halbaxen begrenzten Oktanten liegen möge) zu bestimmen, wählen wir unter der Schaar der ihr gleichgerichteten Gitterebenen die dem Coordinatennullpunkt am nächsten liegende aus, welche

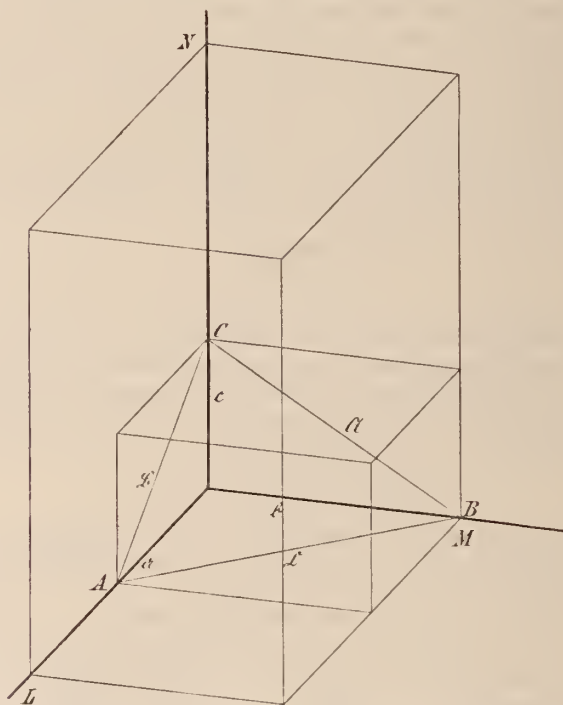


Fig. 3.

die Axen in L, M, N (Fig. 3, in welcher B und M als zusammenfallend angenommen sind, was aber nicht nothwendig ist) schneiden möge, vervollständigen die drei Parallelogramme, deren Hälften die Drei-

¹ Vgl. z. B. VIOLA, Neues Jahrb. f. Min. Beil. Bd. X, pag. 170, 1896. Zuerst wurde die im Text behandelte Definition der Indices von H. GRASSMANN angeführt, vgl. »Die lineale Ausdehnungslehre«, Leipzig 1844, (abgedruckt in GRASSMANN's ges. Werken I, 1 pag. 261 der Orig.-Ausg.); mit Hilfe dieser Definition wurden dort die Formeln für die allgemeinste Transformation der Indices eines triklinen Krystalles aufgestellt, die weit später, offenbar unabhängig von ersterem, Th. LIEBISCH (Geom. Kryst. 1881, pag. 56) angab.

ecke OMN , ONL , OLM sind und messen dieselben in den ihnen gleichgerichteten Flächenmaassen \mathfrak{A} resp. \mathfrak{B} resp. \mathfrak{C} aus. So gewinnen wir die Flächenindices als ganze Zahlen, die relativ prim sind und eine den Kantenindices vollkommen dualistisch entsprechende Bedeutung besitzen. Sobald wir eine vom Nullpunkt weiter entfernt liegende Parallelebene des Gitters wählen, besitzen die auch alsdann ganzzahligen Indices einen gemeinschaftlichen Theiler, auch dieses entspricht dualistisch dem Umstande, dass die Indices einer Kante einen gemeinschaftlichen Theiler besitzen, wenn die Componenten einer in ihr gelegenen Strecke, welche ausser dem Anfangs- und Endpunkt noch weitere Gitterpunkte in sich enthält, durch die parallelen Längenmaasse dividirt und diese Quotienten als Indices aufgefasst werden.

Die sechs Grössen a , b , c , \mathfrak{A} , \mathfrak{B} , \mathfrak{C} stellen die fünf Constanten eines krystallographischen Complexes gewissermassen in homogener Form dar, da dieselben einen willkürlichen Proportionalitätsfaktor enthalten und in leicht ersichtlicher Weise die Axenelemente eindeutig bestimmen. Ueber jenen Proportionalitätsfaktor verfügt man am zweckmässigsten in der Weise, dass man den Inhalt des Elementarparallelepipedes einer absoluten Zahl z. B. der Einheit gleichsetzt und dadurch die sechs Grössen a , b , c , \mathfrak{A} , \mathfrak{B} , \mathfrak{C} als die Kanten resp. Flächen den Elementarparallelepipedes ihrem Absolutwerth nach festlegt.

IV. Specialisirungen für den Fall des binären Gebietes.

Die Betrachtungen vereinfachen sich ausserordentlich, wenn nicht wie bisher drei sondern nur zwei Vektorcomponenten nebst deren Näherungszahlen in Betracht kommen, wenn also statt des räumlichen Problemes ein ebenes vorliegt. Alsdann verwandeln sich die oben benutzten kettenbruchähnlichen Ausdrücke in gewöhnliche Kettenbrüche und als die erzeugenden Operationen, auf welche das Grundgesetz der geometrischen Krystallographie hinweist (welches wir am einfachsten in der Form des Gesetzes der rationalen Doppelverhältnisse voraussetzen) treten jetzt nur zwei auf, nämlich Schiebungen längs des jeweiligen ersten und zweiten Axenvektors. Vom rein mathematischen Standpunkt aus ist die Anwendbarkeit der Kettenbruchmethode auf die Transformationen eines ebenen Gitters bereits ausführlich von F. KLEIN dargelegt worden¹, jedoch werden die für den Fall eines räumlichen Gitters nothwendig werdenden Verallgemeinerungen sowie die Beziehungen zur geometrischen Krystallographie dort nicht behandelt.

Offenbar genügt die Beschränkung auf eine Ebene in denjenigen Fällen, in denen es sich darum handelt nicht die sämtlichen Elemente eines krystallographischen Complexes in Beziehung zu einander zu setzen, sondern nur die Flächen einer Zone oder die

¹ F. KLEIN: Vorlesungen über Zahlentheorie. Göttingen 1896/97. I. pag. 8₂ ff.

Kanten einer Fläche des Complexes. Indessen ist bisweilen auch in weniger speciellen Fällen diese Vereinfachung möglich, denn man kann unter Anknüpfung an die QUENSTEDTSche Linearprojection die Punkte resp. Geraden eines ebenen Gitters den Kanten resp. Flächen eines krystallographischen Complexes entsprechen lassen.

Zu diesem Zweck braucht man nur eine derjenigen Flächen, welche parallel zu zwei sich kreuzenden Kanten des Fundamentaltetraeders läuft, als Projektionsebene zu wählen und alle übrigen Flächen des Complexes in das Projektionscentrum zu verschieben. Alsdann entspricht den vier Fundamentalfächen ein Parallelogramm in der Projektionsebene; wird dieses als Elementarparallelogramm eines ebenen Gitters aufgefasst, so entsprechen allen ganzzahligen Punkten resp. ganzzahligen Kanten derselben Rationalkanten resp. -flächen des krystallographischen Complexes. Andererseits genügen diese ganzzahligen Punkte resp. Kanten des Gitters zwar nicht,

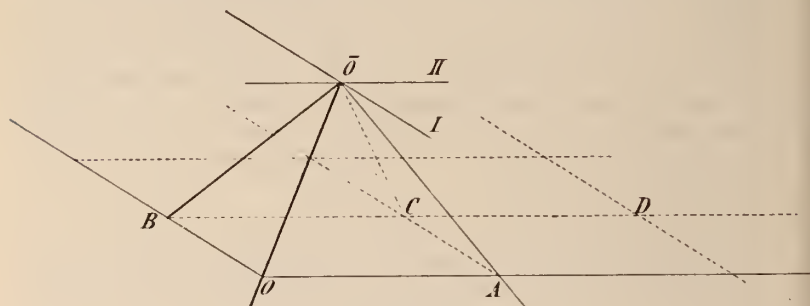


Fig. 4.

um sämtliche Kanten resp. Flächen des Complexes darzustellen, aber dadurch, dass die Projektionsebene nach einander dem ersten, zweiten und dritten Paar sich kreuzender Kanten des Fundamentaltetraeders parallel gelegt wird, kann die Zahl der zur Abbildung gelangenden Flächen und Zonen erhöht werden.

Wird in einem so gewonnenen Punktgitter die eine Coordinatenaxe ersetzt durch diejenige Diagonale des ursprünglichen Elementarparallelogramms, welche durch den Coordinatennullpunkt geht, während die andere Coordinatenaxe beibehalten wird, so braucht man, um die neuen Flächen zu gewinnen, für jede derselben die Regel des doppelten Zonenverbandes nicht öfter als einmal auch die vorangehenden Elemente anzuwenden. Zum Beweise construiren wir (vgl. Fig. 4) die durch den Punkt \bar{O} gehenden Flächen des ursprünglichen Fundamentaltetraeders, legen die Projektionsebene $OABC$ parallel den Schnittkanten I und II je zweier dieser Flächen, verbinden O mit C und ziehen durch A eine Parallele zu OC , welche die Verlängerung von BC in D treffen möge; $OACD$ fassen wir als das neue Elementarparallelogramm auf. Der neuen Coordinatenaxe

OC entspricht eine Ebene, die durch Anwendung der Regel des doppelten Zonenverbandes auf die Kanten $\bar{O}O$ und $\bar{O}C$ sich unmittelbar ergibt; der Seite AD entspricht eine Fläche, die mittels derselben Regel aus der Kante $\bar{O}A$ und der (in der Fig. nicht gezeichneten) Schnittkante der Ebene I II mit der soeben gewonnenen Fläche $\bar{O}OC$ erhalten wird; die beiden anderen Seiten des neuen Elementarparallelogramms entsprechen direkt Flächen des ursprünglichen Tetraëders.

Damit ist bewiesen, dass statt der früheren drei Operationen jetzt deren zwei genügen, um die mit höheren Indices behafteten Flächen des Complexes, welche den Geraden des Gitters $OABC\dots$ entsprechen, aus den Fundamentelementen schrittweise abzuleiten. Indessen liefert diese Methode keineswegs nothwendigerweise stets den kürzesten Weg, auf dem diese Ableitung sich vollziehen lässt; um das einzusehen, genügt die Bemerkung, dass auf der unendlich fernen Geraden der Projektionsebene $OABC$ solche Punkte — und zwar in unbegrenzter Menge — sich befinden, welche rationalen Zonen des Complexes entsprechen, und dass daher diese Flächen sich mittels der letztgenannten Methode nur durch einen sich unbegrenzt fortsetzenden Kettenbruch ableiten lassen.

Für die Behandlung der allgemeinsten Fälle ist daher die zuerst beschriebene Anwendung der Kettenbruchmethode auf das Raumgitter bei weitem vorzuziehen der Einführung einer Linearprojektion; da es indessen anschaulicher ist, die successiven Uebergänge in einer Ebene als im Raume sich vollziehen zu sehen, ist bisweilen die Uebertragung der zugehörigen Operationen auf eine solche Projektion für unsere Zwecke nicht überflüssig.

Die früheren Ausführungen (vergl. pag. 543) über die Transformation der Indices specialisiren sich jetzt auf das Problem ein ebenes Punktgitter auf mehrfache Weise als Parallelengitter aufzufassen und die Uebergänge durch die angegebenen Operationen zu vermitteln. Bezeichnet man mit $e_1, e_2; e_1', e_2'$ die vom Coordinatennullpunkt bis zu den Punkten $+1$ auf den Coordinatenachsen sich erstreckenden Vektoren und beziehen sich e_1, e_2 auf das alte, e_1', e_2' auf das neue Coordinatensystem, fallen ferner die Vektoren

$$\begin{array}{l} \alpha e_1 + \gamma e_2 \\ \beta e_1 + \delta e_2 \end{array}$$

des alten Systems (wo die Summen vektoriell zu nehmen sind und

$$\left| \begin{array}{cc} \alpha & \gamma \\ \beta & \delta \end{array} \right| = 1$$

sein muss), bezüglich zusammen mit den Vektoren

$$\begin{array}{l} 1 e_1' + 0 e_2' \\ 0 e_1' + 1 e_2' \end{array}$$

so sind zwei Fälle zu unterscheiden (vergl. KLEIN, l. c. pag. 31):

Wenn $\alpha < \beta$ entwickle man $\frac{\alpha}{\gamma}$ in einen Kettenbruch

$$u_1 + \frac{1}{u_2 + \frac{1}{u_3 + \dots}}$$

von gerader Gliederzahl, dann lässt sich die verlangte Transformation dadurch erzeugen, dass man zunächst den Vektor e_1 ersetzt durch $f_1 = e_1 + u_1 e_2$, hierauf den Vektor e_2 durch den Vektor $f_2 = e_2 + u_2 e_2$, alsdann den Vektor f_1 durch $f_1 + u_3 f_2$ etc.

Wenn $\alpha < \beta$ entwickle man $\frac{\beta}{\alpha}$ in einen analogen Kettenbruch aber mit ungerader Gliederzahl und verfähre mit demselben ebenso wie im ersten Falle.

Die einzelnen Schritte, die wir hier ebenso wie im ternären Gebiet als vektorielle Summierungen bezeichneten, kann man natürlich auch als Substitutionen auffassen. Bezeichnen wir, um diese Umformung auszuführen, die laufenden Coordinaten im ursprünglichen System mit x, y , mit x', y' hingegen die Coordinaten in dem neuen System, welches die x -Axe mit dem ursprünglichen System gemeinsam haben möge, während die y' -Axe in die Richtung der vektoriellen Summe derjenigen beiden Elementarstrecken fällt, welche auf der x - und y -Axe liegen, so wird der Zusammenhang beider Systeme durch die Substitution

$$\begin{aligned} x &= x' + y' \\ y &= y' \end{aligned}$$

ausgedrückt. Hieraus ergibt sich, dass diese und die entsprechende Substitution

$$\begin{aligned} x &= x' \\ y &= x' + y' \end{aligned}$$

vollkommen gleichbedeutend mit den beiden früher eingeführten Operationen sind.

In analoger Weise lassen sich natürlich auch die entsprechenden, im räumlichen Gitter auszuführenden einzelnen Schritte von der vektoranalytischen Ausdrucksweise befreien und durch Substitutionen ersetzen, welche bei analoger Bezeichnungsweise der Coordinatensysteme sich den vorigen auch vollkommen analog folgendermassen schreiben lassen:

$$\begin{aligned} x &= x' + y' + z' \\ y &= y' \\ z &= z' \end{aligned}$$

respektive

$$\begin{aligned} x &= x' \\ y &= x' + y' + z' \\ z &= z' \end{aligned}$$

respektive

$$\begin{aligned} x &= x' \\ y &= y' \\ z &= x' + y' + z'. \end{aligned}$$

V. Anhang mathematischen Inhaltes.

Obgleich in den citirten Arbeiten JACOBI'S und FÜRSTENAU'S die Beweise der im Vorhergehenden benutzten rein analytischen Sätze über Kettenbrüche höherer Ordnung sich vorfinden, möge zur Erhöhung der Uebersichtlichkeit auf dieselben hier kurz eingegangen werden. Für diese Ausdrücke hatte sich die Form ergeben (vergl. pag. 541):

$$\varphi = a_0 + \frac{b_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{b_3 + \frac{1}{a_4 + \dots}}{a_3 + \frac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}{a_1 + \frac{b_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}{a_2 + \frac{b_3 + \frac{1}{a_4 + \dots}}{a_3 + \frac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}}{\dots}, \chi = b_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{b_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}{a_2 + \frac{b_3 + \frac{1}{a_4 + \dots}}{a_3 + \frac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}}$$

Die Näherungswerthe lauten:

für φ :

$$a_0, a_0 + \frac{b_1}{a_1}, a_0 + \frac{b_1 + \frac{1}{a_2}}{a_1 + \frac{b_2}{a_2}}, \dots$$

für χ :

$$b_0, b_0 + \frac{1}{a_1}, b_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{b_2}{a_2}}, \dots$$

Verwandelt man diese Ausdrücke in gewöhnliche Brüche und zerlegt die i ten Näherungswerthe in die (einander gleichen) Nenner p_i und die (von einander verschiedenen) Zähler m_i resp. n_i , so ergibt sich:

$$\begin{array}{lll} m_0 = a_0, & n_0 = b_0 & p_0 = 1 \\ m_1 = a_0 a_1 + b_1, & n_1 = b_0 a_1 + 1 & p_1 = a_1 \\ m_2 = (a_0 a_1 + b_1) a_2 + a_0 b_2, & n_2 = (b_0 a_1 + 1) a_2 + b_0 b_2 & p_2 = a_1 a_2 + b_2 \\ \dots & \dots & \dots \end{array}$$

Durch das Verfahren der reinen Induktion beweist man leicht die Recursionsformeln:

$$\begin{array}{l} m_{i+1} = a_{i+1} m_i + b_{i+1} m_{i-1} + m_{i-2} \\ n_{i+1} = a_{i+1} n_i + b_{i+1} n_{i-1} + n_{i-2} \\ p_{i+1} = a_{i+1} p_i + b_{i+1} p_{i-1} + p_{i-2} \end{array}$$

Mittelst dieser Gleichungen lässt sich die Determinantenbeziehung

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} m_i & m_{i-1} & m_{i-2} \\ n_i & n_{i-1} & n_{i-2} \\ p_i & p_{i-1} & p_{i-2} \end{vmatrix}$$

folgendermassen beweisen: Zunächst ist

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} m_{i+1} - a_{i+1} m_i & m_i - b_{i+1} m_{i-1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} - a_{i+1} n_i & n_i - b_{i+1} n_{i-1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} - a_{i+1} p_i & p_i - b_{i+1} p_{i-1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} \\ = \begin{vmatrix} m_{i-2} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i-2} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i-2} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix}$$

Wird in letzterer Determinante die erste Colonne hinter die dritte gestellt, so ergibt sich die Behauptung. Nun gestatten die Recursionsformeln für m_{i+1} , n_{i+1} , p_{i+1} auf absteigende Grössen i angewandt, vor m_0 , n_0 , p_0 noch das Näherungstripel

$$m_{-1} = 1, n_{-1} = 0, p_{-1} = 0$$

zu schalten, welches offenbar den Recursionsformeln genügt. Durch wiederholte Anwendung der eben bewiesenen Determinantenbeziehung folgt:

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} m_1 & m_0 & m_{-1} \\ n_1 & n_0 & n_{-1} \\ p_1 & p_0 & p_{-1} \end{vmatrix} \\ = \begin{vmatrix} a_0 a_1 + b_1 & a_0 & 1 \\ b_0 a_1 + 1 & b_0 & 0 \\ a_1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \\ = \begin{vmatrix} b_1 & a_0 & 1 \\ 1 & b_0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 1$$

Erwiderung

auf die »Entgegnung« des Herrn Vicente de Souza-Brandão.

