

Diverse Berichte

Briefwechsel.

A. Mittheilungen an Professor G. LEONHARD.

Ein Ausflug nach den Schwefelgruben von Girgenti.

Von Herrn Professor G. VOM RATH.

Bonn, den 1. August 1873.

Um von Catania nach Girgenti zu gelangen, verfolgte ich die grosse palermitanische Strasse bis zur Station Sta. Caterina, wo sich der Weg nach Caltanissetta und Girgenti abzweigt. Bis Leonforte (78 Kilom. von Catania) konnte die Eisenbahn benutzt werden, welche sogleich, nachdem sie den Bahnhof von Catania verlassen, in einem langen Tunnel das Ende des grossen ätnäischen Lavastroms von 1669 durchbricht. Die Bahn durchschneidet dann die durch ihre Fruchtbarkeit so berühmte Piana di Catania, die einzige Ebene von grösserer Ausdehnung, welche Sicilien besitzt, 35 Km. von O. nach W., 15 von N. nach S. messend. Dieselbe wird gegen Süd begrenzt durch das altvulkanische Gebiet von Militello und Palagonia, gegen West durch sanft ansteigende tertiäre Höhen, gegen Nord durch den breiten Fuss des Ätna, gegen Ost durch das Meer. Die Flüsse Gurna longa und der Bernstein-führende Simeto, welche nahe ihrer Mündung sich vereinigen, durchströmen die catanische Ebene. Der wasserreichere Simeto wird durch den Schnee des Ätna genährt. Als ein ungeheures flaches Gewölbe erheben sich die untern und mittleren Gehänge des Riesenvulkans, la Montagna in Sizilien genannt, auf einer nahe kreisförmigen Basis von 40 Kilom. Durchmesser. Deutlich erkennt man die niedere, aber steile Terrasse, welche die sanften Ätnagehänge gegen die Piana sowie gegen das Simetothal begrenzt. Jene Steilterrasse, auf deren Rande die Städte Misterbianco, Paternò, Biancavilla, Aderno liegen und welche über Fasano gegen Aci reale fortsetzt, bezeichnet die älteste Bildung des Vulkans, welche aus geschichteten Tuffen sowie (unter letzteren hervortretend) aus pliocänen Thon- und Mergelschichten, reich an Resten mariner Mollusken, bestehen. Einige Kastelfelsen z. B. bei Sta. Anastasia sowie bei Paternò erinnern an die gleiche Felsgestaltung (Dolerit)

bei Aci Castello. Das Thal des Simeto, in welches die Bahn aus der Ebene von Catania eintritt, ist breit, von sanften Höhen begrenzt; die Städte und Flecken liegen weitab von der Bahn. Auf der rechten Seite des Simeto, unfern des hochliegenden Centorbi, welches jetzt wieder den Namen der alten Sikulerstadt Centuripe angenommen hat, liegen die am meisten gegen Ost vorgeschobenen Schwefelgruben.

Die schwefelführenden Schichten Siziliens gehören bekanntlich dem Tertiär an und zwar nach der Ansicht des Hrn. MOTTURA (*Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia; Memorie R. comitato geologico d'Italia* Vol. I, 1871) dem Miocän. Über einen sehr grossen Theil der Insel ist die Schwefelformation verbreitet, indem sie sich von Gibellina (Prov. Trapani) im Westen bis Centuripe (Prov. Catania) im Osten, und vom südlichen Fusse der Madonie- und Nebrodi-Gebirge durch die ganze Inselmitte bis an das afrikanische Meer erstreckt. Die grösste Länge dieses Schwefelgebiets von O. bis W. beträgt 160—170 Kilom., die grösste Breite 85—90. Innerhalb dieses sehr grossen Gebiets ist indess die Schwefelformation keineswegs überall vorhanden; sie bildet vielmehr getrennte Partien, welche gruppenweise zusammenliegen. So drängen sich die Gruben besonders dicht und reich zusammen um Centuripe, Villarosa, Caltanissetta, Sn. Cataldo, Serradifalco, Delia, Sommatino, Roccalmuto, Grotte, Comitini, Favara, Cattolica, Lercara (Prov. Palermo). Während an manchen Stellen das Fehlen der Schwefelschichten an der Oberfläche durch eine Bedeckung jüngerer Tertiärschichten zu erklären ist, ist an andern Orten durch Denudation die Schwefelformation zerstört und fortgeführt worden; endlich mag auch die Schwefelbildung nicht an allen Orten jenes Gebiets vorhanden gewesen sein, und vielleicht die ursprüngliche Bildung in mehr oder weniger isolirten Becken stattgefunden haben. Die geologische Constitution des in Rede stehenden Gebiets ist bereits durch FR. HOFMANN dargelegt worden, dessen Berichte und Karte, bearbeitet durch Hrn. v. DECHEN, noch immer die Grundlage unserer geologischen Kenntniss Siziliens sind. Als ein wesentlicher Fortschritt sind vorzugsweise die trefflichen Arbeiten SEGUENZA's über die Provinz Messina zu bezeichnen, welche indess keine Schwefellagerstätte besitzt. In grossen Zügen ist die geologische Bildung unseres Gebiets unschwer aufzufassen, im Einzelnen stellen sich indess wohl die grössten Schwierigkeiten dar. Das Relief der Insel, ein wahres Chaos von Hügeln und Bergen, gibt eine Andeutung der ausserordentlichen Störungen, welche dort den Schichtenbau betroffen haben. Ein solches Gewirre von Bergen, wie es die Inselmitte von Sizilien bietet, möchte sich kaum in einem anderen Theile Europa's wiederfinden. Es verlangt zu seiner Erklärung vielfach wiederholte Hebungen, theils localer, theils allgemeinerer Art, Verwerfungen, Senkungen, Denudationen.

Die ältesten Gesteine des angegebenen Gebiets sind Macigno-ähnliche Sandsteinschichten, welche, auf dem Gneiss und Schiefer des Cap Calava und Cap Tindaro ruhend, das Plateau „Bosco di Caronia“ (über 1000 m. hoch) zusammensetzen. Auf diesen Sandsteinen ruhen Mergelschichten, nach HOFMANN täuschend den Keupermergeln gleichend. Die Grenze beider

Bildungen wird zufolge der Hofmann'schen Karte durch eine Linie bezeichnet, welche von Centuripe gegen WNW. nach Mezzojuso, südlich Palermo, gezogen wird. Diese Mergel bilden eine, im Mittel 15 Kilom. breite Zone, welche sich von der Catanischen Ebene bis zum Fusse des Monte S. Giuliano (dem alten Eryx) unfern Trapani erstreckt. In der Gegend von Caltanisetta verbindet sich die genannte Mergelzone mit einer grossen Partie desselben Gesteins, welche den grösseren Theil der Provinz Girgenti constituirt. Versteinerungen scheinen weder in den Sandstein- noch in den Mergelschichten bisher aufgefunden zu sein. — Auf ihnen ruhen nun Kalksteine, welche ihren Versteinerungen nach theils der Jura-, theils der Kreideformation angehören. G. G. GEMELLARO (Prof. in Palermo) wies in den Kalkgebirgen, welche Palermo umringen, Naticiden und Neritiden nach, durch deren Auffindung die Zugehörigkeit der Schichten zum weissen Jura bewiesen werde. Ein sicher bestimmter Kreidehorizont wurde durch Auffindung von Petrefakten in den Madonie-Bergen, deren Bestimmung wir Hrn. MENEGHINI verdanken, nachgewiesen. Es sind namentlich die folgenden, der mittleren Kreide angehörigen Arten: *Ammonites Rhotomagensis*, *Arca Deletrei*, *Pecten Devauxi*, *Janira tricostrata*, *Ostrea conica*, *O. Overwegi* u. a *. Schichten von gleicher petrographischer Beschaffenheit und mit denselben Versteinerungen wurden durch SEGUENZA bei Bova und Brancalione in Calabrien, sowie in der Prov. Constantine durch Coquand nachgewiesen. In Bezug auf die Jura- und Kreide-Schichten Siziliens darf an die Worte Hofmann's erinnert werden: „Alle Glieder der Jura- und Kreideformation stellen sich in Sizilien, wie überhaupt in Italien, als zusammengehörend dar; sie sind nur nach den Versteinerungen zu trennen, nicht nach ihren Lagerungsverhältnissen.“ (Fr. Hofmann, Übers. d. geognost. Verhältnisse Siziliens in Karsten's Archiv, Bd. XIII.)

Das Eocän kündigt sich durch Nummuliten-führende Kalke an, welche an sehr vielen Orten des Schwefelgebiets bekannt sind. Einige der bereits von Hofmann angeführten Punkte sind: unfern Centorbi, bei Nicosia, am nordwestlichen Abhange der Madonie, bei Lercara, Cammarata, am Mte. S. Calogero bei Sciacca, unfern Cattolica, zwischen Girgenti und Grotte, an der Macaluba, zwischen Castrogiovanni und Caltascibetta u. a. O. Innig verbunden mit den Nummulitenkalken erscheint ein eigenthümlich löcheriger Kalkstein, Klippen- oder Riffkalk, dessen Felsen, bald rauhe Kämme, bald ruinen- oder thurmähnliche Gestalten bildend, für den landschaftlichen Charakter des mittleren und südlichen Sizilien eine besondere Bedeutung hat. Dieser Klippenkalk bildet in einem grossen Theil des Schwefelterritorium, namentlich in den Provinzen Caltanisetta und Girgenti, das Tiefste.

Auf dem löcherigen Kalkstein ruhen, wohl meist mit sehr unregelmässiger Begrenzungsfläche, weisse Foraminiferen-Mergel, eine marine Bildung. Diese lichten, gewöhnlich feinerdigen Mergel, führen den Lokal-

* SEGUENZA, *Sul cretaceo medio dell' Italia meridionale* (lettera). *Atti Soc. Ital. d. scienze naturali*. Vol. X. Fasc. II.

namen Trubi. Über denselben liegt häufig eine wenig mächtige Schicht von Polirschiefer, ein Tripel, mit vielen Fischabdrücken, höchst wahrscheinlich ein Süsswassergebilde. Darüber folgt die schwefelführende Schicht, ein kalkiger Mergel von bald mehr thonigem, bald mehr kalkigem Charakter, zuweilen auch ein Kalkstein. Darauf ruhen gewöhnlich colossale Gypsmassen, welche wiederum von Foraminiferen-Mergeln, den oberen Trubi, bedeckt werden. — Diese ganze Schichtenfolge zwischen den unteren und den oberen Trubi soll nach MOTTURA's Ansicht dem Miocän angehören.

Es folgen bläulichgraue Thone und gelbe Muschelbreccien, das Pliocän. Diese jungen Gebilde, reich an organischen Einschlüssen, welche zum grössten Theil noch jetzt lebend an den sicilischen Küsten sich finden, bedeckten gewiss ursprünglich das ganze südliche Sizilien und ringsum die Küsten. Die pliocänen Schichten bilden zwei grössere Massen; eine östliche und eine westliche. Jene von Caltanissetta bis Vittoria einerseits, und von Terranuova nach Caltagirone andererseits reichend. Die westliche nimmt die ganze Westspitze der Insel, jenseits einer von Sciacca nach Trapani gezogenen Linie, ein. Ausser diesen beiden grösseren bildet das Pliocän viele kleinere inselartige Partien; so bei Girgenti, zwischen Centuripe und Leonforte, Castrogiovanni etc. Das genauere Studium der Höhenverhältnisse der pliocänen Muschelbreccie gewährt ein ausserordentliches Interesse, weil hier die Beweise für bedeutende Hebungen und Denudationen vorliegen. Während die gelben Mergel z. B. bei Girgenti in sanfter Neigung bis etwa 330 m. emporsteigen, bilden sie in horizontaler Schichtenlage das von Steilabstürzen umgebene, fast 1000 m. hohe Plateau von Castrogiovanni. Die zerstückten Pliocänplatten, welche in diesem Theile der Insel die Höhen krönen, verrathen deutlich, dass sie ehemals im Zusammenhange standen. Ohne lokale Hebungen lassen sich solche hochragenden Terrassenberge wie derjenige, auf welchem die eben genannte Stadt ruht, nicht erklären.

Nach dieser allgemeinen Übersicht über die geologische Beschaffenheit des Schwefelgebiets kehren wir wieder an den Simeto zurück. Die Bahn tritt unfern Biancavilla in das Thal des Salsoflusses, welcher aus dem Sandsteingebirge von Nicosia herabkommt und wohl zu unterscheiden ist von dem bei Licata mündenden Flusse gleichen Namens. Beide verdanken ihren Namen dem Salzgehalt. Der östliche Salso entnimmt denselben der Lagerstätte westlich von Nicasia. „Das weisse und grobkörnige Steinsalz liegt in Trümmern und Knoten im Thon, ganz unregelmässig vertheilt“ (HOFMANN). Das Steinsalz Siziliens gehört der Tertiärformation an (wie auch dasjenige Calabriens und Toskana's); eine genaue und sichere Altersbestimmung liegt indess bis jetzt noch nicht vor. In seiner oben genannten Arbeit rechnet MOTTURA die salzführenden Thone und die Steinsalzmassen zum unteren Miocän, während er sie in den Zusätzen und Berichtigungen zu jener Arbeit (*Memorie*, T. II) dem oberen Eocän zurechnet. Nach MOTTURA liegen die salzführenden Schichten stets unter der eigentlichen Schwefelformation. Unzweifelhaft ist dies meistens der Fall,

wie es auch aus den Andeutungen HOFMANN's hervorgeht. Nach der Ansicht E. STÖHR's indess, welcher seit einer Reihe von Jahren einer Untersuchung der Schwefellagerstätten um Grotte und Comitini sich widmet, sollen die Salzablagerungen ziemlich gleichzeitig mit den Schwefellagerstätten sein, letztere Süsswasser-, jene marine Gebilde. Steinsalz ist in Sizilien sehr verbreitet, von Nicosia und Sperlinga im NO. bis Cattolica im SW. Ähnlich den Vorkommnissen von Gyps und Schwefelgestein, bildet auch das Salz getrennte Partien, deren bedeutendste sich westlich von Nicosia, nördlich von Villarosa, um Castrogiovanni, bei Roccalmuto, bei Cattolica u. a. O. befinden. Die Concurrenz des in den Salzgärten gewonnenen, sowie des ausländischen Salzes haben in Verbindung mit der unvollkommenen Communication im Innern der Insel einer erfolgreichen Gewinnung des Steinsalzes bisher entgegengestanden. Es wird nur in der Nähe der Gruben und zu äusserst geringen Preisen verkauft.

Unfern S. Filippo d'Argiro verlässt die Bahn das Salso-Thal, durchschneidet ein aus jüngsten Tertiärschichten (pliocäner Muschelbreccie und gleichaltrigen Thonen) bestehendes Gebiet und tritt bei Leonforte in das obere Dittaino-Thal. Jene Tertiärpartie bildet ein isolirtes, von O. nach W. gestrecktes, von Centuripe bis Leonforte reichendes Plateau, welches 2586 F. (HOFMANN) erreichend, mit steilen Felsrändern gegen die Thäler des Salso und des Dittaino abstürzt. Bei Leonforte, nahe der Grenze der Provinzen Catania und Caltanissetta, erreichte die Bahn ihr vorläufiges Ende. Vor uns gegen SW. erblicken wir, etwa 12 Kilom. fern, ungewöhnliche Berggestalten, die beiden Stadtberge von Castrogiovanni und Calascibetta, durch eine schmale Senkung verbunden, über welche jetzt die Strasse und durch welche hindurch bald die Bahn den Westen mit dem Osten der Insel verbinden wird. Vom Fusse des Ätna bis zum Oberlaufe des Dittaino herrschen Höhen von wenig ausgezeichneten Formen: um so mehr überraschen die genannten hochragenden Berge, von denen namentlich derjenige zur Linken, das Stadtplateau von Castrogiovanni, vielleicht die grossartigste Stadtlage Europa's, einen ausserordentlichen Anblick gewährt. Ringsum laufende, verticale Felswände begrenzen die erhabene Stadtfläche, welche sich 925 m. ü. M. etwa 500 m. über das umliegende Hügelland erhebt. Das ist das altberühmte Enna, der hohe „Nabel der Insel“ (Diodor), welche als uneinnehmbare Feste eine so grosse Rolle in der Geschichte Siziliens gespielt hat. Das Plateau von Castrogiovanni, auf dessen Gipfel, der Rocca di Cerere, der berühmte Demeter-Tempel lag, ist eine isolirte, hoch erhobene, horizontale Tertiärplatte, eine Muschelbreccie mit zahlreichen Ostreen und Pectineen. Die Stadt mit 20 Tausend Einwohnern ist die höchstbewohnte in Sizilien. Während der grössere Theil der Insel von der Sonnengluth versenkt ist, erfreut sich Castrogiovanni erfrischender Kühle. Unfern des Tempels der Demeter sollen sich in einer Höhle Knochen grosser Säugethiere (*Elephas* und *Hippopotamus*) gefunden haben. — Calascibetta liegt nur etwa 2 $\frac{1}{2}$ Kilom. fern gegen N., auf einem spitzen Berge (874,5 m. h.), dessen Gipfel gleichfalls aus pliocäner Muschelbreccie besteht. Die Senkung, welche beide

Stadtberge trennt, wird durch graue Thonschichten, der Basis jener gelben Muschelbreccie, gebildet. Durch diese Schichten wird jetzt der Bahntunnel gebrochen. Die Strasse steigt bis etwa 800 m. empor, bis unmittelbar an die Steilabstürze der gelben Muschelbreccie von Castrogiovanni. Die Station nahe der Höhe heisst Misericordia, vielleicht wegen der fürchterlichen Beschaffenheit des steilen Wegs. Auf der Passhöhe öffnet sich eine weite Aussicht über das centrale Sizilien bis hin zur fernen, hohen Kalkpyramide des Monte di Cammarata (1578 m. h.), 8 d. M. fern. So weit man blickt, ist Alles Berg und Thal, nicht die kleinste ebene Fläche. Dies gebirgige Land ist mit Ausnahme weniger felsiger Bergkämme bis Ende Juni eine einzige Weizenflur, nach der Erndte eine fast vegetationslose, verbrannte Fläche. Die Flecken (Dörfer gibt es hier eigentlich nicht) sind durch weite Entfernungen getrennt, ungemein volkreich. Auf Strecken von 10 bis 15 Kilom. trifft man in diesem Theile Siziliens kaum Eine menschliche Wohnung. Die Bebauung und Besiedelung dieses Landes sind gänzlich verschieden von den gartengleichen Ätnafluren. — Von der Höhe Castrogiovanni's geht es tief hinab in's Morrethal, eines Nebenflusses des südlichen Salso, und wieder hinauf nach Villarosa, dessen Nähe sich (wie überhaupt der Umkreis der Flecken und Städte) durch einen Wald von Fruchtbäumen ankündigt. Das Gebiet Villarosa's ist besonders reich an Schwefelgruben; es erscheinen an den Höhen umher die charakteristischen röthlichen Halden der Calcaroni, der Schwefelöfen. Jenseits Villarosa sinkt die Strasse steil hinab in das Thal des Salso oder Fiume grande, welcher, nur wenige d. M. von der Nordküste am Monte Gallina entspringend, zum südlichen Meere gewendet, die Insel in eine westliche und eine östliche Hälfte scheidet. Dieser bemerkenswerthe Lauf hat dem Flusse, *Himera meridionalis*, als Staaten- und Völkerscheide im Alterthume Bedeutung gegeben. Schroffe Sandsteinschichten bilden das Flussthal, wo die Strasse dasselbe überschreitet. Über Höhen und Senkungen erreicht man das tiefe Thal des Fiume di Petralia, eines Nebenflusses des Salso. Jenseits desselben liegt hoch am Wasserscheider zwischen den Flüssen Himera und Platani der Flecken Sta. Caterina, wo die Strasse nach Caltanisetta sich von der Hauptlinie Catania-Palermo abzweigt. Die Caltanissetter Strasse folgt jenem Wasserscheider und hält sich in einer, den Osten und Westen der Insel weit überschauenden Höhe von 550 bis 650 m. Nachdem man den Wald von Fruchtbäumen um Sta. Caterina verlassen, dehnen sich wieder unübersehbar die Weizenfluren aus, ohne Feldertheilung, über Thäler und Höhen hinweg. Die Fruchtbarkeit des Bodens scheint ausserordentlich zu sein. Eine dunkle (zwischen Caltanisetta und S. Cataldo schwarze, fast pechähnliche) Erde von grosser Mächtigkeit bedeckt Kalk, Mergel und Schieferschichten. Durch Verwitterung der unterlagernden Schichten allein kann diese sicilische Ackererde nicht gebildet sein. Mit den, von unermesslichen Weizenfluren bekleideten Thal- und Höhenformen bilden einzelne colossale ruinenartige Felsen von gelblichweissem, löcherigem Kalksteine (s. oben) einen seltsamen Gegensatz. Auf dem ganzen Wege von Sta. Caterina bis Caltanisetta (22,5 Kilom.)

verliert man den Ätna kaum aus den Augen. Die unteren Gehänge des 90 Kilom. entfernten Bergs sind verborgen und nur das im April noch schneebedeckte, obere Berggewölbe sichtbar. Einen unvergesslichen Anblick gewährte es, als der ferne, schön und symmetrisch gebaute, im Abendroth leuchtende Vulkan genau in die Lücke der beiden (22,5 Kilom. fern) Städteplateau's von Calascibetta und Castrogiovanni trat, beide an Höhe überragend. Gegen West schliessen die weite Landschaft der Berg von Camarata (1578 m.) und die Spitze von Sutera. Die Strasse hebt sich nun, bevor sie Caltanissetta erreicht, an einem ostwestlich streichenden Bergrücken, dem Monte S. Giuliano, empor. Die Stadt liegt am südlichen Gehänge dieser Höhe, in sehr fruchtbarer, baumreicher Umgebung, mit freier Aussicht gegen Süd auf das Thal des Himeraflusses. Der Mte. S. Giuliano, sowie die im N. und O. der Stadt sich erhebenden sanften Höhen bestehen aus gelber, pliocäner Muschelbreccie. Dass Caltanissetta der Mittelpunkt eines reichen Schwefelgebiets ist, erkennt man sogleich an den fast zahllosen schwefelbeladenen Carretti, welche die Strassen beleben und sich theils zur Stadt hin, theils gegen den Hafen von Licata bewegen. Die wichtigsten Schwefellagerstätten unfern Caltanissetta sind bei S. Cataldo, bei Serradifalco, Delia, Sommatino, Montedoro; nahe der Stadt liegen die Gruben Trabonella und Tumminelli. Diese letztere weist nach MORTURA folgendes Schichtenprofil (Fallen gegen Süd) auf, von unten nach oben: salzführende Mergel (miocän), Polirschiefer (tripoli) mit Fischen (oberes Miocän), kalkiger und dolomitischer Mergel, Polirschiefer mit Resten von Fischen und Insekten, schwefelführende Schicht, Gyps, Mergel mit Kalkblöcken, Foraminiferen-Mergel, pliocäne Mergel, Kalktuffe, pliocäne Sande. Vier Kilom. ostnordöstlich von der Stadt finden sich Salsen, die Maccaluben von Caltanissetta, Terrapilata genannt. Im Juli 1856, als CH. STE-CLAIRE DEVILLE den Ort besuchte, stellte die Terrapilata einen flachen aus Thon gebildeten Kegel dar, dessen Durchmesser ungefähr 150 m. Aus wenig zahlreichen, nur einige ctm. im Durchmesser haltenden Öffnungen floss eine spärliche Menge salzigen Wassers aus, durch welches in unregelmässigen Intervallen Blasen brennbaren Gases aufstiegen (s. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XLIII, 18. août 1856). Nach Erdbeben soll die Zahl und die Heftigkeit der kleinen Schlünde sich vermehren. Eine andere Maccalube ist an der Örtlichkeit Xirbi, 6 Kilom. nordwestlich von Caltanissetta, eine Senkung von 4 bis 5 m. Durchmesser im Thonterrain; umher liegen grosse Blöcke von Hippuritenkalk. Jene Depression ist mit salzigem Wasser gefüllt, aus welchem reichlich, doch in unregelmässigen Zwischenräumen, brennbares Gas emporsteigt. DEVILLE erwähnt das Vorkommen einer bituminösen Substanz im Thone, welcher die Einfassung des Kessels bildet. Eine der Aufmerksamkeit späterer Reisender besonders würdige Örtlichkeit, einige Kilom. von Caltanissetta fern, ist der Capo Arso genannte Hügel. Der Überlieferung zufolge sollen dort früher Feuererscheinungen beobachtet worden sein, auch sollen sich Schlacken und Laven daselbst finden (?). Vielleicht ein Grubenbrand? Die weite, gartengleich bebaute Thalmulde von Caltanissetta, welche in ihrer

nördlichen Hälfte aus pliocänen Schichten besteht, wird gegen West durch Höhen von Kalkstein und Mergeln begrenzt. Jenseits derselben verschwindet das Pliocän. Die weissen, feinerdigen Mergel des Miocäns bilden vorzugsweise die Thalmulden, während auf den Höhen oft rauhe und schroffe Kalkfelsen hervortreten. Sn. Cataldo und Serradifalco sind reich an Schwefelgruben. Für die Grube Stincone, nördlich von Serradifalco gibt MOTTURA von unten nach oben folgendes Profil an: Thonmergel, Polirschiefer, schwefelführende Schicht, Gyps, feinerdige Mergel, sog. Trubi, mit Foraminiferen. Nördlich von S. Cataldo umschliessen die Thone eine Steinsalzlagerstätte, auf welcher die Saline Trabona baut. Die salzführenden Thone werden bedeckt von Gypsmassen. Von den rauhen, kahlen Höhen um Serradifalco führt die Strasse im rechten Winkel umbiegend allmählig abwärts nach Canicatti, einer Stadt von mehr als 20 Tausend Seelen. Diese Städte sind nur ein Haufwerk gleichgestalteter, fast würfelförmiger Häuser, deren Farbe sie kaum vom Boden und Felsen unterscheidet; das Häuserconglomerat zieht sich, ohne das Relief des Bodens zu ändern, über Höhen und Senkungen hin: so bemerkt man aus der Ferne diese Städte kaum. Zwischen Canicatti im Thale des Naroflusses und Roccalmuto sieht man zur Rechten nördlich der Strasse einen aus löcherigem Kalkstein bestehenden rauhen Bergkamm, den Monte Castellazzo. Das salz- und schwefelreiche Roccalmuto liegt in einer flachen Mulde, in der Nähe eines Quellarms des Platani. Um Roccalmuto herrschen weisse, feinerdige Mergel, mit reineren Thon- und Gypsmassen abwechselnd. Nördlich der Stadt zieht sich mit ostwestlicher Richtung der Höhenzug Cannatone hin, dessen östliches Ende durch einen Zufluss des Platani durchbrochen wird. In der Tiefe dieser Schlucht und mehr noch weiter nördlich (in der Richtung auf Bompensieri hin) tritt Steinsalz hervor, während an den mittleren Abhängen von Cannatone reiche Schwefellagerstätten vorhanden sind. Die Zusammensetzung des genannten Höhenzugs ist von unten nach oben folgende: a) Löcheriger Kalkstein, im Grunde des Thals und am südlichen Fusse des Hügels anstehend, b) weisse Infusorienmergel und Polirschiefer mit zahlreichen Fischresten, c) feinerdige, kalkige Mergel — die untern Trubi —, d) schwefelführende Kalke und Mergel, e) kompakte Gypsbänke, bis 65 m. mächtig, f) feinerdige, kalkige Mergel — die oberen Trubi. — Dies ganze System streicht ostwestlich und fällt mit etwa 30° gegen Nord ein. In der mittleren Höhe des Hügelzugs Cannatone zieht eine lange röthliche Halde hin, die Spur zahlreicher Calcaroni, in denen das hier gewonnene Erz ausgeschmolzen wurde. Die Schwefelgruben von Roccalmuto, namentlich Cimicia, liefern sehr schöne Drusen von Schwefelkrystallen. Von hier stammen die merkwürdigen Schwefelzwillinge (Zwillings-ebene eine Fläche ∞), welche ich in der XII. Forts. meiner Mineralog. Mitth. (POGGENDORFF'S Ann. Erg.-Bd. V, Heft 3) beschrieb; ferner die seltenen tetraëdrischen Krystalle, gebildet durch die abwechselnde Ausdehnung der Flächen von $\frac{1}{3}P$; sowie die eigenthümlichen Krystalle mit Fortwachsungen (grosse, ältere Krystalle von dunkelgelber Farbe mit parallel gestellten kleinen lichtgelben Oktaëdern bedeckt etc.), welche auf das

Deutlichste eine successive Ausbildung der Schwefelkrystalle, wie sie nur durch Abscheidung aus Lösungen erfolgen kann, beweisen.