Von F. Stöber.

Gent, 20. Juni 1903.

Herr V. DE SOUZA-BRANDAO ist mit meinem Referat¹ über seine Arbeit »Sur l'orientation cristallographique des sections des minéraux des roches en plaques minces« nicht zufrieden und widmet ihm eine längere »Entgegnung«², in der er meine kritischen Bemerkungen als »scharf« bezeichnet und zu beweisen versucht, dass

¹ Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 37, 177.

² Centralblatt f. Min. etc. 1903, pag. 323.

alle meine Einwendungen gegen seine Methode »durchwegs grundlos« sind. Seine Beweisführung ist in Wirklichkeit wenig stichhaltig, aber in einem solchen Tone gehalten, dass diejenigen Fachgenossen, welche die hier in Betracht kommende Arbeit sowie mein Referat über dieselbe nicht gelesen haben, leicht den Eindruck gewinnen können, dass ich ohne jeden Grund kritisirt habe; ich sehe mich dadurch veranlasst, auf die von Herrn DE SOUZA-BRANDAO berührten Punkte in kurzen Worten einzugehen.

Zunächst glaubt Herr DE SOUZA-BRANDAO kaum beweisen zu müssen, dass meine Behauptung, seine Methode setze die Kenntniss des zu untersuchenden Minerals voraus, durchaus falsch ist; in seiner Arbeit steht aber wörtlich: »Il faut connaitre, cela va sans dire, les constantes morphologiques du minéral en question«. Freilich möchte er jetzt in seiner »Entgegnung« zu verstehen geben, dass nicht die möglichst genau bekannten geometrischen Constanten eines bestimmten Minerals von bestimmter chemischer Zusammensetzung, sondern vielmehr die Mittelwerthe der Constanten der Glieder einer ganzen Familie von Mineralien in Frage kommen; meine Bemerkung bezieht sich aber auf den allgemeinen Theil seiner Arbeit, in dem, soweit ich mich erinnere, von Mittelwerthen für die Winkel v_2 , v_3 , s_3 keine Rede ist.

Was meine Bemerkung, »der praktische Nutzen dieser Untersuchung scheint zunächst zweifelhaft«, anbetrifft, so will sie Herr DE SOUZA-BRANDAO so auslegen, als ob ich den Nutzen seiner Methode überhaupt in Abrede stellen wollte; nichts liegt mir aber ferner, als ein Verfahren, dessen Werth nicht direkt ersichtlich ist, von vornherein als werthlos zu bezeichnen, und ich glaube, dass meine Bemerkung durchaus nicht als eine kategorische Verurtheilung der Methode des Herrn DE SOUZA-BRANDAO angesehen werden kann. Der Zweifel an dem praktischen Nutzen einer neuen Methode ist, ganz abgesehen von speciellen Gründen, im allgemeinen wohl so lange berechtigt, als nicht gezeigt wird, dass nach derselben gewisse Bestimmungen entweder einfacher oder genauer ausgeführt werden können, als dies nach einem der bereits bekannten Verfahren möglich ist. Die vier Anwendungen der neuen Methode von unbekanntem Werthe auf die Bestimmung eines unbekanntes Schnittes eines unbekanntes Feldspath bieten keine sichere Controlle und wirken deshalb absolut nicht überzeugend. Herr DE SOUZA-BRANDAO hätte seine Methode an der Bestimmung der Richtung eines bekannten Schnittes eines bekannten Feldspathes erproben und sich so ein unanfechtbares Urtheil über die Verwendbarkeit und Genauigkeit seines Verfahrens bilden sollen. —

Herr DE SOUZA-BRANDAO findet ferner, dass ich mit Unrecht die Mittel v_2 , v_3 , s_3 aus den für Albit und Anorthit geltenden Winkeln sowie die unter dem Mikroskop gemessenen Winkel θ'' , θ''' als »eine wohl sehr unsichere Grundlage« bezeichnet habe. Nun dass Winkel,

die bis zu 30' und z. Th. noch mehr von den richtigen abweichen können, an und für sich unsicher sind, wird wohl Niemand bestreiten wollen, aber solche Winkel können zweifelsohne für diejenigen Methoden, welche nur auf ein sehr bescheidenes Maass von Genauigkeit Anspruch erheben, hinreichend sicher sein, während sie für ein Verfahren, welches sich durch einen »haut degré de précision« auszeichnen soll, wohl kaum zulässig sind. Nur mit Rücksicht auf die von Herrn DE SOUZA-BRANDAO für seine Methode beanspruchte grosse Genauigkeit ist meine die Unsicherheit der Ausgangswinkel betreffende Bemerkung gemacht; das geht deutlich aus dem Zusammenhange hervor. Hätte Herr DE SOUZA-BRANDAO z. B. seine Winkel v und s auf Grade abgerundet und damit gezeigt, dass er sich der Unsicherheit seiner Ausgangswinkel wohl bewusst war, so wäre es mir nicht eingefallen, dieselbe noch besonders zu betonen; das Ausrechnen der Winkel v und s auf die Sekunde und besonders auch das vorsichtige Abrunden derselben auf die halbe Minute, beweist, dass Herr DE SOUZA-BRANDAO die Unsicherheit seiner Ausgangswinkel »ignorirte«. Dass übrigens die soweit getriebene Schärfe in der logarithmischen Ausrechnung durchaus nicht am Platze war, geht aus den in seiner »Entgegnung« angeführten Berechnungen des Herrn DE SOUZA-BRANDAO selbst hervor; denn die Unsicherheit in den Winkeln v_2, v_3, s_3 und die möglichen Fehler in der Bestimmung der Winkel θ'', θ''' bringen in dem vorliegenden Falle schon einzeln für sich Differenzen von ca. 40' für die Winkel v und s hervor. Es ist aber vielleicht möglich, wenigstens die den Winkeln v_2, v_3, s_3 anhaftende Ungenauigkeit dadurch abzuschwächen, dass man die erste Berechnung mit den Mittelwerthen v_2, v_3, s_3 nur zur angenäherten Bestimmung des zu untersuchenden Feldspaths benutzt und darauf definitiv die dem so grob bestimmten Feldspathe entsprechenden Winkel v_2, v_3, s_3 in die Rechnung einführt; doch die doppelte Ausrechnung dürfte voraussichtlich zu zeitraubend erscheinen.

Vollständig unverständlich ist mir die Anspielung auf meine Arbeit über die Zeichnung der Krystalle auf Grund der stereographischen Projektion; in der ganzen Arbeit ist auch kein Wort enthalten, welches andeuten könnte, dass meine Methode zur Bestimmung von Mineralien dienen soll.

Zum Schluss bemerke ich, dass für mich mit diesen Zeilen diese Streitfrage abgeschlossen ist.

Besprechungen.

August Becker: Kristalloptik. Eine ausführliche elementare Darstellung aller wesentlichen Erscheinungen, welche die Krystalle in der Optik darbieten, nebst einer historischen Entwicklung der Theorien des Lichts. Stuttgart bei Ferdinand Enke. 1903. 362 pag. 106 Fig.

Die Anordnung des Stoffes wird eine kurze Inhaltsangabe erkennen lassen. Nach einigen einleitenden Bemerkungen (11 pag.) über Krystall, Licht, Brechung, Dispersion und die Principien der Undulationstheorie, die der Darstellung des Buches zu Grunde gelegt ist, enthält Kap. I und II (13 und 23 p.) das Allgemeine über Polarisation, Doppelbrechung und Wellenflächen; III (78 p.) die Interferenzerscheinungen doppeltbrechender Krystalle im parallelen und convergenten polarisirten Licht, Keil, optische Axen, Dispersion. IV (26 p.) cirkulare und elliptische Polarisation (mit einer Tabelle zur Unterscheidung von natürlichem, cirkular, theilweise cirkular, linear, elliptisch, partiell linear und partiell elliptisch polarisirtem Licht mit dem Analysator und $\frac{1}{4}\lambda$ -Glimmerblättchen), Bestimmung des optischen Charakters mit $\frac{1}{4}\lambda$ -Blättchen. V (39 p.) optisches Drehungsvermögen aktiver Krystalle bes. des Quarzes, Glimmerkombinationen. VI (2 p.) einige Bemerkungen über optische Anomalie, die vom Verfasser mit dem wenig glücklichen Ausdruck Biots als lamellare Polarisation bezeichnet wird. VII (13 p.) Absorption in Krystallen. VIII (36 p.) Reflexion an isotropen, doppeltbrechenden und absorbirenden Krystallen, Schillern der Krystalle. IX (11 p.) kurze zusammenfassende Uebersicht über das optische Verhalten der Krystalle der verschiedenen Systeme im parallelen und convergenten polarisirten Licht mit einer Tabelle. X (60 p.) die verschiedenen älteren und neueren Vorrichtungen zur Herstellung von polarisirtem Licht, Polarisationsinstrumente, Photometer, Saccharimeter, Bestimmung von Brechungsexponenten, nebst einigen Bemerkungen über die Herstellung von Krystallpräparaten. (Es wäre dabei wohl auch eine Erwähnung der neueren Vorrichtungen und Instrumente zur Herstellung orientirter Krystallschnitte angebracht.) XI (44 p.)

Verf. stellte sich in dem Buche besonders die Aufgabe, mit der umfassenden Darlegung der beobachteten Erscheinungen die Uebersicht über die historische Entwicklung der verschiedenen Theorien zu vereinigen. Diesem Princip wurde auch in den speciellen Kapiteln Rechnung getragen. Das letzte Kapitel enthält eine kurze Geschichte der Theorien des Lichts, insbesondere der Emissions- und Undulationstheorien sowie zuletzt eine Uebersicht über die Grundlagen der elektromagnetischen Lichttheorie.

Die mathematischen Ableitungen des Buches sind elementar gehalten und z. Th. durch engeren Druck von dem übrigen Texte unterschieden, während andererseits die Hauptresultate durch gesperrten Druck übersichtlich hervorgehoben werden. Literaturcitate werden nicht gegeben. Im Anfange ein ausführliches Inhaltsverzeichnis, am Schluss Namen- und Sachregister.

Das Buch ist offenbar mehr für das Studium der Physik bestimmt; von diesem Gesichtspunkte aus ist es hier nicht zu besprechen. Mineralogen und Krystallographen werden wohl nach wie vor auf die bisherigen Lehr- und Handbücher zurückgreifen, die nach der Ansicht des Verfassers »nur die nothwendigsten Bedürfnisse der Mineralogen befriedigen« (! Ref.). Gerade das für den mineralogischen Gebrauch wichtige Kapitel IX über optische Krystallanalyse ist recht kurz, besonders die Darstellung des optischen Verhaltens der verschiedenen Krystallflächen; die gerade Auslöschung parallel der monoklinen Symmetrieaxen wäre z. B. mehr zu berücksichtigen. Auf p. 248 steht für rhombische Krystalle als Characteristicum »nur horizontale Dispersion« (in der Tabelle richtig »nur Dispersion der Axen«); Platten, die im convergenten Licht das charakteristische Bild zweiaxiger Krystalle geben (p. 245), können sich im parallelen polarisirten Licht nicht wie isotrope verhalten; auch die Erscheinungen sehr starker Dispersion wären zu berücksichtigen. Zur Bestimmung des optischen Charakters der Krystalle sollten auch die anderen Methoden, mit dem Keil und die RINNEsche Methode mit dem Gypsblättchen, erwähnt bzw. in Kapitel III für den praktischen Gebrauch hervorgehoben werden. In Kap. VII hätte die charakteristische Erscheinung der Absorptionsbüschel bei Epidot, Cordierit, Andalusit etc. eine Besprechung verdient. Der Abschnitt über optische Anomalien ist sehr dürftig; an anderer Stelle (p. 244) wird die optische Anomalie von Boracit und Senarmontit durch Einlagerung des doppelbrechenden Parasit erklärt. Die immer mehr bekannt werdenden »flüssigen Krystalle« hätten in dem Buche, schon wegen ihrer theoretischen Wichtigkeit, vielleicht auch eine Erwähnung finden sollen.

Arthur Schwantke.

Neue Literatur.

Mineralogie.

- D'Achiardi, G.:** Alcune osservazioni sopra i quarzi di Palombaia (Elba).
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 8. März
1903. 13. 132—138.
- D'Achiardi, G.:** Analisi di alcuni minerali bauxitici italiani.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 18. Ja-
nuar 1903. 13. 93—96.
- Baumhauer, H.:** Beitrag zur Kenntniss des Hyalophan.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. 603—608.
- Cohen, E.:** Meteoric iron from N'Goureyma, near Djenne, Province
of Macina, Soudan.
Amer. Journ. 1903. 254—259. 3 t.
- Cohen, E.:** Ueber die Pseudomorphosen im mittleren Buntsandstein
der Gegend von Heidelberg.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. pag. 610.
- Fedorow, E. v.:** Notiz betreffend die Krystallform des Calaverit.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. 611—617.
- Ford, W. E.:** Rickardit, ein neues Mineral.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. pag. 609.
- Hofmann, A.:** Jugendliche Pyritbildung.
Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1902. 2 pag. 1 Taf.
- Hofmann, A.:** Vorläufiger Bericht über Turmalin führende Kupferkiese
vom Monte Mulatto.
Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1903. 8 pag. 2 Taf.
- Hussak, E. und Reitinger, E.:** Ueber Monazit, Xenotim, Seait und
natürliches Zirkonoxyd aus Brasilien.
Zeitschr. f. Kryst. 37. 1903. 550—579 mit 1 Fig. im Text.

Petrographie. Lagerstätten.

- Bagaschoff, In.:** Eine Analyse des Granatsandes von der Insel
Olchon auf dem Baikalsee.
Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 1902. No. 3. 329—332.
Russisch mit deutschem Resumé.
- Dölter, G.:** Der Monzoni und seine Gesteine. I. Theil.
Sitz.-Ber. Wien. Akad. Mathem.-naturw. Cl. Decbr. 1902. III.
929—986 mit 1 Taf. u. 2 Fig. im Text.

- Mamontow, W.:** Sur les gisements de diamants dans l'Oural.
Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 1902. No. 3. 319—328.
Russisch mit franz. Resumé.
- Ochsenius, C.:** Steinsalz und Kalisalz.
Zeitschr. geol. Ges. 54. Bd. 1902. p. 608. 1903.
- Reusch, H. und Kolderup, C. Fr.:** Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen.
Bergens Museums Aarbog 1902. No. 10. 77 pag. 1 geol. K. 1903.
- Salomon, W.:** Ueber die Lagerungsform und das Alter des Adamellotonalites.
Sitz-Ber. Akad. d. Wiss. Berlin. XIV. 1903. 13 pag.
- Sestini, F. und Masoni, G.:** Ricerche analitiche sul calcare nero di Avane.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 8. März 1903. 13. 124—131.

Allgemeine und physikalische Geologie.

- Ahlenius, K.:** Ångermanälvens flodområde. En geomorfologisk-antropogeografisk undersökning.
Upsala 1902. 8°. 220 pag. 1 K.
- Bruck, J.:** Fünfter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek der königlich ungarischen geologischen Anstalt. 118 pag.
- Brunhes, J.:** Érosion tourbillonnaire éolienne. Contribution à l'étude de la morphologie désertique.
Mem. Pontif. Acc. Romana dei Nuovi Lincei. XXI. 129—148.
2 Taf. 1903. Roma.
- Daly, R. A.:** Mechanics of igneous intrusion.
Amer. Journ. 1903. 269—299.
- Guéhard, A.:** Sur la reproduction expérimentale des plissements synclinaux.
Bull. soc. géol. France. 1903. 64 u. 74.
- Jentzsch:** Bergstürze im norddeutschen Flachland.
Zeitschr. geol. Ges. 54. Protocolle. 196—202. 1903.
- Kjellén, R.:** Bidrag till Sveriges endogena geografi. V. Meddelanden om jordstötter i Sverige före 1846. VI. Kittelkrater eller »dödt fall?«
Geol. Fören. 1903. 191—229. 1 Taf.
- Ochsenius, C.:** »Wasserkissen« als Ursache plötzlicher Bodensenkungen in der Mark Brandenburg.
»Helios«. XX. 1903. 13 pag. 1 T. Frankfurt a. O.
- Stübel, A.:** Ueber die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge. Eine Studie zur Beurtheilung der Ausbrüche auf den kleinen Antillen im Jahre 1902.
Leipzig 1903. 1 T.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Verkieselte Korallen als Geschiebe im Diluvium von Schlesien und Mähren.

Von **J. Felix** in Leipzig.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Im Herbste des verflossenen Jahres wurden mir von Herrn Dr. REMEŠ in Olmütz einige verkieselte Korallen zur Untersuchung zugesandt, welche derselbe als Geschiebe im Diluvium des nordöstlichen Mähren gesammelt hatte. Für freundliche Mittheilung dieses interessanten Materiales spreche ich Herrn Dr. REMEŠ auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus. Von dem Vorkommen selbst giebt er folgende Schilderung: »Erratische Geschiebe des Nordens finden sich in Mähren nur über ein beschränktes Gebiet verbreitet. Es ist ausschliesslich der dem Quellgebiet der Oder entsprechende nordöstliche Theil des Landes, in welchem nordische Geschiebe vorkommen. Dieses Territorium ist als eine Fortsetzung des norddeutschen Glacialgebietes zu betrachten, dessen ausgebreitete Länderflächen als Fundorte solcher Geschiebe längst bekannt sind. Es reicht nach Süden bis zu der sog. Weisskirchner Wasserscheide. Diese erratischen Geschiebe dringen in Mähren im Thalgebiet der Oderzuflüsse bis ziemlich weit gegen die Karpathen vor. So finden wir sie im Thal der Ostravitza bis in die Gegend von Friedland, im Thal der Ondřejnitza bis Fritschowitz, der Lubina bis Drholetz und jenem der Tytsch (Jičinka) bis Söhle, dann in der Nähe der Wasserscheide beinahe bei Bölten; als westlichster Punkt wird Heinzen-dorf angegeben. Für Mähren hat besonders HOHENEGGER auf erratische Blöcke des Nordens aufmerksam gemacht; doch erwähnt er keine Fossilien, sondern nur verschiedene nordische Gesteinsarten als rothe Granite und Porphyre, Syenite, Gneisse, Glimmerschiefer, Quarzfelse und dergl. In österreichisch Schlesien in der Gegend von Troppau hat man schon vor vielen Jahren Silurgeschiebe gefunden und HOHENEGGER¹ schreibt von einem »gelblich-grauen

¹ L. HOHENEGGER: Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen etc. Gotha 1861.

Kalksteinblock mit *Asaphus expansus*, wie JEITTELES von dort mehrere als nordische Abkömmlinge beschrieb, und F. RÖMER bestätigte. « Vor einigen Jahren habe ich selbst den Fund einer *Astylospongia praemorsa* Roem. aus der Umgebung von Stramberg beschrieben¹ Dieses Fossil stellt zweifellos ein Silurgeschiebe vor, welches bis in die Nähe von Stramberg gelangt ist. Dies konnte entweder durch das Thal des Kopřivnitzbaches (Kopřivnička), eines Zuflusses der Lubina, oder durch das Thal des Sedlitzbaches geschehen sein. Im Thalgebiet des letzteren sind in der That schon auf der HOHENEGGER'schen Karte erratische Geschiebe eingezeichnet und zwar zwischen Liebisch und Freiberg, ferner nordöstlich von Sawersdorf. Vor wenigen Jahren bekam ich vom Lehrer H. Pauček in Nesselzdorf ein schönes Stück von Favosites aus der Gegend von Stramberg. Auch dieses Exemplar ist wohl zweifellos als ein nordisches Geschiebe zu betrachten. Eine wohl erhaltene Feuersteinknolle, jedenfalls aus weisser Kreide stammend, wurde schon vor langer Zeit nahe beim Bade Stramberg gefunden. Endlich will ich erwähnen, dass auch Herr Professor UHLIG in der Nähe von Stramberg erratische Geschiebe nordischer Herkunft constatirt hat.

Von diesen Funden sind andere wichtige Vorkommnisse erratischer Geschiebe zu trennen, deren Provenienz bis jetzt nicht vollständig klar ist. Der erste hierher gehörige Fund in Gestalt einer verkieselten Koralle wurde schon vor etwa 25—30 Jahren auf einem Felde bei der Ortschaft Hájow gemacht. Das Fossil ist eine neue Art von *Polytremacis*, die ich *Pol. Lindströmi* genannt habe. Eine kurze Beschreibung nebst Abbildung derselben ist im Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Club zu Prossnitz als vorläufige Mittheilung veröffentlicht². Jene oben genannte Localität ist bereits auf der HOHENEGGER'schen Karte als Fundort erratischer Blöcke im Diluvium eingezeichnet. Ebenso eine zweite südöstlich von Freiberg gelegene Stelle. In der That finden sich auf den über Diluvium sich hinziehenden Feldern von Hájow in Mengen Glimmerschiefer, Gneisse und Granite, deren reichliches Vorkommen eben HOHENEGGER bestimmt hat, die genannte Localität auf seiner Karte besonders hervorzuheben. Wichtiger ist ein zweiter Fundort. In nächster Nähe der Stadt Freiberg liegt im NO. die Gemeinde Klogsdorf (Klokočov) am rechten Ufer des Flusses Lubina, eines Zuflusses der Oder. Auf den Grundstücken der Häuser No. 48 bis 60 dieser Ortschaft findet man erratische Geschiebe verschiedener Gesteinsarten als Gneisse, Granite etc. und neben ihnen einzelne zerstreute, wallnuss- bis kopfgrosse, rundliche Knollen, deren Oberfläche uneben und rauh ist. Auf der Bruchfläche sieht man, dass dieselben aus Hornstein bestehen und eine aufmerksame Betrachtung zeigt bald, dass es sich um verkieselte Spongien und Korallen handelt. Diese

¹ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1898. N. 7.

² První výroční zpráva klubu přírodovědeckého v Prostějově za r. 1898.

Knollen finden sich vornehmlich auf jenen Feldern, wo unter dem Humus Lössablagerungen, Sand, und kleine, erbsen- bis nussgrosse, abgerollte Kiesel vorkommen. Ihre Verbreitung ist eine ungleiche: Während man auf einzelnen Feldern binnen kurzer Zeit eine ganze Menge zusammenbringen kann, sucht man auf anderen bisweilen stundenlang, ohne ein einziges Stück zu finden. Auf den Klogsdorfer Feldern ist die Humusschicht nicht mehr als 20—30 cm stark; unter ihr findet man entweder Letten oder Löss. Auf der Seite der Wohngebäude ist gelber Lehm vorhanden. Von den Klogsdorfer Feldern erstrecken sich die Fundstellen dieser verkieselten Fossilien nach NO. bis in den nahen Wald »Osyčina«, andererseits nach O. und SO. dem rechten Ufer des Baches »Klenos« entsprechend bis gegen die Gemeinde Hájow. Auf den Feldern dieser Ortschaft südlich von der nach Mistek führenden Kaiserstrasse sind grosse Ablagerungen von Töpferthon und Löss. Erwähnen will ich, dass das ganze Terrain hier hügelig ist, es sind dies Ausläufer der Karpathen nach Norden gegen das Odertal hin. Bei Klogsdorf sind von HOHENEGGER auf seiner Karte keine Diluvialgeschiebe eingezeichnet, sondern nur exotische Blöcke des oberen weissen Jura in eocänen Schichten. Ausser Korallen und Spongien wurde im Walde Osyčina eine in einer verkieselten Koralle eingewachsene *Serpula* gefunden. Anderweitige Fossilfunde sind an den erwähnten Localitäten nicht zu verzeichnen. Wichtig sind nur noch zwei Thatsachen: 1. Eine *Polytremaeis Lindströmi* n. sp. wie sie zuerst bei Hájow in einem schönen Exemplar gefunden wurde, habe ich vor einigen Jahren in einem kleineren Stücke aus der Gegend von Stramberg erhalten. 2. Eine Art der verkieselten Korallen von Klogsdorf befindet sich in einem Exemplar im Vaterländischen Museum in Olmütz mit der Etiquette »Aus dem Gerölle der Ondřejnítza«. Der genannte Fluss ist ebenfalls ein Zufluss der Oder, er fliesst im Osten von Freiberg parallel mit der Lubina von S. nach N. In seinem Flussgebiet verzeichnet HOHENEGGER zwischen den Ortschaften Richaltitz und Lothrinkowitz erratische Geschiebe im Diluvium.

Ich hielt die genannten Fossilien für Abkömmlinge des Nordens. Um eine correkte Bestimmung zu erlangen, schickte ich eine Suite von Korallen und Spongien an die geologische Landesanstalt nach Berlin, weil ich der Meinung war, den dortigen Geologen dürften dieselben am besten bekannt sein. Sehr erstaunt war ich, als man mir von dort nach Durchsicht der Exemplare schrieb, dass derartige Vorkommnisse unter den Geschieben der norddeutschen Ebene nicht bekannt seien, wohl aber ähnliche Fossilien in der Gegend von Oppeln in Schlesien in dortiger Kreide vorkämen. Wenn diese Angabe durch die Untersuchungen von FELIX und RAUFF bestätigt wird, so wären demnach im nordöstlichen Mähren zweierlei fossilführende Geschiebe zu unterscheiden: a) solche aus Schweden, Norwegen etc. und b) Geschiebe die aus Schlesien stammen. Soweit bis jetzt bekannt, kommen die letzteren in

grösserer Menge bei Klagsdorf vor, doch dürften sie auch an anderen Orten in den Thalgebieten der Oderzuflüsse zu finden sein, wie dies die Funde von Hájow, des Ondřejnitzagerölles und von Stramberg beweisen.«

Es handelt sich also bei Untersuchung dieser Geschiebe 1. um eine specielle Beschreibung derselben und die Bestimmung der in ihnen vorliegenden Korallen, 2. um die Ermittlung ihrer Heimath. Was zunächst die petrographische Beschaffenheit der 8 mir vorliegenden mährischen Anthozoën-Geschiebe anlangt, so sind die Stücke vollständig verkieselt und untereinander so gleichartig erhalten, dass sie sicherlich aus einer Schicht stammen. Die Kieselmasse ist ein weisslicher oder gelblich- oder bläulich-grauer, bei einem Stück ein stark kantendurchscheinender, dunkelgrauer Hornstein. Das Korallenskelett ist überall deutlich erhalten. Die ehemaligen Calcificationscentren bezw. Primärstreifen sind durch dunklere Färbung der betreffenden Stellen mehr oder minder deutlich angedeutet. Dagegen ist die Faserstruktur der Skelettelemente fast stets verschwunden. Die 8 Stücke vertheilen sich auf 5 Gattungen: *Actinacis* (3), *Thamnastraea* (1), *Isastraea* (2), *Astrocoenia* (1) und *Polytremacis* (1). Bei dem mangelhaften Erhaltungszustand, namentlich bei dem Fehlen einer in Folge der Abrollung verschwundenen intakten Oberfläche wurde nur die in 3 Exemplaren vorliegende *Actinacis* als sicherlich neue Art mit einem Speciesnamen ausgezeichnet. Die *Polytremacis* ist bereits früher von REMEŠ selbst l. c. als neu unter dem Namen *Pol. Lindströmi* beschrieben und abgebildet worden. Die *Astrocoenia* ist mit *Astroc. hexaphylla* QU. jedenfalls sehr nahe verwandt, aber wahrscheinlich nicht identisch. Sicher ist jedoch für diese Geschiebe ein obercretaceisches Alter. Man erhält nach Obigem folgende Uebersicht der bis jetzt im mährischen Diluvium gefundenen Formen:

I. *Hexacorallia*: *Actinacis Remeši* n. sp., *Thamnastraea* sp., *Isastraea* sp., *Astrocoenia* aff. *hexaphylla* QU.

II. *Octocorallia*: *Polytremacis Lindströmi* REMEŠ.

Was nun die Herkunft dieser Kieselkorallengeschiebe anlangt, so lag es natürlich nahe, da einestheils mit ihnen zusammen echt nordische Geschiebe vorkommen, aber andertheils sich in nordischer Kreide fast keine riffbildenden Formen, zu denen doch *Actinacis*, *Thamnastraea* und *Isastraea* gehören, finden, an eine Provenienz aus dem nur wenig nördlich gelegenen schlesischen Kreidegebiete zu denken. Auf eine Anfrage meinerseits, ob in den geologischen Sammlungen in Breslau verkieselte Korallen von dort vorhanden seien, hatte Herr Professor FRECH die Freundlichkeit, mir 5 dergleichen Stücke zuzusenden, wofür ich ihm auch hier meinen herzlichsten Dank ausspreche! Zwei derselben erwiesen sich als zu einem Exemplar gehörig, ihre Etiquette lautete bez. des Fundortes: »Gefunden geschiebeartig an der Oder in der Nähe von Oppeln«. Sie waren leicht abgerollt und erwiesen sich als

Polytrema *Lindströmi* REM. Das 3. Stück war stärker abgerollt und gehört zu *Astrocoenia decaphylla* E. H. Auf der Etiquette trug es den Vermerk: »Lose mit kieseligen Cenomansandstein und Spongien in Hornstein gefunden in Groschowitz s. Oppeln«. Das 4. Stück ist ein kleines, wenig abgerolltes Fragment eines mehr als faustgrossen Exemplares von grauen, auf den Klufflächen bräunlichen Hornsteins, welches auf einer Seite den Abdruck der Oberfläche einer *Isastraea* zeigt. Es wurde von F. RÖMER selbst in einer Kiesgrube bei Groschowitz 1867 gesammelt. Das 5. Stück schliesslich trägt auf der Etiquette den Vermerk: »Aus einer Sandgrube bei Gross-Peterwitz an der Ratibor-Leobschützer Bahn«. Es ist stark abgerollt und gehört zu *Astrocoenia decaphylla* E. H. Vergleicht man die Fundorte in Bezug auf ihre gegenseitige Lage auf der Karte, so ergibt sich, dass sie nahezu auf einer geraden Linie liegen, deren Verlängerung nach Süden wiederum fast genau auf den Ort Klogsdorf bei Freiberg in Mähren trifft! Und zwar verläuft diese Linie N.—S. mit einer Ablenkung von ungefähr 8° nach SO.

In petrographischer Beziehung stimmen nun ferner die schlesischen und die mährischen Stücke wenigstens zum Theil vollständig (d. h. auch in Bezug auf Farbe und Erhaltungszustand), in Bezug auf das Versteinerungsmaterial (Si O_2) sämmtlich überein; in palaeontologischer Hinsicht ist eine Art — *Polytrema* *Lindströmi* — beiden Ländern gemeinsam. Kein Stück ist bisher in nördlicherer Gegend als bei Oppeln gefunden worden. Fasst man alle diese Punkte zusammen, so wird man schon hierdurch auf die Kreideschichten in der Umgebung von Oppeln als das Ursprungsgebiet sämmtlicher dieser Geschiebe hingeleitet. Werfen wir nun einen Blick auf die geologischen Verhältnisse jenes Gebietes, namentlich in Bezug auf die Ausbildung der Schichten und deren organische Einschlüsse. Eine treffliche Schilderung derselben hat uns zuerst F. RÖMER in seiner »Geologie von Oberschlesien« gegeben (p. 287—294) und später R. LEONHARD in der geologischen Einleitung zu seiner schönen Monographie »Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien«¹. In Bezug auf die uns beschäftigenden Geschiebe sind besonders folgende Verhältnisse von Wichtigkeit, bei deren Darstellung ich die Angaben der genannten Werke benutze.

Kreideschichten verbreiten sich in der Umgebung von Oppeln auf beiden Seiten der Oder und sind besonders durch den Einschnitt des Oderthals unter der Bedeckung der diluvialen und tertiären Ablagerungen sichtbar geworden. Sie gehören theils dem Cenoman, theils dem Turon, theils dem Senon an. Cenomane sandige Kreideschichten finden sich im Liegenden des turonen Kreidemergels von Oppeln. Sie bilden eine schmale, nur gegen 1000 Schritt breite Zone im Süden und Osten der auf dem rechten Oderufer südlich und östlich von der Stadt Oppeln sich ausdehnenden Partie von

¹ Palaeontographica. Bd. 44. p. 11. 1897.

turonem Kreidemergel. Diese Zone beginnt bei dem Dorfe Groschowitz im Oderbett, bei welchem genannten Ort sich auch die deutlichsten Aufschlüsse befinden. Anhäufungen von Diluvialsand entziehen weiter gegen Osten und Norden diese Ablagerungen der Beobachtung an der Oberfläche. Soweit die Bildung bis jetzt bekannt ist, lassen sich nach RÖMER drei Glieder in derselben unterscheiden, nämlich:

1. Zu unterst fester weisser Sandstein, im Bette der Oder bei Groschowitz anstehend und auch in einem am Westende dieses Ortes gegrabenen Brunnen angetroffen.

2. Glauconitreicher grauer oder grünlicher Sand, zuweilen zu einem lockeren Sandstein verbunden oder einzelne Knollen und unzusammenhängende Lager von festerem, porösen, gelblichen oder weissen Sandstein enthaltend. Durch Brunnen und Keller in dem Dorfe Groschowitz aufgeschossen. Lose Stücke der festeren Sandsteinknollen überall im Dorfe Groschowitz und in dessen Umgebung an der Oberfläche umherliegend, in grosser Häufigkeit auch in dem Diluvialkiese der südlich von Groschowitz gelegenen Kiesgruben.

3. Zu oberst feinkörniger weisser Sandstein mit gewöhnlich nur sparsamen feinen Glauconitkörnern.

Dagegen ist LEONHARD der Ansicht, dass sich diese Unterscheidung von 3 Gliedern, 2 Stufen weissen Sandsteins, welche durch eine glauconitreichere Sandschicht getrennt werden, kaum wird aufrecht erhalten lassen, da eine Ueherlagerung derselben in ununterbrochener Folge sich nirgends beobachten lässt.

Im Ganzen ist die in Rede stehende sandige Schichtenfolge arm an organischen Einschlüssen. Die meisten derselben wurden in den südlich von Groschowitz gelegenen Kiesgruben gesammelt. In diesen Kiesgruben ruht der aus Rollstücken verschiedener Gebirgsarten bestehende Diluvialkies auf einem Lager von weissem cenomanen Quarzsand mit grünen Glauconitkörnern. Dieser letztere Sand enthält die Versteinerungen, von welchen jedoch LEONHARD nach ihrer petrographischen Beschaffenheit vermuthet, dass sie aus anderen, in grosser Nähe befindlichen Schichten herausgewittert sind. In jedem Falle ist die ursprüngliche Lagerstätte der Versteinerungen nicht weit von dem gegenwärtigen Fundort entfernt. Unter den Fossilien führt RÖMER auch u. a. Spongien an, welche in hellfarbigen oder dunklen Hornstein verwandelt sind; ferner einen braunen Hornstein, welcher den Abdruck einer *Isastraea* enthält; auch in braunen Hornstein verwandelte Hölzer werden erwähnt. Das cenomane Alter der Schichten ergibt sich aus dem Vorkommen von *Acanthoceras rhotomagensis*, *Turrilites costatus* und *Catopygus carinatus*, welche besonders in losen Sandsteinblöcken im Dorfe Groschowitz vorkommen.

Das mir von Breslau übersandte, aus Oppeln stammende Gesschiebe von *Polytremacis* n. sp. war zwar RÖMER auch schon bekannt.

Er hielt es aber für einen carbonischen *Chaetetes radians* und hat es daher diesen cretaceischen Fossilien nicht angefügt.

Nach alle dem haben wir thatsächlich dieses Cenomangebiet von Oppeln als die Heimath der in Rede stehenden Geschiebe anzusehen. Auch die specifische Bestimmung der Korallen steht damit nicht in Widerspruch. Die meisten Arten scheinen neu zu sein und die allerdings in den Gosauschichten so verbreitete *Astrocoenia decaphylla* E. H. findet sich bereits auch im Cenoman von England und Böhmen. Das Vorkommen dieser Geschiebekorallen theils in unmittelbarer Nähe ihrer Heimath, theils in einem nicht weit entfernten, local zahlreiche Stücke ihres leicht zerstörbaren Muttergesteins führenden Diluvium, erinnert ausserordentlich an das kürzlich von DEECKE¹ und OPPENHEIM² beschriebene häufige Auftreten von *Centrastraca concinna* GOLDF. sp. im Diluvialkies von Hinterpommern.