Das von Thonschichten eingeschlossene und mit solchen wechselnde Steinsalz von Roccamuto ist von grosser Reinheit, in Schichten gesondert. Ich erhielt aus jener Grube durch Prof. SEGUENZA ausgezeichnet schöne Würfel von 1 ctm. Kantenlänge. Dasselbst finden sich zuweilen, auf den Krystallen des Steinsalzes aufgewachsen, rhombische, arragonitähnliche Krystalle von schwefelsaurem Kali-Natron (Arkanit), vergl. deren Beschreibung a. a. O. An keinem andern Punkte der Welt haben sich bisher ähnliche Krystalle von Arkanit gefunden wie zu Roccamuto. — Der Weg nach Grotte führt theils über Thonschichten, theils über feinerdige Kalkmergel. Etwas südlich der Strasse treten mächtige Gypsmassen hervor. Bald zeigt das Gestein ein mittelkörniges, marmorähnliches Aggregat, bald besteht es aus handgrossen Krystallen. Wo diese, oft grosse Sphäroide bildenden Gypsmassen hervortreten, ist der Boden im Gegensatz zu dem umliegenden Lande äusserst steril. Der Gyps wird dort allgemein statt des Kalks zum Mauern benutzt und zu dem Zwecke in Öfen gleich den Kalköfen gebrannt, wozu ein Strohfeuer genügt. —

Auch das Gebiet von Grotte ist sehr reich an Schwefel. Das Städtchen, in welchem ich freundschaftliche Aufnahme und vielfache Belehrung bei Hrn. Direktor EMIL STÖHR fand, liegt am westlichen Gehänge eines flachen Höhenzugs. An den das Thal von Grotte gegen Westen begrenzenden Höhen erblickt man überall die charakteristische röthliche Färbung der in den Calcaroni gebrannten Schwefelerze, der sog. Cenesi. Die Schichtenfolge in der Umgebung von Grotte ist folgende: Die ältesten zu Tage gehenden Bildungen gehören dem Eocän an, es ist ein löcheriger Kalkstein, welcher Hippuriten, Nummuliten und Orbituliten enthält, und in klippenartigen Felsen an manchen Stellen im Grunde der Thäler emporragt. Darüber lichte, feinerdige Mergel voll Foraminiferen (die unteren Trubi). Es folgt häufig eine nur wenig mächtige Schicht von Polirschiefer, Tripoli, mit vielen Fischabdrücken, ein Süsswassergebilde. Darauf ruhen die schwefelführenden Schichten: bald mehr thonige, bald mehr kalkige Mergel. Dieselben werden bedeckt von colossalen Gypsmassen, darüber häufig nochmals Foraminiferen-Mergel (die oberen Trubi). Alle genannten Schichten, von den untern Trubi beginnend, gehören nach MOTTURA dem Miocän an. Eine Bestimmung der mikroskopischen Organismen sowohl der Trubi von Cattolica als des Polirschiefers von Caltanissetta verdanken wir EHRENBURG (Geogn. Beob. Ital. u. Siz. v. HOFMANN, KARSTEN's Archiv, Bd. XIII, p. 501—503; 1839; abgedruckt in MOTTURA's Schrift: *Formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*. Die Fische, welche der Polirschiefer in grosser Menge einschliesst, gehören nach MOTTURA vorzugsweise der Species *Lebias crapicaudus* an. Auch *Leuciscus Oeninensis* soll vorkommen, ebenso Insekten — *Libellula doris*. — Zu einem 50 mm. langen, 18 mm. breiten, schwer bestimmbaren Fischabdruck aus den gleichen Tripelschichten von Caltanissetta (welchen ich Prof. SILVESTRI verdanke) machte Prof. TROSCHEL die Bemerkung, dass er wohl identisch

mit *Rhodeus latior* von Oeningen sein könne. Wie die Schichten von Infusorienschiefer, so sind auch die schwefelführenden Schichten eine Süsswasserbildung. Das Vorkommen von Fischen in den Schwefelmergeln liefert hierfür den Beweis. Ich verdanke Hrn. Stöhr mehrere solche vortrefflich erhaltene Fischreste. Das Gestein zeigt einen mehrfachen Wechsel von (bis 5 mm. mächtigen) Schwefellagen und (1—2 mm. dicken) Mergelschichten, welche regelmässig und ebenflächig alterniren. Auf der durch Mergel gebildeten Ablösungsfläche des Stücks liegen die vortrefflich erhaltenen, bis 60 mm. grossen Fische. Prof. Troschel bestimmte ein Exemplar aus den schwefelführenden Schichten der Grube Cimicia mit Wahrscheinlichkeit als *Lebias crassicaudus* AGASS. Poiss. foss. V, p. 56, pl. 41, fig. 11, 12, indem er hinzufügt: „AGASSIZ ist selbst zweifelhaft, ob die Fische, welche er als *Lebias* beschreibt, wirklich in diese Gattung und in die Familie der Cyprinodonten gehören. Zähne hat er nicht beobachtet; auch an dem vorliegenden Exemplare sind keine Zähne erhalten. Es scheint wohl, dass das Exemplar zu *Lebias* gehört, und dann ist es *L. crassicaudus*. — Nach AGASSIZ soll die Schwanzflosse sehr klein und abgerundet sein. Nach seinen Abbildungen scheint das betreffende Exemplar nicht recht vollständig gewesen zu sein. Unser Exemplar hat die Schwanzflosse sehr gut erhalten. Sie hat 28 oder 29 Strahlen, die sich verästeln. Mehrfach liegen dünne Strahlen zwischen dickeren. Wenn man bloss die dicken zählt, beschränkt sich die Zahl auf 21. Die Rückenflosse beginnt vor der Afterflosse und scheint 10 Strahlen gehabt zu haben. Die 14strahlige Afterflosse beginnt hinter der Mitte der Rückenflossenbasis. Von Bauchflossen ist Nichts zu sehen. Von Brustflossen ist nur an dem minder gut erhaltenen Abdrucke ein Theil erhalten, der aus zarten Strahlen besteht. — Das AGASSIZ'sche Original-Exemplar von Fig. 12, welches mit dem unsrigen am meisten stimmt, stammt aus den Gypsmergeln von St. Angelo, 3 Mgl. von Sinigaglia und befindet sich zu Heidelberg in LEONHARD'S Sammlung. — Die Schuppen sind sehr gut erhalten: gross, cycloidisch. — Leicht möglich, dass dies eine andere Art ist.“

Um die Gewinnung des Schwefelerzes kennen zu lernen, besuchte ich eine, einige Kilom. westlich von Grotte liegende Grube. Der Weg führt zunächst in ein flaches Thal hinab, dann über einen sanften Höhenzug, an welchem Calcaroni-Halden bemerkbar sind. Der Boden besteht hier aus Thonmergeln von einer so plastischen Beschaffenheit, dass es nach anhaltendem Regen fast unmöglich ist, vorwärts zu kommen. Diese Beschaffenheit des Bodens ist für manche Gegenden Siziliens und Calabriens eine wahre Geissel. In der trocknen Jahreszeit reisst dieser Boden in weiten Spalten auf, welche die Wege und Bahndämme zerreißen und fast nicht auszufüllen sind. Die Winterregen füllen jene Spalten mit Wasser, wodurch auch die unterlagernden Massen plastisch werden, und Abrutschungen und Erdfälle, die berühmten „Frane“, erzeugen. Die Umgebung der Schwefelgrube zeigt sanft gerundete Terrainformen, nur in der Ferne werden die kühneren Berggestalten von Cammarata und Sutura sichtbar. An den umliegenden, 50 bis 100 m. hohen Gehängen sieht man eine grosse Zahl von

Stollenmündungen, welche zu Schwefelgruben führen. Ringsum an den kahlen Höhen die röthlichgrau gebrannten Steine aus den Calcaroni. Hier werden die schwefelführenden Mergel von einer etwa 60 m. mächtigen Gypsmaße bedeckt, durch welche ein flacher Schacht unter etwa 50° bis 55° führt, dessen Sohle zu einer rohen Treppe ausgehauen ist. Da die Luft kühl war, so stieg aus der Grubenöffnung ein weisslicher, leichter Dampf empor, fast ausschliesslich Wasserdampf mit einer äusserst geringen Beimengung von Schwefelwasserstoff (agru genannt). Das Hinabsteigen auf der überaus engen, steilen Strecke war nicht ohne Schwierigkeit. Um auf den schlüpferigen, hohen, schmalen Stufen nicht auszugleiten, musste man mit den Händen stets Decke und Wände zu berühren trachten. Bald sahen wir in dem infernalischem Loche, aus jähher Tiefe, Lichter uns entgegenschimmern. Es war eine Reihe von Knaben, welche fast nackt, laut keuchend und stöhnend, schweisstriefend, mit vor äusserster Anspannung zitternden Sehnen emporstiegen oder vielmehr sich emporquälten, schwere mit Schwefelerz gefüllte Säcke auf Kopf und Rücken tragend. Einen jammervolleren, unwürdigeren Anblick habe ich kaum je wahrgenommen, als diese armen Knaben mit äusserster Kraftaufbietung ihre schwere Bürde durch das abscheuliche kaminartige Loch hinaufschleppend. Mindestens zwanzig Millionen Centner Schwefelerz werden auf diese elendige Weise in einem Jahre durch Knaben und Jünglinge in Sizilien aus der Tiefe zu Tage geschleppt. Allzu oft nur führt die Verwendung der Knaben in den Schwefelgruben zu ihrem körperlichen und sittlichen Verderben. Von 100 jungen Männern aus der Klasse der Grubenarbeiter, welche in Caltanissetta zur Aushebung gelangen, wurde ein gutes Drittel wegen körperlicher Übel, welche augenscheinlich von der Grubenarbeit herrührten, als untauglich zurückgewiesen. (Nach PARODI in *Statistica del Regno d'Italia. Industria mineraria* (1868). *Distretto di Caltanissetta* p. 265—352.) Diesen Tausenden von sicilischen Knaben ist noch kein Retter erstanden.

Auf jener Grube steigen die Knaben im Laufe einer Tagesschicht 16 bis 18 Mal aus einer Tiefe von etwa 65 m. empor. Die schwefelführende Schicht besitzt dort eine Mächtigkeit von 1 bis 3 Mtr. Es ist ein mit Schwefeladern in allen Richtungen durchzogener thoniger Mergel, welcher auf schwefelfreiem grauem Letten ruht und von einer eben solchen (dünnern) Schicht bedeckt wird. Die Temperatur vom Ort war etwa 35° R., erschien indess wegen der Feuchtigkeit der Luft beinahe unerträglich. Ein sehr schwacher Geruch nach schwefeliger Säure machte sich bemerkbar. Hier arbeiten die Picconieri, und zwar wegen der Hitze nackt, oder nur mit einer kleinen Schürze bekleidet. Das Schwefelgestein ist von so weicher Beschaffenheit, dass es mit einer grossen axthähnlichen Haue losgeschlagen wird. Die Grube war fast bis zur Wassersohle abgebaut und erheischt alsdann, um eine weitere Förderung zu ermöglichen, die Anlage eines tiefen Stollens. — Die Zahl der sizilianischen Schwefelgruben übersteigt 600, von denen indess nur etwa die Hälfte jetzt bebaut wird. Auch von dieser sind nur etwa 50 von grösserer Bedeutung.

Die meisten Gruben liegen in Gruppen beisammen, von denen in der Provinz Girgenti namentlich zu erwähnen sind: Roccalmuto, Grotte, Comitini, Aragona, Favara, Cattolica. Die Schwefellagerstätten sind gewöhnlich nicht von grosser Ausdehnung und scheinen nicht in unmittelbarem Zusammenhang zu stehen. Der Schwefel bildet eine Imprägnation der Schichten von Mergel und Kalkstein, indem er entweder in unregelmässigen Schnüren und Adern erscheint, oder in 1 bis 2 mm. mächtigen Straten mit den Gesteinsschichten alternirt, oder auch 1 bis 8 ctm. dicke rundliche Concretionen bildet. Von besonderem Interesse ist unter diesen verschiedenen Arten des Vorkommens jenes, in welchem der Schwefel regelmässig mit dem Gesteine alternirende Straten bildet, „*struttura foriata*“ genannt, s. MOTTURA a. a. O. p. 73. Zweifach ist diese *Str. for.*, indem entweder dichter Kalk in etwas stärkeren und Schwefel in dünneren Straten alternirt, oder an die untere Grenzebene des dichten Kalks eine Schicht krystallinischen Kalks sich einschiebt — Skalenoëder oder spitze Rhomboëder, welche ihre Anwachsstellen am dichten Kalk haben, während der Scheitel gegen die Schwefelschicht gewendet ist. Zwischen den Krystallen und dem Schwefel ist zuweilen ein leerer Raum. Die einzelnen Straten haben eine Stärke bis zu einigen cm. Die Mächtigkeit dieser Lagen in ihrem häufig wiederkehrenden Wechsel bleibt oft sehr constant und deutet auf einen gleich regelmässigen Wechsel in den Bedingungen der Schwefelabscheidung; man könnte fast an die wechselnden Jahreszeiten denken. — Die schönen Krystalle des Schwefels sind nicht häufig, auf der Grube Stretto z. B. kommen sie gar nicht vor, um so schöner und reichlicher indess auf Cimicia bei Roccalmuto. Stets kommen sie in Drusen, „Garbere“, vor. In Begleitung des Schwefels findet sich, doch in wenig ausgezeichneten Krystallen, Kalkspath, seltener, indess in herrlichen Krystallen, Cölestin. Aragonit kommt namentlich auf den Gruben von Cattolica vor, zuweilen in mehrere Zoll grossen polysynthetischen Krystallen, deren Ausbildung ganz an diejenigen von Herrengrund in Ungarn erinnert. Diese Krystalle von Aragonit ändern sich zuweilen in Kalkspath um; es lagern sich — in unregelmässiger Stellung — eine Menge von Kalkspath-rhomboedern auf den grossen Aragonitkrystall, während der letztere in seinem Innern hohl und zellig erscheint. Es ist dies dieselbe merkwürdige Umwandlung, welche auch von den Aragoniten von Herrengrund, sowie an denen unserer rheinischen Basalte bekannt ist. — Schwerspath scheint auf den Schwefellagerstätten nur selten vorzukommen. MOTTURA erwähnt desselben nicht; PARODI sagt, Schwerspath kommt selten in Krystallen, hingegen nicht ganz selten in nierenförmigen Massen vor. Eine merkwürdige stalaktitische Bildung aus den Gruben von Grotte erhielt ich zur Bestimmung von Herrn Stöhr. Der Kern dieses Stalaktiten besteht aus concentrischen Lagen von Kalkspath (wie bei den gewöhnlichen Kalkstalaktiten). Auf dieser etwa 1 Dcm. dicken Axe bilden unregelmässig gruppirte Schwerspath-Tafeln eine bis 2 und 3 ctm. dicke Umhüllung. Die Grösse der Schwerspath-Tafeln beträgt 3 bis 10 mm; ihre Form ist ähn-

lich der Fig. 3 bei NAUMANN, El. d. Min. 8. Aufl. S. 247, eine Combination von $P = \infty \check{P} \infty$, $o = \check{P} \infty$, $d = \infty \check{P} 2$ und $l = \infty \check{P} 4$.

In den Gruben von Roccalmuto umschliessen die schwefelführenden Schichten zuweilen fossiles Holz, dessen Stämme bis 30 ctm. Dicke erreichen. Dies Holz ist von vortrefflicher Erhaltung. Hr. Prof. HANSTEIN, welchem ich einen von Herrn STÖHR mir verehrten, im schwefelführenden Mergel liegenden etwa 10 ctm. dicken Stamm zeigte, erklärte denselben für ein weiches Laubholz „von dem Anscheine nach nicht hohen Alter“ und fügte die Vermuthung hinzu, es möchte vielleicht ein Feigenstamm sein. Nach MOTTURA kommen zu Roccalmuto auch fossile Blätter vor, welche eine Bestimmung demnach sehr erleichtern würden.

Die Lage der schwefelführenden Schichten ist selten horizontal, vielmehr gewöhnlich geneigt mit einem Einfallen von 25° bis 50° , doch kommen streckenweise auch Neigungen von 65° bis 70° vor, welche indess bald wieder geringerem Fallen weichen. Die ausserordentliche Unregelmässigkeit der Schichtenlage in diesem Tertiärgebiet scheint sich auch in dem Relief dieses Theils der trinakrischen Insel zu offenbaren. — Die Mächtigkeit der Schwefellagerstätte ist sehr verschieden und schwankt zwischen 30, ja 35 m. und 1 m. und selbst weniger. Wo die Mächtigkeit bedeutend ist, da ist die schwefelführende Etage durch taube Mittel, „Partimenti“, deren Mächtigkeit indess kaum 1 m. erreicht, in mehrere Abtheilungen geschieden.

Eine der reichsten Lagerstätten, die Solfara grande bei Sommatino, 25 Kilom. ssw. von Caltanissetta, besitzt nach der Angabe des Ingenieur MORIS (s. MOTTURA) eine Gesamtmächtigkeit von 30 bis 35 m. Fünf Partimenti, deren Dicke zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ m. schwankt, theilen die schwefelführende Schichtenmasse in 6 Abtheilungen, deren Mächtigkeit zwischen 2 und $8\frac{1}{2}$ m. beträgt. Eine Stärke der schwefelreichen Schicht von $1\frac{1}{2}$ m. bezeichnet im Innern der Insel die Grenze der Bauwürdigkeit, während nahe am Meere in der Umgebung von Girgenti und Cattolica wegen der geringeren Transportkosten selbst Schichten von weniger als 1 m. Mächtigkeit zuweilen mit Vortheil abgebaut werden. Nach PARODI sind jene Partimenti sehr unregelmässig, indem sie sich spalten, auskeilen, zuweilen auch sehr flache, linsenförmige Massen bilden. Zuzufolge demselben genauen Kenner des Schwefelgebiets von Caltanissetta bildet gewöhnlich Gyps das Hangende des Schwefelgesteins, weniger häufig Mergel. Zuweilen findet sich der Gyps auch als Liegendes. Wenn, wie es zuweilen geschieht, das Schwefelgestein zwischen Gyps eingeschlossen ist, so bildet dasselbe nicht wirkliche Schichten, sondern mehr linsenförmige Massen von kurzer Erstreckung. Zuweilen besteht sowohl das Hangende als auch das Liegende aus Mergel, welcher bald mehr thonig, bald mehr kalkig ist.

Aus den Angaben PARODI's geht hervor, dass der mittlere Schwefelgehalt des in Sizilien gewonnenen Schwefelgesteins 12,5 Proc. ist. Das Ausbringen schwankt übrigens zwischen 25 und 8 Proc. Enthält das Gestein weniger als 6 Proc. Schwefel, so deckt es die Kosten der Gewinnung und des Ausschmelzens nicht mehr (Ph. SCHWARZENBERG, Technol. d. chem.

Prod. S. 11). Die Erze der Grube Stretto gaben im J. 1872 ein Ausbringen von $23\frac{1}{4}$ Proc., das Ausbringen der Erze von Felicia war im gleichen J. 18,6 Proc. — Sizilien erzeugte im J. 1871 etwa 150 Millionen Kilogr. Schwefel (vielleicht $\frac{9}{10}$ der gesammten Production der Erde), und diese Production ist in stetiger Zunahme begriffen. Eine Reihe schwerer Missstände trägt die Schuld, dass dieser einzig dastehende natürliche Reichtum nicht segensreicher auf das Land und seinen Wohlstand einwirkt. Einer der wesentlichsten Übelstände liegt wohl darin, dass in Sizilien das Eigenthum der Oberfläche nicht losgelöst werden kann von demjenigen der unterirdischen Schätze, dass demnach dort kein Bergregal besteht. In der That, da das Schwefelgestein an zahlreichen Orten zu Tage ausging oder nur durch wenig mächtige, lockere Schichten bedeckt war, so konnte der Grundeigenthümer mit Vortheil die Lagerstätte ausbeuten *. Dieser Thatsache ist es unzweifelhaft zuzuschreiben, dass der Schwefel kein Regal ist. Die Mittel des Grundbesitzers reichen indess zum Betriebe der Grube nicht mehr aus, wenn die Schwefelschicht in grössere Tiefe hinabsinkt oder gar die Wassersohle erreicht wird. Ein gewinnbringender Betrieb könnte unter solchen Umständen nur dadurch erzielt werden, dass mehrere benachbarte Grundbesitzer sich verbänden oder ihre Gruben einem Einzigen in Pacht gäben. Einer jeden Vereinigung dieser oder ähnlicher Art widerstrebt indess der misstrauische Sinn der Sizilianer, indem jeder glaubt, von dem Andern übervorthelt zu werden. Da demnach die Mittel des Eigenthümers zur Ausbeutung der unter seinem Besitzthum liegenden Schwefellager nicht ausreichen, so gibt er die Grube einem Unternehmer auf eine bestimmte Anzahl von Jahren in Pacht gegen einen Antheil am gewonnenen Schwefel. Diese Verpachtung heisst Gabella und die dem Eigenthümer zu liefernde Schwefelmenge bildet den Estaglio, welcher gewöhnlich zwischen 20 und 30 Proc. schwankt. Mit je geringeren Kosten der Abbau verbunden, je näher dem Meere die Grube gelegen ist, einen um so höheren Estaglio kann sie tragen. Kleine Gruben im Innern der Insel werden wohl zu einem Estaglio von 10 Proc. in Gabella gegeben, während Stretto den ungeheuren Estaglio von 36 Proc. zahlen muss. Die Dauer der Gabella schwankt meist zwischen 4 und 10 J. und zerfällt zudem gewöhnlich in zwei Hälften, deren erste unbedingt bindend für beide Theile ist (*anni di fermo*), während der Pächter den Vertrag für die zweite Hälfte (*anni di rispetto*) kündigen kann. Um nicht von dem Pächter (Gabbellotto) in Bezug auf das geförderte Erz und den daraus gewonnenen Schwefel getäuscht zu werden, pflegt der Eigenthümer einen Aufseher auf der Grube zu halten, ohne doch auf diese Weise mit Sicherheit den Zweck zu erreichen. „Häufig ist die Verwaltung der Schwefelgruben Nichts als ein organisirter Diebstahl, sei es dass man das fertige Erzeugniss stiehlt oder der Diebstahl während des Verlaufs der Darstellung geschieht. Man stiehlt den Schwefel in der Grube, von den Calcaroni, während des Trans-

* Die folgenden Angaben sind vorzugsweise der trefflichen Arbeit PARODI's entnommen, a. a. O.

ports zur Marine, woselbst Käufer gestohlenen Schwefels sich befinden“ (Parodi). Die kurzen Pachtzeiten, die ungenügenden Mittel und Kenntnisse der Unternehmer machen es erklärlich, dass der Bau der Gruben fast immer ein sehr unvollkommener, in gar vielen Fällen nichts Anderes als ein Raubbau ist. Fast immer wird die Grube verlassen, wenn sie das Niveau des Grundwassers erreicht. Kleinere Wasserzuflüsse werden in Thonkrügen gesammelt und in gleich beschwerlicher Weise wie die Erze zu Tage geschleppt.

Bei der Aufsuchung der Schwefellagerstätten spielt der „Briscale“ eine Hauptrolle, ein mürber Gyps, ein Zersetzungsprodukt des schwefelführenden Kalks oder Kalkmergels. Wenn das Schwefelgestein lange der Einwirkung der atmosphärischen Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt wird, so vermindert sich allmählich der Gehalt an Schwefel. Derselbe wird oxydirt; die Schwefelsäure zersetzt den Kalkstein und bildet jene eigenthümliche Art von Gyps: dies ist der Briscale, dessen Vorkommen das sicherste Anzeichen eines Schwefellagers ist. Einen weniger bestimmten Anhalt gewähren schwefelwasserstoffhaltige Quellen, da diese die Schwefelverbindung auch in bedeutender Entfernung aufnehmen können. Im Allgemeinen ist der Schwefel mit dem Gyps verbunden, so dass schon allein das Vorkommen des Gypses die Nähe des Schwefels wahrscheinlich macht. An allen auf der HOFFMANN'schen Karte angegebenen Gypspartien finden sich auch Schwefelgruben. Um die Lagerstätte zu erreichen, geht man mit flachen Schächten nieder. Weder horizontale Stollen, noch verticale Schächte werden angewendet, erstere nicht weil man glaubt mittelst derselben die Lagerstätte nicht schnell genug zu erreichen. Die Schächte vermeidet man, um keiner mechanischen Mittel zur Förderung zu bedürfen. Zudem fehlt Holz, wie zur Zimmerung, so zur Fahrt. Die Sohle der geneigten Schächte wird zu einer Treppe gehauen, deren Stufen die ganze Breite einnehmen (Scaloni sani), wenn die Neigung nicht über 45° beträgt. Ist dieselbe bedeutender, so werden zwei Treppen neben einander gehauen, deren Stufen alterniren (Scaloni rotti). Die Arbeiter setzen abwechselnd den Fuss auf die eine oder die andere Treppe und steigen fast wie auf einer Leiter empor. Der Abbau der Schwefelschicht geschieht durch den sog. Pfeilerbau, wobei ein sehr beträchtlicher Theil der Erzmasse zur Sicherung des Baues stehen bleibt. Um die Pfeiler später zu gewinnen, verdünnt man sie mehr und mehr, bis, meist unvorhergesehen, ein Einbruch der Decke erfolgt. Den gestürzten und zertrümmerten Massen lässt man Zeit, um festeren Zusammenhalt zu gewinnen, führt dann durch dieselben Stollen und flache Schächte, um an die Pfeiler zu gelangen. Wenn zwei schwefelführende Schichten über einander liegen, ist auch der Pfeilerbau ein doppelter. Bei dem Fehlen von Grubenplänen und der Unbekanntschaft mit der Markscheidekunst geschieht es gewöhnlich, dass die Pfeiler der oberen Sohle denjenigen der unteren nicht entsprechen. Fügt man zu obigen Andeutungen noch die Erwägung, dass das Gestein sehr häufig morsch und brüchig ist, so können die zahlreichen Unglücksfälle durch Verschüttung nicht Wunder nehmen. Werfen wir noch einen Blick

auf die Lage der Grubenarbeiter. Die eigenthümliche Bewohnung des Landes, nicht in nachbarlichen Dörfern, sondern in meilenweit entfernten volkreichen Flecken bewirkt es, dass die Mehrzahl der Gruben weit entfernt von menschlichen Wohnungen sind. Weder Eigenthümer noch Unternehmer halten es für Pflicht oder Bedürfniss, den Arbeitern ein schützendes Obdach zu errichten; und so schlafen sie während der guten Jahreszeit im Freien, dem nässenden Thau ausgesetzt, während des Winters in der Grube selbst, und so nicht nur bei Tage, sondern auch in der Nacht unter der Gefahr der Verschüttung. „In Erkrankungsfällen finden die Unglücklichen weder Beistand bei ihren Gefährten noch bei den Vorgesetzten. Die armen Hinterbliebenen jener in den Gruben Verunglückten sind dem äussersten Elende ausgesetzt, selten nur erlangen sie ein kärgliches Almosen von den Unternehmern, deren Sorglosigkeit und Habgier sie der Ernährer beraubt.“ „Die sittliche Erziehung und der Unterricht der Arbeiterklasse ist gänzlich vernachlässigt. Weder Abendschulen für Erwachsene, noch Tagesschulen für die Kinder. Keine Sparkassen, keinerlei Anregung zu irgend einer Association gegenseitiger Hülfeleistung“ (Parodi). Die unausbleibliche Folge dieser Missstände liegt nur allzuklar vor Augen: In den Schwefelgruben entwickelt sich eine in jeder Hinsicht verwahrloste, zu Verbrechen geneigte Bevölkerung. Die Gruben gewähren eine Zuflucht den Übelthätern der ganzen Insel. So ist der ausserordentliche natürliche Reichthum vielleicht mehr eine Quelle des Unheils als des Segens für das Land.