Ich gebe nun eine specielle Beschreibung der mir vorliegenden Korallenarten in systematischer Reihenfolge.

Actinacis Remeši nov. sp.

Textfigur 1 und 2.

Keins von den drei vorliegenden Exemplaren stimmt mit einem anderen völlig überein, doch sind die Differenzen nicht derart, dass eine specifische Zusammengehörigkeit ausgeschlossen erscheint. Ich rechne sie daher vorläufig, besonders so lange kein weiteres Material vorliegt, zu einer Species, gebe aber zunächst die Beschreibung eines jeden Stückes einzeln.

Exemplar 1. Das Stück stellt etwa die Hälfte einer grossen rundlichen Knolle dar. Die Basis derselben ist ziemlich eben, die Oberseite stark gewölbt. Der Durchmesser beträgt 9,5 cm, die grösste Hohe 6,5 cm. Die Kelche besitzen eine Grösse von meist 1 mm, seltener werden sie bis 2 mm gross; die Entfernung ihrer Centren beträgt 2—3 mm. Da die Oberfläche des Exemplares abgerollt und angewittert ist, so lässt sich über die Beschaffenheit des Kelchrandes nichts angeben. Wie man im Schliff sieht, beträgt die Zahl der Septen meist 16, doch steigt sie zuweilen bis 18. Etwa die Hälfte sind länger als die anderen; letztere vereinigen sich gern durch Seitwärtsbiegung ihrer inneren Enden mit den ersteren. Synaptikel sind nicht selten. An ihrem äusseren Ende treten manche Septen durch seitliche Ausläufer mit einander in Verbindung, sodass stellenweis eine Art Mauer entsteht. Die Pali sind wenig auffallend und erscheinen als Verdickungen der inneren Enden einer Anzahl Septen. Die Columella ist schwach entwickelt, von ganz locker-spongiöser Struktur.

¹ Geol. Miscellen aus Pommern. 2. Die jurass. Korallen aus dem Diluvialsande Hinterpommerns. Mittheil. des naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen zu Greifswald. 35. Jahrg. 1903.

² Ueber ein reiches Vorkommen oberjur. Rifkorallen im norddeutschen Diluvium. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 54. p. 84. 1902.

Exemplar II. Die Colonie war ebenfalls von knollenförmiger Gestalt. Eine intakte Oberfläche ist auch hier nicht erhalten. Der Durchmesser der meist ziemlich dicht stehenden Kelche beträgt $\frac{3}{4}$ —1 mm; die Entfernung ihrer Centren 1—1,5 mm. Die Zahl der Septen beträgt in der Regel 16—18, selten steigt sie bis 20. Sie verhalten sich wie diejenigen des Exemplar I. Die Verbindung ihrer äusseren Enden erfolgt indess bei diesem Stück im Allgemeinen etwas regelmässiger bez. häufiger, sodass die meisten Kelche von einer vollständigen Mauer umgeben sind, und sich dadurch scharf

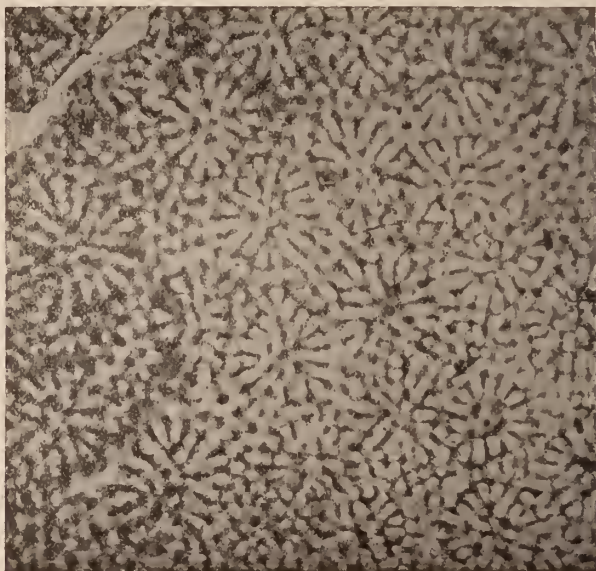


Fig. 1. *Actinacis Remesi* n. sp.
Ex. II. Querschliff. Vergr. 14.

aus dem umgebenden Coenenchym herausheben. Neben diesen kommen jedoch auch Kelche mit sehr unvollständig entwickelter Mauer vor, die sich in keiner Weise von denen des Exemplar I unterscheiden. Ein Theil dieses differenten Verhaltens der Mauer ist übrigens wohl nur durch die etwas verschiedene Dicke der Schiffe zu erklären. Denn da die Mauer bei *Actinacis* stets stark perforirt ist, so wird sie an dünnen Stellen der Schiffe unvollständiger, an dicken Stellen vollständiger erscheinen, und die Kelche werden im ersteren Falle nicht oder nur undeutlich, im letzteren Falle mehr oder minder scharf gegen das umgebende Coenenchym abgegrenzt erscheinen.

Die Pali treten deutlicher in Erscheinung als bei Exemplar I, und auch die Columella ist besser entwickelt. Zwischen den Septen finden sich zahlreiche Synaptikel.

Exemplar III. Es ist ein plattenförmiges Fragment einer grossen, ursprünglich wohl ebenfalls knollenförmigen Colonie. Die eine Querfläche stellt das Negativ einer ehemaligen Oberfläche dar; die Kelchausfüllungen erscheinen hier in Form von rundlichen, hervorragenden Warzen, die durch breite Furchen getrennt werden. Die Kelche sind meist 1,5 mm gross, selten etwas weniger oder mehr. Die Entfernung ihrer Centren beträgt 1,5—3,5 mm. Die

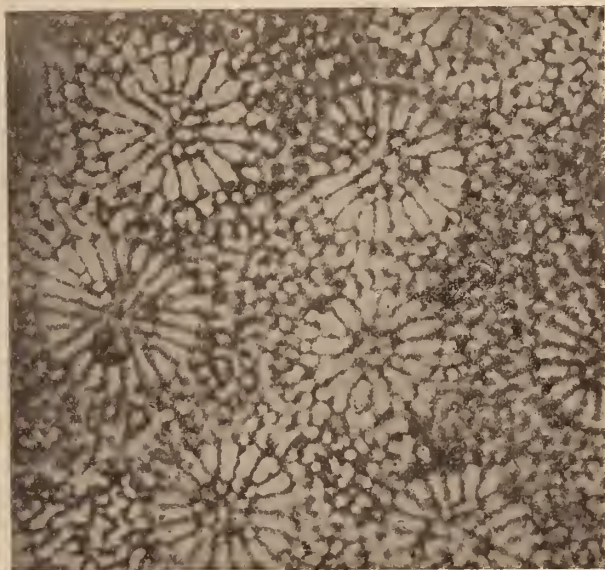


Fig. 2. *Actinacis Remeši* n. sp.
Ex. III. Querschliff. Vergr. 14.

Zahl der Septen 18—24. Die Mauer ist meist ziemlich vollständig ausgebildet. Die Pali treten wenig in Erscheinung, dagegen ist die Columella rel. stark entwickelt und erscheint als ein zellig-maschiges Gewebe, welches den centralen Kelchraum zwischen den inneren Enden der Septen ausfüllt. Zwischen den Septen finden sich Synaptikel und vereinzelte Traversen.

Das intercalary Coenenchym ist bei allen drei Exemplaren gleichartig ausgebildet. Es erscheint im Querschliff wie ein ziemlich regelmässiges, zellig-maschiges Gewebe. Hauptsächlich hierdurch unterscheiden sich die vorliegenden Stücke von den in den Gosauschichten vorkommenden *Actinacis*-Arten, bei

welchen das Coenenchym viel unregelmässiger ausgebildet ist und im Querschliff ein wirres, locker-spongiöses Gewebe darstellt¹. Im Längsschliff gesehen, verdicken sich die Coenenchymtrabekeln in ziemlich regelmässigen Abständen und verbinden sich durch zahlreiche Pseudosynaptikel, sodass zuweilen ein förmliches Gitterwerk entsteht. Sämtliche Stücke stammen aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf im nordöstlichen Mähren und befinden sich in der Sammlung von Dr. REMEŠ in Olmütz.

Sollten, wie es mir wahrscheinlich ist, diese drei Exemplare zu einer Art gehören, so könnte man unter Zusammenfassung der bei den einzelnen Stücken beobachteten Merkmale für dieselbe folgende Diagnose aufstellen:

Actinacis Remeši.

Colonie knollenförmig, Kelche meist ziemlich gedrängt stehend, $\frac{3}{4}$ —2 mm gross. 16—24 Septen, die jüngeren sich mit ihren inneren Enden meist gegen die älteren biegend. Pali, spongiöse Columella und Wand mehr oder weniger entwickelt. Zwischen den Septen Synaptikel, zu denen sich vereinzelt Traversen gesellen können.

Thamnastraea sp.

Eins der vorliegenden Exemplare, leider nur ein 25 mm langes und 10 mm hohes Stückchen, gehört einer *Thamnastraea* oder der auf Grund ihrer abweichenden unregelmässigeren Septalstruktur von mir von dieser abgetrennten Gattung *Astraraea*² an. Bei der Kleinheit des Stückes konnten ja keine Schiffe angefertigt werden. Die Septen sind stark porös und ziemlich fein; sie stehen aber nicht sehr gedrängt. Auf 5 mm zählt man 16—18 Septen. Sie werden durch Synaptikel und zahlreiche feine Traversen verbunden. Eine intakte Oberfläche ist nicht erhalten, eine nähere Bestimmung daher nicht ausführbar; sehr ähnlich ist *Thamnastraea exaltata* Rs. aus der Gosaukreide. Das Stück stammt aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf und befindet sich in der Sammlung von Dr. REMEŠ.

Isastraea sp. (Species I).

Die Oberfläche der beiden vorliegenden Exemplare ist nicht intakt erhalten, sodass ich über die Tiefe der Kelche und die Beschaffenheit der oberen Ränder der sie trennenden Mauern nichts angeben kann.

Die einzelnen Polypenzellen sind von lang-röhrenförmiger Gestalt und besitzen einen Durchmesser von 2,5—4,5 mm. Sie werden von deutlich entwickelten Wandungen umgeben und hängen mit diesen direkt zusammen. Die Zahl der Septen beträgt gewöhnlich 18—24, zu denen sich in den grössten Kelchen noch einige

¹ Vergl. z. B. die Abbildungen von *Actinacis Haueri* bez. *A. Martiniana* in meinen »Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen«, p. 177, Textfig. 2, bez. p. 178, Textfig. 3.

² Ueber 2 neue Korallengattungen aus den ostalpinen Kreideschichten. Sitz.-Ber. d. naturf. Ges. zu Leipzig. Sitz. v. 3. Juli 1900

eines vierten Cyclus gesellen können. 12 Septen oder einige mehr reichen bis zum Kelchcentrum, wo ihre Enden theilweise zusammenstossen oder durch unregelmässige Ausläufer verbunden werden. Man kann in Folge dessen in einigen Kelchen von einer schwach entwickelten, spongiösen Pseudocolumella sprechen. Die übrigen Septen bleiben kurz. Zwischen allen finden sich zahlreiche Traversen. Eine spezifische Bestimmung der beiden Korallen ist bei dem Mangel einer intakten Oberfläche nicht auszuführen. Die beiden Stücke stammen aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf und befinden sich in der Sammlung von Dr. REMEŠ.

Isastraea sp. (Species II).

1870 *Isastraea* sp. F. RÖMER, Geol. von Oberschlesien p. 292 Taf. XXVII f. 5.

1897 *Isastraea* sp. LEONHARD, Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. Palaeontograph. Bd. 44 p. 23.

Das betreffende Exemplar besteht in einem mehr als faustgrossen Stück grauen, braungefleckten Hornsteins, welches auf einer Oberfläche den Abdruck einer *Isastraea* zeigt. Daher liegt sowohl der cit. Abbildung bei RÖMER als auch den folgenden Angaben nur ein Guttaperchaabguss desselben zu Grunde.

Die Kelche sind von polygonalem Umriss und direkt mit ihren Wandungen verbunden. Ihre Grösse ist auffallend verschieden, da eine sehr lebhaft Vermehrung durch intercalycinale Knospung stattfindet. Ihr Durchmesser schwankt daher zwischen 3 und 6 mm. Die Kelchgruben sind ziemlich stark vertieft. Die Anzahl der Septen scheint in den grösseren Kelchen ca. 48 zu betragen, doch ist eine sichere Zählung nicht möglich. In Folge dieser seiner grösseren Septenzahl ist dieses Stück höchstwahrscheinlich spezifisch von der oben beschriebenen *Isastraea* spec. I verschieden.

Das Exemplar wurde 1867 von F. RÖMER in einer Kiesgrube bei Groschowitz gesammelt und befindet sich jetzt (in 2 Theilen) im geologischen Museum in Breslau.

Astrocoenia aff. *hexaphylla* QU. sp.

Auch hier ist die Oberfläche des mir vorliegenden Exemplares nicht erhalten. Der Durchmesser der Kelchgruben beträgt im Mittel 1,5 mm; die Entfernung zweier Kelchcentren durchschnittlich 2 mm. Es sind 12 Septen vorhanden: 6 grosse stossen in der Mitte mit der griffelförmigen Columella zusammen, dazwischen finden sich 6 kleine, kurze. Durch diese Entwicklung des Septalapparates wird man an *Astrocoenia hexaphylla* erinnert, welche von QUENSTEDT als *Astrea hexaphylla*¹ aus der Kreide von Gosau beschrieben wurde; doch unterscheidet sich diese Art wahrscheinlich durch eine völlig verschiedene Beschaffenheit und Sculptur der Kelchzwischenräume,

¹ QUENSTEDT: Petref.-Kunde Deutschlands. VI. p. 898. Taf. 178. Fig. 23.

wenn auch in dieser Beziehung bei den *Astrocoeninen* innerhalb einer Art nicht unbeträchtliche Schwankungen vorkommen können¹.

Trotz des Verkieselungsprocesses sind nämlich, wie ein Dünnschliff zeigt, bei diesem Exemplar Andeutungen der Structur erhalten geblieben und zwar zum Glück gerade auch solche, welche uns einen Rückschluss auf die ehemalige Oberflächenbeschaffenheit der Koralle, bez. die Sculptur der Kelchzwischenräume zu machen berechtigen. Da die Erscheinungen im Dünnschliff auch in Bezug auf den Versteinerungsprocess nicht ohne Interesse sind, gebe ich eine genauere Beschreibung derselben. Der Querschliff der Koralle zeigt ein eigenthümliches Bild: Die Septen sind rel. dünn; sie erscheinen in der Regel weiss und ihre centralen Partien werden von einem schwarzen Streifen durchzogen, welcher sich bei stärkerer Vergrösserung als eine Anhäufung winziger opaker Partikelchen darstellt. Die Breite dieses Streifens wechselt aber sehr. In manchen Septen ist er ganz schmal, auch wohl stellenweise unterbrochen, in anderen so breit, dass er allein das ganze Septum bildet. Stets liegt er da, wo sich bei normaler Erhaltung des Skeletts die Calcificationscentren der das Astrocoeninenseptum aufbauenden Trabekel befinden würden. Jene opaken Partikelchen sind daher vielleicht als der Niederschlag einer Eisenverbindung zu deuten, welcher in einer gleichzeitig mit der Kieselsäurelösung zugeführten Lösung eines Eisensalzes durch die ehemals in den Calcificationscentren enthaltene organische Substanz bewirkt wurde. In analoger Weise findet sich in der Mitte der in der Regel gleichfalls weiss erscheinenden und mit den Enden der 6 grossen Septen verschmelzenden Columella eine schwarze Partie. Diese dürfte daher ebenfalls dem Calcificationscentrum eines dicken Trabekels entsprechen und die Columella daher unitrabekulär gebaut gewesen sein. Die äusseren Enden der Septen werden durch gleichfalls weiss erscheinende, bogenförmig verlaufende Streifen ehemaligen Stereoplasmas verbunden. Diese sowie die weissen randlichen Partien der Septen zeigen unter dem Mikroskop bei + Nicols eine faserige oder feinstenglige Structur. Die dunklen Streifen in den Septen verdicken sich meist an deren äusseren Enden beträchtlich und ich vermurthe daher, dass letztere sich tuberkelartig erhoben und die Kelehe daher von einem Körnerkranz eingefasst waren. Die Interseptalkammern sind von gelblicher oder hellbräunlicher, nur selten farbloser Kieselmasse erfüllt. Bei + Nicols zeigt diese entweder Aggregatpolarisation oder erweist sich aus einzelnen, das dunkle Interferenzkreuz zeigenden sphärolithischen Gebilden zusammengesetzt. In den Kelchzwischenräumen sieht man nun ferner je eine Reihe von dunklen Partien, welche von einem weissen Saum umgeben werden und perlchnurartig zusammenhängen. Sie entsprechen wohl einer Reihe starker Trabekelpfeiler,

¹ z. B. bei *Astrocoenia ramosa*. Vergl. FELIX, Anthoz. d. Gosauschichten in d. Ostalpen. p. 312.

welche den Hauptbestandtheil der Mauer der vorliegenden *Astrocoenia* bildeten. Von diesen Gebilden gehen nun weisse, ev. von einer dünnen schwarzen Linie durchzogene Verbindungsbrücken, zu jenen die äussere Begrenzung der Interseptalkammern bildenden weissen Streifen ab und zwischen ihnen bleiben rundliche Lücken, die wiederum mit gelblicher oder hellbräunlicher Kieselmasse erfüllt sind. Nach diesen Structurandeutungen der Kelchzwischenmasse kann man annehmen, dass bei intakter Oberfläche der Koralle in der Mitte zwischen je zwei für sich von einem Körnerkranz umgebenen Kelchen eine Reihe grober, rundlicher Körner verlief. Dagegen sind in der oben citirten Abbildung von *Astrocoenia hexaphylla* bei Quenstedt die Kelchzwischenräume mit zahlreichen feinen Körnchen besetzt. Da die Kelchzwischenmasse gut erhaltener *Astrocoeninen*¹ sich im Schliff als kompakt erweist, so zeigt bei dem vorliegenden Exemplar das Vorhandensein zahlreicher rundlicher Hohlräume in derselben, dass mit dem Verkieselungsprocess hier gleichzeitig eine Wegführung ehemaliger Skelettsubstanz stattfand. Diese hat sich jedoch nur auf die secundären Verdickungsschichten und Ausfüllungsbildungen des Stereoplasma erstreckt, während die unmittelbar an die Calcificationscentren sich anschliessenden Skelettpartien erhalten blieben und sogar ihre Faserstructur bewahrt haben.

Das Exemplar stammt aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf und befindet sich in der Sammlung von Dr. REMEŠ.

Astrocoenia decaphylla M. Edw. et J. H.

1897 *Astrocoenia decaphylla* LEONHARD, Die Fauna der Kreideformat. in Oberschlesien. Palaeontograph. Bd. 44 p. 23 Taf. III. f. 1.

Eine intacte Oberfläche ist auch hier bei keinem der beiden vorliegenden Stücke erhalten. Der von LEONHARD l. c. gegebenen Beschreibung wäre hinzuzufügen, dass die grossen Septen sich gewöhnlich, ehe sie sich mit der Columella verbinden, beträchtlich verdicken. Es lässt dies auf eine palustförmige Ausbildung des innersten Septalrandzahnes schliessen. Diese eigenthümlichen Verdickungen sind auch auf der von LEONHARD gegebenen Abbildung deutlich erkennbar, werden jedoch von ihm nicht erwähnt. In einzelnen Fällen konnte ich solche auch bei Exemplaren von Gosau mit besonders gut erhaltener Oberfläche beobachten, es liegt sonach kein Grund vor, die schlesischen Stücke von der Gosauart zu trennen. Das Vorkommen der letzteren in dem Cenoman von Schlesien ist ferner um so weniger auffallend, als sie von DUNCAN² auch aus dem Upper Greensand, also dem Cenoman von Haldon in England und von POČTA³ aus ungefähr gleichaltrigen Schichten Böhmens ange-

¹ Vergl. z. B. die Abbildungen zu meiner Arbeit: Beiträge z. Kenntniss der Astrocoeninae. Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1898, p. 247, Taf. XI, Textfig. 56 u. 58, Palaeontogr., Bd. 49.

² DUNCAN, Brit. foss. Corals, P. II No. 2 p. 29 Pl. XI. f. 1—6.

³ POČTA, Anthozoen der böhm. Kreideformation p. 47 Tf. II f. 6.

geben wird. Es ist übrigens bewerkenswerth, dass auch in Haldon Exemplare vorkommen, welche sich durch besonders deutliche Entwicklung eines palusartigen Innenzahns auszeichnen, sodass schon DUNCAN von einer »Varietät« spricht und sie besonders abbildet (l. c. Taf. XI f. 4—6).

Von den beiden vorliegenden Exemplaren, welche sich im Museum in Breslau befinden, wurde das eine bei Groschowitz, das andere in einer Sandgrube bei Cross-Peterwitz w. Ratibor gesammelt.

Polytremacis Lindströmi REMEŠ.

Textfigur 3 und 4.

1862 *Chaetetes radians* F. RÖMER, Ueb. die Dil.-Geschiebe von nord. Sediment-Gesteinen in der norddeutsch. Ebene. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1862 p. 617. 1863 p. 755.

1898 *Polytremacis Lindströmi* REMEŠ O. zkaměnelinách bludných balvanů z okolí Příbora. Klub Přírodovědecký v Prostějově. Jahrg. 1898. p. 5. Tafel, Fig. 1 a—c.

Zu dieser Art rechne ich ein sehr grosses Stück, welches als Diluvialgeschiebe an der Oder in der Nähe von Oppeln gefunden wurde und sich jetzt im geol. Museum in Breslau befindet. Es ist das gleiche Geschiebe, welches F. RÖMER in seiner ob. cit. Arbeit über Diluvialgeschiebe unter den Gesteinen des Steinkohlengebirges als »gelblich-grauen Hornstein mit *Chaetetes radians*« aufführt. Er leitet seinen Ursprung aus Russland ab. Das ganze Stück stellt eine sehr grosse oder mehrere innig verwachsene Colonien dar, welche in einen gelblich-grauen, an den Kanten durchscheinenden Hornstein verwandelt sind. Bezüglich des letzteren giebt RÖMER l. c. an: »Der Hornstein gleicht ganz demjenigen, welcher im Kohlenkalk des centralen Russlands und namentlich des Gouvernements Moskau lagenweis angeordnete Knollen oder dünne Bänke bildet. Da nirgendwo anders als im centralen Russland ein ähnliches Gestein anstehend bekannt ist, und da in dem Diluvium Russlands selbst Stücke von solchem aus zerstörten Kohlenkalkschichten herrührenden gelben Hornstein allgemein verbreitet sind, so ist nicht wohl zu bezweifeln, dass das fragliche bei Oppeln gefundene Stück seinen Ursprung aus Russland ableitet. In diesem Falle würde dieses Hornsteingeschiebe aus einer südlicheren Gegend herrühren als irgend eine andere Art von Diluvialgeschieben in Deutschland.« Eine Untersuchung des Stückes mit der Lupe zeigt aber, dass in ihm kein *Chaetetes* sondern entweder eine *Heliopora* oder eine *Polytremacis* vorliegt, und zwar erwies sich dieselbe bei mikroskopischer Untersuchung identisch mit der von REMEŠ l. c. als mährisches Geschiebe beschriebenen *Pol. Lindströmi*. Jenes schlesische Stück ist daher aus der Gruppe der carbonischen Gesteine zu streichen und zu derjenigen der cretaceischen zu stellen. Seine Structur ist sehr gut erhalten, seine Oberfläche dagegen überall abgerollt und geglättet, so dass ich über die Erhebung der Autoporen und über die Sculpturirung der

Zwischenräume zwischen den Siphonoporen nichts bestimmtes angeben kann (vergl. jedoch unten) Der Durchmesser der Autoporen beträgt 1,25—1,40 mm. Sie sind von kreisrundem Querschnitt und regellos, aber ziemlich gleichmässig vertheilt. In ihnen zählt man 16—18 Pseudosepten. Dieselben erreichen eine Länge von 0,26 bis 0,33 mm, also höchstens die Hälfte des Autoporenradius. Dieselben sind gewöhnlich in ein und demselben Kelch etwas ungleich, doch lässt sich keine Gesetzmässigkeit in ihrer Längenausbildung constatiren. Die Pfeiler, durch deren seitliche Verbindung die röhrlige Structur des Coenenchym hervorgerufen wird, sind sehr dick, die Verbindungslamellen rel. dünn. Es gewährt daher der Querschliff ein völlig verschiedenes Bild von dem von *Pol. Blainvilleana*. Bei letzterer Art erscheinen die röhrenförmigen Lücken des Coenenchym von gleichmässig starken und zwar sehr dicken

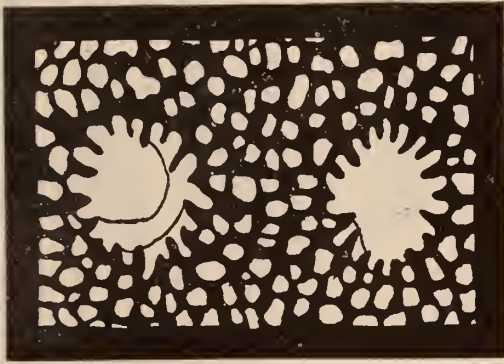


Fig. 3. *Polytremacis Lindströmi* REM.
Querschliff. Vergr. 14.

Wandungen umgeben, wie dies schon auf der Abbildung bei REUSS¹ deutlich hervortritt. Feinere Structurverhältnisse sind in dem Coenenchym in Folge des Verkieselungsprocesses nicht wahrzunehmen. Aus der Stärke der Coenenchympfeiler dürfte indess der Schluss gerechtfertigt sein, dass die Oberfläche der Colonie zwischen den Autoporen und Siphonoporen-Oeffnungen mit rel. groben Höckerchen bedeckt gewesen ist. Eine Regelmässigkeit in der Anordnung der Coenenchymröhren ist im Allgemeinen nicht wahrzunehmen, doch kommen zufällige, sternförmige Gruppierungen hier und da vor. Sie entstehen z. B. dadurch, dass die 4 oder 5 Röhren, die sich um einen Coenenchympfeiler bilden, von genau gleicher Gestalt und Grösse sind.

Im Längsschliff (Fig. 4 auf d. folg. S.) sieht man sowohl in den Autoporen wie in den Siphonoporen zahlreiche schwach concave

¹ REUSS, Kreideschichten in d. Ostalpen p. 131. Taf. XXIV. Fig. 6.

Querböden. In den Autoporen erscheinen dieselben nicht einheitlich, sondern, da sie sich in die Pseudoseptalkammern fortsetzen, wie aus mehreren mit einander verschmolzenen Einzelböden zusammengesetzt. Bei benachbarten Siphonoporen stehen die Böden gern auf gleicher Höhe. Es treten daher bei schwacher Vergrößerung stellenweis horizontal verlaufende Zonen in Erscheinung, welche zweifellos mit dem Wachstum der Colonie in Beziehung stehen.



Fig. 4. *Polytremacis Lindströmi* REM.
Längsschliff. Vergr. 14.

Ein von Herrn Dr. REMEŠ erhaltenes Stück aus dem mährischen Diluvium unterschied sich nur dadurch von dem beschriebenen schlesischen, dass in den Hohlräumen vieler Siphonoporen von der Coenenchymwandung aus einzelne kleine, spitze Höckerchen und Zäckchen in dieselbe hineinragten, in vielen jedoch fehlen sie.

Was die generische Bestimmung dieser Korallen anlangt, so ergibt sich aus den geschilderten Structurverhältnissen, dass es sich nur um eine *Heliopora* oder eine *Polytremacis* handeln kann. Meine Zurechnung zu letzterer könnte auffallend erscheinen, da M. EDWARDS¹ in der Diagnose für dieselbe angiebt: »Cloisons bien développées, et atteignant, en général, jusqu' au centre des planchers.« Diese Beobachtung konnte schon REUSS² nicht bestätigen und ich bin in der gleichen Lage. Bei *Polytremacis Blainvilleana*, einer Art mit sehr wohl entwickelten Pseudosepten, beträgt der Durchmesser der Autoporen im Mittel 1 mm, ihr Radius also 0,5 mm

¹ M. EDWARDS, Hist. nat. des Corall. T. III, p. 232.

² REUSS, l. c., p. 132.

und die Länge der Pseudosepten 0,23—0,25 mm, also höchstens die Hälfte des Autoporenradius, während M. EDWARDS sie wiederum zu lang darstellt, wenn er statt dessen l. c. »environ deux tiers« an giebt. Da in Bezug auf die relative Septenlänge die schlesischen und mährischen Stücke mit *Polytremacis Blainvilleana*, einer Art, welche von allen Autoren zu dieser Gattung gerechnet wird, übereinstimmen, bezeichne ich sie wie auch zuerst REMEŠ seine mährischen Stücke als *Polytremacis*. Von *Pol. Blainvilleana* unterscheidet sich *Pol. Lindströmi* durch andere Beschaffenheit des Coenenchym (s. ob.) und durch im Mittel grössere Zahl der Pseudosepten.

Anhangsweise erwähne ich hier schliesslich 4 kleine Korallenstückchen aus dem Kreidemergel von Klogsdorf, welche mir gleichfalls von Herrn Dr. REMEŠ zugesandt wurden. Von ihnen gehören 3 einer nicht näher bestimmbareren *Oculinide*, das vierte einer *Astrocoenia* an. Bei diesem Stück werden die Kelche durch schmale, mässig scharfe Rücken getrennt; sie besitzen eine durchschnittliche Grösse von 1 mm. 6 grössere Septen reichen bis an die dünne, griffelförmige Columella, zwischen ihnen stehen 6 kurze. Diese Verhältnisse stimmen völlig mit *Astrocoenia hexaphylla* Qu. sp.¹ und könnte das vorliegende Stück wohl zu dieser Art gehören. Die Zwischenräume zwischen den Kelchen sind zwar bei letzterer Art breiter und fein gekörnelt, doch können in dieser Beziehung bei den *Astrocoeninen* Exemplare ein und derselben Art ziemlich beträchtlich variiren.

Ueber das Cambrium und das Silur Sachsens.

Von K. Dalmer.

Das Cambrium.

Die unzweifelhaft dem Cambrium zugehörige Phycodesschieferzone des östlichen Thüringens und des Fichtelgebirges hat sich nur in den südwestlichen Theilen Sachsens, also im Voigtland und westlichen Erzgebirge nachweisen lassen. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in der Gegend südlich von Plauen, ferner bei Oelsnitz, Treuen, Reichenbach und von hier in östlicher Richtung bis nach Zwickau-Wildenfels. Sie setzt sich hier genau so wie im östlichen Thüringen in der Hauptsache aus einförmig graugrünen Thonschiefer zusammen, die häufig zahlreiche dünne quarzitische Lagen eingeschaltet enthalten. Der *Phycodes circinatus* ist in der Gegend südlich von Zwickau sowie auch bei Reichenbach gefunden worden. Im Liegenden dieses ca. 3000 m mächtigen Schichtencomplexes

¹ QUENSTEDT, Petref.-Kunde Deutschlands VI. p. 898. T. 178 f. 23.

folgt ein System wechselfarbiger grünlicher, graugrüner, violetter, blaugrauer oder auch schwärzlicher Schiefer, die mit Bezug auf ihren petrographischen Habitus zwischen Phyllit und Thonschiefer stehen und denen sich local mächtigere Einlagerungen von Quarzit und Hornblendegesteinen einschalten. Nach dem Liegenden zu gewinnt bei diesen Schiefen der phyllitische Charakter mehr und mehr das Uebergewicht, während nach dem Hangenden zu ein ganz allmählicher Uebergang in Thonschiefer sich vollzieht.

Auf den sächsischen geologischen Specialkarten ist dieser ca. 5000 m mächtige Schichtencomplex als obere Phyllitformation oder Zone der thonschieferartigen Phyllite, auf den benachbarten der thüringischen Specialkarte als *Untercambrium* bezeichnet worden. Gegen die eine wie die andere von beiden Benennungen lassen sich Einwendungen erheben. Die Zuthheilung zur archaischen Phyllitformation erscheint insofern nicht gerechtfertigt, als in dem fraglichen Schichtensysteme phanerokristalline Schichtgesteine, wie sie für die archaischen Formationen charakteristisch sind, völlig fehlen. Man hatte früher als solche die Hornblendegesteinseinlagerungen betrachtet. Doch dürften diese wohl sehr wahrscheinlich als durch Gebirgsdruck umgewandelte Diabase oder Diabastuffe aufzufassen sein. Sicher ist wenigstens, dass die feldspathreicheren Abänderungen genau dieselbe Struktur wie körnige Diabase aufweisen und dass auch mitunter noch Reste von Augit sich in Dünnschliffen beobachten lassen.

Aber auch gegen die Bezeichnung als *Unter-Cambrium* lassen sich Bedenken geltend machen. Zunächst sei hervorgehoben, dass zweifellos echte Versteinerungen in der fraglichen Schichtenzone bisher nicht gefunden worden sind; sodann aber ist in Betracht zu ziehen, dass, wenn man diese Zone noch mit zum *Cambrium* zieht, die Mächtigkeit genannter Formation bis auf 8000 m anschwillt, das ist mehr, als wie die Mächtigkeit der gesammten mesozoischen Formationsreihe beträgt. Die *cambrischen* Ablagerungen im nördlichen Europa und Amerika dürften wohl kaum die Mächtigkeit der *Phycodesschieferzone* erreichen. Die Zone der thonschieferähnlichen Phyllite ist sonach sicher wohl älter als die ersteren und dürfte zu einer Zeit entstanden sein, als im Norden die grossen präcambrischen Faltungen stattfanden.

Zieht man alles dieses in Betracht, dann erscheint es wohl als das zweckmässigste, die Zone der thonschieferähnlichen Phyllite weder zum *Cambrium*, noch auch zu den archaischen Formationen zu stellen, sondern derselben unter dem Namen *Urthonschieferformation*¹ eine selbstständige Stellung innerhalb der Formationsreihe zu geben, wozu sie, angesichts ihrer bedeutenden Mächtigkeit, vollauf berechtigt ist.

¹ Diese Bezeichnung ist bereits von G. LAUBE in seiner Geologie des böhmischen Erzgebirges, Bd. I, für die betreffende Schieferzone in Vorschlag gebracht worden.

Wie schon erwähnt, lässt sich die Phycodesschieferzone von Westen her nur bis in die Gegend von Zwickau-Wildenfels verfolgen. Weiter östlich ist sie bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Zwar finden sich auf den Sektionen Rosswein-Nossen, Tanneberg, Tharand und Wilsdruff ausgedehnte Schiefergebiete als Cambrium bezeichnet, doch sei hervorgehoben, dass diese Altersbestimmung sich lediglich auf die Thatsache gründet, dass die betreffenden Schiefercomplexe häufig von der Silurformation überlagert werden. Es ist dies jedoch insofern kein stichhaltiger Grund, als die Silurformation, wie in dem nächsten Abschnitt näher dargelegt werden soll, sehr wahrscheinlich discordant auf ihrer Unterlage ruht. Versteinerungen sind in jenen Schiefeln bisher noch nicht gefunden worden, auch haben sie in petrographischer Beziehung mit den Gesteinen der Phycodesschieferzone keine Aehnlichkeit, vielmehr stimmen sie besser mit solchen des oberen Theiles der Urthonschieferformation überein. Auch sei bemerkt, dass, wenn man diese Schiefer der Phycodeszone parallelisirt, alsdann ein viel zu wenig mächtiger Schichtencomplex für die Urthonschieferformation übrig bleibt. Es ist daher wohl wahrscheinlich, dass sie dieser letzteren angehören. Dasselbe gilt auch von den auf den Sektionen Döbeln, Leissnig und Rochlitz als Cambrium angegebenen Schiefeln. Desgleichen scheint ferner das eigentliche Cambrium in dem östlich der Elbe gelegenen Theile Sachsens zu fehlen. Nur in den südöstlichsten Theilen in der Gegend von Zittau finden sich am Abfall des Jeschkengebirges in geringer Verbreitung Gesteine, welche den Schiefeln des Phycodeshorizontes gleichen und deren Zugehörigkeit zu diesem Horizont auch durch das Zusammenvorkommen mit untersilurischen Gesteinen wahrscheinlich gemacht wird¹.

Die Silurformation.