Die Darstellung des Schwefels geschieht in Sizilien noch allgemein durch Ausschmelzen des Gesteins in den Calcaroni, wobei durch Verbrennung eines Theils des Schwefels die nöthige Hitze zum Schmelzen des übrigen Theils geliefert wird. Der flüssige Schwefel sickert zu Boden und fliesst in die zu seiner Aufnahme bestimmten Formen ab. Zum Bau eines Calcarone wählt man den Abhang eines Hügels. So stützt sich die Mauer des cylindrischen Ofens hinten gegen das Erdreich, während sie vorne halbkreisförmig vorragt. Der Durchmesser dieses Baues schwankt zwischen 6 und 13 m., die Höhe beträgt nur einige m. Die Sohle des Ofens bekommt eine doppelte Neigung, vom Hügel nach aussen, und von den Seiten zur Mitte hin, so dass der schmelzende und niederträufelnde Schwefel sich an einer Stelle sammelt und dort nach dem Durchstich der Aussenwand zum Abfluss gelangt. Der Boden wird wie eine Tenne festgestampft. Der Innenraum wird nun mit Schwefelgestein gefüllt, indem theils die grossen Stücke, theils die aus dem Grubenklein (Sterri) geformten Kuchen (Panotti) verwendet werden. Das Klein kann nämlich nicht ohne Weiteres zum Füllen des Calcarone gebraucht werden, weil dasselbe zu dicht geschichtet, dem geschmolzenen Schwefel (Olio) keinen Durchlass gewähren würde. Es werden demnach die Sterri mittelst Wasser in Körben zu rundlichen Klumpen von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ m. Durchmesser geformt. Nachdem der cylindrische Hohlraum gefüllt, werden die Stücke des Schwefelgesteins zu einem den Mauerkranz überragenden Kegel, der Colmatura, aufgethürmt; dieser dann mit den ausgebraunten Stücken einer früheren

Schmelzung, den sog. Cenesi, bedeckt. Der Inhalt eines Calcarone wird nach „Casse“ berechnet. Die Cassa ist ein parallelepipedischer Erzhaufen von 1,8 m. Länge und Breite und 0,775 m. Höhe. Das Gewicht der Cassa beträgt annähernd 3200 Kilogr. Der Inhalt eines Calc. kann zwischen 50 und 500 Casse schwanken. Bei der Füllung des Ofens lässt man mehrere verticale Kanäle frei, welche theils zur Entzündung, theils bei Beginn der Operation zur Unterhaltung des Brandes dienen. Die Entzündung geschieht dadurch, dass man brennende Holzstücke oder Strohfeuer in jene Kanäle wirft. Wenn die Masse im Innern in Brand gerathen, so wird sorgsam von aussen jede Öffnung verschlossen und der Prozess (welcher je nach der Grösse des Ofens 2 bis 4 Wochen dauert) von besonderen Aufsehern (den Arditori) überwacht, welche die aus ausgeschmolzenen Stücken bestehende Decke (Camicia) der Colmatura bald erhöhen, bald vermindern. Das eigenthümliche Verhalten des Schwefels bei höherer Temperatur erheischt jene sorgsame Überwachung. Bekanntlich schmilzt der Schwefel bei 115° C. Bis zu einer Temperatur von 160° ist die Masse dünnflüssig, sie wird aber bei noch höherer Wärme zähflüssig, indem sie sich zugleich rothbraun färbt. Bei 230° ist der Schwefel so zähflüssig, dass man ihn kaum aus dem Gefässe ausgiessen kann, bis bei 250° die rothbraune Masse wieder dünnflüssig zu werden beginnt. Es folgt aus diesem Verhalten für das Ausschmelzen des Schwefels in den Calcaroni, dass wenn die Temperatur zu hoch steigt, auf zweifache Weise ein Verlust entsteht, indem einerseits ein ansehnlicher Theil des Schwefels verbrennt, und andererseits die rothbraune zähflüssige Masse nicht zur Sohle durchsickert, sondern grossentheils im Erz zurückbleibt. Am gewinnreichsten ist demnach der Gang des Ofens, wenn die Temperatur nicht unter 115° sinkt und nicht bis 230° steigt. Ein Verlust kann auch dadurch entstehen, dass die Mauerung Risse bekommt, in welche der Schwefel einsickert und verloren geht. Der Calcarone hat an der Vorderseite eine Öffnung (etwa $\frac{1}{3}$ m. breit, $\frac{2}{3}$ m. hoch), „la Morte“ genannt, welche mit einer leichten Mauer geschlossen wird. Diese Mauer besitzt mit Thon verstopfte Löcher, welche, wenn der flüssige Schwefel hinter der Morte sich angehäuft hat, durchstochen werden. Der abfliessende Schwefel besitzt eine dunkle Farbe zum Beweise, dass wenigstens in einem Theile des Ofens die Temperatur sich derjenigen nähert, bei welcher die Masse viskos wird. Der Schwefel fliesst in hölzerne Gefässe, „Gavite“ genannt, deren Boden und Wandungen vorher mit Wasser befeuchtet werden, damit die Schwefelkuchen, „Balate“, sich besser ablösen. Tausende von kleinen buntgemalten Carretti (zweiräderigen Wagen) mit diesen Balate beladen, beleben die Strassen des mittleren und südlichen Sizilien.

Bei dem sizilianischen Grubenbau und der Darstellung des Schwefels werden demnach nur die an Ort und Stelle zur Verfügung stehenden Mittel und Kräfte angewendet. Kein Holz zur Zimmerung, keine mechanischen Vorrichtungen zur Förderung, keine Kohle zum Ausschmelzen. Wenn gleich es bisher nicht gelungen ist, den Calcarone durch ein anderes Verfahren zu verdrängen, so sind die grossen Nachtheile und Verluste des

bisherigen Ausschmelzens doch unleugbar. Denn da der Selbstkostenpreis des Rohschwefels auf der Grube (1872. Stretto bei Grotte) $10\frac{1}{2}$ Fcs. für 100 Kilogr. beträgt, so consumirt man ein Brennmaterial, welches mindestens doppelt so theuer ist als die englische Kohle in Italien. Dazu kommt der bedeutende Verlust, welcher in den Calcaroni entsteht. Nach einer ungefähren Berechnung würden zum Ausschmelzen eines Gesteins, welches aus 25 Proc. Schwefel, 70 Proc. Gesteinsmasse, 5 Proc. Wasser besteht, 5 Proc. Schwefel erforderlich sein, d. h. der fünfte Theil der vorhandenen Menge (nach PARODI). Indess lehrt die Erfahrung, dass die höchste Ausbeute, welche ein Calcarone ergibt, 70 Proc. des ganzen Schwefelgehalts beträgt. Gewöhnlich ist indess das Ergebniss ein noch weit ungünstigeres, so dass der Schmelzverlust in den Calcaroni etwas über 50 Proc. beträgt. Ein fernerer Nachtheil des heutigen Schwefelofens beruht in dem freien Entweichen der für die Vegetation so verderblichen schwefeligen Säure. Um diesen Schaden einzuschränken, gebietet das Gesetz, dass die Calcaroni nur vom 1. August bis 1. Januar brennen dürfen. Nach dem Einbringen der Erndte kann nämlich die schwefelige Säure keinen nennenswerthen Nachtheil ausüben. Für die Industrie ist es freilich ein grosser Nachtheil, dass die Öfen nur während fünf Monaten brennen dürfen. Es häufen sich in Folge dessen grosse Erzvorräthe an, welche monatelang den zersetzenden Einflüssen der Winterregen ausgesetzt sind. Alle diese That-sachen tragen dazu bei, den Gewinn auf ein sehr geringes Maass zu beschränken. Folgende Angaben werden über die Produktion und den daraus erzielten Gewinn einen Anhalt gewähren. Eine Grube bei Grotte lieferte im J. 1872 2070 Casse (à 3200 Kilogr.) Schwefelerz. Die Menge des daraus erzeugten Schwefels betrug 19253 Cantari (à 80 Kilogramm) oder = 1540240 Kilogr. Es ist dies annähernd der hundertste der auf Sizilien producirten Schwefelmengen. Der Selbstkostenpreis eines Cantars Schwefel stellte sich 1872 für jene Grube einschliesslich der Fracht bis Porto d'Empedocle bei Girgenti auf $9\frac{3}{4}$ frc.; während der Verkaufspreis = 10 frc. 37 cent. betrug. Der Gewinn dieser Grube würde sich also auf etwas über $11\frac{1}{2}$ Tausend frc. stellen. — Einer jeden Verbesserung in Bezug auf Bergbau und Darstellung des Schwefels werden sich grosse Schwierigkeiten entgegenstellen, welche vorzugsweise in den Eigenthumsverhältnissen und in den socialen Zuständen des Landes ihren Grund haben. Fast alle sizilianischen Gruben werden auflässig, wenn die Baue die Wassersohle erreichen. Wie viel Schwefelerz noch in der Tiefe, ist nicht zu schätzen. Um Baue in grösserer Tiefe zu ermöglichen, wäre vor Allem die Anlage von Wasserlösungsstollen nöthig. Solche Arbeiten würden indess eine Association vieler Grubenbesitzer oder die Vereinigung einer grösseren Zahl von Gruben in einer Hand erheischen. Dies zu ermöglichen, müsste die Gesetzgebung zu Hülfe kommen. Ohne eine Änderung der bestehenden Zustände wird trotz ihres ungeheuren natürlichen Reichthums die Insel durch die Concurrenz anderer Länder, welche die Schwefelsäure aus Kiesen darstellen, schwer beeinträchtigt werden. Der erneute Aufschwung der sizilianischen Gruben ist wesentlich der allgemeinen Anwendung des

Schwefels als Schutz gegen die Rebenkrankheit im südlichen Europa zu verdanken.

Auf der Reise von Grotte nach Girgenti besuchte ich unter gütiger Führung des Hrn. E. Stöhr die berühmte, doch in ihrer schlummernden Thätigkeit dem Rufe nicht entsprechende Maccaluba, welche zwischen Girgenti und Aragona liegt, 11 Kilom. von ersterer, 7 von letzterer Stadt entfernt. Südwestlich von Grotte führt die Strasse an einem colossalen, ca. 40 m. hohen ruinenartigen Fels vorbei, welcher in der sanften Thalmulde plötzlich emporspringt. Es ist jener Klippenkalk, welcher das Unterlagernde der schwefelführenden Schichten bildet. Das Land nimmt einen flachwelligen Charakter an. Der südliche Horizont wird durch einen Höhenrücken begrenzt, welcher den Anblick auf das Meer verdeckt. Es ist dies die merkwürdige, hochaufgerichtete, isolirte Pliocän-Partie von Girgenti. Bald verliessen wir die Strasse und wanderten durch tief erweichten Ackerboden und über weite Flächen brachliegenden Landes, welche von den flachen Erosionsthälern des S. Biagio-Flusses durchschnitten werden. Nur gegen Nord stellen sich scharfe Bergformen dar, die Kalkfelsen, Diti di S. Biagio genannt und in grösserer Ferne der Pic von Sutera. Das Terrain der Maccaluba ist eine äusserst flache, schildförmige Wölbung, deren Basis wir zu etwa 500 m. Durchmesser schätzten, bei einer Höhe von etwa 15 m. Diese flache, gerundete, fast ganz vegetationslose Bodenschwellung besteht aus Schlamm und Thon, und trägt zahlreiche kleine, kaum 1 m. hohe Thonhügel, aus deren Gipfel unter Entwicklung von Kohlenwasserstoffgas eine sehr kleine Menge schlammigen salzigen Wassers abfließt. Die Öffnungen, aus denen Wasser und Gas entweicht, sind nur 1 oder wenige Centim. gross; das Aufsteigen der entzündlichen Gasblasen ist rhythmisch, in kurzen oder etwas längeren Intervallen. Viele dieser kleinen Kegel waren bei unserem Besuche unthätig oder nur in äusserst geringer Thätigkeit, indem nur in langen Intervallen einzelne Gasblasen die kleine Salzwassermenge, welche die Krateröffnung theilweise füllte, in Bewegung setzte. Das Maximum der Thätigkeit zeigte sich (April 1872) in einem mit Salzwasser gefüllten flachen Becken von 3 m. Durchmesser. Während dieser kleine Teich an mehreren Stellen durch beständig aufsteigende Gasblasen in wallender Bewegung war, floss ein sehr kleiner Bach aus demselben ab. Zahlreiche auf dem Maccaluben-Hügel zerstreute kubikfussgrosse Blöcke von Sandstein und Mergel verriethen, dass von Zeit zu Zeit sich hier eine weit intensivere Thätigkeit entwickelt. Der letzte heftige Paroxysmus der Maccaluba von Girgenti ereignete sich bekanntlich am 29. Sept. 1777. Nach einer Analyse SILVESTRI's zeigte das Gas der genannten Maccaluba (gesammelt am 24. Aug. 1866) folgende Mischung: Sumpfgas (CH_4) = 91,84. Wasserstoff = 7,65. Kohlensäure = 1,63. Sauerstoff = 0,41. Stickstoff = 0,51.

In einer Entfernung von 37,5 Kilom. (Luftlinie) von dem Schlammvulkan Girgenti's gegen NW. liegt auf dem Gebiete der Gemeinde Palazzo

Adriano (Prov. Palermo), unfern Bivona, eine wenig bekannte Maccalube, welche vom 23. Dec. 1871 bis zu Anfang Jan. 1872 einen heftigen Ausbruch zeigte. Es war dies das Ereigniss, welches ausserordentlich übertrieben, von allen Zeitungen als der Ausbruch eines neuen Vulkans inmitten der Insel berichtet wurde, dessen Feuer Fluren und Dörfer verheeren sollte. Der Ingenieur A. GRIONI, welcher am 27. Dec. an Ort und Stelle war, fand mehrere Salsen gleich den oben geschilderten. Eine derselben erregte namentlich die Furcht der abergläubischen Bevölkerung, da in ihrer kraterähnlichen Öffnung (0,6 m. im längeren, 0,3 im kürzeren Durchmesser) mit ausserordentlicher Heftigkeit in Folge der reichlichen und ununterbrochenen Gasentwicklung das schlammige Salzwasser aufwallte. Das Wasser war kalt, das Gas leicht entzündlich, mit schwachem Lichte leuchtend; es wurde ein Geruch von Schwefelwasserstoff wahrgenommen. Das umliegende Terrain besteht aus Thon, Mergel und Kalk. Unfern der genannten Maccaluba befindet sich eine aus Kalkstein entspringende schwache Petroleum-Quelle, welche täglich etwa 1 Liter Öl liefert (vgl. SILVESTRI, *Sopra un supposto nuovo cono vulcano della Sicilia*, *Atti Acc. Gioenia*. Serie III, Vol. V).

Kleine Beiträge zum Vorkommen des Tridymits, Breislakits und Sodaliths.

Kassel, den 5. Juli 1873.

Nachdem ich durch G. v. RATH's sehr bestimmt bezeichnete Fundortsangabe, POGGEND. Ann. 135, S. 447, geleitet, in den Klüften zwischen grossen porphyrischen Sanidinen und der Grundmasse des Sanidinoligoklastachyt der Perlenhardt und des Drachenfels den Tridymit neben Bergkrystall beobachtet, fand ich auch genügend Gelegenheit, das Mineral mineralogisch zu studiren und einige seiner chemischen Eigenschaften: Auflösung in der Soda- und Boraxperle, sowie in kochender concentrirter Sodalauge, dagegen Unlösbarkeit in der Phosphorsalzperle zu beobachten. Nachdem ich ferner auf Grund von F. ZIRKEL's trefflicher Charakteristik in den Dünnschliffen eben dieser Trachyte, der Hornblendeandesite von der Wolkenburg und dem Stenzelberge, sowie in allen von ZIRKEL namhaft gemachten ungarischen Gesteinen (entnommen aus einer aus 67 Nummern bestehenden Suite, die ich der Liberalität der K. K. geol. Reichsanstalt verdanke) endlich auch in der Lava vom Mont d'Or den Tridymit aufgefunden und kennen gelernt hatte, wurde derselbe noch mehrfach beobachtet, worüber ich mir die folgenden kurzen Mittheilungen zu machen erlaube.

Vorerst sei noch bemerkt, dass in einem Dünnschliff des Trachyts von der Perlenhardt durch einen grossen Sanidin und die Grundmasse ein feiner Sprung setzt, der reich erfüllt mit den struppigen Tridymitaggregaten im Innern des Sanidins eine demselben fast centrale, 0,64^{mm} lange, 0,4^{mm} breite Anhäufung von recht regelmässigen Tridymitkryställchen

bildet. In der röthlichen, an lebhaft rothen Eisenglanzblättchen reichen Gesteinsvarietät vom Stenzelberg scheint der Tridymit weit häufiger und grösser ausgebildet zu sein, als in der lichtgrauen.

1) Die von allen, bis jetzt von mir beobachteten, Trichitaggregaten so wesentlich verschiedenen Bildungen in einem Rhönbasalte veranlassten mich der Druck eines Vesuvgesteins * (Mte. Olibano bei Puzzuoli) Breislakit zu entnehmen und in Balsam eingekittet zu untersuchen. Am Grunde der Breislakit-Büschel fanden sich abgebrochene Köpfe tafelförmiger lauchgrüner Augitkrystalle, Sanidin und sehr scharf hexagonale 0,06^{mm} breite Täfelchen von Tridymit. Das Gestein ist ein Sanidinoligoklastrachyt. Die ausgezeichnet fluidale, durch feine Oligoklasleisten, Augitkörner, selbst kleinen Magnetitkörnern und zierlichen Eisenglanzaggregaten hervorbrachte Strömung der Grundmasse wird auffallend unterbrochen durch die Tridymitaggregate, welche theils am Rande der porphyrischen Sanidine und Augite sitzen, vorzugsweise aber da aufgestapelt sind, wo mehrere Augitkörner gedrängt bei einander liegen.

2) In dem Dünnschliff eines granitischen Gemenges (Etikette: Auswürfling S. v. F. Antigola bei miglis 161. Gemenge von Granat, bläulichem Feldspath, Quarz und Glimmer), welches aus gerundeten, über 1^{mm} dicken, blass pfirsichblutrothen, sehr stark zersprungenen Granaten, sowie eben solchen farblosen Granaten (wahrscheinlich mit Quarz verwechselt), einem höchst fein, einem anderen weit breiter gestreiften triklinen Feldspath und Sanidin, sowie lebhaft weingelbem bis tief braunrothen Glimmer besteht, fanden sich an den Trennungsklüftchen von Granat und Feldspath Tridymitschuppenaggregate. Drusen enthält der kleine Gesteinsbrocken, dem ich einen Splitter entnahm, nicht, sondern er dürfte wohl ähnlich wie die Olivinknollen im Basalte einen Einschluss repräsentiren, vielleicht eben jener granatführenden Lava, in der G. v. RATH den Tridymit in Drusen auskrystallisirt auffand.

3) Ein kleiner Lavabrocken enthielt in einer Druse, ausser kleinen weissen Pusteln eine 2,5^{mm} dicke Kugel (wahrscheinlich allein wegen dieser abgeschlagen. Etikette: Vesuv, geschmolzener Analcim). Unter der Lupe zeigte sich die Kugel sehr fein facettirt, zugleich aber, dass die Facetten eher als aufsitzende Blättchen, denn als Köpfe von radialen Krystallstrahlen anzusehen sein möchten. Da mir die Untersuchung der Kugel lohnender erschien als ihr Besitz mineralogischen Werth haben konnte, brach ich sie aus. Die Stücke unter dem Mikroskop bei auffallendem Lichte untersucht zeigten denn auch, dass die Facetten die zierlichsten bis 0,1^{mm} breiten hexagonalen Blättchen mit Pinacoid, schmalen Prismen und einer deren Combinationskante sehr fein abstumpfender Pyramide darstellen. Auf dem erwärmbaren Objecttisch mit Salzsäure behandelt, zerfiel der Kugelkörper allmählich in radiale Prismen, löste sich unter Gelatiniren auf, während die Blättchen abfielen. Nach mehrfachem Abziehen

* Alle die hier erwähnten Vesuvgesteine gehören der Sammlung an, die PHILIPPI aus Italien mitgebracht.

der gelatinösen, die Beobachtung störenden Masse, mit der Pipette, Erneuerung derselben durch frische Säure, waren die Blättchen am Uhrgläschen deutlich zu beobachten. Nach sorgfältigem Ausspülen, Trocknen und Zusatz von Flusssäure waren sie alsbald verschwunden, also nur für Tridymit zu halten. Das Gestein ist ziemlich zähe und zeigt in dunkelgrauer, schwach schimmernder Grundmasse reichliche porphyrische Einlagerungen von ölgrünem, stark glasglänzendem Augit, in den kleinen Höhlungen entweder radialstrahlige Zeolithbündel oder wasserhelle isolirte kleine Analcime.

Im Dünnschliff besteht die Grundmasse vorwiegend aus wasserhellem amorphen mit schwarzen Pünktchen und farblosen Mikrolithen reich erfüllten Glas, in dem locker eingestreut blass grünlichgelber Augit, theils honiggelber und gelbbrauner, theils grünlichbrauner Glimmer, fein und reich liniirte triklone Feldspathleisten, aber auch nur in 2 Hälften farbig wechselnde Sanidinleisten und Magnetit liegen. Die porphyrischen Augite, zum Theil gut umrandet und mit reicher Zonenliniirung versehen, erscheinen licht bräunlichgrün. Hin und wieder bemerkt man innerhalb der Grundmasse Aggregate von farblosen Schüppchen, die zwar bei Weitem nicht so als in den bekannten Trachytgesteinen, doch immer nicht wohl anders, denn als Tridymit zu deuten sind.

4) Die lichtgrauen Titanit-, Hauyn- etc. reichen Trachytbomben, welche am Laacher See im Bimssteintuff stecken, haben eine aus äusserst zarten Sanidinnädelchen gebildete höchst zierlich fluidale Grundmasse (ähnlich der Maudher Bimssteine). Die Elemente der Fluctualaggregation umflessen nicht nur die vielen kleinen Poren und porphyrischen Einlagerungen, sondern statt deren recht gut ausgeprägte Tridymitaggregate, die recht regelmässig gebildete hexag. Täfelchen von bis 0,018^{mm} Breite enthalten. In einem losen Trachytblock, der ein sehr lockeres Aggregat grosser Krystalle bildete und am Wege vom Lacher See nach Niedermendig zerschlagen wurde, waren auch auf den Sanidinen sitzende Tridymitgruppen zu beobachten.

5) In dem Trachyttuff am Städterain bei Schackau in der Rhön, in welchem eine ganze Collection fremder Brocken als Einlagerungen vorkommt, finden sich auch bis 1⁴/₄^m dicke Blöcke eines Trachyts, der in Drusen reichlich Breislakit, Tridymit, Augit, Glimmer und Magneteisen enthält. Die zu Rosetten angeordneten Zwillings- und Drillingsverwachsungen, sowie ganze Zwillinggruppen mit der scharfen Kante angewachsen, ferner dünne hexagonale Täfelchen oder keilförmige mit einer Spitze ansitzende Zwillinge sind hier ungemein schön und reichlich, so dass auch die chemische Prüfung wiederholt werden konnte. (Ob diese Localität als Fundort des Breislakits bereits bekannt ist, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir im Augenblicke die sehr zerstreute Literatur unseres fleissigen Rhöndurchforschers GUTBERLET nicht zur Verfügung steht. Die braun durchscheinenden haarförmigen, höchstens 0,014^{mm} dicken, an 3 bis 4^{mm} langen Breislakitkrystalle sind fast ausnahmslos inkrustirt mit den zierlichsten, lebhaft hochroth durchscheinenden Eisenglanzblättchen, zwischen

denen nicht selten auch Tridymitblättchen längs des Haares angeheftet sind.)

Das Gestein ist ein Sanidin-Oligoklastrachyt. Die Grundmasse wird aus grossentheils zu Fächer- und vielstrahligen Sternen, weniger fluidal angeordneten schmalen, farblosen Feldspathleisten, die grösstentheils dem Sanidin, weit spärlicher fein gestreiftem Oligoklas angehören, gebildet. Dazwischen liegen grünliche Augitkörner, recht scharfe Magnetitkryställchen, lappige und dendritische Aggregationen von grell rothem, pellucidem Eisenglanz, sowie vereinzelt recht nette Eisenglanzhexagone, vereinzelt grössere Lappen von ledergelbbraunem, oft etwas grünlichem Glimmer. endlich aber ausgezeichnet schöne Tridymitaggregate, die gewöhnlich in die Länge gezogen, nicht selten bis 0,4^{mm} Ausdehnung haben und Schuppen von 0,03^{mm} Breite enthalten. Die reichlichen porphyrischen Gemengtheile sind grosse Sanidine, die, recht scharf begrenzt, oft Zonenliniirung haben, hier frei von Einschlüssen, im Kern dagegen von, der Hauptachse parallel, langgestreckten Dampfporen erfüllt sind. Eine am Rande eines Sanidins sitzende Tridymitgruppe steht durch eine schlauchartige Verbindung mit einer andern Gruppe innerhalb des Sanidins in Verbindung. Dass Sanidine in der peripherischen Vollendung durch Tridymitgruppen gestört sind, so dass letztere leicht vom Rande aus umschlossen wurden, war mehrfach zu beobachten. Porphyrische Oligoklase sind spärlich, dagegen ist es nicht selten, dass ein grosser Sanidin einen scharf begrenzten grossen Kern oder kleinere Krystalle von sehr fein und scharf gestreiftem Oligoklas umschliesst.

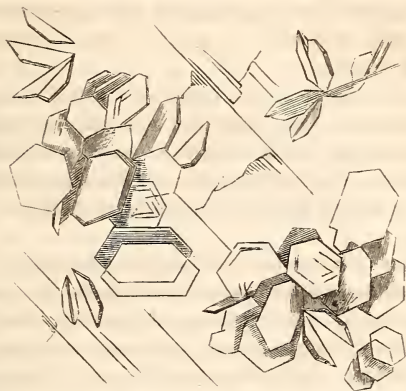
Wohl die schönsten Tridymitaggregate birgt ein eigenthümliches Vesuvgestein (Etikette; Plattig abgesondert. Hauynlava. Javalato. Lazio.). Das Gestein ist nächst dem Hauynphonolith — von Campanario auf Palma mit Nephelinsanidingrund und grossem Reichthum an Titanit, Augit, Hornblende, Apatit etc. — das schönste Hauyngestein, welches ich kenne.

In einer durchaus leucitischen Grundmasse bilden Augit, etwas Sanidin und sehr kleine Hauyne die fluidalen Zwischenelemente, während porphyrisch massenhaft sehr reine, prächtig blaue Hauyne (einige mit scharfen Strichnetzen, viele auch mit lockeren Porenreihen), Augite mit Leucit-Hauyneinschlüssen, Hornblende, Sanidin und sehr zerstreuten, aber bis 10^{mm} dicken Leuciten einliegen. Die Tridymitaggregate um die grossen Sanidine etc. herum nehmen den grössten Flächenraum ein, den ich bis jetzt irgendwo bemerkt habe. Die einzelnen Schuppen sind selten regelmässig sechsseitig, sondern mehr oder weniger verzerrt, mit scharf vor- und einspringenden Ecken.

Dagegen birgt ein grosser Sanidin eine Einlagerung, deren Blättchen an Regelmässigkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Die Blättchen sind so dünn und klar, dass man bei der geringsten Änderung der Vocaldistanz die Contouren des einen durch die der über- und unterliegenden hindurchsieht. Daneben liegen dann auch sternförmige Partien, deren Elemente bei schwacher Vergrösserung die Gestalt vom Längsdurchschnitt eines Kahns haben, sowie Sterne höchst feiner Nadeln. Starke Vergrösserung

(Zeichnungs-Vergr. $\times 1000$) lehrt, dass dieses die keilförmigen Zwillinge sind, von denen man entweder die Seitenansicht oder die von der scharfen Kante aus hat.

Ich möchte dieses Gestein, welches äusserlich und mikroskopisch



wesentlich anders aussieht als Hauynporphyr, einen Hauynphonolith mit Leucitgrundmasse nennen, ebenso wie wir in einigen Laacher Gesteinen Noseanphonolith mit Leucitgrundmasse haben, wogegen die böhmischen, Hegauer etc. Noseanphonolithe mit Nephelin-Sanidingrundmasse sind, denen auch viele Hauynphonolithe entsprechen.

6) Mit dem Suchen nach Sodalith beschäftigt, um dieses Mineral als Gesteinsgemengtheil mikroskopisch kennen zu lernen, fand ich ein Lavastück (Etikette: Vesuvlava von 72 mit moosförmigem Chlorkupfer und Sodalith). Mehrere flache Drusenräume, wahrscheinlich Spaltklüfte, sind ganz bedeckt mit wasserhellen Sodalithgranatoëdern, vereinzelt, nur mit einem Ende hervorragenden Sanidinkryställchen, dann aber vorzugsweise mit wasserhellen und weissen, äusserst dünnen Täfelchen, die alle zu $\frac{3}{4}$ frei hervorragen. Mit nicht sehr starker Loupe besehen, erscheint die Drusenwandung wie zerhackt, während stärkere Vergrösserung oft die regelmässigsten hexagonalen Täfelchen zeigt. Hin und wieder stecken sehr kleine, braunöckrig bezogene Octaederchen (Magnetit oder Rothkupfererz?), sowie noch kleinere nelkenbraune, durchscheinende Körnchen (Granat?) dazwischen. An einzelnen Stellen sind die Drusenkryställchen gleichmässig mit einer glasglänzenden, smaragdgrünen, durchscheinenden Substanz überzogen. Die geringe Menge derselben liess mich von chemischer Prüfung abstehen, die auch wohl überflüssig sein dürfte, als die bekannte peinliche Gewissenhaftigkeit meines verehrten ehem. Lehrers PHILIPPI für richtige Diagnoscirung bürgt. Wünschenswerth wäre sie mir immer gewesen, da SCACCHI das Vorkommen des Atacamit am Vesuv zweifelhaft macht. Ein abgebrochenes Kryställchen zeigt übrigens die grüne Substanz als sehr kleine, sich kaum berührende Rosetten, ähnlich den Apothecien

von Lecanorenkrusten, mit einem dunklen verschwommenen Mittelfleck, einer kugelstrahligen, innern Bildung entsprechend. In Salzsäure löste sich der Überzug alsbald, und eine andere Probe mit Ammoniak betupft wurde nach kurzer Zeit so bleich, dass die Umrisse der Pusteln nur noch schwer zu sehen waren. Nachdem ich mich durch Behandlung mit kochender Salzsäure von der Unveränderlichkeit der abgeschabten harten Blättchen überzeugt und dieselben als optisch einaxig erkannt, kann ich sie nur für Tridymit ansehen.