Die bedeutende Verbreitung der Silurformation in Sachsen ist bereits durch H. B. GEINITZ festgestellt und in seinem Werk über die Grauwackenformation in Sachsen dargelegt worden. In dem letzteren finden sich die in den verschiedensten Theilen des Landes gesammelten silurischen Versteinerungen (meist Graptolithen des Obersilurs) beschrieben und abgebildet. Durch die geologischen Specialaufnahmen der letzten Jahrzehnte ist das Verbreitungsgebiet des sächsischen Silurs durch Nachweis umfangreicher Untersilurterritorien noch beträchtlich erweitert worden.

1. Das voigtländische Silurgebiet².

Die voigtländische Silurformation erscheint stets — von durch Lagerungsstörungen bedingten Ausnahmefällen abgesehen — im Hangenden der cambrischen Phycodesschieferzone. Ein Uebergreifen

¹ SIEGERT: Erläut. z. Sekt. Zittau-Oybin-Lausche, Seite 4.

² Vergl. E. WEISE: Erläut. z. Sekt. Plauen, Oelsnitz-Bergen u. Boben-Neukirchen; ferner K. DALMER: Erläut. z. Sekt. Treuen, Ranitz-Ebersbrunn u. Kirchberg.

auf ältere Formationen ist nicht zu beobachten. Die Auflagerung auf das Cambrium ist, wie es scheint, eine concordante. Da es auch an Gesteinsübergängen nicht fehlt, so kann angenommen werden, dass die Bildung des Silurs hier ohne Unterbrechung derjenigen des Cambriums folgt. Mit Bezug auf Gliederung, petrographische Zusammensetzung und Versteinerungsführung schliesst sich das voigtländische Silur eng an dasjenige Ostthüringens und des Fichtelgebirges an, welches von GÜMBEL und LIEBE ausführlich beschrieben worden ist. Wir können uns daher auf Mittheilung nachfolgenden Gliederungsschemas beschränken.

1. Untersilur. Vorwiegend graue bis schwärzliche Thonschiefer, ferner Quarzitschiefer. Letzterer meist in der Nähe der hangenden Grenze. Als untergeordnete Einlagerungen finden sich: Kieselschiefer, Thuringit, Diabastuff und körnige Diabase.
2. Obersilur.
 - a) Unterer Graptolithenhorizont. Kieselschiefer mit vorwiegend gekrümmten Graptolithen.
 - b) Ockerkalk.
 - c) Oberer Graptolithenhorizont. Alaunschiefer mit geraden Graptolithen.

Das voigtländische Silurgebiet erstreckt sich nach Osten zu bis in die Gegend von Zwickau. Seine östlichsten Ausläufer finden sich bei Wildenfels. Es sei hervorgehoben, dass dasselbe hier noch völlig die normale Gliederung und Zusammensetzung aufweist.

2. Das Chemnitzer Silurgebiet¹.

Weiter nordöstlich tritt erst wieder bei Chemnitz, und zwar am nördlichen Rande des erzgebirgischen Beckens, also am Südabfall des Granolithgebirges, die Silurformation zu Tage. Nach der Beschreibung von TH. SIEGERT stimmt sie im allgemeinen mit dem Untersilur des Voigtlandes überein, nur in sofern weicht sie von derselben ab, als in der Nähe ihrer liegenden Grenze sich Grauwacken einstellen. Dieselben enthalten local Gerölle von Quarz, Hornblendeschiefer und Phyllit. Es ist dies eine Thatsache von erheblicher Wichtigkeit, denn es geht daraus mit Sicherheit hervor, dass zur Zeit der Bildung jener Grauwacken die Phyllitformation in der Nähe entblösst gewesen sein muss. Es ist somit wahrscheinlich, dass die nördliche Grenze des Silurs gegen die Phyllitformation nicht eine Verwerfung, sondern eine Auflagerungsgrenze ist, dass hier also Cambrium- und Urthonschieferformation fehlen und das Silur discordant auf der Phyllitformation liegt.

3. Das Frankenberger Silurgebiet².

Im nordöstlichsten Theile des erzgebirgischen Beckens, in der Gegend von Frankenberg und Langhennersdorf, liegt zwischen

¹ TH. SIEGERT: Erläut. z. Sekt. Chemnitz, Seite 19.

² A. ROTHPLETZ: Erläut. z. Sekt. Frankenberg, Schellenberg und Freiberg-Langhennersdorf.

der Glimmerschieferformation des Erzgebirges und dem Frankenberg archaischen Zwischengebirge eine langgestreckte Zone von silurischen und wahrscheinlich auch devonischen Gesteinen, welche nordöstliches Streichen und nordwestliches Einfallen aufweist, sonach in tektonischer Beziehung noch zum Erzgebirge gehört. Nach A. ROTHPLETZ besitzt das Silur hier folgende Gliederung:

Das Untersilur besteht aus einer unteren Stufe von Kiesel-schiefern und Thonschiefern und einer oberen Stufe von Diabas-tuffen und ziemlich verschiedenartig zusammengesetzten Diabasen. In der Gegend von Frankenberg werden beide Stufen durch einen ca. 40 m mächtigen Complex von feldspathreichen Grauwacken, die leider nicht näher bestimmbare Pflanzenreste enthalten, von einander geschieden. Das Obersilur wird durch Graptolithen führende Kiesel-schiefer, in welchen ROTHPLETZ *Radiolarien* entdeckte, vertreten. Das darüber folgende Schichtensystem von Grauwacken dürfte bereits dem Devon angehören. Die liegende Grenze des Silurs gegen die Glimmerschieferformation ist, wie in einem Bruch bei Seifersdorf zu beobachten, eine Verwerfung. Doch macht dieselbe nicht den Eindruck einer bedeutenden Dislocation. Es kann daher wohl kaum angenommen werden, dass hier ausser dem Silur auch Cambrium, Urthonschieferformation und Phyllitformation an der Glimmerformation abgesunken sind. Es ist mit anderen Worten wahrscheinlich, dass das Silur unmittelbar von der Glimmerschieferformation unterlagert wird, dass es also, ebenso wie das Chemnitzer Silur discordant auf archaischem Gebirge ruht.

4. Die Silurgebiete am Nordabfall des Granulitgebirges¹.

Am Nordabfall des Granulitgebirges stellen sich, wie an verschiedenen Punkten der Sectionen Döbeln, Leisnig, Rochlitz, Frohburg, Langenleuba zu beobachten, über der Phylliturthonschieferzone Complexe von Thonschiefern ein, welche mit den untersilurischen Schiefern des Voigtlandes und Thüringens petrographisch übereinstimmen. Denselben schalten sich local Lager von Quarzitschiefer, Kiesel-schiefer, Diabastuff und Diabas ein. Versteinerungen sind bisher nicht aufgefunden worden. Für die Annahme einer übergreifenden Lagerung liesse sich die Thatsache geltend machen, dass im Gebiete der Sectionen Rochlitz und Leisnig die unter dem Silur folgende Phylliturthonschieferzone im Vergleich mit der mächtigen Entwicklung, welche sie auf Section Langenleuba erreicht, sehr schmal ist. Doch kann diese Erscheinung auch durch Verwerfung bedingt sein.

¹ A. ROTHPLETZ, Erläut. zu Sect. Rochlitz, Frohburg und Langenleuba, und R. CREDNER, Erläut. zu Sect. Leisnig u. E. DATHE, Erläut. zu Sect. Döbeln.

5. Das Silurgebiet von Lommatzsch, Nossen, Wilsdruff.¹

In bedeutender Verbreitung findet sich das Silur nordöstlich vom sächsischen Mittelgebirge in der Gegend zwischen Lommatzsch, Nossen und Wilsdruff. Doch wird hier sein Ausstrich grossentheils durch Diluvialbedeckung verhüllt, nur an den Gehängen von Thälern tritt es an die Oberfläche. Vorwiegend ist Untersilur vertreten. Dasselbe weicht von demjenigen des Voigtlands und Thüringens nur in sofern ab, als es erstens reichlicher Diabas und Diabastufflager führt, zweitens aber local Lager von einem grauen, bis schwärzlichen, feinkörnigen Kalksteine enthält, der mitunter von Kalkgrauwacken begleitet ist.

An Versteinerungen ist nur ein nicht näher bestimmbarer Graptolith gefunden worden. In Dünnschliffen des Kalksteines lassen sich bisweilen kohlige Partikel mit Zellenstruktur beobachten. Der untere Graptolithenhorizont des Obersilurs ist an verschiedenen Punkten (Lampersdorf, Starbach, Steinbach) nachzuweisen.

Das vorliegende Silurgebiet wird nördlich und östlich, theils durch das Meissner Syenitmassiv, theils durch Rothliegendes, westlich hingegen durch die Fortsetzung der grossen Verwerfung begrenzt, welche das Granulithgebirge im Osten abschneidet. Im Süden scheint Auflagerung auf die Urthonschieferformation stattzufinden und zwar theils auf die obere, theils auf die untere Abtheilung derselben, so dass also Diskordanz der Lagerungen sich vermuthen lässt. Fasst man letztere als durch eine praesilurische Faltung und Erosion bedingt auf, dann erklären sich auch jene auffälligen Lagerungsverhältnisse bei Munzig auf Section Tanneberg, woselbst inmitten des Silurs eine von Verwerfungen begrenzte Scholle archaischer Gneisse und Glimmerschiefer zu beobachten ist.

Ferner wird alsdann auch verständlich, dass zwischen Wilsdruff und Tharandt inmitten der Urthonschieferformation, zwischen oberer und unterer Abtheilung derselben, ein kleines isolirtes Silurgebiet erscheint.

6. Das elbgebirgische Silurgebiet.²

Oestlich von Wilsdruff verschwindet das Silur unter dem Rothliegenden des Döhlener Beckens. Dass es unter diesem fortgesetzt ist durch eine Anzahl bergbaulicher Aufschlüsse erwiesen. Jenseits von diesem Becken kommt es auf Section Kreischa wieder zum Vorschein und erstreckt sich von hier aus in südöstlicher Richtung durch die Sectionen Pirna und Berggieshübel. Dieses von R. BECK untersuchte und kartirte elbgebirgische Silurgebiet schliesst sich in Bezug auf petrographische Zusammensetzung, wenn man von den ausgedehnten, durch spätere Contactmetamorphose bewirkten Veränderungen absieht, eng an das Lommatzsch—Wilsdruffer Silur-

¹ K. DALMER, Erläuterungen von Section Tanneberg, Rosswein-Nossen, Lommatzsch und Wilsdruff.

² R. BECK, Erläut. zu Section Kreischa, Pirna u. Berggieshübel.

gebiet an. Wie dort, führt auch hier das Untersilur Kalklager und mächtige Complexe von Diabastuffen und Diabasen. Obersilurischer Kieselschiefer mit Graptolithen, Radiolarien und Sphaerosomatiten fand sich nur auf Section Kreischa bei Wittgensdorf. Ob das Silur discordant auf der darunterfolgenden Urthonschieferformation liegt, ist nicht zu entscheiden, da bei den sehr gestörten Lagerungsverhältnissen, wie sie das Elbgebirge aufweist, die liegende Grenze des Silurs möglicherweise auch eine Verwerfung sein könnte. Dass das Meer, in welchem sich die thüringisch-sächsische Schieferfacies des Silurs abgelagerte, sich noch beträchtlich weiter nach Süden erstreckt hat, wird durch das von J. HIBSCH beschriebene Silurvorkommnis unterhalb Tetschen bewiesen.¹ Hier treten am Elbthalgebänge unter der Kreideformation Thonschiefer und Grauwackenschiefer mit eingeschalteten Kalk- und Diabaslagern zu Tage, deren Zugehörigkeit zum Silur kaum zu bezweifeln ist, wenn auch organische Reste bisher nicht darin gefunden sind. J. HIBSCH ist nach gefälliger brieflicher Mittheilung geneigt diese Schieferparthie als dem Cambrium zugehörig zu betrachten, doch sei hierzu bemerkt, dass das Cambrium in Sachsen nirgends eine derartige petrographische Zusammensetzung aufweist.

Im böhmischen Mittelgebirge hat sich nirgends Silur nachweisen lassen. Dasselbe besteht, abgesehen von den jüngeren Eruptivgesteinen lediglich aus archaischen Gesteinen. Es ist sonach sehr wohl möglich, dass zur Untersilurzeit zwischen dem sächsisch-thüringischen und dem central-böhmischen Meer ein Festland vorhanden war.

7. Das nordsächsische Silurgebiet.

Im nördlichen Theil von Sachsen nimmt das Untersilur den Charakter einer Küstenfacies an; es besteht hier ausschliesslich aus Grauwacken. Dieselben setzen einen, von Riesa in westlicher Richtung bis über Leipzig hinaus sich erstreckenden, unterirdischen Gebirgszug zusammen, der durch spätere Ablagerung des Rothliegenden der Braunkolenformation und des Diluvium fast völlig ausgefüllt und eingeebnet worden ist, so dass nur einzelne seiner höheren Gipfel bis an die heutige Erdoberfläche heranreichen (so namentlich bei Oschatz, ferner östlich von Leipzig). Versteinerungen sind sehr selten, bisher ist nur eine *Lingula* gefunden worden und zwar bei Ottawitsch, zwischen Leipzig und Klausigk. Das Material zu den Grauwacken dürften wahrscheinlich archaische Felsarten geliefert haben, welche vermuthlich das weiter nördlich gelegene silurische Festland constituirten. Dieses archaische Gebiet tritt gegenwärtig nur nördlich von den Oschatzer Grauwackenbergen bei Strehlo zu Tage. Sowohl Gneissformation, als auch Glimmerschiefer- und Phyllitformation gelangen hier zum Ausstrich. Es kann kein

¹ BECK und HIBSCH, Erl. z. Sect. Grosser Winterberg-Tetschen, Seite 7.

Zweifel bestehen, dass diese Formationen bereits zur Untersilurzeit entblösst waren, denn nach Beobachtungen von SCHALCH¹ führen die Grauwacke dieselben bläulichen Quarze, wie sie auch in den Gneissen vorkommen. Sonach muss auch hier wohl der Ablagerung des Untersilurs eine Faltung und Denudation vorausgegangen sein.

In der Gegend zwischen Oschatz-Riesa und Lommatzsch stellen sich circa 1—1½ Meilen südlich von dem Grauwackenzug Grauwackenschiefer ein, die einen Uebergang in die Schieferfacies des Untersilur zu vermitteln scheinen. Dergleichen sind von Th. SIEGERT im südlichen Theile von Section Lommatzsch-Stauchitz an mehreren Punkten beobachtet worden. Leider ist es wegen der mächtigen Diluvialbedeckung und der durch das Meissener Syenitmassiv bedingten Unterbrechung nicht möglich die Uebergänge in die Schieferfacies im Zusammenhang zu verfolgen. Die letztere findet sich in typischer Ausbildung erst südlich von Lommatzsch an der Südseite des Syenitmassivs. Westlich von Oschatz wird bis an die thüringische Grenze hin der nordsächsische Grauwackenzug durch ein breites Dyasgebiet von der weiter südlich gelegenen Schieferfacies geschieden.

Wahrscheinlich obersilurischer Kieselschiefer, in dem jedoch organische Reste bisher nicht aufgefunden worden sind, findet sich östlich von Oschatz und bei Merzdorf auf Section Riesa, in 5—6 Kilometer südlicher Entfernung von dem Grauwackenzug. Derselbe ist theilweise von Wetzschiefen und graugrünen Thonschiefern begleitet. Sollte sich für eine Kieselschieferparthie, welche in der Gegend von Rothstein bei Liebenwerda im Elbthal, also bereits auf preussischem Gebiet zu Tage tritt, obersilurisches Alter² nachweisen lassen, dann würde anzunehmen sein, dass das Meer der Obersilurzeit sich beträchtlich weiter nach Norden erstreckt hat als das der Untersilurzeit.

8. Die Silurgebiete der Lausitz.

Auch der östlich der Elbe gelegene Theil von Sachsen weist im Norden eine, die Küstenfacies des Untersilurs repräsentirende Grauwackenzone auf, welche sich in ostlicher Richtung bis Lauban in Schlesien erstreckt. Die Grauwacke wechsellagert hier teilweise mit Grauwackenschiefern und Thonschiefern. In der Nähe der hangenden Grenze stellen sich als oberstes Glied des Untersilurs local Quarzite ein. (Section Welka-Lippitsch.) Ueber die Unterlage der Grauwackenzone sind wir nicht informiert, da die Grauwacke im Süden grossentheils durch die Eruptivmassen der Lausitz abgeschnitten wird. Das silurische Alter ist durch Graptolithenfunde bei Königsmartha³ sicher festgestellt.

¹ SCHALCH, Erläuterungen zu Section Oschatz-Wellerswalde.

² Nach gefälliger Mittheilung von G. KLEMM, welcher im Jahre 1887 diese Kieselschieferaufschlüsse besichtigt hat, ist es nicht gelungen Graptolithen oder Radiolarien in dem Gestein nachzuweisen.

³ ERNST SCHMIDT, Isisberichte, 1871, 147.

Die Schieferfacies des Untersilur findet sich nur im südöstlichsten Theile der Lausitz, in der Gegend von Zittau. Die hier auf sächsisches Gebiet übergreifenden Ausläufer des Jeschkengebirges bestehen zum Theil aus Thonschiefer, Kalkstein und Diabasen, welche nach SIEGERT und WEISE wahrscheinlich dem Untersilur angehören. (Erläut. z. Sect. Zittau-Ogbin-Lausche, Seite 4.) Eine ähnliche Schieferformation tritt nach gefälliger Mittheilung von J. HIBSCH auch noch ca. 15 Kilometer westlich von Zittau, bei Georgenthal in Böhmen zu Tage.

Graptolithen führendes Obersilur, Kieselschiefer, zum Theil mit Alaunschiefer wechsellagernd, findet sich an der Nordseite des Grauwackenzugs auf Section Welka-Lippitsch bei Lauban in Schlesien.

Die Hauptergebnisse vorliegender Darlegungen lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die thüringische Schieferfacies des Untersilur hat sich einst wahrscheinlich über die ganze südliche Hälfte Sachsens ausgebreitet und sich wohl auch in den nördlichen Theil von Böhmen hinein erstreckt.