Das Gestein ist übrigens eine Leucitlava. Die klaren rundlichen Leucite mit Mikrolithnadel- nicht Körnchen-Kränzchen werden durch ein Gewirre von Sanidinleisten, Augit, Glimmer, schönem Melilith und Magnetit, sowie Gruppen von Tridymitschuppen auseinandergehalten. Makroporphyrisch sind nur grosse lauchgrüne Augite eingelagert. Sodalith wurde nicht gefunden.

7) Glücklicher war ich bei einer anderen lichtgrauen, sehr drusigen Lava. Die Auskleidung der Drusen besteht theils aus platt aufliegenden, lebhaft glasglänzenden, theils frei hervorragenden, durchsichtigen, farblosen, hexagonalen Schuppen (auch Tridymit), während bis 2^{mm} grosse braune Glimmerblätter, Sodalithgranatoëder und einzelne Krystalle oder kugelige Gruppen von Gismondin (worauf sich allein die Etikette: Vesuvlava mit Gismondin und Sodalith bezieht) hervorragen. Kleine Drusen sind ausserdem von, für die Loupe gelblichweissen, feinen, geraden Nadeln durchsponnen. Unter dem Mikroskop zeigen letztere stets einen schwarzen, fadenförmigen Kern, um welchen die lichte Substanz gleichsam nur eine Schale bildet, wie zahlreiche Nadeln zeigen, an denen der Kern ein Stück hervorragt, oder an Stellen, wo die Nadeln wahrscheinlich mit der Pincette gedrückt waren, mit abgebröckelter Schale ununterbrochen fortsetzt. Es wäre möglich, dass hier inkrustirter Breislakit vorliegt, und dass die oft recht soliden Kerne in Apatitnadeln auch irgend einem fädigen Mineral und nicht blosser Grundmasseeinschlüsse (wie in den meisten Fällen unzweifelhaft ist) angehört. Zwischen den Nadeln lagen abgerissene, sicher Tridymit angehörende Blättchen.

Der Gesteinsdünnschliff hat das Aussehen eines Leucitgesteins. Die grossen, gerundet achtseitigen, wasserhellen Krystalle theils vereinzelt, theils zu mehreren unmittelbar aneinandergedrängt, werden und bleiben bei gekreuzten Nicols total dunkel, entbehren aller den Leucit charakterisirenden Einlagerungen und sind nur mit äusserst feinen Dampfporen erfüllt, die in Linien angeordnet, da wo sie weniger zahlreich sind, sich kreuzen. Ausserdem sind granatoedrische feine Spaltungslinien nicht selten. Die umgebende Grundmasse ist ein fluidales kleinkrystallinisches Aggregat von Augit, Magnetit, Glimmer, kleinen und grösseren triklinen Feldspathleisten und etwas angegriffenen Olivinkrystallkörnern. Porphyrisch lauchgrüner Augit. Hexagonale farblose Blättchen nur zu wenigen aggregirt, wurden nur spärlich beobachtet.

8) Ein phonolithartiges Gestein (Etikette: Leucitophyr, Kern im zersetzten Leucitophyr, Gang im Tuff. Vesuv. Weg von Sessa nach Rocca

monfina), welches ich nur als Leucit-führenden Hauynphonolith bezeichnen kann, enthält in der klaren Grundmasse zahlreiche Aggregate sehr regelmässig hexagonaler Blättchen, mitunter höchst zierliche Verwachsungen, wie sie Glimmer so häufig zeigt, die auf Nephelin — der ausser dem glasigen, bläulich polarisirenden Magma (Nephelinglas?) krystallinisch nicht vorhanden ist — gar nicht zu deuten sind und wohl nur Tridymit angehören können.

Porphyrisch Augit, Sanidin, reichlich Hauyn mit ausgezeichnet scharfen Strichnetzen und kleine Magnetitkryställchen.

Bis jetzt habe ich Tridymit nur in 2 Phonolithen bemerkt; nämlich:

a) Ein Gestein von Tenerifa vom Südabhang des Circus bei Fuente agria hat eine aus wasserheller Nephelinsubstanz bestehende, ungefähr wie ein ausgetrockneter Schlamm Boden sehr reichlich zersprungene Grundmasse, in der nur stellenweise Sanidinleisten fluidale Büschel bilden, in der ausserdem reichlich bei schwacher Vergrösserung rundliche und verzerrte Flecke sich scharf abheben, die sich bei starker Vergrösserung und besonders im polarisirten Lichte nur als Tridymitaggregate deuten lassen. Die reichlichen porphyrischen Einlagerungen bestehen in scharfen wasserhellen Sanidinkrystallen, welche stets den Mittelpunkt von Glimmer oder flatterig büscheligen, höchst feinen, smaragdgrünen Augitnadelaggregaten abgeben, ähnlich wie die Einlagerungen in gewissen Tachylyten stets flatterig etc. scharf umrahmt sind.

b) In einem Nosean des Noseanphonoliths von Olbrück ist eine grosse von aussen her umschlossene Einlagerung der Leucit-Nephelingrundmasse, die einige recht scharf ausgeprägte Tridymitaggregate birgt.

9) Der an grossen, stark umgewandelten Leuciten etc. reiche, dünnplattige Noseanleucitophyr von Ober-Wiesenthal im Erzgebirge enthält in dem farblosen Nephelinglasgrund charakteristische Tridymitaggregate. (Specielle Beschreibung des durch die schönen Apatite, Titanite etc. sehr interessanten Gesteins in meiner *Basaltigaea Saxoniensis* No. 134.)

10) Nachdem SANDBERGER im grobdoleritischen Plagioklasbasalt vom Frauenberg, vulgo Taufstein, W. Heubach in d. südl. Rhön den Tridymit über Bergkrystall beobachtet, fand ich denselben nicht nur hier, sondern auch in den gleichbeschaffenen, ebenwohl in losen Blöcken umherliegenden Gesteinen auf dem Hohen Gras im Habichtswalde, gleichfalls einmal mit Bergkrystall. Dünnschliffe glückten noch nicht, wegen des losen Krystallverbandes.

11) In den Sprüngen abgerundeter Quarzkörner der verglasten Sandsteine vom Otzberg bei Hering und Calvarienberg (hier haben die Quarzkörner oft noch 0,6^{mm} Dicke) wurden zierliche Tridymitaggregate aufgefunden. Ebenso bestehen die höchst dünnen, weissen Verwitterungshäute der Buchtsäulen aus amorpher Kieselsubstanz mit den schönsten Tridymitblättchen. (Bereits im Druck: Basalte etc. des Mainthales. Offenb. Ver. f. Naturkunde.)

Unter einer Suite der mannigfaltigsten Quarze aus den Diamantwaschen vom Cap finden sich theils platte, theils recht regelmässig gebil-

dete Bergkrystalle (wahrscheinlich aus Drusen), deren Kopfende wasserklar, deren Grundende dagegen weiss und opak ist. Zwischen beiden Extremen ist die Substanz wolkig, ungefähr so, wie Kieselgallerte in einem Reagensglas aufsteigt. Ein platter Krystall wurde so weit angeschliffen, dass die Oberfläche nicht mehr stören konnte. Es zeigt sich, dass die trüben Wolken aus Tridymitaggregaten bestehen. Ich werde suchen dünne Präparate herzustellen, um die Formen, die eine grosse Mannigfaltigkeit versprechen, besser zu studiren. Sprungklüfte in einem grösseren Krystall sind mit so zierlichem Tridymit ausgekleidet, dass eine Zeichnung davon das treueste Bild der bekannten Eisenglanzaggregate von Elba, Vesuv etc. abgeben würde.

Über die Einlagerung von Tridymitschuppen in den Trennungshäuten, welche die Hydrotachylitknollen vom Rossberg durchziehen, habe ich bereits berichtet.

12) Bereits A. KNOF erwähnt in seiner klassischen chemischen Untersuchung des grobdoleritischen Nephelinbasaltes von Meiches (N. Jahrb. 1865, S. 682) der Kieselsäureinkrustationen. Namentlich die, die Drusen durchkreuzenden bis $0,3^{\text{mm}}$ dicken Apatitnadeln zeigen solche, oft korallenartig pustulösen Inkrustationen. Da die ausgebrochenen Apatitnadeln für die mikroskopische Untersuchung zu dick waren, wurden sie in Säure gelöst und der Rückstand als Tridymitschuppen erkannt. Wenn übrigens v. KLIPSTEIN ein Gehlenitartiges Mineral als Gemengtheil erwähnt, den andere ausgezeichnete Forscher nicht fanden, so waltet hier nicht ein Beobachtungs-, sondern ein leicht möglicher und unserer heutigen Forschung gegenüber auch sehr verzeihlicher Deutungsfehler ob. Das aphanitische Basaltgestein nämlich — mit welchem das doleritische eng verknüpft ist und von denen sowohl ersteres in letzterem, als umgekehrt letzteres in ersterem Adern bildet, die bis zu 1^{mm} Dicke herabsinken — ist, wie viele Vogelsbergsbasalte charakterisirt durch Olivin, der neben ausgezeichnet scharfen Krystallen auch gestauchte und stabförmig verlängerte Formen zeigt. Dieser Olivin ist im Dünnschliff kirschgelb, kirschroth bis intensiv braunroth, dabei noch recht pellucid. (In dem grossen an 50^{m} tiefen und wohl an 80^{m} in den Berg eingedrungenen Bruch am Losenberg N. Gedern ist der Olivin im Kern der unteren mächtigen Blöcke ebenso roth als in Rollbrocken von Tag, und bei Meiches stammt unser Material ja auch aus der Tiefe eines Schachtes.)

Es greifen nun die Olivinkrystalle nicht nur aus dem Basalt in die Doleritader hinein, sondern dieselben gehören auch zum Gemenge der Doleritader selbst und greifen, wie alle andern Gemengtheile, in den Basalt ein. Im Dolerit selbst ist Olivin allerdings sehr selten, doch habe ich ihn mehrmals als grünlich olivenbraune, fettglänzende, längliche Körner beobachtet. Möglich, dass sich die Deutung von KLIPSTEIN's auch auf graulich lederbraunen Glimmer bezieht, der im Basalte nicht selten ist, den ich selbst aber im Dolerit noch nicht sah. Der Basalt, welcher an der Todtkirche sowie S. und W. von Meiches ansteht, ist übrigens so durchaus verschieden von dem mit dem Dolerit verbundenen und in nächster

Nachbarschaft anstehenden, dass, wenn überhaupt von Garggestein hier die Rede ist, so wird der Gang aus einem aphanitischen Nephelinbasalt mit doleritischer Kernpartie gebildet, und nicht der bekannte grobkrySTALLINISCHE Nephelinit bildet einen Gang. Zu demselben Schlusse gelangt man an den übrigen Punkten bei Ulrichstein, Kölzenhain und Hartmannshain.

13) In einem kleinen Drusenraum des Löbauer grobdoleritischen Nephelinbasaltes fand ich die denselben durchziehenden Apatitnadeln gleichsam verklebt durch eine weisse kleinhöckrige Masse, die dem Ganzen ein zerfressenes Aussehen verlieh. Vorsichtig ausgebrochen, mit Säure behandelt, ergab sich der Überzug wie im Meicheseer Gestein als Tridymitaggregate. Bei dieser Gelegenheit wurde auch Sanidin als Drusenmineral sicher constatirt, den ich ausser unter den fluidalen Elementen der Zwischenklemmungsmasse, zwischen den grossen Gemengtheilen nicht aufzufinden vermochte.

14) Auf der Innsbrucker Naturforscherversammlung machte ich Mittheilung über ein interessantes Vorkommen beidendig ausgebildeter bis 3mm langer Bergkrystalle an den Kluftwänden von Gyps der Anhydritregion bei Lamerden a. d. Diemel, durch Vergleichung des quarzreichen liegenden mit dem fast quarzfreen hangenden Thon des Gypsstocks erklärt als Auslaugungsproduct etc. (Tageblatt 1869, S. 179). Eine weitere Untersuchung lehrt, dass ausserdem die Kluftwand einen zarten Überzug hat, dessen spiegelnde Schuppen sich sogleich durch ihre Härte von etwaigen Gypsspiegeln unterscheiden lassen.

Sie wurden nach chemischer und optischer Prüfung für Tridymit erkannt.

Die Entdeckung des Tridymits, — sein Vorkommen für sich, neben Quarz oder innerhalb amorpher Kieselsubstanz, in Sprüngen von Quarz selbst, sein Auftreten als unzweifelhaft primärer Gesteinsgemengtheil, die auf sehr verschiedene Entstehungsweise schliessen lässt, — gewinnt immer mehr an Tragweite. Hat doch schon der glasige Untergrund vieler Basalte und Phonolithe, der sich bald als gänzlich amorphes, bald als verschiedenartig entglastes Magma, bald, nach den Übergängen zu urtheilen, als Nephelin oder Leucit im nicht krySTALLINISCH individualisirten Zustand herausstellt, neue Gesichtspunkte eröffnet, wie viel mehr muss der Tridymit als reine Kieselsäure die vom chemischen Standpunkt aus vollzogenen Interpretationen modificiren. Ob sich Tridymit in Phonolithen findet, hoffe ich in Kurzem mittheilen zu können, wo ich, nach Vollendung einer Untersuchung sämmtlicher Ober-Lausitzer Basalte (gleichwie der sächsischen in den Vorjahren) meine jetzt nahe 600 Nummern betragende Phonolithsammlung durchmustern werde.

H. MÖHL.

Innsbruck, den 24. Juli 1873.

In der Nähe der Kettenbrücke bei Innsbruck wurde von mir bereits früher ein mächtiger Streifen von Diluvialtorf entdeckt. Eine sehr instructive Entblössung des Terrains fand heuer bei einem Neubau statt.

Wir geben das Profil. Zu unterst — etwa 20 Fuss über dem gegenwärtigen Niveau des Inn — begegnet man blauem, thonigem, sehr glimmerreichem Sand, nach oben ist er mit etwas Geröll und Wurzelresten verschiedener Art untermischt. Dann folgt zwei Fuss mächtig eine Schicht von Torf; ich fand in derselben Reste von *Phragmites*, einer Birke und Coniferen. Der Lehramtscandidate JULIUS GREMLICH entdeckte auch noch Kohlenreste und Holzstücke mit deutlichen Spuren von Bearbeitung. Wir dürfen also annehmen, dass diese Gegend schon in der Diluvialzeit bewohnt war, was übrigens auch der Fund des Steinbeiles im Löss bei der Hungerburg bestätigt. Dann folgt wieder eine Lage Sand und Geröll mit Wurzeln, etwa 1 Fuss mächtig, dann wieder eine Lage Torf von 2—3 Zoll, dann wieder Sand mit Geröll und Wurzeln, etwa $\frac{1}{2}$ Fuss; Torf 1 Zoll, schliesslich grober Schotter mit Rollstücken aus den Central- und Kalkalpen. Dieser Schotter setzt die Hügel und Terrassen im Innthal zusammen. Wir haben auf diesem Terrain das alte Ufer des Inn zu suchen, der damals wohl das ganze Innthal von einer Berglehne zur andern ausfüllte.

Dr. AD. PICHLER.

Cortina, den 12. August 1873.

Zur Geognosie der Gegend von Niederdorf, Sexten und Cortina in Südtirol.

Ein wiederholter Besuch der Gegend in Süd-Tirol, über welche ich kürzlich in Ihrem Jahrbuch geognostische Mittheilungen machte („Geognostische Beobachtungen in der alpinen Trias der Gegend von Niederdorf, Sexten und Cortina in Süd-Tirol“) setzt mich nunmehr in den Stand, von Ort und Stelle aus einige Berichtigungen sowie diejenigen Ergänzungen zu geben, welche zu einem zusammenhängenden geognostischen Bilde der alpinen Trias erwähnter Gegend nöthig sind.

Es sei zunächst bemerkt, dass die Gliederung der Trias, wie sie v. RICHTHOFEN, — hauptsächlich auf das Normalprofil Pufner Schlucht — Schlern basirt — für das westlich anstossende Gebiet entwirft, auch für die Gegend von Niederdorf etc. Gültigkeit hat; so dass man die dort aufgezählten Glieder auch hier im Allgemeinen ohne Schwierigkeit wiedererkennen kann.

Auf das Schiefer- (Phyllit-) Gebirge der Centralzone gelagert, umzieht zunächst als unterste Stufe der alpine Buntsandstein die Ränder des Triasgebirges. Auf ihn folgt die Zone der zum alpinen Röth gehörigen dolomitischen Mergel, besonders ausgezeichnet durch einen durchgreifenden Zug von Gypsmergeln und schwarzen Foraminiferenkalken. Es folgt eine mächtige Entwicklung kalkiger, mergeliger und schiefriger

Gesteine, welche v. RICHTHOFEN in „Seisser“ und „Campiler“ Schichten theilt (und welche nach Hrn. GÜMBEL's Untersuchungen — S. Geogn. Mittheil. aus den Alpen, I. Mendel und Schlerengebirge, Sitz.-Ber. der Bayer. Ak. d. W. 1873 — etwa dem ausseralpinen Wellendolomit und tiefern Wellenkalk entsprechen.

In fast ununterbrochenem Zuge lässt sich diese Gesteinsfolge als untere Vorstufe am höher aufsteigenden Triasgebirge von Enneberg (St. Vigil) gegen Toblach und weiter bis Auronzo verfolgen. Nur im Thal Ausser-Prags, bei Schmidn, sind diese Triasglieder durch Überschiebung bei der Gebirgserhebung grösstentheils unter die jetzige Thalsohle gerathen, so dass die Phyllitgrundlage am Thalausgang mit den „Campiler“ Schichten, weiter thalaufwärts sogar mit noch höhern (den „Wengener“ Schichten) fast unmittelbar in Contact kommt. — Meine frühere Angabe, dass zwischen den Dolomitmergeln, Gypsen und Foraminiferenkalken des alpinen Röth auch weisser, krystallinischer Dolomit vorkomme, kann ich nicht aufrecht halten; aus höhern Lagen herabgebrochene Dolomitschollen treten an manchen Stellen der Gegend von Innichen etc. so mit obigen Gesteinen zusammen, dass Täuschungen vorkommen können. — Der Gesteinscomplex der plattigen Kalke, grauen und rothen Schiefer etc., welche den „Seisser und Campiler“ Schichten entsprechen, erreicht oft eine auffallende Mächtigkeit. Da jedoch Faltungen und Biegungen nachweisbar sind (z. B. bei Toblach), so stellt sich die wahre Mächtigkeit entschieden geringer heraus. — Dass die Grenzlinien dieser und der folgenden Complexe grössere Thalrisse (z. B. den der Ampezzaner Strasse, des Anzeithals) nicht als continuirliche Curven, sondern gebrochen, überschreiten, ist fast selbstverständlich, indem die durch Risse getrennten Gebirgspartien den schiebenden und hebenden Kräften gesondert unterlagen.

Es folgt nun nach oben eine dolomitische Gebirgsabtheilung; sie beginnt mit spröden, plattigen, bituminösen, dolomitischen Lagen, welche oft eine ansehnliche Mächtigkeit erreichen; dazwischen liegen zellige Rauchwacken und nach oben folgen weisse, krystallinische, in Bänken geschichtete Dolomite, erfüllt mit der Foraminiferenspecies *Gyroporella pauciforata* GÜMB. v. RICHTHOFEN lässt auf seine „Campiler“ Schichten den „Virgloriakalk“, auf diesen den „Mendola-Dolomit“ folgen. Letzterer bedeutet dasselbe wie der „Dolomit mit *Gyroporella pauciforata*.“ (Ausführliches darüber in der erwähnten Abhandlung des Hrn. GÜMBEL.) Die erwähnten plattigen, bituminösen Dolomite mit Rauchwacken, welche ich allenthalb zunächst unter dem *Gyroporella-pauciforata*-Dolomit fand, ohne dass indess eine scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen wäre, dürften ohne Zweifel den Virgloriakalk (= Recoarakalk) vertreten. Petrefakten fand ich in denselben nicht (höchstens Crinoidenreste); auch v. RICHTHOFEN bezeichnet seinen Virgloriakalk der westlich angrenzenden Gebiete als meist petrefaktenleer.

Diese, besonders durch den *Gyroporella-pauciforata*-Dolomit ausgezeichnete Abtheilung liegt überall dem erwähnten Zug der tiefern Trias-schichten vom Enneberg bis Auronzo auf.

In meinem frühern Aufsatz erwähnte ich das Vorkommen von Hornstein und Muschelkalk-Petrefakten führenden Kalken am Sarnkofel, Golserberg, bei St. Veit und vor der Hochalpe, und stellte es als noch nicht sicher hin, ob diese Vorkommnisse unter sich und mit dem „Buchensteiner Kalk“ v. RICHTHOFEN's gleichstünden. Diese Übereinstimmung findet nun in der That statt. Wir haben in den erwähnten Kalkbänken eine durch Cephalopoden und Brachiopoden ausgezeichnete alpine Muschelkalkbildung (= v. RICHTHOFEN's Buchensteiner Kalk), welche in die untersten Partien der auch in vorliegender Gegend entwickelten „Wengener Schichten“ (Halobien-Schichten) zu stehen kommt (und mit diesen dem ausseralpinen obern Muschelkalk correspondirt, wenn man das Auftreten sehr ähnlicher Halobien dort wie hier zu Grunde legt).

An den erwähnten Lokalitäten treten nun in der That untere Wengener Schichten und Muschelkalkbänke sehr nah zusammen. So im Prager Thal, wo auf den beim Bad Prags zu Thal tretenden *Gyroporella*-Dolomit Pflanzenreste führende Schiefer folgen, welche schon zu den Wengener Schichten zu rechnen sind, und in die sich bald Hornsteinkalke einschalten, während in höherer Lage, auf dem Golserberg Bänke mit Muschelkalkpetrefakten mit jenen Schiefen zusammentreten; während ferner zwischen Golserberg und Badkofel sich typische Wengener Schiefer mit *Halobia Lommeli* von W. her einschieben, folgen östlich, im Streichen, vor dem Sarnkofel in derselben Zone Hornsteinkalke und Kalke mit Muschelkalkpetrefakten. — Ferner liegen auch die aus dem Thal von St. Veit erwähnten Schichten mit Muschelkalk-Cephalopoden (besonders Ceratiten) im Bereich der untern Wengener Schichten. Meine Darstellung der Lagerungsverhältnisse an dieser Lokalität ist irrtümlich und muss hier berichtigt werden. Die Sache verhält sich keineswegs so, dass der Complex von Plattenkalken, sandig mergeligen, Pflanzenreste führenden Schiefen, plattigen und knolligen Hornsteinkalken, in welchen Complex die Cephalopodenbänke fallen, im Streichen auf den *Gyroporella-pauciforata*-Dolomit folgt, und diesem also gleichwerthig wäre: sondern, in Folge eines durch die Schlucht des Dennabaches bezeichneten Bruches ist der erwähnte Complex des obern Muschelkalkes (Buchensteiner Kalkes), der nach oben mehr und mehr mit ächten Tuffschichten wechsellagert und die Wengener Schichten eröffnet, neben den weiter östlich anstehenden *Gyroporella-pauciforata*-Dolomit zu liegen gekommen, dessen westliche Fortsetzung nebst allen tiefer liegenden Triassschichten unter die Thalsohle versenkt ist.

Was endlich das Profil betrifft, welches vom Welsberger Berg nach der Hochalpe geht, so ist auch die von dort beschriebene, stark entwickelte und durch zahlreiche Brachiopoden ausgezeichnete Muschelkalkabtheilung, welche auf den *Gyroporella*-Dolomit folgt, als Buchensteiner Kalk = oberer alpinen Muschelkalk zu bezeichnen und zugleich in die untern Wengener Schichten zu stellen. Letztere sind allerdings an dieser Lokalität keineswegs sehr hervortretend und massenhaft vorhanden; wohl aber ergab sich bei einer Revision der Stelle, dass zwischen den Muschelkalkbänken, schon von unten an, ausser Pflanzenreste führenden Schiefen, zurücktretend

auch unzweifelhafte Wengener Schiefer liegen und ausserdem tuffige und conglomeratische Lagen vorkommen, welche vollkommen mit solchen übereinstimmen, die im Thal Ausser-Prags und Inner-Prags in dem untern Wengener Schichtencomplex auftreten. — Die Übereinstimmung der Entwicklung des alpinen Muschelkalks der Niederdorfer Gegend mit der von v. RICHTHOFEN gegebenen Eintheilung ist hiernach sicher.

Die gesammte Abtheilung, welche derselbe als „Sedimentärtuffe“ bezeichnet, und welche in diesem Sinne genommen den ganzen Complex: Buchensteiner Kalke, Wengener Schichten, Cipitkalk, St. Cassianschichten, nebst den zwischendurch auftretenden, so mannichfaltig und oft so mächtig entwickelten ächten Tuffschichten in sich begreift — ist in dieser Weise nur in einem kleinen Theil unseres Gebietes vertreten; in einem Zug, der von den Höhen zwischen Sarenkofel und Dürrenstein durch Innerprags und Ausserprags reicht und mit dem Prager Wildsee abschneidet.

Als Ergänzung und Berichtigung zu dem, was ich über das Profil zwischen Sarenkofel und Dürrenstein angeführt habe, muss hinzugefügt werden, dass die Einschaltungen von St. Cassianähnlichen Kalken und dolomitischen Kalken, die dort in der hinter dem Sarenkofel folgenden Reihe von Wengener Schichten und Tuffschichten vorkommen, wahrscheinlich als integrierende Theile dieser Gruppe der „Sedimentärtuffe“ und als Repräsentanten des „Cipitkalk“ anzusehen sind, dem sie auch petrographisch gleichen; leider fehlen die Petrefakten, um mit andern alpinen und ausseralpinen Bildungen Vergleiche anstellen zu können. Die eigentlichen St. Cassianschichten liegen erst am Fuss der Steilwand des Dürrenstein. Das entsprechende Terrain in Ausser-Prags bietet wegen mangelhafter Aufschlüsse zu wenig Vergleichs- und Anhaltspunkte.

Weiter westlich, nämlich von der Hochalpe nach dem Enneberg ist die Entwicklung der in Rede stehenden Triasabtheilung von der in Prags abweichend, wie ich dies in meinem frühern Aufsatz schon erwähnte, wenn auch etwas weniger abweichend als es auf den ersten Blick schien. Während zwischen dem stark entwickelten obern alpinen Muschelkalk (Buchensteinerkalk) zurücktretend Wengener Schichten und tuffige Schichten liegen, welche bis zu einem gewissen Punkte aufwärts sich mehren, folgen von da an dolomitische und Kalk-Schichten, z. Th. sehr hornsteinreich, während die eigentlichen Tuffe, abweichend von der gewöhnlichen Entwicklung, bis auf Spuren verschwinden. Einzelne dieser Kalkbänke erinnern an undeutlich ausgebildete St. Cassian- resp. Cipit-Kalke, und vielleicht hat man diesen ganzen Theil des Profils als Repräsentanten der Cipitkalkbildung aufzufassen, welcher hier auf Kosten der sonst stark zwischengelagerten Tuffe fast ausschliesslich hervortritt. Die im Normalprofil am Schlern (wie auch bei Prags) im Hangenden folgenden eigentlichen St. Cassianschichten sind an der in Rede stehenden Lokalität nicht vorhanden, wenigstens konnten sie an dem einzigen, günstig aufgeschlossenen Punkte zwischen Enneberg und Ausser-Prags, nämlich auf dem Bergrücken N. von St. Veit, nicht nachgewiesen werden. Nur weichere, dolomitische und mergelige Schichten, sowie Spuren St. Cassianartiger und

tuffiger Gesteine finden sich dort, zunächst unter der (Schlerndolomit-) Steilwand der Hochalpe.

Östlich von Prags, oder eigentlich im O. der Ampezzaner Strasse fehlt die ganze Triasabtheilung der „Sedimentärtuffe“ mit ihren charakteristischen Gliedern, worauf wir, nach Besprechung des Schlerndolomites, zurückkommen.