2. Im Voigtland und am Fusse des westlichen Erzgebirges weist das Untersilur noch völlig die normale Zusammensetzung des thüringischen Untersilur auf. Weiter östlich ändert sich der petrographische Charakter in sofern, als sich Kalklager local einschalten. ferner aber mächtige Massen von Diabas und Diabastuffe sich einstellen

3. In den nördlichen Theilen Sachsens nimmt das Untersilur den Charakter einer Küstenfacies an. Es besteht hier vorwiegend aus Grauwacken.

4. Für das Obersilur lässt sich ein derartiger Facieswechsel nicht nachweisen. Die untere Abtheilung desselben besteht in ganz Sachsen aus Kieselschiefern. Es lässt sich somit annehmen, dass das Meer der Obersilurzeit sich weiter nach Norden erstreckt hat, als das der Untersilurzeit. Die obere Abtheilung des Obersilur ist nur im voigtländischen Silurgebiet nachgewiesen.

5. Nur im Voigtland und am Fusse des westlichen Erzgebirges ist eine normale, concordante Auflagerung des Silurs auf die cambrische Phycodesschieferzone wahrzunehmen. In den übrigen Theilen Sachsens liegt das Silur discordant auf den verschiedenen Abtheilungen der Urthonschieferformation oder auf archaischen Gesteinen. Sonach ist anzunehmen, dass in Sachsen schon vor Ablagerung des Silur bedeutende Faltungen stattgefunden haben, von denen nur die südwestlichen Theile des Landes verschont blieben. Auch H. CREDNER hat bereits 1883 in seinem, auf dem Bergmannstag zu Dresden gehaltenen Vortrag über die Entstehung des Erzgebirges, wohl im Hinblick auf die Lagerungsverhältnisse des Frankenberger Silurs die Vermuthung ausgesprochen, dass die Hebung des Erzgebirges schon vor Ablagerung des Silurs begonnen habe. Hierzu sei jedoch bemerkt, das die präsilurische Faltung viel eicht nur die östliche Hälfte des Erzgebirges getroffen hat und

dass dieselbe wahrscheinlich nicht die erzgebirgische, sondern eine ost-westliche Richtung besessen hat. Vermuthlich haben vor Beginn der Silurzeit die südwestlichen Theile des Mittelgebirges, das Frankenberger archaische Zwischengebirge und das östliche Erzgebirge miteinander in Verbindung gestanden und eine Gebirgsfalte constituirt.

Die Bildung des, Mittelgebirge und Erzgebirge von einander scheidenden erzgebirgischen Beckens hat sich erst später im Zusammenhang mit den nordoststreichenden Faltungen vor und nach der Culmperiode vollzogen. Ob sich die präsilurische Faltung mehr zu Beginn oder mehr am Schluss der Cambriumzeit ereignet hat, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, doch hat die erstere Möglichkeit wohl mehr Wahrscheinlichkeit für sich. Es würde alsdann anzunehmen sein, dass das Cambrium in dem von der Faltung betroffenen Gebiete überhaupt nicht zur Ablagerung gelangt ist.

Ein pleistocäner Valvaten-Mergel mit Brackwasser-Ostrakoden bei Memleben an der Unstrut.

Von Ewald Wüst.

Halle a. S., 1. Juli 1903.

Der im Folgenden behandelte, seines Gehaltes an Brackwasser-Ostrakoden wegen merkwürdige pleistocäne Valvaten-Mergel ist in der unfern der Wohlmirstädter Damm-Mühle gelegenen Kiesgrube der Gemeinde Memleben aufgeschlossen. Diese auf Blatt Wiehe¹ der geologischen Specialkarte von Preussen u. s. w. nicht eingetragene Kiesgrube liegt genau nördlich von der bei der Damm-Mühle über den Buchaer Graben führenden Brücke und in der Linie, die auf Blatt Wiehe die Grenze zwischen den Formationsgliedern a 2 (»Aelterer Alluviallehm [Auelehm]«) und d (»Löss«) bildet, in einer Höhe von etwa 20' oder 7—8 m über der Unstrut bei Memleben². Die Kiesgrube schliesst einen Unstrut-Kies³ auf, der merklich mehr nordisches Gesteinsmaterial enthält als die recenten aus der Unstrut gebaggerten Kiese, die ich in der näheren Umgegend (bei Memleben, Wendelstein und Bottendorf) untersucht habe. In den Kies sind öfters gelbe bis graugrüne, mehrfach fein gebänderte Mergelbänke eingelagert, die zum Theil fossilienreich sind und in diesem Falle nach

¹ Geognostisch aufgenommen durch W. DAMES 1875. Erläuterungen: Berlin 1882.

² Die Höhenangabe ist Blatt Wiehe der genannten Karte entnommen.

³ Dieser Unstrut-Kies zeigt in der Umgebung der Kiesgrube in dem von DAMES als Löss kartirten Gebiete eine nicht unbeträchtliche oberflächliche Verbreitung.

den vor allen anderen grösseren Fossilien bedeutend vorwiegenden Valvaten-Gehäusen als Valvaten-Mergel bezeichnet werden können. Der Memlebener Valvaten-Mergel enthält neben nicht genauer bestimmten Fischresten Schalen von Mollusken und Ostrakoden, die, soweit sie eine nähere Bestimmung¹ zulassen, in der folgenden Liste zusammengestellt sind.

Schnecken.

- Planorbis (Gyraulus) albus* MÜLL. sp. Ziemlich zahlreiche Gehäuse.
Planorbis (Armiger) crista LIN. sp. Einige Gehäuse.
Valvata (Cincinna) piscinalis MÜLL. sp. Ausserordentlich zahlreiche, meist junge Gehäuse.
Bythinia tentaculata LIN. sp. Einige Gehäuse und zahlreiche Deckel.
Neritina sp. Einige Bruchstücke² mit zum Theil wohl erhaltenen Farbenbändern. Die Gehäuseform scheint derjenigen von *Neritina fluviatilis* LIN. sp. mindestens ähnlich zu sein, die Ausbildung der Farbenbänder erinnert mehr an *N. danubialis* MÜHLF. ap. C. PFR. als an *N. fluviatilis* LIN. sp.

Muscheln.

- Unio* sp. Nicht näher bestimmbar Schalenentrümmer.
Sphaerium (Corneola) corneum LIN. sp. 1 Schälchen.

Ostrakoden.

- Candona Weltnerii* HARTW. Wenige Schalen.
Candona neglecta SARS. Wenige Schalen.
Candona pubescens KOCH ap. VÁVRA (?). Wenige Schalen.
Candona fallax G. W. MÜLL. (?). Wenige Schalen.
Candona balatonica DADAY (?). Wenige Schalen.
Candona deveza KAUFM. (?). Wenige Schalen.
Cypris reptans BAIRD. Wenige Schalen.
Cyprinotus salina BRADY sp. Wenige Schalen.
Iliocypris gibba RAMDOHR sp. Mässig zahlreiche Schalen.
Iliocypris Bradyi G. O. SARS. Mässig zahlreiche Schalen.
Cytheridea torosa JONES var. *littoralis* BRADY (= *C. torosa* BRADY TR. LINN. Soc. 1868). Zahlreiche Schalen.

Die aufgezählten Fossilien gehören insgesamt wasserbewohnenden Arten an. Die vertretenen Arten sind theils Bewohner stehenden, theils solche fliessenden Wassers; die nachgewiesenen Ostrakoden sind zum Theil Formen, die nur oder vorwiegend in Gewässern, die im Sommer austrocknen, leben. Nach dem Mitgetheilten hat man sich vorzustellen, dass der Memlebener Valvaten-Mergel der Absatz eines stehenden Gewässers im Ueberschwemmungsgebiete der Unstrut, das von diesem Flusse gelegentlich überfluthet

¹ Die Bestimmung der Ostrakoden verdanke ich der Güte des Herrn Professor Dr. G. W. MÜLLER in Greifswald.

² Dass gerade die ungemein dickschalige *Neritina* nur in Bruchstücken gefunden worden ist, ist auffallend. Vielleicht sind die *Neritina*-Gehäuse von Fischen zerbissen worden.

wurde, darstellt. Die gefundenen Mollusken-Arten besitzen bis auf *Veritina* sp., die sich noch nicht näher beurtheilen lässt, eine ausgedehnte räumliche und zeitliche Verbreitung. Von einem Theile der nachgewiesenen Ostrakoden-Arten gilt dasselbe; von den übrigen kann räumliche und zeitliche Verbreitung noch nicht als genügend bekannt erachtet werden. Bemerkenswerth sind aber unter den Memlebener Ostrakoden die Brackwasserformen *Cytheridea torosa* var. *littoralis* und *Cyprinotus salina*. *Cytheridea torosa* var. *littoralis* ist bisher mit Sicherheit nur in brackischen Gewässern constatirt worden. Recent ist sie nach gefälliger Mittheilung von G. W. MÜLLER gefunden worden: im Mittelmeere, an den englischen Küsten, an den Küsten der Nordsee, bei Christiania, in der Ostsee und in den bekanntlich brackischen Mansfelder Seen. Ferner wurde sie in 2 Schalen von G. W. MÜLLER unter ihm von mir eingesandtem Ostrakoden-Materiale aus dem Geniste der Zorge, eines vom Harze kommenden Zuflusses der Helme nachgewiesen. Ob diese beiden Schalen aus brackischem Wasser stammen ist zwar nicht bekannt, aber sehr wohl möglich, da die Zorge ausgedehnte Zechsteingebiete entwässert.¹ Auffällig ist, dass im Memlebener Valvaten-Mergel nur die Brackwasservarietät, nicht auch die Süßwasservarietät (var. *typica* G. W. MÜLL. = *Cytheridea lacustris* BRADY TR. LINN. SOC 1868) von *Cytheridea torosa* nachgewiesen werden konnte. Ueber *Cyprinotus salina* sagt G. W. MÜLLER²: »Ich habe die Art in der Umgebung von Greifswald häufig in flachen Gräben gefunden, welche auch im Sommer mit Wasser gefüllt sind, ebenso in Lachen und Pfützen am Strande der Ostsee. Sie findet sich besonders in schwach salzigen Gewässern, scheint aber auch in ganz süßem Wasser vorzukommen. Weitere Fundorte: »Einmal nur in einem Exemplar von W. HARTWIG bei Berlin gefunden, ferner in England«. Später bezeichnet G. W. MÜLLER³ die Art als »nur oder fast nur« in brackischem Wasser vorkommend.

G. W. MÜLLER³ ist der Ansicht, dass das Vorkommen von *Cytheridea torosa* var. *littoralis* und *Cyprinotus salina* bei Memleben

¹ Es ist aber auffällig, dass von den im Saalegebiete an salzhaltigen Stellen so verbreiteten halophilen Phanerogamen fast nichts aus dem floristisch ziemlich gut durchforschten Zorgegebiete bekannt geworden ist. Nach gefälliger Mittheilung des Herrn Privatdocenten Dr. AUG. SCHULZ in Halle a. S. kann von den wenigen Angaben über das Vorkommen halophiler Phanerogamen im Zorgegebiete nur eine als ganz sicher angesehen werden: *Bupleurum tenuissimum* LIN. an der Kuckucksmühle bei Nordhausen, VOCKE und ANGELRODT, Flora von Nordhausen, Berlin 1886, S. 107. *Bupleurum tenuissimum* LIN. scheint aber nach SCHULZ (Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen, Stuttgart 1901, Forschungen z. deutschen Landes- u. Volkskunde, herausgeg. v. A. KIRCHHOFF, Bd. 13, Heft 4, S. 296 u. 354) an der Kuckucksmühle in einer nicht salzbedürftigen Form auf salzfreiem Boden zu wachsen.

² Deutschlands Süßwasser-Ostrakoden (Zoologica, Heft 30), Stuttgart 1900, S. 77.

³ Briefliche Mittheilungen.

eine brackische Beschaffenheit des Wassers, in dem der Memlebener Valvaten-Mergel zur Ablagerung gelangte, beweist. Noch heute finden sich in der Umgebung von Memleben Stellen mit salzhaltigem Boden, wie das daselbst festgestellte Vorkommen der halophilen Phanerogamen *Triglochin maritima* LIN.¹, *Glaux maritima* LIN.² und *Aster Tripolium* LIN.³ zeigt⁴.

Der Nachweis einer pleistocänen binnenländischen Salzstelle bei Memleben reiht sich dem von mir⁵ schon früher erbrachten

¹ Von Wendelstein und Memleben von ILSE, Flora von Mittelthüringen, Jahrb. d. Kgl. Akad. gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt, Neue Folge, Heft IV, 1866, S. 271, angegeben; zwischen Wendelstein und Allerstädt von mir beobachtet.

² Von Wendelstein und Memleben von ILSE, a. a. O., S. 243, angegeben.

³ Zwischen Wendelstein und Allerstädt von mir beobachtet.

⁴ Auch sonst finden sich im Gebiete der unteren Unstrut sogenannte Salzstellen, von denen die der Umgebung von Artern (Soolgraben etc.) durch ihren Reichthum an halophilen Phanerogamen und halophilen Käfern besonders bekannt sind. Leider ist über die Ostrakoden-Fauna dieser Salzstellen und der binnenländischen Salzstellen Deutschlands überhaupt — mit Ausnahme der Mansfelder Seen — soviel ich sehe, noch nichts bekannt.

⁵ WÜST, Ein interglacialer Kies mit Resten von Brackwasserorganismen bei Benkendorf im Mansfeldischen Hügellande. Centralblatt f. Mineralogie etc., 1902, S. 107—112, und WÜST, Nachweis diluvialer Brackwasseransammlungen im Gebiete der heutigen Mansfelder Seen, Globus, Bd. 81, 1902, S. 277—279. — Ich stelle hier eine falsche Angabe W. ULE's richtig. Der genannte Autor schreibt in einer »Die Aufgabe geographischer Forschung an Seen« betitelten Veröffentlichung (Abh. d. k. k. geogr. Ges. in Wien, Bd. IV, 1902, No. 6, Wien 1903), S. 12: »So hat A. SCHULZ auf Grund pflanzengeographischer Thatsachen den Nachweis geliefert, dass die Mansfelder Seen bereits im Diluvium als Salzwasserseen bestanden haben müssen«. Dieser Satz ist in jeder Hinsicht unzutreffend. »Dass die Mansfelder Seen bereits im Diluvium als Salzwasserseen bestanden haben müssen«, hat bis jetzt überhaupt niemand nachgewiesen. SCHULZ hat in der von ULE zu der mitgetheilten Stelle citirten Arbeit (Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen im Saalebezirke und ihre Bedeutung für die Beurtheilung der Dauer des ununterbrochenen Bestehens der Mansfelder Seen, Zeitschrift für Naturwiss., Bd. 72, 1902, S. 431—457) aus pflanzengeographischen Thatsachen geschlossen, dass die Mansfelder Seen höchstens seit der ersten, wahrscheinlich erst seit der zweiten der beiden von ihm für die Zeit nach der letzten grossen Eiszeit angenommenen kühlen Perioden als Brackwasserseen ununterbrochen bestanden haben können. Vielleicht beruht ULE's irriges Referat über die Ergebnisse der SCHULZ'schen Untersuchungen auf einer Vermengung derselben mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen über diluviale Brackwasseransammlungen im Mansfeldischen Hügellande. Ich habe in den oben angeführten Arbeiten auf palaeontologischem Wege nachgewiesen, dass bereits in verhältnissmässig früher diluvialer Zeit, wahrscheinlich in der zweiten Interglacialzeit, Brackwasseransammlungen im Mansfeldischen Hügellande bestanden haben, es als »möglich, wohl sogar wahrscheinlich, jedenfalls aber noch keineswegs sicher« bezeichnet, dass dieselben an der Stelle der

Nachweise pleistocäner binnenländischer Brackwasseransammlungen im Mansfeldischen Hügellande an. Während die Mansfelder Reste von Brackwasserorganismen führende Ablagerung mit einiger Wahrscheinlichkeit als II. Interglacial¹ bestimmt werden konnte, lässt sich über das speciellere Alter der Memlebener Ablagerung mit Resten von Brackwasserostrakoden vorläufig nicht viel sagen. Als untere Altersgrenze des Memlebener Valvaten-Mergels ergibt sich aus dem Vorhandensein nordischen Gesteinsmaterialies die Zeit der ersten Einführung von solchem in das Gebiet, die I. nordische Vereisung Thüringens in der II. Eiszeit². Eine obere Altersgrenze lässt sich nicht bestimmt angeben; dass es sich aber nicht etwa um eine ganz junge Ablagerung handelt, ersieht man daraus, dass der Unstrut-Kies, der den Valvaten-Mergel einschliesst, etwa 7—8 m über der Unstrut liegt und merklich mehr nordisches Gesteinsmaterial enthält als die recenten Unstrutkiese der Gegend, ein Umstand, der beweist, dass der den Valvaten-Mergel einschliessende Kies in einer Zeit gebildet worden ist, in der noch nicht soviel von dem nordischen Pleistocän der Gegend der Denudation anheimgefallen war wie heute.

Meine Mittheilungen über den pleistocänen Valvaten-Mergel mit Brackwasserostrakoden von Memleben dürften zeigen, dass eine Beachtung der so vielfach vernachlässigten pleistocänen *Ostrakoden* insofern von Interesse ist, als sie zur Feststellung der Lage binnenländischer Salzstellen während der Pleistocänzeit führen kann. Es ist zwar in keiner Weise überraschend, wenn wir finden, dass da, wo heute infolge des Salzgehaltes im Untergrunde vorhandener Formationsglieder binnenländische Salzstellen vorhanden sind, auch schon in pleistocänen Zeiten solche bestanden haben; es ist aber doch wünschenswerth, dass die Lage, das genauere Alter und die Lebewelt derartiger binnenländischer Salzstellen der Vorzeit untersucht werden, zumal sich bei einer Fortsetzung derartiger Untersuchungen Thatsachen ergeben dürften, welche für die Lösung der höchst anziehenden biogeographischen Probleme, die die binnenländischen Salzstellen mit ihren halophilen Bewohnern darbieten, von Werth sind.

heutigen Mansfelder Seen lagen, und betont, dass sowohl geologische wie — von SCHULZ geltend gemachte — pflanzengeographische Verhältnisse die Annahme einer Continuität zwischen diesen Brackwasseransammlungen und den heutigen Mansfelder Seen verbieten.

¹ Ich nehme entsprechend den vier von PENCK (PENCK und BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig 1901 ff.) im Alpengebiete und den vier von GEIKIE (The great ice age, 3. ed., London 1894) im nordeuropäischen Vereisungsgebiete unterschiedenen grossen Vereisungen vier grosse Eiszeiten an, die ich als I.—IV. Eiszeit bezeichne.