Schlerndolomit. Wie im Normalprofil der Seisseralp lässt sich in unsrer Gegend, im Hangenden der zuletzt besprochenen Triasschichten, mit Sicherheit eine mächtige Dolomit-Stufe erkennen, welche der von v. RICHTHOFEN als „Schlerndolomit“ überall bezeichneten Triasstufe vollkommen entspricht. Es ist im Allgemeinen ein weisser, sehr krystallinischer, zuckerkörniger, meist sehr poröser, drusiger, und von auskrystallisirten Hohlräumen durchzogener Dolomit, der sich in dieser Weise an allen Orten seines Auftretens wiederholt und wiedererkennen lässt, wenn natürlich auch genug petrographische Modifikationen vorkommen, welche von dieser, als typisch anzusehenden Beschaffenheit abweichen. Mitunter ist übrigens die petrographische Ähnlichkeit mit dem Dolomit des Schlernberges eine vollkommene. Dass der Schlerndolomit in Bänken geschichtet ist, lässt sich an sehr vielen Stellen unsrer Gegend mit der grössten Deutlichkeit erkennen; wo es weniger hervortritt, liegt es wohl nur an der grossen Dicke der einzelnen Bänke, bei mangelnden, petrographisch abweichenden Zwischenlagen, wodurch natürlich in den meist sehr zerrissenen Wänden die Schichtungslinien verwischt werden. Petrefakten-Steinkerne finden sich nicht, namentlich keine deutlichen *Megalodon*-Kerne (abweichend von der höhern Dolomitstufe). Wohl finden sich, und das ist geradezu charakteristisch für den Schlerndolomit, in Menge, eigenthümliche, herzförmige Hohlräume, welche in ihrer Form mehr oder weniger an Dachsteinbivalvenumrisse erinnern. Diese Hohlräume sind aber immer auskrystallisirt, wodurch die Form undeutlich und verzerrt erscheint, und es fehlen deutliche Steinkerne. Ferner kommen im Schlerndolomit, in gewissen Lagen ganz constant, zahlreiche Chemnitzienartige Schnecken, oder vielmehr deren (ebenfalls auskrystallisirte) Hohlräume vor, oft eine beträchtliche Grösse erreichend. Ein weiteres Kennzeichen ist das sich in zahlreichen Bänken, an allen Orten des Vorkommens wiederholende, eigenthümlich oolithische Gefüge, welches in höchst ähnlicher Weise im Wettersteinkalk der Nordalpen vorkommt, und besonders auf verwitterten Flächen ausgezeichnet hervortritt.

Ihre obere Abgrenzung findet die Gebirgsstufe des Schlerndolomites durch einen Complex kalkiger, sandiger, St. Cassianartiger, steinmergeliger etc. Gesteine, welche auch in unsrer Gegend der obersten Lage des Schlerndolomites ganz so wie auf dem Schlernplateau bei Bozen die sog. rothen Raibler Schichten aufruhcn, und diesen durchaus entsprechen; wobei jedoch gleich bemerkt werden mag, dass sie hierorts durch Verstürzung bei der Gebirgserhebung, oder durch spätere Abschwemmung mehr oder weniger wieder verschwunden sind und sich daher dem Blick nicht überall mit gleicher Deutlichkeit darbieten.

Den Zug des Schlerndolomites in unserem Gebiete betreffend, fassen wir zunächst das Gebirge zwischen Enneberg und Ampezzanerstrasse in's Auge; überall hebt sich hier diese Dolomitstufe deutlich von den tiefern Triassschichten ab, namentlich ist sie (ausgenommen an der Ampezzanerstrasse selbst) stets von der tiefern Dolomitstufe im alpinen Muschelkalk, dem *Gyroporella-pauciforata*-Dolomit getrennt. Vom Enneberg angefangen gehören dem Schlerndolomit an: Col dai Latsch, Dreifingerspitz, Hochalpe, Rauchkofel und Herstein (am Pragser Wildsee), Zwölferspitze, der Dürrenstein und dessen südliche Fortsetzung (Strudelköpfe) bis Schluderbach an der Ampezzanerstrasse. — Südlich von den drei erstgenannten Bergen bezeichnet das Grünwaldthal und seine SW. Fortsetzung (Lerchwaldthal) einen Bruch, der den nach S. folgenden Hauptdolomit etwas versenkt und von dem Schlerndolomit getrennt hat, so jedoch, dass einzelne Partien des Schlerndolomites noch südlich vom Grünwaldthal zu liegen gekommen sind. Die Hochflächen jener Berge (Dreifingerspitz, Hochalpe) mit Einschluss des südlich vom Jochübergang nach St. Vigil liegenden Theiles (Damber-? Böden) stellen ungefähr die obersten Lagen des Schlerndolomits dar, und würden somit dem „Schlernplateau“ entsprechen, wenn nicht spätere Abschwemmung die nach der Gebirgserhebung vielleicht noch aufliegenden Schichten des obern St. Cassian (= „Schlernplateau“ = rothe Raibler Schichten) entfernt, ja auch noch tiefe Schluchten in den Schlerndolomit selbst eingerissen hätte. Nur wenige Trümmer jener Schichten haben sich im Grünwaldthal erhalten, wohin, als in den Hebungsriß, wohl auch ein Theil bei der Hebung verstürzt war.

Am Pragser See erscheint die obere Grenze des Schlerndolomites in Folge der Hebungsvorgänge etwas nördlich verworfen, denn während am Südeinde des Sees der Südabhang des Rauchkofels etwa die obere Grenze bezeichnet, setzt dieselbe jenseits in der Kluft zwischen Herstein und Rosskofel fort, um in derselben Weise hinter der Zwölferspitze weiter zu ziehen. Der Dolomitschutt verdeckt in dieser Kluft die Gesteine des obern St. Cassian völlig. Weiter, nach SO., ist durch das hintere Pragser Thal, den Kaserbach, die Einsenkung zwischen Dürrenstein und Hochgaisl, und das Seelandthal bis Schluderbach der Sprung zwischen Schlerndolomit und höherem Dolomit (Hauptdolomit) angedeutet, in welchem die Lage des „Schlernplateaus“ und die den „rothen Raibler“ = „Schlernplateau-Schichten“ entsprechenden Gesteine zu suchen sind, soweit letztere noch vorhanden. Die SW-Abdachung des Dürrenstein entspricht somit durchaus dem Schlernplateau, von dem die Repräsentanten der rothen Raibler Schichten, bis auf Spuren, abgeschwemmt sind. Grössere Reste derselben (Gypsmergel, Steinmergel, St. Cassian-Cardita-Gesteine) haben sich in dem Wiesenterrain erhalten, welches die Einsenkung, gegen den Hochgaisl zu, erfüllt; abwärts im Kaserbachthal mischen sich ihre Fragmente mit denen des untern St. Cassian, welches ebenfalls mehrfache Dislokationen erfahren hat. — Die in meinem frühern Aufsatz von den St. Cassianlagen des Dürrenstein namhaft gemachten (im Schutt gesammelten) Petrefakten dürften theilweise dem obern St. Cassian zuzuschreiben sein. — Auf der Seeland-

alp, gegen Schluderbach zu, finden sich ferner zahlreiche Fragmente, welche in den ausgewitterten Petrefakten namentlich eine Korallen- und Schwamm-Facies des obern St. Cassian (Schlernplateauschichten) dokumentiren; nebenbei Conchiferen, Gasteropoden, Terebrateln, Spuren von Ammoniten. — Ganz in derselben Weise setzen die fragmentarischen Reste jener Schichten jenseits der Ampezzanerstrasse, in der Fortsetzung derselben Bruchspalte, nämlich im Misurinathal fort, wo sie nur von den östlich angrenzenden Schlernplateau-Lagen abgeleitet werden können.

Anders nun als in dem Gebirge zwischen Enneberg und Ampezzanerstrasse, verhält sich der Schlerndolomit in dem Gebirgsdreieck Toblach, Schluderbach-Misurina, Auronzo. Wir finden hier denselben Aufbau der Trias wie auf dem Westabhang des Schlern bei Bozen, wo die ganze Gruppe, welche v. RICHTHOFEN innerhalb der „Sedimentärtuffe“ begreift, fehlt, und somit der Schlerndolomit mit dem Dolomit des alpinen Muschelkalkes (= *Gyroporella-pauciforata*-Dolomit) unmittelbar zusammenstösst.

An vielen Stellen, wo der Schutt nicht Alles zudeckt, lässt sich in diesem Gebiete über dem untern alpinen Muschelkalk, also über den „Campiler“ Schichten, längs dem untern Rand der vordersten Dolomitsteilwände eine durch ihre dünnere Schichtung und graue Färbung von dem höhern, massigen Dolomit sich abhebende, nach oben in denselben übergehende Zone wahrnehmen: in welcher wir die weiter oben als „Virgloriakalk“ und „*Gyroporella-pauciforata*-Dolomit“ erwähnten und näher beschriebenen Theile des alpinen Muschelkalkes haben. Auch kommen hier noch, aber wie es scheint nur ganz untergeordnet und gegen jene Gruppen zurücktretend, Hornstein und Petrefakten (Crinoiden, Muscheldurchschnitte) führende Kalklagen vor, welche den obern alpinen Muschelkalk (Buchensteinerkalk) andeuten. Der höher folgende Dolomit ist seiner Lage und Beschaffenheit nach durchaus ächter Schlerndolomit und endet, nachdem er eine grosse Mächtigkeit erreicht hat, auch hier in einer Zone, die dem „Schlernplateau“ gleichgestellt werden muss; welche also hier den ersten festen und durchgehenden Horizont über dem Muschelkalk abgibt; während wir in den tiefern Schlerndolomitpartien Zeitäquivalente der Wengener, Cipit und St. Cassian-Schichten sehen, ohne deren Grenzen durch den continuirlichen Dolomitaufbau fortziehen zu können.

Wie bemerkt, steigen die vordersten Dolomitsteilwände in diesem Gebiete aus der Muschelkalkzone auf, ohne scharf markirte Grenze, da auch jene vorwiegend dolomitisch entwickelt ist. Merkwürdig ist nun, wie weit stellenweise der von *Gyroporella pauciforata* erfüllte Dolomit aufwärts reicht. Dies scheint weiter östlich weniger stattzufinden; an der Ampezzanerstrasse jedoch reicht Dolomit mit *Gyroporella pauciforata* weit in's Hangende, bis sich aus ihm der typische Schlerndolomit entwickelt; so dass jedenfalls ein beträchtlicher Theil des zackigen Neunerkofels bei Toblach aus Dolomit mit *Gyroporella pauciforata* besteht. Auch der gegenüberliegende Sarenkofel ist bis in seine hangendsten Bänke von dieser Daktylopore erfüllt, welche noch weiter südlich bis in den Flodinger fortsetzt, also eine Lage erreicht, welche weit im Hangenden des eigentlichen

obern alpinen Muschelkalkes liegt. (Oder sollte vielleicht nur eine der *Gyroporella pauciforata* sehr ähnliche Spécies vorliegen?) — Die eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse des Saren-Badkofel-Zuges, in deren Hangendem und Liegendem Wengener Schichten auftreten, in der Art, dass sie sich ganz um letztern Berg am Westabhang herumziehen, wofür ich keine Erklärung durch Dislocation gefunden habe, sind schon früher von mir erwähnt worden.

Die „Schlernplateauzone“, welche den Schlerndolomit überall oben abschliesst, ist in diesem Theile unseres Gebietes nicht durch oolithische, St. Cassian- und Cardita-Gesteine, sondern nur durch bunte Steinmergel vertreten. Bei dem Mangel an Petrefakten in demselben könnten Zweifel entstehen, ob ihre Gleichstellung mit den wirklichen Schlernplateauschichten gerechtfertigt sei; allein der Umstand, dass der unterlagernde Dolomit sich in jeder Beziehung als ächter Schlerndolomit, mit den weiter oben hervorgehobenen charakteristischen Merkmalen, sowie der nach oben folgende als ächter Hauptdolomit verhält, — sowie das Weiterziehen der erwähnten Steinmergel in westlichere Gebirgsgebiete, wo sie in Gemeinschaft mit andern, Petrefakten führenden Gesteinen die Schlernplateauschichten vertreten und sich den typischen Rothen Raibler Schichten petrographisch wie paläontologisch nähern, lässt hier wie dort keinen Zweifel darüber, dass wir eine, lokal zwar variable, aber durchgreifende Zwischenbildung zwischen Schlern- und Hauptdolomit überall vorhanden finden. — Vielfach sind in dem in Rede stehenden Gebirgsdreieck diese Steinmergel in Folge ihrer leichten Zerstörbarkeit späterer Abschwemmung verfallen; der plateau-, resp. ebenflächige Abschluss jedoch, den in diesem Falle die Schlerndolomitberge meist noch bewahrt haben, gibt einen deutlichen Fingerzeig über die „Schlernplateauzone.“

Dem Schlerndolomit gehören hier an: die Dolomitmassen auf der Ostseite der Ampezzanerstrasse, von Toblach bis Val Popena bassa und Misurina bei Schluderbach (mit Ausnahme der noch *Gyroporella pauciforata* führenden nördlichsten Theile); ferner der ganze Dolomitstock des Schusters; das Gebirge an der O- und S-Seite des Fischeleinthals und seine Fortsetzung SO. und S. bis zum Anzieithale (Auronzo); das Gebirge zwischen Val Marson, Bimbianco-Misurina und Anzei, nämlich Monte Campoduro, Cadini und Campedelle; und endlich die von den genannten Bergzügen umschlossene innerste Partie des in Rede stehenden Gebirgsdreieckes (Basis der Drei Zinnen etc.). Die Lage des Schlernplateau's finden wir: in dem Plateau-artigen Abschluss jener innersten Partie, welcher in seinen verschiedenen Theilen die Namen: Toblacher Platte, Innicher Riedel, Sextnerböden, Rienzböden, Lavaredosattel etc. erhalten hat; in dem Plateau des Mte. Piano; in der Abflachung des Birkenkofels und deren SO-Verlängerung gegen das Innerfeldthal, sowie in der S-Abflachung des Schusterstockes (Schusterplatte). Die vielfachen, verschiedene Richtungen befolgenden Brüche, welche bei der Hebung entstanden, und durch welche das Gebirge in zahlreiche, gegen einander verschobene Partien zerfallen ist — (eine Erscheinung, durch welche der ganze Gebirgsbau dieser Ge-

genden in seiner jetzigen Gestaltung bedingt wird) — mussten bewirken, dass auch die ursprünglich zusammenhängende Zone des „Schlernplateau“ nunmehr in vielen getrennten, gegen einander verschobenen und durch die spätere Abschwemmung bedeutend reducirten und modificirten Theilen auftritt. Der grösste und noch am meisten Zusammenhang aufweisende dieser Plateau-Theile ist derjenige, welcher sich im Centrum des Gebirgsdreiecks, in nicht viel von der Horizontale abweichender Lage um die Drei Zinnen herumzieht; wobei die muldenförmige Einsenkung der Schlernplateauzone bemerkt werden mag, welche, wie man vom Mte. Piano aus wahrnimmt, in Übereinstimmung mit dem allgemeinen Schichtenfall in NNO.—SSW.-Richtung von der Schusterplatte unter den Drei Zinnen nach Mte. Campedelle und den Cadini hinüberzieht; so zwar, dass am S-Ende letztgenannte Bergspitzen durch Abschwemmung der obersten Lagen schon etwas unter dem Schlernplateau-Niveau liegen und in bekannter Weise der Auflösung in einzelne Pfeiler verfallen sind, während am N-Ende die Niveaudifferenz zwischen Schusterplatte und Toblacher Platte wohl durch einen zwischendurchgehenden Bruch ihre Erklärung findet.

Von denjenigen Theilen des „Schlernplateau's“, wo sie nicht durch noch auflagernde Hauptdolomitreste geschützt werden, sind die Repräsentanten der Rothen Raibler oder Schlernplateauschichten, die Steinmergel, durch Abschwemmung meistens entfernt, und man findet nur mehr ihre Unterlage, ausgedehnte, stark von der Erosion (Karnfelder) angegriffene Dolomitflächen. Stellenweise haben sich jedoch Reste der Steinmergeldecke frei erhalten (so besonders in dem Strich zwischen Schwalbenkofel und Toblacher Platte; auf dem Lavaredosattel etc.). Es ist bei der leichten Zerstörbarkeit der Steinmergel begreiflich, dass sie, nebst den aufliegenden Hauptdolomitpartien vorzugsweise von den äussern Gebirgstheilen verschwunden sind, deren Schichten eine stärkere Neigung besitzen.

Hauptdolomit. Wie im Profil Seisser Alp-Schlern, so lagert auch in unsern Gegenden über den Repräsentanten der Schlernplateauschichten eine mächtige Dolomitbildung, die des Hauptdolomits. Es entspricht der Natur der Sache, und ist im Vorstehenden auch schon mehrfach angedeutet worden, dass ein, zwischen zwei mächtige Dolomitstufen (Schlern- und Hauptdolomit) durchgehender gelagerter, wenig mächtiger Complex, der meist aus Gesteinen von grösserer Weichheit und Zerstörbarkeit, dem Dolomit gegenüber, besteht, bei der Aufrichtung und Zertrennung des Gebirges ganz besonders afficirt werden musste; und dass gerade auf der Basis dieser Zone die unter- und überlagernden Gebirgstheile gegenseitigen Verschiebungen ausgesetzt waren. Die Zone des „Schlernplateau's“ und der „Schlernplateauschichten“ ist daher auch, abgesehen von dem petrographischen und noch mehr paläontologischen Interesse ihrer Gesteine, in der Gestaltung des Gebirgsbaues von grosser Bedeutung, und gibt eine scharfe Grenzscheide zwischen Schlerndolomit und Hauptdolomit ab, welche Dolomitstufen in Folge aller angeführten Momente sich meist schon aus der Ferne als getrennte Gebirgsglieder zu erkennen geben.

Abgesehen davon bestehen indess noch durchgreifende Unterschiede

zwischen beiden Dolomiten. Im Gegensatz zu den oben angeführten charakteristischen Merkmalen des Schlerndolomites ist der Hauptdolomit zunächst durch den häufigen und immer wiederkehrenden Einschluss von deutlichen *Megalodon*-Kernen, und zwar *Megalodon triqueter* WULF. sp. wie *Megalodon complanatus* GÜMB. gekennzeichnet. Sind auch sicherlich zahlreiche Hauptdolomitbänke frei von diesem Petrefakt, so weisen andere dasselbe in desto grösserer Menge auf, so dass *Megalodon* auch in dieser Gegend als Leitpetrefakt für den Hauptdolomit anzuführen ist. Petrographisch unterscheidet sich der Hauptdolomit vom Schlerndolomit durch seine meist viel dichtere, oft steingutartige oder steinmergelige Beschaffenheit (wie denn geradezu Übergänge in Steinmergel vorkommen); welche durch einen fortgesetzten, dem Dolomit beigemischten Niederschlag thoniger, oft etwas gefärbter Substanz erklärlich ist (der erste und hauptsächlichste Absatz derselben fiel in die Periode der Schlernplateau-Schichten und Steinmergel). Hieraus erklärt sich auch die meist noch viel deutlichere, platten- und tafelförmige Schichtung des Hauptdolomits, im Vergleich zu dem reinern krystallinisch-homogenen Schlerndolomit. Es versteht sich, dass stellenweise der Hauptdolomit dem Schlerndolomit petrographisch sehr ähnlich werden kann. An Mächtigkeit stehen sich beide Dolomitstufen vielleicht gleich; mächtige Gebirgsstöcke bestehen aus Schlerndolomit, andere, ebenso mächtige aus Hauptdolomit.

Das Hangende des Hauptdolomits wird hier gebildet von einem ebenfalls mächtigen Complexe wohlgeschichteter Kalkbänke, deren Alter wegen mangelnder, resp. unzureichender Petrefakten noch unbestimmt gelassen werden muss. Der Zug dieses Kalkes geht, soweit es unser Gebiet betrifft, aus dem obern Enneberg (Rauthal) durch den Mt. Sella (Senneser Kopf), Seekofel, Hochgaisl (Rothwand), Colfreddo, Croda d'Ancona, Col Veggei und Vallon bianco, und umfasst eine der Trias aufgelagerte Scholle jüngerer Schichten, welche bis über den Diphyakalk und Biancone hinausgehen, und deren Verhältnisse hier vorerst unberücksichtigt gelassen werden.

Was nun den Zug des Hauptdolomits betrifft, so fassen wir wieder zunächst den Gebirgstheil in's Auge, der zwischen Enneberg und Ampezanerstrasse gelegen ist. Zwischen Col dai Latsch und dem südlich vorliegenden Kalkgebirge lässt sich ein schmaler, bei der Gebirgshebung wahrscheinlich z. Th. versenkter Hauptdolomitstreifen deutlich unterscheiden, der vom Rauthal aufsteigend den sog. Kreppeskofel bildet, zwischen Lerchwaldthal und Senneserkopf weiter östlich zieht und den untern Nordabhang des Seekofels enthält. Vom Pragser Wildsee aus weitergehend umfasst er den ganzen Rosskofel und das Gebirge zwischen Zwölfer Spitze und Welsberger Rossalp. Aus dem Hintergrund des Pragser Thales sieht man die Auflagerung der Kalke des Hochgaisls auf vorspringenden Pfeilern des Hauptdolomits, der in seinen untersten, östlichen Partien durch den in den Schlernplateauschichten erfolgten Bruch sichtlich etwas verstürzt und dislocirt ist. Die untere Hauptdolomitgrenze zieht dann weiter am Kaserbach hinauf, dann in der Einsenkung SW. vom Dürrenstein hin,

und im Seelandthal nach Schluderbach hinab; während seine obere Grenze von der Welsberger Rossalpe an den N.- und O.-Gehängen des Hochgaisls unter der Rothwand und über Col freddo und Croda d'Ancona, am S.-Hang her geht, um bei Peutelstein die Ampezzanerstrasse zu erreichen und dann weiter westlich zu ziehen an den Gehängen der oben schon genannten Berge. Die Grenze des Hauptdolomits gegen den aufgelagerten Kalkcomplex pflegt nicht scharf hervorzutreten. An vielen Punkten stellen sich an ihr breccienartige Bänke mit eisenoxydreichem Bindemittel ein.

Ganz anders nun tritt der Hauptdolomit in dem Gebirgsdreieck Toblach, Schluderbach-Misurina, Auronzo, auf. Von der ursprünglich auch hier vorhandenen, zusammenhängenden Hauptdolomitdecke sind nur mehr geringe, zerstreute Trümmer vorhanden, während alles übrige, hauptsächlich bedingt durch die leichte Zerstörbarkeit der unterlagernden Steinmergel, verschwunden ist. Als solche, in ihrer äussern Erscheinung allerdings z. Th. noch sehr stattliche Hauptdolomit-Ruinen sind zu bezeichnen: die Drei Zinnen, der Paternkofel, der castellartige Aufsatz des sog. Morgenkofels, und verschiedene andere in diesem Bereich liegende kleine Kuppen (deren Namen schwer zu fixiren sind); dann aber auch der zusammenhängende oberste Theil des Pull- und Schwalbenkofels, an welch letzterem sich der Hauptdolomit in Folge von Brüchen bis zum sog. Wildgraben hinabzieht, auf Steinmergeln ruhend. Die unter diesen, stets sehr schön geschichteten Hauptdolomittrümmern liegenden Schlernplateauschichten, oder Steinmergel sind vielfach durch Schutt verdeckt, nicht selten aber auch deutlich zu erkennen.

Als Ergänzung zu den Verhältnissen des besprochenen Gebirgsdreiecks noch ein paar Worte über das Anzieithal. Von Osten her sind hier, bei Auronzo, die einzelnen Triasglieder auf beiden Thalseiten gegen einander verschoben; so dass, während Mte. Campiviei und Malone den bekannten Gesteinen des alpinen Röth und untern Wellenkalks angehören, erst im Thal Valle di Rin, am Ostgehäng von Mte. Rosiana die Fortsetzung der am Ostgehäng von Mte. Najarnola in's Thal tretenden Muschelkalkzone (Virgloriakalk, *Gyroporella-pauciforata*-Dolomit) wieder einsetzt. Dieselbe setzt dann, abgesehen von ihrem, auch südöstlichen Weiterziehen im Valderino, durch Val Pian di Sera fort, wo wieder typische Buchensteiner Kalke, Wengener Schiefer und Tuffschichten hinzutreten: diese Triasschichten ziehen sodann am N.-Gehäng des Anzieithals unter Mte. Campoduro nach W. weiter, und namentlich finden sich auch hier wieder in der vollständig entwickelten Reihe der Sedimentärtuffe die „Citpitkalk“-Einlagerungen vor. Auf die nördlich einfallenden Schichten folgt in normaler Weise der Schlerndolomit von Campoduro und Cadini.

Verhältnisse bei Cortina d'Ampezzo. Beginnen wir hier mit dem Gebirgsstock des Cristallo, welcher in seiner Hauptmasse durchaus dem Hauptdolomit angehört. Wir erblicken in diesem Gebirgstheil wieder eine, durch tiefeingreifende Brüche von den ringsum liegenden Partien der Triasschichten getrennte und gegen dieselben stark verschobene Masse. So nahe auch im Val Popena und Misurina der Dolomit des Cristallo und

der östlich benachbarten Berge zusammentreten, so sind doch der erstere als Hauptdolomit, der letztere als Schlerndolomit unverkennbar; und es ist daher anzunehmen, dass jener Thalgug einen Bruch bezeichnet, welcher die westliche Fortsetzung des östlich anstossenden Schlerndolomits versenkt hat.

Die ganze Gebirgsscholle des Cristallo besitzt ein nördliches Einfallen; während an ihrem Nordrand die tiefsten, anstehenden Schichten noch dem Hauptdolomit angehören, liegen dieselben am Südrand viel höher, woher es kommt, dass daselbst, an den Tre Croci, sowie in den von da östlich und westlich sich hinabziehenden Thälern die den Hauptdolomit des Cristallo unterteufenden Schichten, nämlich Schlernplateauschichten entblösst sind, welche nach W. und O. in ganz gleicher Weise die terrassenförmig aufgebaute Basis des Cristallo-Dolomites darstellen. Ob in der Tiefe von Val buona unter dieser Basis noch Schlerndolomit aufgeschlossen ist, habe ich bei der sehr waldigen Beschaffenheit dieses Terrains noch nicht auszumitteln vermocht; westlich, nach Cortina hinab, ist es sicher nicht der Fall, die tiefsten hier anstehenden Schichten auf der Seite des Cristallo sind noch Schlernplateauschichten, und zwar den tiefern Lagen derselben angehörig. — Mancherlei interessante Wahrnehmungen lassen sich, besonders auf der N.- und NO.-Seite des Cristallo machen: so die ausgezeichnete Schichtung des Hauptdolomits, die oft durchgreifende Zerklüftung der Bänke quer gegen die Schichtung, die damit in Verbindung stehende Auflösung der Gebirgsmasse in Pfeiler und Nadeln, deren Axe meist quer gegen die Schichtung steht, die Einreissung tiefer Erosionsthäler, die Bildung eisenoxydreicher Dolomitbreccien in jenen Klüften und Spalten etc.

Ehe wir das Gebirge im NW. von Cortina, nämlich Tofana und Lagazuoi, nebst der ihm südlich vorliegenden Gebirgsterrasse des Nuvulan besprechen, — muss als Berichtigung zu meinem frühern Aufsatz gesagt werden, dass Cortina nicht auf irgendwelchen, der Reihe der Sedimentärthuffe und eigentlichen St. Cassianschichten (unter dem Schlerndolomit) angehörigen Schichten liegt, wie dort auf Grund der Verzeichnung in der v. RICHTHOFEN'schen Karte angegeben wurde, — sondern dass es Schichten des obern St. Cassian (Schlernplateauschichten) sind, welche hier, von W. herabkommend, bei Cortina zu Thal treten. Die tiefste Triasstufe, welche hier überhaupt zu Tage kommt, ist der Schlerndolomit (in der sog. Crepa und weiter W. und SW. von Cortina). Der von mir a. a. O. erwähnte Dolomitstreifen westlich und nordwestlich, innerhalb der Thalweite, welcher *Megalodon triqueter* führt, ist wahrscheinlich nur herabgebrochener Hauptdolomit, allenfalls, doch weniger wahrscheinlich könnte es innerhalb der Schlernplateauschichten selbst auftretender Dolomit sein. Auf der östlichen Thalseite kommt dagegen innerhalb der Thalweite bis zu den vordersten Steilwänden überhaupt kein anstehender Dolomit (wo nicht vereinzelte herabgebrochene Partien) vor. Nur nach W—SW. tritt, wie bemerkt, eigentlicher Schlerndolomit an das Thal heran.