² Vergl. darüber meine Ausführungen in Abh. der naturf. Ges. zu Halle, Bd. 23, 1901, S. [25] 9 ff.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Melzer, G.: Ueber die Symmetrie und das Axenverhältniss des Hämatit.

Zeitschr. f. Kryst. **37.** 1903. 580—602 mit 6 Fig. im Text.

Nenatkewitsch, K.: Analyse von Zinkblende aus Nagolnyj Krjasch (europ. Russland).

Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 1902. No. 3. 350—352. Russisch mit deutschem Resumé.

Rangel, F., Villarello, J. D. y Böse, E.: Los criaderos de fierro del Mercado en Durango y de la Hacienda de Vaquerias, estado de Hidalgo.

Instituto geologico de Mexico. Buletin No. 16. 1902. Mit Taf., Karten u. Fig. im Text.

Scharizer, R.: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Constitution und der Paragenese der natürlichen Eisensulfate. IV. 5. Die chemische Zusammensetzung des Roemerits und seine Synthese.

Zeitschr. f. Kryst. **37.** 1903. 529—549 mit 1 Fig. im Text.

Stevanovic, S.: Ueber die Farbe des Zirkons.

Zeitschr. f. Kryst. **37.** 1903. pag. 622.

Viola, C.: Sulla legge fondamentale dei cristalli.

Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 4. Mai 1902. 13. 42—47.

Ward, H. A.: Bath furnace meteorite.

Amer. Journ. 1903. 316—320.

Weber, M.: Ueber Flussspath von Epprechtstein im Fichtelgebirge.

Zeitschr. f. Krystallogr. XXXVII. 433—437. 1903.

Weber, M.: Ueber Danburit aus Japan.

Zeitschr. f. Kryst. **37.** 620—621.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Trabucco, G.: Studio geo-idrologico per provvedere di aqua potabile le frazioni Impruneta e Desco (Comune di Galluzzo) presso Firenze.

Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 4. Mai 1902. 13. 48—60.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

- Bodenbender, G.:** Contribucion al conocimiento de la Precordillera de San Juan de Mendoza y de las sierras centrales de la República Argentina.
Bol. Acad. Nac. Cordoba. XVII. 61 pag. 2 Taf.
- Burckhardt, C.:** Beiträge zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation der Cordilleren.
Palaeontogr. L. 1—144. 16 Taf. 1903.
- Carez, L.:** Sur l'allure des couches secondaires au sud et à l'ouest de Saint-Girons (Ariège).
Bull. soc. géol. France. 1903. 55—63. 1 T.
- Choffat, P.:** Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. I. Le Crétacique de Conducier.
Comm. du serv. géol. du Portugal. 4^o. 29 pag. 9 Taf. Lisbonne 1903.
- Dainelli, G.:** Appunti di stratigrafia sulla valle del Magnone.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 18. Januar 1903. 13. 110—121 mit 6 Abbild. im Text.
- Deecke, W.:** Neue Materialien zur Geologie von Pommern. (Forts.)
Mittheil. aus dem naturw. Verein f. Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. 34. Jahrg. 1902. 1—56.
- Douvillé, H.:** Sur le terrain nummulitique à Biarritz et dans les Alpes.
Bull. soc. géol. France. 1903. 149—154.
- Fucini, A.:** Sopra l'età del marmo giallo di Siena.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 18. Januar 1903. 90—93 mit 2 Abbild. im Text.
- Haug, E.:** Sur les lignites de l'Ain.
Bull. soc. géol. France. 1903. 69—73.
- Klemm, G.:** Die beim Bau der Bahnlinie Laubach-Mücke in Oberhessen entstandenen Aufschlüsse.
Notizbl. Ver. f. Erdk. Darmstadt. IV. Folge. Heft 23. 1—11. Taf. I.
- Knebel, W. v.:** Weitere geologische Beobachtungen am vulkanischen Ries in Nördlingen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55. 23—44. 1 K. Berlin 1903.
- Leppla, A.:** Die Tiefbohrungen am Potzberg in der Rheinpfalz.
Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt f. 1902. XXIII. 342—357. 1903.
- Lugeon, Maurice:** Les grandes dislocations et la naissance des Alpes suisses.
Actes de la soc. hélvet. des sciences nat. 85. sess. 1902. Genf. 141—154.
- Menzel:** Eine diluviale Süßwasser- und Torfablagerung bei Wallensen im südlichen Hannover.
Zeitschr. geol. Ges. 54. Protocolle. pag. 195. 1903.
- Mouret, G.:** Note sur Frayssinet-Le-Gélat (Lot).
Bull. soc. géol. France. 1903. 99—102.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Zur Entstehung der Facettengesteine.

Von A. Johnsen in Königsberg i. Pr.

Kürzlich haben KOKEN¹ und NOETLING¹ aufs Neue die Frage nach der Entstehung der »Facettengerölle« behandelt; sie machten im Permocarbon der Salt Range eine Beobachtung, die auf eine Abhobelung festgeklemmter Gerölle durch Grundmoränen schliessen lässt. Diesen Schluss haben KOKEN und NOETLING vermuthungsweise auf die Gesammtheit der Facettengeschiebe ausgedehnt.

Hinsichtlich der diluvialen Facettengerölle erscheint jene Entstehung nicht zweifellos, hinsichtlich derjenigen heutiger Wüsten direkt ausgeschlossen.

Jedenfalls aber zeigt jene Abhandlung, wie überhaupt das wiederholte Studium der Facettengesteine, dass geheime Bedenken gegen die bisher übliche Windschliff-Hypothese vorliegen.

Das Eigenthümliche der sogen. Facettengerölle ist das Auftreten meist mehr oder weniger convexer Flächen von glänzender und zugleich narbiger Beschaffenheit.

Die Behandlung des Problems muss fussen auf Beobachtungen an den in heutigen Wüsten unter annähernd bekannten Bedingungen sich bildenden Facettengesteinen.

Sodann muss geprüft werden, ob die gewonnene Auffassung auf Exemplare des Diluviums sich übertragen lässt, oder ob die für die heutigen Bildungen ermittelten Ursachen in der Diluvialzeit wahrscheinlicherweise nicht vorhanden waren.

MICKWITZ² hat unter Beseitigung der BERENDT'schen Packungshypothese den Sandwind als Ursache der fraglichen Bildung angenommen.

¹ Centralblatt No. 4. 1903. 97.

² Hinsichtlich der einschlägigen Literatur darf ich auf MÜGGE's Zusammenstellung hinweisen (Ueber Facettengerölle von Hiltrup b. Münster in Westf. 14. Jahresh. d. naturw. Vereins zu Osnabrück. 1901).

Nun ergibt sich aber aus einer einfachen Ueberlegung, dass an einer Kugel durch Sandgebläse weder bei constanter noch bei variirter Flugbahn der Körner schärfere Kanten entstehen können.

Trifft ein Sandkorn irgend einen Punkt P der Kugeloberfläche und ist der Winkel zwischen der Tangente in P und der Flugrichtung = φ , so wächst die tangentiale Kraftcomponente d. i. der schleifende Effect stetig und proportional dem $\cos \varphi$.

Da, wo die Flugbahn der Projectile die Kugel tangiert, wo also $\varphi = 0$, muss mithin der Schleifungseffect sein Maximum erreichen; folglich geht aus der Kugel ein Rotationskörper hervor, dessen Drehungsaxe den grössten Radiusvector darstellt und parallel der Flugrichtung liegt¹.

Das Sandgebläse kann also ein Gerölle nicht zu einem Facettengerölle umgestalten, im Gegentheil, es muss auf kantige Gesteine eine rundende Wirkung ausüben.

Im Einklang hiermit bemerkt WALTHER in seinem Buch über »das Gesetz der Wüstenbildung« (Berlin 1900, 51) auf Grund seiner interessanten Studien in den ägyptischen Wüsten: »... der Sandschliff rundet im allgemeinen alle vorspringenden Kanten, Ecken und Spitzen« und in seiner Abhandlung über »die Denudation in der Wüste«²: »Der feine Flugsand, der die Kiesel gerundet hat und alle frisch entstehenden Kanten aufs Neue rundet . . .«

WALTHER hat daher die sich am Boden hin schlängelnden Sandströme als Ursache der Facetten vermuthungsweise angenommen — eine Annahme freilich, die zugleich mit der Gebläse-Hypothese durch das Folgende widerlegt sein dürfte, zum Theil durch WALTHER'S eigene Beobachtungen.

So sagt WALTHER (l. c. 444): »Der flüchtige Beobachter wird nur runde Kiesel auf einer Sserir-Fläche beobachten . . .« Daneben aber sind doch auch Facettengesteine vorhanden.

Auch ich fand auf der Kurischen Nehrung tiefgenarbte und wohlpolirte Gerölle ohne eine Spur von Kanten an Stellen (bei Pillkopen), wo auch Dreikanter von demselben Material aufgelesen wurden.

Wie erklärt sich dieses Zweierlei bei der Gleichheit der Bedingungen auf Grund der Gebläse-Hypothese?

WALTHER bemerkt (l. c. 446), dass die Grösse der Facettengesteine in den ägyptischen Wüsten bis zu Nussgrösse herabsinke.

¹ Genau genommen, liegt die Sache so, dass bereits nach einer äusserst kleinen Zeit der Einwirkung keine Kugel mehr, sondern ein allgemeinerer Rotationskörper vorliegt, dessen Deformation nicht mehr jener einfachen Regel gehorcht, jedoch ebenfalls sich stetig mit dem φ ändert.

² Abh. d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 16. Leipzig 1891. 445.

Derartig kleine Stücke mussten aber doch nicht nur durch die häufigen Cyklone und Sandstürme, sondern bereits durch mässige Winde vielfach hin und her geweht werden, umso leichter, als infolge der Geröllform und der lockeren sandigen Unterlage die Reibung eine mehr rollende als gleitende war.

Ueber die Kraft des Windes äussert ROHLFS¹: »... bei Staubwind werden handgrosse Steine über den Sand gerollt.«

Dazu kommt der häufige Wechsel und die Mannigfaltigkeit der Windrichtungen.

Was die Lage der letzteren zu den Kanten der Facettengesteine betrifft, so sagt WALTHER (l. c. 447): »Einen Zusammenhang zwischen der Richtung der Kanten und der Windrichtung konnte ich nicht finden, scheint mir auch leicht begreiflich, da ich constante Winde nicht beobachtet habe, und da die Richtung des Windes in der Wüste oft jede Stunde wechselt.«

Nur DE GEER² berichtet, in Schweden einen Zusammenhang zwischen beiden bemerkt zu haben; er fand eine Reihe Einkanter auf einer Stelle, ihre Kantenrichtungen wichen bis 60° von einander ab, die Kanten von mittlerer Lage waren annähernd senkrecht zur herrschenden Windrichtung orientirt. Bedenkt man, dass die Kanten im Maximum nur 90° gegen einander divergiren können und 60° beobachtet wurde, so wird jene Feststellung ziemlich illusorisch.

Die experimentellen Untersuchungen von DE GEER³, THOULET⁴ und HARLÉ⁵ über Einwirkung künstlicher Sandgebläse auf Gesteine zielten nur auf Herstellung der eigenthümlichen Politur und Narbung ab sowie auf Ermittlung des Einflusses, den Geschwindigkeit, Sandkorngrösse etc. ausüben.

Scharfe Facetten auf diese Weise zu erzeugen, hat Niemand versucht, der Versuch würde gescheitert sein.

Steckt ein Geröll zum Theil fest im Sand, so kann der Sandwind eine abhobelnde Wirkung haben (ähnlich wie nach KOKEN und NOETLING die Grundmoränenbewegung). Die entstandene Kante wird längs der geschlossenen Curve hin laufen, welche die Sandebene auf dem festsitzenden Geröll abzeichnet; durch Lagenänderung des Gerölls könnten weitere Flächen angehobelt werden, doch müsste man doch öfters auch das erste Stadium beobachten, das einer Kugel ähnelt, von der eine einzige Calotte abgeschnitten ist.

MÜGGE⁶ hat geäussert, dass manche von den Kanten öfters als Combinationskanten zwischen angeschliffenen Flächen und vorher vorhandenen Flächen zu betrachten seien.

¹ Die Sahara oder die grosse Wüste. Ausland 1872. 1112.

² Refer. N. Jahrb. 1888. II. — 302 —.

³ Ebenda.

⁴ Compt. rend. 104. 1888. 381.

⁵ Bull. d. l. Soc. géol. d. France. 28. 1900. 70.

⁶ Ueber Facettengerölle von Hiltrup bei Münster. 14. Jahresbericht d. naturw. Ver. zu Osnabrück. 1901. 11.

Nun sind jene vorher vorhandenen Flächen doch offenbar Bruchflächen. Warum aber hat man nicht sämtliche Facetten als vom Wind gearbte und geglättete Bruchflächen gedeutet?

Wohl wesentlich wegen der meist eigenthümlichen Convexität.

Nun geht aber aus unsern anfänglichen Betrachtungen sowie aus einem Theil der citirten WALTHER'schen Angaben nicht nur hervor, dass ein Sandgebläse ein Geröll nicht zu facettiren vermag, sondern dass seine Thätigkeit geradezu kantenfeindlich ist.

Concave oder ebene oder unregelmässige Bruchflächen werden also unter dem Einfluss des Sandwindes¹ mehr und mehr convex, die Winkel stumpfer und stumpfer, die Oberfläche glatter und gleichmässiger (bei homogenem Material) oder zuweilen tiefgearbt (bei inhomogenem Material), kurz, es resultirt alles das, was als charakteristisch für Facettengerölle bekannt ist.

Mit der Zurundung der Flächen geht natürlich ein Wandern der Kanten Hand in Hand.

Man darf daher zwar — genau genommen — die Kanten und Flächen der Facettengesteine nach wie vor als Wirkungen eines Sandgebläses betrachten, muss sich aber vorstellen, dass der Sandwind einem scharfkantigen Bruchstück mehr und mehr Geröllform verleiht und nicht umgekehrt, oder mit andern Worten, dass die Facettengesteine mit convexeren Flächen und stumpferen Winkeln nicht einem Anfangsstadium des Gebläseprocesses, sondern gerade einem fortgeschrittenen Stadium entsprechen.

Die Häufigkeit der Facettengesteine in Wüsten erklärt sich durch die zersprengende Wirkung der starken Inso- lation und der grellen Temperaturdifferenzen.

So sagt WALTHER (l. c. 444): »Zudem sehen wir, dass keineswegs alle Sserirkiesel gerundet sind, dass . . . viele durch Sprünge geteilt sind und dass an den neu entstandenen Kanten sich neue Rundungsspuren erkennen lassen«.

Ferner (l. c. 448): »Infolge der starken Erwärmung der Steine bilden sich Sprünge in denselben, welche immer tiefer dringend, endlich den Stein zersprengen und in scharfkantige Stücke theilen. Sandstein und Kalk wird leicht zersprengt . . . « daher die Häufigkeit dieses Materials unter den Facettengesteinen der Wüste!

SCHWEINFURTH² sagt: »Die abwetzensche Wirkung von den Winden angespülten Sandes scheint zwischen Kasser und Suakin ohne Einfluss zu sein oder wenigstens langsamer zur Geltung zu kommen wie sich neue Risse bilden«.

Der letztere Vorgang (Rissbildung) überwiegt offenbar im Sserir, der erstere (Schleifung) in der Hamāda.

Man hat radiale und peripherische Sprünge unterschieden.

¹ Bei kleineren Stücken auch infolge einer Scheuerung am Sande.

² Zeitschrift f. allgem. Erdk., Berlin 1868, 135.

Letztere kommen dadurch zu Stande, dass die Trennung aus leicht ersichtlichen Ursachen oft annähernd parallel der Oberfläche erfolgt, und bedingen ein Abspringen scherbenförmiger, flachmuscheliger Fragmente. Da auf diese Weise aus Geröllen convexflächige Körper mit stumpfen Winkeln entstehen, bedarf es zur Bildung von Facettengeröllen mit dem charakteristischen Habitus oft nicht mehr einer wesentlichen Zurundung durch Sandgebläse, sondern nur noch einer Glättung resp. Narbung.

Dies erscheint wegen der nach WALTHER verhältnissmässig geringfügigen Schleifgewalt des Sandwindes wichtig.

Natürlich können auch radiale Sprünge einer Facettengeröllform zu Grunde liegen.

So besitzt die hiesige Sammlung ein Facettengestein (Material: Gneiss) von der Form einer keilförmigen Obstschneide; das sphärische Zweieck ist tiefgenarbt, die beiden ziemlich ebenen Keilflächen weniger. Offenbar lag ursprünglich ein kugeliges Geröll vor, das durch Sandwind genarbt wurde, später radiale Sprünge erhielt und dann in derartige Schnitten zerfiel, deren Flächen nun auch dem Sandwind ausgesetzt waren.

Ergebnis: 1) Der Sandwind vermag ein Geröll nicht zu facettieren, er ist im Gegentheil kantenfeindlich.

2) Sind an einem Geröll infolge von Insolation oder sonstigen Ursachen peripherische (oder auch radiale) ebene oder unebene Flächen entstanden und diese sodann einem Sandwind ausgesetzt, so werden sie gerundet, genarbt und poliert und es entsteht ein charakteristisches Facettengeröll.

Ob diese Thatsachen auch für die Facettengeschiebe des norddeutschen Diluviums von Bedeutung sind, soll vorläufig dahingestellt bleiben.

Jedenfalls kommt auch der Eisbewegung eine rundende und glättende Wirkung zu (Rundhöcker).

Zur Thalgeschichte der oberen Donau.

Von F. Haag, Tübingen.

Mit 1 Figur.

Mit dieser Ueberschrift ist in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg (1903) ein Aufsatz von Baurat GUGENHAN erschienen. Gleich auf der ersten Seite wird behauptet, »die grosse Höhe« der Denkinger Gerölle über der Prim habe den Unterzeichneten zu der Vermutung veranlasst, dass sie von der Donau her an ihre jetzige Stelle gelangt seien. Jeder, der meine Arbeiten gelesen hat, weiss, dass dies nicht zutrifft. Im Folgenden selte ich mich aber genöthigt, einigen weiteren Behauptungen GUGENHAN's entgegenzutreten.