Verfolgt man die sog. Falzargo-Strasse westwärts von Cortina, so er-

kennt man längs ihrer N.-Seite, wie schon v. RICHTHOFEN erwähnt, unter der Hauptsteilwand der Tofana bald eine starke dolomitische Vorstufe, die sich westwärts unter der weniger sichtbaren Lagazuoi-Kette noch mehr heraushebt. Diese dolomitische Vorstufe stellt sich als ächter typischer Schlern-dolomit heraus, wofür sie auch v. RICHTHOFEN nimmt. Zwischen ihr und der Tofanasteilwand liegt eine terrassenförmig abgestufte Zwischenbildung (weiter westlich liegt sie frei auf dem Schlern-dolomit auf), der Repräsentant der Rothen Raibler-Schlernplateauschichten. Die Steilwand der Tofana (wie des Lagazuoi besteht aus wohlgeschichtetem typischen Hauptdolomit, mit zahlreichen *Megalodon*-Kernen. Die obersten Lagen der Schlernplateauschichten, bunte, namentlich rothe Steinmergel ziehen in der Basis des Travernanzesthales zwischen Tofana und Lagazuoi nördlich hinab und erfüllen den ganzen Thalgrund mit ihrem intensiv gefärbten Verwitterungsboden. — Man sieht von der Falzargo-Strasse die Bänke der erwähnten Schlern-dolomitvorstufe, der Schlernplateauschichten und des Hauptdolomits bergewärts nach N., zugleich aber auch östlich gegen Cortina hinab einfallen.

Von S. tritt an die Falzargo-Strasse mit demselben Einfallen die ziemlich eben abgedachte Oberfläche des Monte Nuvulau heran; als isolirtes Dolomitmassiv erhebt sich auf derselben der Mte. Averau, sowie die kleineren Trümmer der sog. Cinque Torri. Begibt man sich auf den Nuvulau, so bestätigen bald vereinzelte Reste von Schlernplateauschichten, bunte Steinmergel, St. Cassianartige Kalke, Sandsteine, sowie petrographisch den eigentlichen „Rothen Raibler Schichten“ vom Schlern und der Mendola bei Bozen sehr nahe stehende Gesteine die Vermuthung, dass man sich auf der Abdachung des Nuvulau wieder in der Zone des Schlernplateau befindet, und dass Averau etc. Hauptdolomitreste darstellen. Der bedeutendste Rest der Schlernplateauschichten befindet sich da, wo die Nuvulau-Abdachung auf der Passhöhe Falzargo ganz an die Strasse herantritt; man sieht hier die Strasse sich nach Buchenstein hinabwinden zwischen Schlern-dolomitabstürzen, im S. Nuvulau, im N. Sasso di Stria, und erst unter diesen Dolomitwänden können Sedimentärtuffe und eigentliche St. Cassian-Schichten zu suchen sein.

Es ist hiernach klar, dass die Falzargo-Strasse einer Bruchlinie folgt, längs welcher das „Schlernplateau“ auf der Südseite um den Höhenbetrag der Schlern-dolomitwand auf der Nordseite tiefer gelegt ist; sowie ferner, mit Berücksichtigung des Einfallens nach Ost, dass es nur Schlernplateauschichten sein können, welche unter der Tofana bei Cortina herabkommen. (Schon etwas über der Höhe der sog. Crepa nämlich treten die Schlernplateauschichten an die sich weniger steil senkende Strasse heran und erfüllen von da ostwärts den Raum zwischen Strasse und Tofanawänden, je weiter ostwärts gegen Cortina, desto mehr verstürzt.)

Am sog. Col dei bos, an der SW.-Ecke der Tofana lässt sich die Gliederung der Schlernplateauschichten näher beobachten. Ein vollständig aufgeschlossenes Profil ist es leider auch nicht, was hier vorliegt; die Combination der Beobachtungen an dieser und an einigen benachbarten

Lokalitäten ergibt folgendes. Die Schlernplateauschichten der Gegend von Cortina lassen eine Dreitheilung erkennen.

1) Untere Abtheilung. Auf die obersten Lagen des Schlerndolomits folgen gewöhnlich noch rauhe, steinmergelige, oder breccienartige und erdige, öfters graugrüne etc. Dolomitlagen, die untere, ziemlich mächtige Abtheilung eröffnend, welche enthält: Kalkbänke, St. Cassianartige Kalke und Carditagesteine mit St. Cassian-Petrefakten, Korallen- und Schwamm-Kalke, oolithische Kalke, Kalksandsteine und eigentliche Sandsteine (die z. Th. sehr grobkörnig sind und Eisenkiesel u. dgl. Brocken umschliessen), Sandsteinbänke erfüllt von Muschelschalen, Cidaritenkeulen, St. Cassianpetrefakten etc.; sodann auch, besonders wie es scheint nach oben, weichere, schiefrige Mergel etc. Interessant ist besonders auch eine Folge von Kalkbänken in dieser Abtheilung, welche ganz mit einer *Megalodon*-species erfüllt sind (gute Exemplare waren nicht zu bekommen); in den weichern Mergeln muss die in meinem frühern Artikel erwähnte *Halobia*, wahrscheinlich sp. nov. liegen, die sich bei Cortina fand. Die Mächtigkeit der gesammten Abtheilung mag 200' ca. betragen.

2) Mittlere Abtheilung. Sie ist ganz dolomitischer Natur; aus weichern, steinmergeligen Lagen, entwickelt sich ein fester, rauher, meist grauer Dolomit, oft etwas sandig; nach oben kommen auch Rauchwackenartige Lagen vor (sehr wahrscheinlich auch stellenweise Gyps). Diese Abtheilung mag etwa die Hälfte der Mächtigkeit der vorigen erreichen.

3) Obere Abtheilung. Sie wird von Steinmergelbänken gebildet, welche grau, bläulich, grünlich und röthlich von Farbe sind; der Verwitterung sind sie sehr ausgesetzt und erzeugen einen bunten, namentlich eisenoxydrothen Boden, der den ausseralpinen Keupermergeln vollkommen gleicht. *Megalodon*-Kerne kommen auch hier schon vor. Diese Steinmergelbänke reichen oft noch durch Wechsellagerung bis in die Hauptdolomit-Steilwände hinein. Mächtigkeit bedeutend, scheint das Doppelte der untern Abtheilung erreichen zu können.

Es versteht sich, dass die hier gegebene Zusammensetzung der Schlernplateauschichten zunächst nur für die nähere Umgebung Cortina's (Tofana) gültig ist und auf grössere Entfernungen hier Modifikationen erleiden wird. Indess möchte dieser hier vorkommende Aufbau so ziemlich alle Elemente umfassen, welche auch weiterhin in diesen interessanten Schichtencomplex eintreten.

Wenden wir uns von Cortina südöstlich, so finden wir vor der im Hintergrund aufsteigenden zur Sorapiss gehörigen Hauptdolomitmasse, aus dem Thalgrund aufwärts noch Schlernplateauschichten, welche obige Anordnung erkennen lassen. Zu unterst namentlich die Sandsteinbänke der untern Abtheilung (die hier bei Cojana gewonnen und als Baustein benutzt werden), darauf die dolomitische, mittlere Stufe, dann bunte Steinmergel. In ähnlicher Weise baut sich die Vorstufe unter dem Cristallo auf, wenn auch Abweichungen im Einzelnen vorkommen.

Das südwestlich aufsteigende Gebirge habe ich noch nicht näher untersucht. Wahrscheinlich liegt hier ein sich gegen Cortina neigendes

Schlerndolomitmassiv vor, über dessen Schlernplateauzone sich noch vereinzelte Hauptdolomitpartien erheben, und welches terrassenförmig abgestuft erscheint, — wohl in Folge von Brüchen.

Die Trennung des durchweg in Schichten aufgebauten Triasgebirges durch Hebungsrisse in einzelne Schollen, deren gegenseitige Verschiebung, namentlich in vertikaler Richtung, und die wichtige Rolle, welche bei diesen Vorgängen, sowie bei der später folgenden Erosion der Zone des die beiden mächtigen Dolomitstufen, Schlerndolomit und Hauptdolomit, trennenden „Schlernplateauschichten“ zukam, sind, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, Momente von hervorragendem Einfluss auf die jetzige Gestaltung dieser Gebirge.

In einer spätern Mittheilung hoffe ich Einiges über benachbarte Gebiete hinzufügen zu können.

Dr. H. LORETZ.

B. Mittheilungen an Professor H. B. GEINITZ.

Replik, betreffend eine Hypothese über den natürlichen Verkohlungsprocess und die Constitution der Kohlen.

Zürich im Juli 1873.

Im dritten diesjährigen Hefte dieser Zeitschrift findet sich eine abweisende Kritik eines von mir herrührenden Aufsatzes über den natürlichen Verkohlungsprocess, aus welcher ich ersehe, dass der Kritiker mich unvollständig verstanden hat. Es handelt sich hier um ein theoretisches Problem und um die Anwendung der Principien der neueren organischen Chemie auf einen Fall der Geologie. Daher glaube ich — weniger conservativ wie der Kritiker — noch eine Lanze für die aufgestellte Ansicht brechen zu müssen. Übrigens verwahre ich mich gegen die Unterschiebung, als wollte ich eine fertige Theorie über die Constitution der Kohlen aufstellen, welche von ihrer grossen Mannigfaltigkeit in der präzisen Sprache chemischer Formeln Rechenschaft gäbe oder gestattete, praktisch unmittelbar verwertbare Schlüsse zu ziehen. Wie ferne liegt noch die Zeit, wo man jede wichtigere Kohlenart in der Hauptsache als ein Gemeng (durch den Grad der Condensation unterschiedener) chemischer Verbindungen formulirt haben wird.

In meinem erwähnten Aufsatz hatte ich die Absicht, die bisherige (oft als feststehend betrachtete) Ansicht der Lehrbücher über die Constitution der Steinkohlen auf ihre Grenzen zurückzuführen und ihr eine andere Hypothese zur Seite zu stellen, „welche im Wesentlichen darauf hinausläuft, die Vorstellung von der Constitution der Kohlen mit den modernen Anschauungen der organischen Chemie in Übereinstimmung zu bringen.“

Da nun der Kritiker leider nur in allgemeinen Behauptungen sich ergeht und weder eine Widerlegung durch Thatsachen noch einen theo-

retischen Einwurf gegen meine Hypothese bringt, so behaupte ich nach wie vor, dass die Steinkohlen vorwaltend aus complicirten (der aromatischen Reihe organischer Körper angehörenden) Verbindungen bestehen; dass diese Kohlenverbindungen Abkömmlinge der höheren Glieder der Benzolreihe sein dürften, und dass das in einer Reihe von Lehrbüchern enthaltene Axiom, die Steinkohlen seien vorwaltend Kohlenstoff mit einem Bitumengehalt, eine unbewiesene, Thatsachen weit weniger vollständig erklärende Hypothese ist als die obige.

Hat denn Jemand den reinen Kohlenstoff (wie ihn SCHULZE durch Einwirkung von P auf CO_2 darstellte) aus Steinkohlen durch Extraction derselben erhalten? Oder genügt die schwarze Farbe bereits, um den Kohlenstoff als solchen zu constatiren und von condensirten Kohlenstoffverbindungen zu unterscheiden?

Das Wort Bitumen ist zwar umfassend und vielsagend, wird auch als Adjectivum (bituminöse Gerüche, Hölzer, Kalksteine etc.) mit Vortheil verwerthet, allein wo bleibt der begriffliche Inhalt?

Sollte es daher so unberechtigt sein, an Stelle eines Wortes, welches verbraucht ist und dehnbar wie Gummi elasticum, eine rationelle Vorstellung zu setzen, welche die Thatsachen erklärt und mit der neueren Chemie in Übereinstimmung steht?

Diese Hypothese gibt Rechenschaft von den mannfachen, der aromatischen Reihe angehörenden natürlichen wie künstlichen Zersetzungsprodukten der Kohlen; sie macht die langsame Metamorphose der letzteren, welche durch eine Reihe von Veränderungen am Kohlenstoffgerüst der complicirten Kohlenverbindungen (pag. 13 meines Aufsatzes) erfolgt, verständlich; sie erklärt die bei fortschreitender Verkohlung zunehmende Unempfindlichkeit gegen Reagentien.

Ein Missverständniss ist es übrigens, wenn der Kritiker meint, ich versuche die Erklärung der Kohlenbildung „auf Grund der bei Reactionen auf aromatische Säuren (sic) auftretenden Umsetzungen;“ auch kommt meine Auseinandersetzung nicht darauf hinaus, dass bei der natürlichen Verkohlung schliesslich CO_2 , H_2O und CH_4 entstehen, sondern ich strebte eine Vorstellung darüber an, durch welche Veränderungen der Kohlenverbindungen (Bitumen) diese Endprodukte sich bilden und wie jene Verbindungen constituirte seien.

Wenn der Kritiker mir Literaturunkenntniss vorwirft, so erlaube ich mir die Frage, was er denn in diesem vorwiegend theoretischen geologisch-chemischen Problem über die Constitution der Kohlen für andere Gesichtspunkte aufzuführen weiss. Kennt er vielleicht schon Trennungsmethoden für die die Kohlen constituirenden Verbindungen oder gar Beziehungen derselben zu chemischen Verbindungen von bereits bekannter Structur — oder gibt es überhaupt einen andern Weg, um das Problem der Constitution der Kohlen zu lösen? Eines macht er namhaft, es soll mir „die grosse Mannigfaltigkeit der Kohlen“ entgangen sein. Sonderbar! gerade diese Mannigfaltigkeit ist es, die nur durch Structurformeln im Sinn der heutigen organischen Chemie begreiflich wird.

Eigenthümlich erscheint es, dass der Kritiker, indem er die genannte Hypothese verwirft, auf die von FLECK in dem vorzüglichen Werk „Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europa's von GEINITZ, FLECK und HARTIG“ gegebene graphische Darstellung der Kohlen nach ihrer technischen Verwerthbarkeit hinweist. Dieses graphische Tableau soll einstweilen (auf die Lehre vom disponibeln und nicht disponibeln Wasserstoff gegründet) der genannten Hypothese vorzuziehen sein. Wo in aller Welt ist nun aber in FLECK's vorzüglichen Arbeiten über die Kohlen eine Theorie der Constitution derselben enthalten? FLECK spricht sich nur beiläufig und mit grosser Vorsicht über diesen Punkt aus. Wenn FLECK * äussert, der nicht disponible Wasserstoff könne als chemisch gebundenes Wasser in Rechnung gebracht werden oder (a. a. O.) er sei durch den Sauerstoff der Kohle selbst oxydirt; und wenn er * von gebundenem im Gegensatz zu disponiblen Wasserstoff redet, so scheint der Kritiker frischweg daraus zu entnehmen, dass der nicht disponible Wasserstoff in Form von H_2O und NH_3 in den Kohlen präexistire, allein an andern Orten *** bezeichnet FLECK mit disponiblen Wasserstoff nur den durch den vorhandenen O und N beanspruchbaren, will aber dem wirklichen Sachverhalt (d. h. also doch der Frage nach der Anordnung der Atome im Molecül nicht vorgreifen.

Will der Kritiker in den Kohlenverbindungen fertig gebildetes Hydratwasser annehmen, so verweise ich ihn auf die gesammte neuere organische Chemie, mit der diese dualistische Auffassung in Widerspruch steht. Ich habe auf der 14. Seite meiner Abhandlung, ausgehend von der verschiedenen Oxydirbarkeit des Wasserstoffs und Kohlenstoffs in den Kohlen, ferner gestützt auf Analogien aus der organischen Chemie, diese Elemente in lockerer und fester Bindung angenommen; weitere Speculationen würden einstweilen allzusehr in der Luft stehen. Ich bleibe dabei, dass wenn überhaupt eine Vorstellung über die Constitution der Kohlen beliebt, die genannte die angemessenste sein dürfte, und competente organische Chemiker werden vielleicht mit derselben eher einverstanden sein wie der Kritiker.

Von Interesse ist die von SCHULZE † veröffentlichte Beobachtung, dass aus Kohle durch Oxydation mittelst Übermangansäure in alkalischer Lösung eine Säure entsteht, die dann als Mellithsäure $(C_6(COOH)_6)$ erkannt wurde. Diese Säure ist aber ein Abkömmling des Benzols. Da sie in Braunkohlenlagern auftritt, so entsteht sie auch bei der natürlichen Verkohlung. SCHULZE zeigte ferner, dass diese Säure auch aus reinem Kohlenstoff entsteht, den er durch Glühen von Holzkohle im Chlorstrom oder durch Reduction von CO_2 durch P erhielt. Demnach können (was noch nicht bewiesen ist) die Steinkohlen doch Kohlenstoff als solchen enthalten, allein es ist wahrscheinlich (Mellithsäure in Braunkohlenlagern), dass die

* Die Steinkohlen Deutschlands etc. II, p. 232.

** DINGLER's polyt. Journal 1866, Band 180, p. 416.

*** DINGLER's polyt. Journal 1866, Band 180, p. 463.

† Berichte der deutschen chem. Ges. 1871, p. 802 und 806.

Kohlenverbindungen des Bitumens ebensogut oder besser wie der Kohlenstoff Mellithsäure bei der Oxydation liefern. Das Benzolderivat Mellithsäure wurde sogar aus Graphit erhalten, es ist demnach der Kohlenstoff in dieser reinen Form doch nicht so unangreifbar wie ich vermuthete.

Dr. A. BALTZER,
Privatdocent d. Geologie.

Newhaven, Conn. July 1, 1873.

Prof. MARSH hat eine neue Excursion in die Rocky mountains unternommen mit 10—12 Studirenden. Er wird sich nach den Mauvais terres in der Nähe des White River wenden, die seit langer Zeit nicht besucht worden sind, weil der Charakter der dortigen Indianer eine militärische Bedeckung nothwendig macht; hierauf in die Gegend von Fort Bridger etc. Die Vertebraten aus den Fort Bridger-Schichten gehören nach MARSH, COPE und LEIDY zu dem Eocän, während die Kohlenschichten dieser Gegend nach MARSH cretacisch sind. In Verbindung mit einigen dieser Kohlenschichten fanden MARSH und COPE *Dinosaurier*-Reste und MEEK *Inoceramen*, worauf sich dieser Schluss gründet. Im Gegentheil weist LESQUEUX den eocänen Charakter der dortigen Pflanzen nach. Die Kohlenformation von Utah und angrenzenden Territorien ist stark und an einigen Stellen steil aufgerichtet; und die Fort Bridge-Schichten, welche die fossilen Fische und über denselben die Säugethierreste enthalten, liegen ungleichförmig und nahezu horizontal auf den Kohlenschichten.

JAMES D. DANA.

Murree, Pungab d. 13. Juli 1873.

Meine Sehnsucht, Freunde und Arbeitsgenossen in Europa zu besuchen und die rasenden Fortschritte in Naturwissenschaft an Ort und Stelle zu berathen, ist zwar für diesmal vereitelt, aber eine andere Gelegenheit hat sich geboten, viel Erfahrung und gutes Material zum Studiren zu sammeln. Ich verlasse übermorgen diese Bergstation. Wir reisen über Kaschmir, Ladak und den ganzen Himalaya nach Larkaud und Aksu, bleiben hier über den Winter, und wenn möglich sollen wir über Badakschan, Kafiristan und Kabul nach Indien zurückkehren. Wenn wir den letzten Theil der Reise durchführen, soll es eine der schönsten geologischen Excursionen sein, die ich mir wünschen kann. Ich freue mich sehr auf dieses vollständig neue Land. Wir hoffen, Ende December nächsten Jahres wieder in Calcutta zu sein und im Jahre 1875 werde ich Ihnen hoffentlich einen Besuch in Dresden abstaten. Mein geologisches Material wird gewiss nicht unbedeutend werden, obwohl ich mich mehr auf Beobachten als auf Sammeln verlegen muss. Die Mission hat namentlich, oder vielleicht ganz und gar nur einen commerciellen Zweck. Ich begleite dieselbe als Naturforscher, wobei mir meine früheren Arbeiten zu Gute kommen. Ausser

mir gehen noch 6 Officiere mit. Wir nehmen nur eine kleine Bedeckung, denn das Land ist, wenigstens jetzt, vollkommen ruhig.

FERD. STOLICZKA.

Château de la Roche Lambert près St. Paulien, Hte.-Loire,
d. 13. Aug. 1873.

Ich muss Sie von einem Erdbeben in Kenntniss setzen, welches hier die Aufmerksamkeit aller Geologen lebendig in Anspruch nimmt. In der Nacht vom 8.—9. August wurden am Puy 2 Uhr Morgens heftige Erdstösse bemerkt. Die Schwingungen, von N. nach S. sich fortziehend, hielten mehrere Sekunden lang an, doch erfolgte kein Einsturz der Gemäuer.

Aus dem Vivarais wird berichtet, dass die Erderschütterungen sich ununterbrochen dort wiederholen.

Mr. MEYER, Architecte du Puy, der von einer Amtsreise aus dem Dept. de S. Ardèche zurückkehrte, erzählte mir, dass ihn dort das starke Erdbeben 3 Uhr Nachts geweckt habe. In einem Dorfe, Châteauneuf, sind 2 Häuser vollkommen zusammengebrochen, und beinahe alle bereits geborsten. Die Einwohner des Örtchens halten sich ängstlich versammelt im Freien und fürchten sich, in ihre Wohnungen zurückzukehren. Ein dort befindlicher Teich, der seit undenklichen Zeiten sich in dem dort erloschenen Krater gebildet, war gänzlich verschwunden; ein schwarzes, sumpfiges Wasser tritt jetzt von Neuem an seine Stelle.

IDA VON BOXBERG.

Neue Literatur.

Die Redaktoren melden den Empfang an sie eingesendeter Schriften durch ein deren Titel
beigesetztes *.

A. Bücher.

1873.

- * E. ERDMANN: *Jakttagelser öfver Moränbildningar och deraf betäckta Skiktade Jordlager i Skane. Med 6 lith. taflor.* Stockholm. 8^o.
- * E. ERDMANN: *Fossila ormbunkar funna i Skanes stenkolsförande formation. (Afttryk ur Geol. Fören. För. I, No. 11.)*
- A. BALTZER: der Glärnisch, ein Problem alpinen Gebirgsbaues. Geologische Monographie über einen Gebirgsstock der ostschweizerischen Kalkalpen. Mit 1 Karte. 1 Profiltafel, 6 Lithographien und 15 Holzschnitten. Zürich. 4^o. S. 100.
- * Bericht über die 33. Generalversammlung des Naturwiss. Ver. für Sachsen u. Thüringen in Eisleben, am 21. und 22. Juni 1873. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 41.)
- * DAV. BRAUNS: der obere Jura im Westen der Weser. Marburg. 8^o. 45 S.
- * B. v. COTTA: Formations-Tabelle zu S. 82 der Geologie der Gegenwart.
- * S. CHAVANNES: *Note sur le gypse et la cargneule des Alpes vaudoises. (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XII. 69. Bull. 109.)*
- * EDW. D. COPE: *Palaeontological Bulletins.* Nos. 1—13 (Sep.-Abdr. 8^o).
- * E. ERDMANN: die Ausstellung der geologischen Landes-Untersuchung Schwedens auf der Weltausstellung in Wien 1873. Stockholm. 8^o. S. 54.
- * CHR. GOTTFR. EHRENBURG: Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben der Meeres-Tiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluss. Berlin. 4^o. 398 S., 12 Taf. u. 1 Karte.
- * GOSSELET et BERTAUT: *Étude sur le terrain carbonifère du Boulonnais.* 8^o. Sep.-Abdr. 27 p. Mit Karte und Profilen.
- * A. v. GRODDECK: Erläuterungen zu den „Geognostischen Durchschnitten durch den Oberharz.“ (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen. Bd. XXI.) 11 S. 1 Taf.

- * ALFR. HOFMANN: über das Chromerz-Vorkommen in Ungarn und dessen Aufschliessen. Inaug.-Diss. Rostock. 8°. S. 18.
- * BERNH. LUNDGREN: *om några växter från den Stenkolsförande Formationen i nordvästra Skåne.* (Lunds Univ. Årsskrift. Tom. IX. 4°. 8 p.)
- * EDM. v. MOJSISOVICS: Beiträge zur topischen Geologie der Alpen. 3. Der Rhätikon (Vorarlberg). (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIII. Bd. 2. Hft.) Wien. 8°. p. 137—174. M. Karte u. Profilen.
- * EDM. MOJSISOVICS v. MOJSVÁR: das Gebirge um Hallstatt, eine geologisch-paläontologische Studie aus den Alpen. I. Th. (Abh. d. k. k. geol. R.-A. Bd. VI.) Wien. 4°. 82 S. 32 Taf.
- * JOHN B. PERRY: *the „Eozoön“ Limestones of Eastern Massachusetts.* (Proc. Boston Soc. of Nat. Hist. Apr. 1871.) 8°. 7 p.
- * FR. AUG. QUENSTEDT: Grundriss der bestimmenden und rechnenden Krystallographie. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten und 8 Tafeln. Tübingen. 8°. S. 443.
- * H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien. Ein Hilfsbuch bei mikroskopischen Gesteinsstudien. Mit 102 Holzschn. u. 10 Taf. in Farbendruck. Stuttgart. 8°. S. 398.
- * FRIDOLIN SANDBERGER: die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. 9. u. 10. Lief. Wiesbaden. 4°. S. 257—352. Taf. 33—36.
- * KARL v. SEEBACH: Das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872. Leipzig. 8°. 192 S., 2 Karten, 3 Taf.
- * B. SILLIMAN: *on the Meteoric Iron found near Shingle Springs, Eldorado County, Cal.* (The Amer. Journ. of sc. a. arts, Vol. VI. July.)
- * KARL STOLL: Aufklärung zu den Schätzungen der zu dem Vermögen der Pest-Mátraer Bergwerks-Union gehörenden Bergwerke u. s. w. Pest. 8°. 38 S., 1 Karte.
- * E. SUSS: über den Aufbau der mitteleuropäischen Hochgebirge. 1 Bl.
- * W. C. WILLIAMSON: *on the organization of the Fossil Plants of the Coal-Measures. P. V. Asterophyllites.* (Proc. Royal Soc. No. 145.)
- * T. C. WINKLER: *le Plesiosaurus dolichodeirus du Musée Teyler.* Haarlem. 8°. 15 p., 1 Tab.
- * 32. Versamml. des Comité's für deutsche Nordpolfahrten, am 2. Juli. 8°.

B. Zeitschriften.

- 1) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien. 8°. [Jb. 1873, 539.]
1873, No. 9. (Sitzg. vom 20. Mai.) S. 159—174.
Eingesendete Mittheilungen.
- J. MARCOU: über eine zweite Ausgabe der geologischen Karte der Erde: 159—165.
- F. KELLER: über die am 19. Jan. dieses Jahres in Rom verspürten Erdstöße: 165—166.

C. DOELTER: vorläufige Untersuchung von Dolomiten und Kalksteinen aus Tyrol: 166—168.

Vorträge.

OLDHAM: die geologische Karte des Salt Range in Pendschab: 168—170.

F. POSEPNY: zur Geologie der Erzlagerstätten von Raibl: 170—172.

C. DOELTER: die Trachyte des Tokay-Eperieser Gebirges: 172—173.

Einsendungen u. s. w.: 174.

1873, No. 10. (Sitzung am 17. Juni.) S. 175—194.

Eingesendete Mittheilungen.

E. v. MOJSISOVICS: das Gebirge um Hallstatt, eine geologisch-palaontologische Studie aus den Alpen. I. Die Mollusken-Fauna der Zlambach- und Hallstätter-Schichten. 1. Heft: 175—178.

Th. FUCHS: einige Bemerkungen zu CH. MAYER's „Verzeichniss der Versteinerungen des Helvetian der Schweiz und Schwabens“: 178—180.

R. HELMHACKER: ein neues Diatomaceen-Lager bei Tabor: 180—181.

E. TIETZE: die älteren Schichten bei Kappl in den Karawanken: 181—184.

E. TIETZE: über ein neues Gyps-Vorkommen am Randgebirge des Wiener Beckens: 184—185.

Vorträge.

J. SZABO: über eine neue Methode, die Feldspathe auch in den Gesteinen zu bestimmen: 185—192.

Einsendungen u. s. w.: 192—194.

2) G. TSCHERMAK: Mineralogische Mittheilungen. Wien. 8^o.

[Jb. 1873, 411.]

1873, Heft 2. S. 51—140.

C. DOELTER: zur Kenntniss der quarzführenden Andesite in Siebenbürgen und Ungarn (Tf. II): 51—107.

C. W. C. FUCHS: über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1872: 107—117.

H. FISCHER: über das sog. Katzenauge und den Faserquarz: 117—125.

R. v. DRASCHE: über eine pseudomorphe Bildung nach Feldspath: 125—129.

Analysen aus dem Laboratorium von E. LUDWIG: 129—131.

WARTHA: über die Zusammensetzung des Jordanits: 131—132.

SIPÖCZ: Bemerkungen zur vorstehenden Notiz: 132—135.

Notizen. Gewaltigung eines grossen Nephrit-Blockes. Kalisalz aus Ostindien. Bergkrystall von Nöchling bei Waidhofen an der Thaya, Niederösterreich. Krystallform des Lanarkits von Leadhills. Schröckingerit, ein neues Mineral von Joachimsthal. Die Krystallform des Pharmakoliths. Zeunerit mit Uranotil von Joachimsthal. Die Krystallgestalt des Pseudomalachits: 135—140.

- 3) J. C. POGGENDORFF: Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 8°. [Jb. 1873, 539.]
1873, CXLIX, No. 5. S. 1—128.
J. SIRKS: die Krone des Nordlichtes: 112—119.
-

- 4) H. KOLBE: Journal für practische Chemie. Leipzig. 8°. [Jb. 1873, 540.]
1873, VII, No. 5 u. 6, S. 193—288.
FR. v. KOBELL: über den Kjerulfin, eine neue Mineralspecies von Bamle in Norwegen: 272—275.
FR. v. KOBELL: über Wagnerit: 275—278.
H. LASPEYRES: Hydrophylit, ein neues Mineral der Pinitgruppe: 278-288.
-

- 5) *Leopoldina*. Amtliches Organ der Kais. Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher.
Heft VIII. No. 9—12. [Jb. 1873, 412.]
Das Adjuncten-Collegium: Zur Abwehr: 65. (Vgl. Jb. 1873, 446.)
Wahl eines Stellvertreters des Präsidenten: 66.
JUSTUS VON LIEBIG, Nekrolog: 67.
Die afrikanische Gesellschaft: 78.
JOHANNES LEUNIS, Nekrolog: 82.
Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871: 91.
-

- 6) Zweiundzwanzigster Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover- Hannover. 8°. [Jb. 1872, 641.]
1871—1872, S. 1—71.
C. STRUCKMANN: über die fossile Fauna des hannoverschen Jura-Meeress: 29—71.
-

- 7) Protokolle des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Dresden, 1873. 8°. 98 S.
A. NAGEL: die Hauptmomente der Entwicklungsgeschichte der Gradmessungen: 24—56.
Oberingenieur L. NEUMANN: über Zerdrückungsversuche an sächsischen Elbsandsteinen: 56—66.
Bergdirector OPPE: über die Entwicklung des Zwickauer Kohlenbergbaues in den 10 Jahren 1862 bis 1871: 86—95.
-

- 8) H. WOODWARD, J. MORRIS a. A. ETHERIDGE: *The Geological Magazine*. London. 8°. [Jb. 1873, 541.]

1873, May, No. 107, p. 193—240.

EDW. HULL: Mikroskopische Structur der irischen Granite (pl. IX): 193—196.

ALLPORT: Tertiäre und paläozoische Trapp-Gesteine: 196—198.

J. ADAMS: die Sarson-Steine von Berkshire und Wiltshire: 198—202.

RICKETTS: über Faults, Klüfte und Krümmungen: 202—208.

RUPERT JONES: die jurassischen Foraminiferen der Schweiz: 208—214.

- 9) *The London, Edinburgh a. Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*. London. 8°. [Jb. 1873, 542.]

1873, June, No. 302, p. 401—472.

Geologische Gesellschaft. HICKS: die Tremadoc-Gesteine bei St. Davids, S. Wales; O. FISHER: Phosphat-Knollen in der Kreide von Cambridgeshire; SOLLAS: Ventriculitiden im oberen Grünsand von Cambridge: 460—462.

- 10) *Natural History Transactions of Northumberland and Durham*. Vol. IV. P. 2. London, 1872. 8°. p. 305—588. Pl. 12—21. —

ALBANY HANCOCK: Beschreibung eines Kieferstückes von *Anthracosaurus Russeli*, mit Bemerkungen über *Loxonema* und *Archichthys*: 385. Pl. 12.

Derselbe: Bemerkungen über *Dipterus* und *Ctenodus* und ihre Verwandtschaft mit *Ceratodus Forsteri* KREFFT: 397. Pl. 13, 14.

A. HANCOCK u. TH. ATHEY: über *Pleurodus Rankinii*, 2 neue Arten *Platysomus* und ein neues *Amphicentrum* etc. aus den Steinkohlenlagern von Newcastle: 408. Pl. 15, 16.

- 11) *Memoirs of the Boston Society of Natural History*. Boston, 1871—1872. 4°. — Für paläontologische Vergleiche sind drei hier niedergelegte Monographien von Bedeutung, auf die wir noch besonders verweisen:

EDW. S. MOORE: über die ersten Gerüste der *Terebratulina septentrionalis*. Vol. II. P. I. No. 2, p. 29—39. Taf. 1, 2.

ELLIOTT COUES: über die Osteologie und Myologie von *Didelphys virginiana*. Vol. II. P. 1. No. 3, p. 41—154.

A. S. PACKARD: über die Entwicklung des *Limulus polyphemus*. Vol. II. P. II. No. 1, p. 155—202. Taf. 3—5.

- 12) B. SILLIMAN a. J. D. DANA: *the American Journal of science and arts.* 8°. [Jb. 1873, 542.]
1873, June *, Vol. V, No. 30, p. 411—494.
- G. J. BRUSH: über einen compacten Anglesit von Arizona: 421.
- J. D. DANA: über einige Resultate der Contraction der Erde durch Abkühlung, einschliessend eine Besprechung über den Ursprung der Gebirge und die Natur des Erdinnern: 423.
- J. H. EATON: über die Beziehungen des Sandsteines, der Conglomerate und des Kalksteins von Sauk County zu einander und zu dem Azoischen: 444.
- J. LECONTE: über die Bildung der Gestalt der Erdoberfläche: 448.
- J. W. POWELL: Bemerkungen über die geologische Structur eines Districtes N. des Grand Cañon von Colorado: 456.
- A. E. VERRILL: über die Mollusken von Europa und des östlichen Nordamerika: 465.
- J. D. WHITNEY: Vorkommen der Trias in British Columbia: 473.
- O. C. MARSH: über neue tertiäre Säugethiere, *Tillotherium*, *Brontotherium* und *Elotherium*: 485.

13) *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.* 8°.

Part. I—III. 1871. (Philadelphia, 1871—1872.)

- O. C. MARSH: über einen Zahn einer neuen Art *Lophiodon* aus dem Miocän von New-Jersey: 9.
- LEIDY: Reste von *Mastodon americanus* und *Equus pacificus* aus Californien: 50.
- F. B. MEEK: Beschreibung von neuen Arten wirbelloser Fossilien aus carbonischen und devonischen Gesteinen in Ohio: 57—93.
- LEIDY: über einige ausgestorbene Schildkröten von Wyoming Territory: 102, 154.
- O. C. MARSH: über einige neue Reptilien und Fische aus der Kreideformation und Tertiärformation der Rocky Mountains: 103.
- LEIDY: Ueberreste von *Mastodon americanus* und *Equus* in Nord-Carolina: 113.
- LEIDY: Überreste ausgestorbener Säugethiere in Wyoming: 113.
- LEIDY: über die Granaten von Green's Creek, Delaware Co.: 155.
- F. B. MEEK: Beschreibungen neuer Arten Fossilien aus Ohio und anderen westlichen Staaten und Territorien: 159.
- F. B. MEEK: über einen neuen Brachiopoden (*Lingulella Lamborni* MEEK) aus den bleiführenden Gesteinen der Grube La Motte in Missouri: 185 mit Abbildungen.
- LEIDY: Bemerkungen über *Palaeosyops* von Wyoming: 197.

* Der Inhalt des Juli-Heftes steht bereits S. 542.

- LEIDY: Bemerkungen über *Mastodon* aus Californien und *Anchitherium* von Jefferson Fork am Missouri: 198.
- LEIDY: Bemerkungen über fossile Wirbelthiere von Wyoming: 228; über einige ausgestorbene Nagethiere: 230.
- LEIDY: über Mineralien von Mount Mica: 245.
- LEIDY: über Fossilien von Oregon: 247.
- COPE: über fossile Reptilien aus der Kreideformation des westlichen Kansas: 297.
- TH. D. RAND: Bemerkungen über Feldspathe u. s. w. von Philadelphia und Umgegend: 299.
- F. B. MEEK: Beschreibung neuer westlicher paläozoischer Fossilien aus der untersilurischen Cincinnati-Gruppe von Ohio: 308—336.
-

Auszüge.

A. Mineralogie, Krystallographie, Mineralchemie.

V. v. ZEPHAROVICH: über den Syngenit, ein neues Mineral der Salzlagerstätten. (Sitzber. der k. Ak. d. Wiss. 67. Bd. 1873.) Es war bereits Gelegenheit, dieses Mineral, welches vor etwa drei Jahren zu Kalusz in Ostgalizien, an einer gegenwärtig verstürzten Stelle in Steinsalz-Drusen angetroffen wurde, zu erwähnen. Die erste Nachricht über das Vorkommen gab ZEPHAROVICH im Juni vorigen Jahres*, nachdem durch einige vorläufige Messungen und optische Beobachtungen und eine im Laboratorium der Prager Universität ausgeführte Analyse die wichtigsten Eigenschaften des neuen Minerals sicher gestellt schienen; er nannte dasselbe Syngenit, um an die Verwandtschaft seiner Substanz mit jener des gleichfalls auf den Salzlagerstätten heimischen Polyhalites zu erinnern. O. VÖLKER's Analyse ergab nämlich die Zusammensetzung des als Laboratoriums-Produkt längst bekannten Kalk-Kali-Sulfates, $\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, welches sich von dem Polyhalit nur durch den Abgang des Magnesium-Sulfates unterscheidet. Auf den ersten Blick haben die wasserhellen, lamellaren Syngenit-Aggregate eine grosse Ähnlichkeit mit Gyps, welcher gleichfalls häufig in Steinsalz-Drusen erscheint, von dem sie sich jedoch alsbald durch Härte und Spaltbarkeit unterscheiden. K. VRBA hatte zwei Exemplare davon, unter der Bezeichnung „Sylvin“ von Kalusz** in EGER's Mineralienhandlung in Wien erworben und war es ihm nicht entgangen, dass das begleitende Mineral, ein von Gyps verschiedenes sei. In seiner ersten Notiz über den Syngenit erwähnte ZEPHAROVICH bereits, dass die Krystalle desselben und die als rhombisch beschriebenen, künstlich dargestellten Krystalle des Kalk-Kali-Sulfates nahezu ident, dass die ersteren aber durch einen constant monoklinen Habitus ausgezeichnet seien, so dass

* Jahrb. 1872, 536; 1873, 88.

** Ausser dem fälschlich als Sylvin bezeichneten Steinsalz, wurde gleichzeitig wirklicher Sylvin acquirirt und durch eine Verwechslung der Proben die erste, irrige Angabe über das Vorkommen des Syngenit mit Sylvin veranlasst.

man sie ohne Prüfung im Polarisations-Apparate, als entschieden monoklin bestimmen müsste. Die auf ihrer Tafelfläche liegenden Syngenit-Krystalle zeigen nämlich im Polarisations-Apparate unmittelbar zwei symmetrische Ringsysteme, welche ganz jenen rhombischer Substanzen gleichen, mit einer anscheinend auf der Tafelfläche normalen Bissectrix. Eine vollständigere, optische Untersuchung zeigte aber nachträglich, dass die Syngenit-Krystalle, ungeachtet ihrer scheinbar rhombischen Ringfiguren, monoklin seien, wie dies auch vollkommen ihrem morphologischen Charakter entspricht; überdies hatte sich auch nach Abschluss der Messungen ergeben, dass eine Beziehung der Syngenit-Formen auf ein rechtwinkliges Axensystem unstatthaft sei. Nach diesen Erfahrungen war eine neuerliche Prüfung der Krystalle des Laboratorium-Produktes wünschenswerth geworden; ZEPHAROVICH's Messungen an einigen künstlich dargestellten Krystallen des Kalk-Kali-Sulfates, welche er V. v. LANG und F. ULRICH verdankt, erwiesen, dass dieselben gleichfalls monoklin seien, wie dies zuerst auch A. BREZINA aus dem Verhalten ihrer Zwillinge im Polarisations-Apparate erschlossen hatte. Im Laufe des zweiten Halbjahres 1872 folgte der Publication der ersten Nachricht über den Syngenit eine Abhandlung von J. RUMPF über dasselbe Mineral, welches von ihm „Kaluszit“ genannt wurde. Die Formen desselben wurden als monoklin beschrieben, die Substanz von F. ULLIK als ident mit dem Kalk-Kali-Sulfate der Laboratorien erwiesen. Da aber für die künstlich dargestellten Krystalle das rhombische System angegeben war, und die morphologische Übereinstimmung derselben mit dem Kaluszer Mineral von RUMPF übersehen wurde, nahm er einen Dimorphismus der genannten Verbindung an, womit auch die stark differirenden Angaben über das Eigengewicht des „Kaluszit“ und Syngenit im Einklang zu stehen schienen. TSCHERMAK zeigte aber, dass die Krystalle des „Kaluszit“ in ihren Winkeln mit jenen der Laboratoriums-Krystalle nahe übereinstimmen, dass sich dieselben im Polarisations-Apparate wie rhombische Substanzen verhalten und dass demnach der „Kaluszit“ mit dem von ZEPHAROVICH bereits früher Syngenit genannten Minerale ident sei; auch erwähnte TSCHERMAK, dass sich RUMPF mit der rhombischen Auffassung der Krystalle einverstanden erklärte. Auf die vorerwähnte Differenz in den Eigengewichts-Bestimmungen wurde hierbei nicht eingegangen. Eine wiederholte Gewichtsbestimmung des Syngenit ergab aber, dass die zuerst mitgetheilte Zahl auf einem Rechnungsfehler beruhe; aus drei in ihren Resultaten fast übereinstimmenden Versuchen VRBA's ergab sich schliesslich $G = 2,60$, und dürfte demnach die abweichende Angabe RUMPF's ($G = 2,25$) auf einem Fehler beruhen. Nachdem somit die von RUMPF angenommene Dimorphie des Kalk-Kali-Sulfates nicht besteht, verliert auch die Bezeichnung „Kaluszit“ ihre Berechtigung und hat für das Mineral der ältere Name Syngenit einzutreten. — Achtzehn, grösstentheils ausgezeichnete Krystalle, lagen ZEPHAROVICH zur Ermittlung der krystallographischen Elemente vor. Sie erscheinen stets als nach der Hauptaxe langgestreckte, schmale Täfelchen mit vorwiegendem Orthopinakoiden, im Allgemeinen mit rectangulären oder lanzettförmigen Umrissen.

Einer der schönsten Krystalle ist 14 mm. hoch, 2 mm. breit und $\frac{1}{2}$ mm. dick; meist zeigen sich feine Nadeln, zuweilen aber bis 5 mm. breite und 1 mm. dicke Tafeln, die bis 10 mm. Höhe erreichen. Derartige vollkommene, wasserhelle Individuen sind stehend und meist einzeln aufgewachsen in den weiteren Zwischenräumen der lamellaren, in's Geradschalige übergehenden Syngenit-Aggregate, welche zuweilen in ansehnlichen Massen, in Steinsalz-Drusen derart auftreten, dass die Entstehung der beiden Minerale als eine gleichzeitige erkannt wird. In einer fragmentaren Partie eines solchen Aggregates sind die einzelnen Individuen 10 cm. hoch und 5 cm. breit; ihre Tafelflächen, wie auch jene der grösseren Krystalle sind stets mehr weniger stark vertical gefurcht, während auf den übrigen zahlreichen Flächen der Prismenzone die Furchung zuweilen zurücktritt oder auch gänzlich fehlt. Die flächenreichen Enden der Krystalle sind glatt, falls sie nicht erodirenden Einflüssen ausgesetzt waren. ZEPHAROVICH hat die von RUMPF gewählte Aufstellung der Syngenit-Formen, bei welcher das Spaltprisma als ∞P bezeichnet ist, beibehalten, sie gewährt auch den Vortheil, die Winkel-Analogien mit den Gyps-Flächen in ihrer geläufigsten Bezeichnung hervortreten zu lassen. Unter den beobachteten Formen sind folgende die häufigsten: $\infty P \infty . \infty P \infty . oP . \infty P 4 . \infty P 3 . \infty P 2 . \infty P . \infty P 2 . - P \infty . P \infty . 2 P \infty . P \infty . P 2 P$. Aus den relativ am sichersten bestimmten Neigungen:

$$\infty P 3 : \infty P \infty = 156^{\circ} 6'$$

$$oP : \infty P \infty = 104 \quad -$$

$$P \infty : \infty P \infty = 100 \quad 38$$

welche Mittelwerthe aus 33, 7 und 11 Messungen sind, ergibt sich als Längenverhältniss der Klinodiagonale (a), Orthodiagonale (b) und Hauptaxe (c)

$$a : b : c = 1,3699 : 1 : 0,8738,$$

und der Winkel der Axen

$ac = 76^{\circ} 0'$. Die Krystalle sind vollkommen spaltbar nach $\infty P \infty$ und nach ∞P . Es wurde bereits früher erwähnt, dass die durch das vorwaltende $\infty P \infty$ tafeligen Krystalle, auf dieser Fläche im Polarisations-Apparate liegend, unmittelbar die beiden Axenbilder zeigen, welche in symmetrischer Gestalt und Farbenvertheilung ganz jenen rhombischer Substanzen gleichen. Es hat diese Erscheinung bei der ersten Bestimmung des Krystallsystemes irre geführt. Der Nachweis, dass sich der Syngenit auch optisch wie monokline Körper verhalte, ist sehr einfach. Besitzt das Polarisations-Instrument unterhalb des Analyseurs ein centrirtes Fadenkreuz, so fällt der die beiden Ringsysteme durchziehende dunkle Balken bei keiner Lage des Krystalles in den Mittelpunkt des Fadenkreuzes; er erscheint etwas seitlich oder oberhalb desselben, und in einer diametralen Lage, wenn der Krystall um die Normale des Orthopinakoides um 180° gedreht wurde. Es kann demnach die Bissectrix nicht mit der Normale auf $\infty P \infty$ coincidiren. Legt man 2 Krystalle, einen gegen den andern um 180° in obiger Weise gedreht, mit ihren $\infty P \infty$ Flächen übereinander, so zeigt sich eine Combinations-Figur aus

den Ringsystemen der beiden einzelnen Individuen. Die gleichen combinirten Ringsysteme sieht man auch, wie BREZINA zuerst beobachtet hatte, in den natürlichen Zwillingen des künstlich dargestellten Kalk-Kali-Sulfates. Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Orthodiagonale. Um die Lage der Elasticitäts-Axen zu bestimmen, wurde aus einer hohen Syngenit-Tafel eine Platte parallel der Symmetrie-Ebene geschnitten, dieselbe quer getheilt und die beiden Hälften, um 180° gedreht, mit $\infty P \infty$ aneinander gefügt. Ein solcher künstlicher Zwilling zeigt sehr deutlich, dass die optischen Elasticitäts-Axen in den beiden Hälften nicht parallel sind. Der Winkel, den dieselben an der Zwillings-Ebene einschliessen, ist nach VRBA für weisses Licht = $50^\circ 42'$, für gelbes Licht = $50^\circ 32'$. Eine „horizontale Dispersion“ zeigt sich nicht in den Ringsystemen. Die Dispersion der optischen Axen ist hingegen beträchtlich, $\rho \angle v$. Der scheinbare Winkel der Axen ist nach VRBA für Roth = $41^\circ 35'$, für Blau = $46^\circ 22'$. Die Substanz ist optisch negativ. Das spec. Gew. des Syngenit ist 2,603 im Mittel dreier Wägungen im Piknometer bei $17\frac{1}{2}^\circ \text{C}$. Die Härte ist 2,5.

Ueber die chemische Constitution des Syngenit liegen die Untersuchungen von F. ULLIK in Graz und von O. VÖLKER in Prag vor. Die Resultate der Analysen sind die folgenden:

	1.	2.	3.	4.	5.
CaO	17,14	17,09	16,67	16,62	16,97
K ₂ O	28,57	28,53	28,40	28,72	28,03
SO ₃	—	48,63	48,33	48,35	49,04
H ₂ O	5,50	5,46	5,46	5,45	5,81

ULLIK (Nr. 1 - 4) hat in den Proben 3 und 4 auch Chlornatrium (in 3 betrug die Menge desselben 1,42 Proc.) und VÖLKER (Nr. 5) 0,46 Proc. Magnesia nachgewiesen.

Die Substanz ist demnach $\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ deren Zusammensetzung erfordert:

CaO	56	17,06
K ₂ O	94,2	28,70
2SO ₃	160	48,75
H ₂ O	18	5,48

In der Flamme des BUNSEN'schen Brenners wird das Mineral trübe, färbt die Flamme violett und schmilzt leicht zu einer wasserklaren, nach dem Erkalten weissen, wenig glänzenden Perle, mit krystallinisch-feinkörniger Textur. Im Kölbchen decrepitirt die Probe heftig, gibt Wasser ab und schmilzt nach längerem Glühen zu einer milchweisen Masse. Von Wasser wird das Mineral leicht angegriffen. Wird die polirte $\infty P \infty$ Fläche eines Krystalles mit einem in Wasser getauchten Pinsel wiederholt überstrichen, so zeigen sich auf derselben unter dem Mikroskope bald regelmässige Erosionsfiguren, die sämmtlich parallel der Prismenkante gerichtet sind. Wird eine fein gepulverte Probe mit destillirtem Wasser übergossen, umgeschüttelt und rasch filtrirt, so enthält das Filtrat bereits eine ansehnliche Menge der Substanz in Lösung. Die klare Flüssigkeit wird beim Erwärmen trübe von abgeschiedenem Gyps. Es sind beiläufig

400 Theile Wasser erforderlich, um 1 Theil Syngenit zu lösen; die Löslichkeit entspricht somit jener des Gypses.

G. TSCHERMAK: Kalisalz aus Ostindien. (Mineral. Mittheil. 1873, 2. Heft S. 136.) Eine Neuigkeit, welche hier durch die diesjährige Weltausstellung bekannt wurde, ist die Auffindung von kalisalzhaltigen Schichten in den Mayo Mines in der Salzkette (Salt range) im Norden des Pendschab. T. OLDHAM, welcher die sehr interessante Ausstellung ostindischer Mineralprodukte veranlasste und leitete, hat bereits in einem Vortrage, welcher in den Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt abgedruckt ist, über die geologische Stellung des Steinsalzes in jenem Gebirge eine Mittheilung gemacht, aus der zu entnehmen ist, dass diese Steinsalzbildung der Silurformation zugerechnet wird und demnach als die geologisch älteste unter den bekannten Salzablagerungen erscheint. In der letzten Zeit wurde man in dem genannten Salzwerke auf ein Salzvorkommen aufmerksam, welches durch seine Härte auffiel und bei genauerer Untersuchung durch WARTH einen bedeutenden Gehalt an Magnesia und Kalium erkennen liess. Von diesem Vorkommen sind nun in der Ausstellung Stücke enthalten, welche ein weisses oder röthliches körniges Gemenge von Sylvin, Steinsalz und Kieserit darstellen. Der Sylvin und das Steinsalz sind sogleich durch die Spaltbarkeit und die Flammenreaction zu erkennen. Der Kieserit, welcher in Körnern auftritt, die im Maximum 12 mm. Durchmesser haben, ist farblos und zeigt die vom Hallstädter Mineral angegebene Härte und Spaltbarkeit. Stellenweise erscheint der Kieserit auch dicht. Der Wassergehalt wurde zu 12,99 Proc. bestimmt, was mit dem berechneten von 13,04 übereinstimmt. Da der Kieserit an feuchter Luft sich in Bittersalz verwandelt, werden die Stücke, welche aus jenem Gemenge bestehen, an der Oberfläche ganz locker und liefern eine beständig abfallende Rinde. Manche Stücke bestehen sehr vorwaltend aus Sylvin.

A. BREZINA: Bergkrystall von Naching bei Waidhofen an der Thaya. Niederösterreich. (A. a. O. S. 136.) Von diesem Fundorte kam kürzlich an das Museum eine grössere Suite Bergkrystalle, zum Theil lose, zum Theil in Krystallgruppen; dieselben, welche fast durchgehends die Ausheilung verbrochener oder in der Ausbildung gestörter Partien zeigen, sind wasserhell bis graulichweiss, vielfach durch fremde Beimengungen verunreinigt und zeigen herrschend das gewöhnliche Prisma mit dem Dihexaëder ($\infty R. + R. - R.$); die losen Krystalle gehen an einem Ende gewöhnlich in eine grosse Anzahl kleiner Spitzen aus, welche durch das Dihexaëder und an einigen Individuen nebst dem durch die holödrisch auftretenden Gestalten (P_2 und $P_{3/2}$) gebildet werden; die letzteren zwei Gestalten besitzen immer starkglänzende, gegen die anliegenden Dihexaëderflächen zu gekrümmte Flächen. Unter den Krystallgruppen ist namentlich eine hervorzuheben, welche die Spuren der Ausheilung besonders

deutlich zeigt; einer ihrer Krystalle trägt an drei nebeneinanderliegenden Dihexaëderkanten die holoedrisch entwickelten γ Flächen, an zwei abwechselnden Ecken nebst dem das Trigonoëder $s = 2P2$.

HILGER: über ein Titaneisen von abnormer Zusammensetzung. (Sitzungsber. d. phys.-medizin. Societät zu Erlangen. Sitzung v. 28. Juli.) v. GERICHTEN analysirte ein Titaneisen, welches wegen seiner von den bisher bekannten Constitutionsverhältnissen abweichender Zusammensetzung Interesse verdient. Das Material ist von einem prachtvollen Titaneisenkrystalle genommen, der sich ohne nähere Angabe des Fundortes in dem mineralogischen Cabinet der Universität Würzburg befindet, wohin er aus dem Nachlasse von STRECKER gelangte. Bezüglich des Fundortes dürfte daher auch Norwegen festzuhalten sein. NIES wird genaue krystallographische Messungen über dieses Prachtexemplar speciell veröffentlichen, weshalb hier nur über die Resultate der quantitativen Analyse referirt werden soll. Zur Analyse wurden Stücke verwandt, frei von Silicatbeimengungen, sowie von jeder Zersetzung. Die qualitative Analyse zeigte die Abwesenheit von Magnesia, Kieselsäure etc.; nur Titansäure, Eisenoxyd und Spuren von Eisenoxydul waren vorhanden.

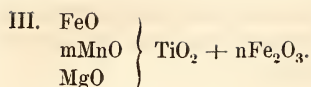
Die quantitative Analyse ergab:

Titansäure (TiO_2)	= 46,42%
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	= 52,67%
Eisenoxydul (FeO)	= 1,07%
	100,16%.

Da nun die kleine Menge von Eisenoxydul als ganz unwesentlich zur Constitution des Titaneisens betrachtet werden darf, besonders da nicht die geringste Spur von Magnesia nachgewiesen werden konnte, so wäre das Verhältniss zwischen $\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{TiO}_2 = 1 : 1,70 = 3 : 5,1$, die Formel demnach: $(\text{Fe}_2\text{O}_3)^3 (\text{TiO}_2)^5$. Das Verhältniss ändert sich kaum, wenn man das gefundene Eisenoxydul auf die entsprechende Menge Titansäure berechnet und dieses titansaure Eisenoxydul als vielleicht secundäres Produkt vom Ganzen abzieht, und die Titansäure mit Eisenoxyd auf 100 berechnet. Dagegen wird es etwas schwankend, zieht man bloß Eisenoxydul von der Gesamtmenge ab und berechnet dann auf 100, indem hier eher das Verhältniss 4 : 7 als 3 : 5 annehmbar erscheint. Viel berechtigter tritt dagegen die Annahme 3 : 5 hervor, wenn man das Oxydul auf Oxyd berechnet, indem sich hier statt 3 : 5,1, wie oben, das Verhältniss 3 : 5,04 ergibt, mithin die oben erwähnte Formel $(\text{Fe}_2\text{O}_3)^3 (\text{TiO})^5$ die meiste Berechtigung hat. Des Vergleiches halber seien nachstehend die Constitutionsformeln von Titaneisen mitgetheilt, so weit dieselben nach den vorhandenen Analysen aufgestellt sind.

RAMMELSBURG unterscheidet 3 Hauptklassen:

- I. FeO, TiO_2
- II. $\begin{matrix} \frac{1}{2}\text{FeO} \\ \frac{1}{2}\text{MgO} \end{matrix} \left\{ \text{TiO}_2 \right.$



Hievon abweichend sind bekannt:

- 1) ein Titaneisen von Harkau bei Chemnitz, von HESSE untersucht, mit der Formel: $(\text{Fe}_2\text{O}_3)_4 (\text{TiO}_2)_8$,
- 2) ein Titaneisen von RAMMELSBURG beschrieben = Iserin mit der Formel: $(\text{FeO}, \text{TiO}_2)_4 + (\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{TiO}_2)_3$,
- 3) ein Titaneisen von Unkel am Rhein, von RAMMELSBURG beschrieben, Eisenoxyduloxyd enthaltend, von der Zusammensetzung: $2(\text{FeO}, \text{TiO}_2) + 3(\text{FeO}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3)_2$.

PISANI: Analyse des Jeffersonit von Franklin. (Comptes rendus, LXXVI, 237.) Die in den Sammlungen vorhandenen Jeffersonite scheinen gewöhnlich in einem gewissen Stadium der Zersetzung begriffen, an Ecken und Kanten abgerundet. Neuerdings erhielt PISANI von Franklin in New-Jersey grössere krystallinische Partien bis zu 1 Cent. im Durchmesser von diesem Mineral, welche er einer näheren Untersuchung unterwarf. $\text{H.} = 5,5$. $\text{G.} = 3,63$. Chem. Zus.:

Kieselsäure	49,95
Thonerde	0,85
Kalkerde	21,55
Manganoxydul . . .	10,20
Eisenoxydul	8,91
Magnesia	3,61
Zinkoxyd	10,15
Verlust	0,35

101,57.

Es enthält dieser Jeffersonit mehr Zinkoxyd als die bisher analysirten. Da er nicht zersetzt, so kann er gleichsam als Typus des Jeffersonit betrachtet werden.

L. SIFÖCZ: Analyse des Jordanit von Imfeld im Binnenthal. (G. TSCHERMAK, Mineral. Mittheil. 1873, 1. Heft S. 29.) Der Jordanit war bisher nur krystallographisch, aber nicht chemisch näher untersucht; um so erwünschter daher die im Laboratorium von E. LUDWIG durch SIFÖCZ ausgeführten Analysen, deren Gang genau angegeben.

Arsenik	12,78	12,86
Blei	69,99	68,95
Schwefel	18,18	18,13
	100,95.	99,94.

Die Zusammensetzung des Jordanit wird demnach durch die Formel $\text{As}_2\text{Pb}_4\text{S}_7$ ausgedrückt.

PISANI: Analyse des Arit vom Berge Ar. (A.a.O.) Vor einiger Zeit beschrieb BERTHIER ein Mineral aus den Basses-Pyrénées vom Habitus des Nickelin, dessen Zusammensetzung 33,0 Arsenik, 27,8 Antimon, 33,0 Nickel, nebst kleinen Quantitäten Eisen und Schwefel. Des CLOIZEAUX fand ein ähnliches Mineral am Berge Ar, am Fusse des Pic de Ger, fünf Stunden von Eaux-Bonnes, das von ADAM Aarit genannt wurde. Es ist das nämliche, welches BERTHIER beschrieb. Der Arit ist amorph, hat die Farbe des Breithauptit, spec. Gew. = 7,19. Die Analyse ergab:

Schwefel	1,7
Arsenik	11,5
Antimon	48,6
Nickel	37,3
Zink	2,4
	101,5.

Das Mineral ist demnach nur als eine Varietät des Breithauptit zu betrachten. Es findet sich auf einem Gang, begleitet von Blende, Bleiglanz, Ullmannit und Quarz.

A. BREZINA: Anatas und Brookit vom Pfitscher Joch in Tyrol. (A. a. O. S. 49.) Das Wiener Museum erhielt kürzlich ein grosses Handstück von Gneiss, das an der einen Seite mit Krystallen von Periklin und Chlorit bedeckt, an vier Seiten oberflächlich angegriffen ist. Drei der letzteren sind mit Krystallen von Anatas und Brookit besät. Das Vorkommen des Anatas und Brookit ist für Pfitsch neu; das des Brookit für Oesterreich überhaupt. Die Krystalle des Anatas sind ockergelb bis leberbraun, durchscheinend, bis 2,5 mm. lang; die kleineren Individuen zeigen ausschliesslich P, die grösseren untergeordnet nach OP, an einem tritt noch eine stumpfere Pyramide, vielleicht $\frac{1}{7}P$, auf. — Der Brookit bildet morgen- bis ziegelrothe, durchsichtige bis durchscheinende papierdünne Tafeln, deren Höhe und Breite bis 1,5 mm. Die herrschende Fläche $\infty P\infty$ zeigt die charakteristische Streifung; untergeordnet treten $\infty P2$ und eine Pyramide auf.

A. SCHRAUF: Krystallform des Lanarkit von Leadhills. (G. TSCHERMAK, Min. Mittheil. 1873, 2. Heft.) Die Krystallgestalt des Lanarkit hat BROOKE und später GREG zu bestimmen versucht. Die Winkelangaben dieser genannten Autoren sind aber theils unvollständig, theils unrichtig. Nach SCHRAUF's Messungen ist das vollkommen genaue Parametersystem dieses Species: Monoklin,

$$a : b : c = 0,868113 : 1 : 1,383634 - \eta = 91^{\circ} 49'.$$

Beobachtet wurden die Flächen: $\infty P\infty$; oP; $\frac{1}{3}P\infty$; $\frac{10}{19}P10$; $\frac{13}{37}P^{13}/4$; $3\frac{1}{2}3$; $2\frac{1}{2}10$. OP ist Ebene der vollkommenen Spaltbarkeit.

A. SCHRAUF: Schröckingerit, ein neues Mineral von Joachimsthal. (A. a. O. S. 137.) Herr Sectionschef SCHRÖCKINGER hatte an SCHRAUF eine Suite von Mineralien des Fundortes Joachimsthal zur Durchsicht übergeben. Auf mehreren Handstücken dieser Collection findet sich ein neues, kalkhaltendes Uranoxydcarbonat. Für dieses neue Mineral hat SCHRAUF den Namen „Schröckingerit“ vorgeschlagen. Die Charakteristik ist folgende: Das Mineral krystallisirt in kleinen dünnen sechsseitigen Tafeln von schwarzem, fast perlmutterähnlichem Glanze. Diese zarten, circa 1 mm. grossen Krystallblättchen sitzen zu kuglichen oder flockenähnlichen Gestalten dicht zusammengehäuft auf Uranpecherz. Ihre Farbe ist ein liches Grünlichgelb, zwischen Schwefelgelb und Zeisigrün schwankend. Das Mineral enthält kaum nachweisbare Spuren von Schwefelsäure. In der Glühhitze wird der Schröckingerit ähnlich dem Liebigit orangeroth. Der Glühverlust entspricht dem Gesamtverluste an Kohlensäure und Wasser und beträgt 36,7 Proc. Neben Uranoxyd wurde eine geringe Quantität von Kalk aufgefunden. Unter dem Mikroskope lässt sich die Krystallform bestimmen. Die Gestalt des Mineralen ist ähnlich der des Glimmers. Prismatische, sechsseitige Tafeln, begrenzt durch die Flächen: $\infty P\infty$ und ∞P . Eine optische Hauptschwingungs-Ebene steht senkrecht auf $\infty P\infty$, daher der Annahme des prismatischen Krystallsystems gerechtfertigt. Der Winkel a m ist $58\frac{1}{2}^{\circ}$. Der Schröckingerit unterscheidet sich somit in allen Eigenschaften von den bisher bekannten Urankalk-Carbonaten. Die Krystallgestalt des Voglit ist wesentlich von der des Schröckingerits verschieden. Nach SCHRAUF's mikroskopischen Beobachtungen ist der Winkel der Grenzflächen an den Voglitblättchen $78-80^{\circ}$ und eine optische Hauptschwingungsaxe ist circa 36° gegen eine dieser Flächen geneigt.

A. SCHRAUF: die Krystallform des Pharmakoliths. (A. a. O. S. 138.) Seit den Beobachtungen HÄIDINGER's von 1825 sind keine neueren Messungen über Pharmakolith veröffentlicht. SCHRAUF hatte Gelegenheit, genauere Messungen anzustellen, da ihm Herr Sectionschef SCHRÖCKINGER einige prachtvolle Stufen von Joachimsthal zur Verfügung stellte. Es zeigte sich, dass die bisherigen Winkelangaben in einzelnen Fällen bis zu $\frac{1}{2}^{\circ}$ von der Wahrheit entfernt sind. Das vollkommen genaue Parameterverhältniss ist:

Monoclin: $a : b : c = 0,613727 : 1 : 0,362226$ — $\eta = 96^{\circ} 46\frac{2}{3}'$. Beobachtete Flächen: $\infty P\infty$ Hauptspaltungsfläche; $P\infty$; ∞P ; $\infty P3$; $-3P\frac{3}{2}$.

A. SCHRAUF: die Krystallgestalt des Pseudomalachits. (A. a. O. S. 139.) Allen bisherigen Angaben über die Krystallgestalt des Pseudomalachites liegen jene Winkel zu Grunde, welche HÄIDINGER 1825 für diese Species angegeben hat. Aus diesen Winkeln folgt aber eine Isomorphie mit Brochantit. Auch die bisher gezeichneten Formen stimmen nahe mit der Gestalt des von SCHRAUF beschriebenen Königin überein. Die

Messungen an Krystallen von Pseudomalachit vom Fundorte Ehl ergaben aber vollkommen differente Resultate. Sie lassen es als zweifelhaft erscheinen, ob überhaupt die früheren Messungen HÄNDIGER's auch wirklich an Pseudomalachit ausgeführt wurden. Obgleich die Krystalle nicht vollkommen scharf spiegeln, so lässt sich doch mit grosser Genauigkeit das folgende Resultat ableiten:

Triclin: $a : b : c = 2,1928 : 1 : 1,1463$ — $\xi = 90^\circ 30'$ $\eta = 91^\circ 1'$ $\zeta = 88^\circ 35'$.

Beobachtete Flächen: $\infty \bar{P}\infty$; $\infty \bar{P}\infty$; oP ; P' ; P ; $\frac{5}{3} \bar{P}'_{/2}$; $\frac{3}{2} \bar{P}_{/3}$; $\bar{P}'\infty$; $v, \bar{P}\infty$; $\bar{P}'\infty$; $\infty P'$; ∞P .

Die Flächen $\infty P'$, ∞P und $\infty \bar{P}\infty$ herrschen vor. Beobachtet wurden Juxtapositions-Zwillinge, deren Zwillingsaxe normal auf dem Brachypinakoid ist. Die Neigung der Hauptschwingungs-Ebene zur Normale auf $\infty \bar{P}\infty$ ist 70° , womit die Angaben DES CLOIZEAUX's übereinstimmen. Die untersuchten Krystalle liessen neben Phosphorsäure wohl Arsensäure aber kein Vanadin erkennen. Ihre Dichte ist 4,34. Der Wassergehalt gegen 8,0 Proc. Sie können daher auf die Formel: $3CuOP_2O_3 + 3CuOH_2O$, welche RAMMELSBERG für Phosphorocalcit, DANA für eine Subspecies Pseudomalachit angibt, zurückgeführt werden.

B. Geologie.

F. SANDBERGER: Weitere Mittheilung über den Buchonit. (Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wissensch.) Für ein bisher nicht als selbstständige Felsart ausgeschiedenes vulkanisches Gestein hat SANDBERGER * den Namen Buchonit vorgeschlagen und die Mittheilung einer vollständigen quantitativen Analyse in Aussicht gestellt. Es wurde dazu die mittelkörnige Varietät vom Calvarienberge bei Poppenhausen auf der Rhön gewählt, deren spec. Gew. 2,85. Sie lässt als Bestandtheile erkennen: Nephelin, z. Th. schon in Natrolith übergehend, Hornblende, das a. a. O. näher charakterisirte glimmerähnliche Mineral, Magneteisen, triklinen und orthoklastischen Feldspath, Apatit, Augit. Von Salzsäure wird ein grosser Theil derselben (40,73 %) unter sehr deutlicher Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zersetzt. Dieser verhält sich daher zu dem nicht zersetzbaren wie 2 : 3, während C. GMELIN für das Gestein von Sinsheim das Verhältniss 3 : 4 gefunden hat. In dem von der Behandlung mit Salzsäure bleibenden Rückstande ist nach Entfernung der Kieselsäure durch kohlensaures Natron Hornblende, äusserst wenig Augit, wasserheller orthoklastischer Feldspath und wenig trüb gewordener nicht mehr gestreifter (triklinischer) zu erkennen. Die quantitative Analyse wurde von E. v. GERICHTEN ausgeführt und ergab:

* Jahrb. 1872, 743.

	1. In Salzsäure löslicher Theil auf 100 ber.	2. In Salzsäure unlöslich. Theil desgl.	3. Gesamt- Resultat.
Kieselsäure	33,19	54,64	45,84
Phosphorsäure	2,50	—	0,66
Eisenoxyd	15,80	14,46	14,32
Thonerde	9,37	10,68	10,18
Eisenoxydul	11,56	2,34	6,42
Kalk	0,84	7,15	8,40
Magnesia	2,78	0,44	1,47
Kali	2,16	5,25	3,56
Natron	12,08	5,04	8,77
Wasser	2,77	—	1,21
			101,23

Eine Berechnung der Analyse auf die einzelnen Bestandtheile ist noch nicht ausführbar, da weder die Zusammensetzung des Glimmers, noch die der Hornblende bekannt ist, was für dieselbe unerlässlich wäre. Die geringe Menge der Magnesia und der hohe Eisengehalt des Rückstandes beweist übereinstimmend mit der früher ausgesprochenen Vermuthung, dass nicht sogenannte basaltische, sondern eine Hornblende von hohem Eisen- und Alkali-Gehalte im Gesteine vorkommt, welche dem Arfvedsonit und der im Zirkonsyenit von Brevig auftretenden ähnlich ist, die vom RAMMELSBURG untersucht wurde. Orthoklas hat sich aber im Rückstand in bedeutend grösserer Quantität gefunden, und ist jedenfalls ein wesentlicher Bestandtheil dieser Varietät. Trotz der mineralogisch abweichenden Zusammensetzung der Gesteine ist das Gesamt-Resultat der Analyse des Buchonits jenem sehr ähnlich, welches ROSENBUSCH für den porphyrtigen Nephelinit vom Katzenbuckel erhielt *.

C. DOELTER: über das Muttergestein der böhmischen Pyropen. (Mineral. Mittheil. v. G. TSCHERMAK, 1873, 1. Heft, S. 13—18.) Die bekannten böhmischen Pyropen finden sich in der Gegend von Bilin im Mittelgebirge. Einer der Fundorte ist die Umgebung des Dorfes Meronitz. Nach REUSS, welchem wir eine nähere Beschreibung dieser Gegend verdanken, sind dieselben in einem thonigen Conglomerat enthalten, welches ausserdem noch die verschiedensten Gesteine, wie Granit, Granulit, Gneiss, Glimmerschiefer, Plänermergel, Serpentin, Opal umschliesst. Die beiden letzteren Felsarten enthalten Pyropkörner. Da keines der Gesteine anstehend in der Nähe getroffen wird, so lässt sich nicht bestimmen, welches das Muttergestein der Pyropen war, REUSS entscheidet sich für den Serpentin, als das gewöhnliche Muttergestein des Pyrops. Auch HOCSTETTER ist derselben Ansicht. Es blieb aber immerhin noch zu entscheiden, ob der Serpentin nicht selbst aus einem anderen Gesteine hervor-

* Vergl. Jahrb. 1869, 487.

gegangen, und durch welche Umwandlungen dieses so häufig zu der opalartigen pyropenführenden Masse wurde, welche sich an demselben Orte findet. Man kann die pyropführenden Gesteine von Meronitz in zwei Gruppen trennen, in Serpentine und opalartige Gesteine, welche beide durch Übergänge vielfach verbunden sind. Die Farbe des Serpentin ist eine dunkelgrüne, das Gefüge ist körnig. Er besitzt einen flachmuscheligen Bruch, seine Härte ist ungefähr 3. Der Opal tritt in dünnen Adern als weisse glänzende Masse auf und umzieht sehr häufig die Pyrope. Die opalartigen Gesteine haben eine weissgelbe bis grüngelbe Grundmasse, welche stellenweise ins Pistaciengrüne übergeht. Sie besteht aus dem deutlich erkennbaren Opal von grüner Farbe, muscheligen Bruch und bedeutender Härte und dem immer nur untergeordnet auftretenden Serpentin von hellgrüner Farbe, an seiner geringen Härte erkennbar. Der Opal ist an manchen Stellen rein ausgeschieden und hat alsdann eine bläulichweisse Farbe mit deutlichem Fettglanz. Meist ist er jedoch mit Serpentin gemengt, wodurch seine grüne Färbung hervorgerufen wird. Mitunter zeigt das Gestein eine gelbbraune Farbe, welche von beigemengtem Eisenoxydhydrat herrührt. Die Pyrope, welche in dieser Grundmasse eingestreut liegen, haben einen Durchmesser von 1–5 mm.; ihre Farbe ist blutroth, sie zeigen Glasglanz, sind durchscheinend bis durchsichtig, und haben vollkommen muscheligen Bruch; sie zeigen öfters Risse, meist sind sie frisch. Sämmtliche Gesteine brausen mit Säuren. Die Serpentine enthalten kleine dünne Adern von Kalkcarbonat. Magnesiacarbonat muss auch vorhanden sein, da man nach längerem Aetzen mit verdünnter Salzsäure beim Erwärmen ein erneutes Brausen wahrnimmt. Um die Ächtheit des Pyrops zu constatiren, wurde der Chromgehalt desselben dadurch nachgewiesen, dass nach dem Schmelzen mit etwas Soda und Salpeter in der essigsauren Lösung durch essigsaures Bleioxyd eine Fällung bewirkt wurde. Für sich schmilzt das Mineral ziemlich schwer, was ebenfalls ein Kennzeichen des Pyrops ist. Die mikroskopische Untersuchung der harten gelbgrünen opalartigen Gesteine bestätigte die vorher erwähnten Beobachtungen. Olivin ist nur selten noch zu erkennen. Carbonate sind in der ganzen Masse vertheilt, was besonders bei Ätzung eines Schliffes mit Essigsäure und mit Salzsäure ersichtlich wird. Bei Behandlung mit Salzsäure wurde ein starkes Brausen in den Rissen des Pyrops beobachtet. In den Dünnschliffen von Serpentin war Olivin in allen Fällen zu sehen. Besonders bei einem Schliffe eines wenig opalisirten Gesteins war die Olivinstruktur deutlich zu erkennen; auch Spuren eines diallagähnlichen Minerals wurden beobachtet. Es zeigte ein anderer, wenig veränderter Serpentin von dunkelgrüner Farbe, aus der Sammlung der geologischen Reichsanstalt, nur wenig Olivin; sehr gross war hier die Menge des Magneteisens. Diese Gesteine enthalten alle nur wenig Opal. Zur Bestätigung der erhaltenen Resultate wurde eine chemische Analyse eines der harten grünen, von Opal imprägnirten Gesteine ausgeführt. Der Pyrop wurde vorher sorgfältig durch Ausklauben entfernt. In Salzsäure ist das Gestein nur zum Theil löslich, mehr jedoch in kochender Kalilauge. Die Analyse ergab:

SiO ₂	80,10
Al ₂ O ₃	0,30
Fe ₂ O ₃	Spur
Cr ₂ O ₃	„
FeO	2,74
CaO	3,08
MgO	3,39
H ₂ O	6,09
CO ₂	5,24

100,94.

Aus der Analyse geht hervor, dass der Opal vorwiegt. Der Kalk ist als Carbonat vorhanden, möglicherweise auch in Verbindung mit Magnesia-Carbonat als Dolomit. Über die Entstehung des Serpentin wurden vielfache Hypothesen aufgestellt. SANDBERGER wies den Zusammenhang des Olivinfelses mit Serpentin an mehreren Orten nach und beanspruchte für solche Serpentine die Entstehung aus Olivin, obgleich er auch annimmt, dass Serpentine aus anderen Gesteinen entstehen können. TSCHERMAK zeigte durch mikroskopische Untersuchungen, dass in vielen Serpentine die Structur des ursprünglichen Olivinfelses noch deutlich zu erkennen ist, und wies nach, dass Übergänge von Serpentin nur in solche Gesteine stattfinden, welche den Olivin als Gemengtheil enthalten. Somit wäre die Entstehung des Serpentine aus Olivin in sehr vielen Fällen festgestellt. Ob er auch aus anderen Gesteinen entstehen kann, bleibt unentschieden. Mit Ausnahme der Pseudomorphose nach Olivin sind jedoch alle andern angeführten Pseudomorphosen noch zweifelhaft. Was unser bisher betrachtetes Gestein betrifft, so kann über seine Entstehung aus Olivinfels kein Zweifel herrschen. Unter dem Mikroskope erkannten wir deutlich die Structur des Olivinfelses, fast alle Schiffe enthielten noch Spuren von Olivin. Dazu kommt noch, dass Pyrop bis jetzt nur im Olivinfels beobachtet ist, so dass wir wohl mit SANDBERGER annehmen können, dass alle pyropenführende Serpentine aus Olivin entstanden sind. Bei der Umwandlung des Olivins in Serpentin wird Magnesia frei, diese wird durch Kohlensäure aufgenommen und als doppeltkohlensäure Magnesia weggeführt; wir finden sie im Serpentin als Magnesit wieder. Der Olivinfels enthält meist auch noch etwas Pyroxen; wie erwähnt, erkannten wir unter dem Mikroskope in einem Schiffe Spuren eines diallagähnlichen Minerals. Auch dieses musste der Umwandlung unterworfen sein. Die Kohlensäure entzog ihm Kalk und bildete Calcit, dessen Gegenwart in unseren Gesteinen wir nachgewiesen haben. Wo Lösungen von doppeltkohlensäurer Magnesia und von kohlensaurem Kalk auf einander einwirken, kann auch Dolomit gebildet werden. Das im Diallag und Olivin enthaltene Eisenoxydul gibt das Material ab zur Bildung von Magneteisen, welches in den Meronitzer Serpentine ziemlich reichlich enthalten ist. Das so häufige Vorkommen von Magnesit und Dolomit im Serpentin erklärt sich auf diese Weise. Was die Bildung der opalartigen Gesteine betrifft, so glauben wir

ihre Bildung einfach dadurch erklären zu können, dass diese Veränderung in der Umwandlung zu Serpentin begriffenen Olivinfels betraf. Dass Opal öfters in Serpentinien sich findet, ist bekannt. In der Umgebung von Meronitz mussten kieselssäurereiche Gewässer sehr häufig sein, dies beweist das Vorkommen von verschiedenen Opalvarietäten, welche in dieser Gegend allenthalben gefunden werden. Diese Quellen blieben nicht ohne Wirkung auf den Olivinfels. Wir wiesen in diesen veränderten Gesteinen einen bedeutenden Gehalt an Kalk und Magnesiicarbonat nach. Magneteisen ist wenig oder gar nicht in ihnen enthalten. Der grosse Gehalt zu Eisenoxydul, den die Analyse nachwies, führte uns nothwendigerweise zur Annahme, dass auch Eisenoxydulcarbonat vorhanden ist. Die Bildung dieser Carbonate geschieht aus Olivin auf die Weise, welche wir bereits angegeben haben, zugleich mit der Serpentinbildung. Dabei ging jedoch noch ein ganz anderer Process vor sich. An Stelle des durch die Kohlensäure der Gewässer weggeführten Olivins und der Carbonate trat Opal, durch welchen das ganze Gestein imprägnirt wurde. Der Serpentin blieb dabei unverändert. Die vollendeten Serpentinesteine konnten nur wenig oder gar nicht umgewandelt werden, da nur die in denselben enthaltenen, leicht löslichen Carbonate weggeführt und durch Opal ersetzt werden. Der wenig veränderte, eben in der Umbildung begriffene Olivinfels dagegen wurde fast vollständig zerstört. Die Pyrope blieben bei diesen Umwandlungen unverändert. Dass viele der opalisirten Gesteine noch grössere Mengen von Carbonaten enthalten, während der Olivin ganz zerstört ist, lässt sich wohl dadurch erklären, dass durch die Zersetzung des Olivinfelses grosse Massen von Magnesia und Kalk an die Kohlensäure gebunden, so dass schliesslich die Carbonate nicht mehr weggeführt wurden, sondern sich an Ort und Stelle absetzten.

ROBERT GRASSMANN: die Erdgeschichte oder Geologie. Stettin. 8°. 1873. S. 273. Nach einer kurzen historischen Einleitung beginnt der Verf. sein gründliches Werk mit allgemeinen Betrachtungen über die Beschaffenheit der Erde, ihre Gestalt und Grösse, ihrer physischen und chemischen Eigenschaften. (Von dem Grundsatz ausgehend, in einem deutschen Buche wo möglich alle Fremdwörter zu vermeiden, hat GRASSMANN eine Anzahl neuer Namen gebraucht, wie z. B. für Meteorsteine Himmelssteine, für Meteoreisen Himmelseisen, für das Meteorsilicat Himmelsbasalt u. a.) Was die chemischen Eigenschaften der Erde betrifft, so bildet der Kern derselben ein Meer feuerigen Erzes von einem Raumgewicht über 5,68; es ist dies Eisen. Über dem Erzmeer der Erde wogt ein Lavameer, auf welchem die Schale der Erde schwimmt. In ihren unteren Schichten ist die feste Schale der Erde aus demselben Gesteine gebildet, welches das Lavameer erfüllt; der Unterschied beruht nur darin, dass dies Gestein in der Erdschale bereits erstarrt. Diejenigen Massen der Erde, welche an die Oberfläche treten, zeigen eine andere Zusammensetzung; in ihren oberen Lagen wird die Erdschale aus Granit und anderen Urgesteinen

gebildet, welche GRASSMANN als die „Granitschale“ der Erde bezeichnet, während die Schale der Erde in ihren obersten Lagen aus Flötzen, d. h. aus unzweifelhaft aus Wasser abgesetzten Schichten gebildet wird. Auf der festen Schale der Erde lagert das Wassermeer der Erde, dessen Tiefe im Mittelmeer der ganzen Erde 2400 Meter beträgt. Über der ganzen Erde endlich wogt das Luftmeer der Erde mit dem Druck einer Luftsäule oder einer Wassersäule von $10\frac{1}{3}$ M. Wasser. Dass die Erde nicht immer in dem Zustande war, wie gegenwärtig, beweisen viele Thatsachen. Die sog. Abkühlungs-Gesetze der Erde werden von dem Verfasser in sehr eingehender Weise, mit möglichster Benutzung der Hülfsmittel jetziger Wissenschaft besprochen. — GRASSMANN beginnt nun die eigentliche Geschichte der Erde mit jener Zeit, als solche noch flüssig war und über 1500° C. hatte und theilt die ganze Geschichte der Erde in vier Zeiträume, nämlich: 1) die Schalengeschichte oder Urgeschichte, d. h. die Zeit, da sich unter dem Einfluss eines gewaltigen Meeres die Urgesteine der Erde bildeten. Es ist dies die Zeit der Zelllosen, in welcher es noch keine zelligen Wesen, keine Pflanzen und Thiere gab. 2) Die Hügelgeschichte oder Übergangsgeschichte, d. h. diejenige Zeit der Erde, als die ersten Hügel auf dem Lande hervortraten, als die ersten Schichtgesteine, die Übergangs-Gesteine sich bildeten. Es ist die Zeit der Marklosen und Wirbellosen. 3) Die Gebirgsgeschichte, d. h. die Zeit der Erde, als die Gebirge auf der Erde emporstiegen, als die Secundär-Ablagerungen sich bildeten und die Nichtsauger auf der Erde lebten. 4) Die Alpengeschichte, d. h. die Zeit der Erde, als die Alpen oder Hochgebirge der Erde emporstiegen, die Zeit, in welcher die Tertiärgebilde sich niederschlugen und Säugethiere die Erde bevölkerten. — GRASSMANN bringt nun den ersten Zeitraum, die Urzeit in drei Abschnitte, nämlich: die Dunstzeit, von 1500° bis 376° C., in welcher über der Erdschale ein gewaltiges Dunstmeer von Kohlensäure und Wasserdunst. Die Erde erscheint von Aussen gesehen als Dunststern. Der zweite Abschnitt umfasst die Meereszeit, von 376° bis 121° C., in welcher gewaltige Wassermassen auf die Erde niederströmten, solche mit einem unermesslichen Meere kohlen-sauren Gewässers bedeckten; aus dem kein Land hervorragte. Die Erde erscheint von Aussen gesehen als Meeresstern. Mit dem dritten Abschnitt, der Inselzeit, steigen Felsen als Inseln aus dem Meere hervor; Regen strömen auf diese Inseln nieder, zertrümmern die Gesteine in losen Schutt und bereiten die Erde zum Wohnsitz der Pflanzen vor. Die Erde erscheint von Aussen gesehen als Inselstern. In der Meereszeit der Erde nun beginnt das niederfallende, Kohlensäure-haltige Wasser in die Spalten der erkaltenden Erdschale einzudringen, es beginnt die gewaltige Einwirkung auf letztere: es fängt an eine Granitschale durch den Einfluss des Meeres sich zu bilden. Die Kohlensäure des Gewässers raubt den an Basen reichen kieselsauren Salzen der Erdlava (welche in ihrer Zusammensetzung den basaltischen Gesteinen entspricht) einen Theil ihrer Basen, verbindet sich mit denselben zu doppeltkohlen-sauren Salzen, die sich später als einfache Salze niederschlagen. Mächtige Lager von

Kalk, Dolomit u. a. Gesteinen sind das Resultat dieses Vorganges. Statt der Lava bleiben an Basen arme Gesteine, in welchen freie Kieselsäure und doppeltkieselsaure Salze. Der Verf. weist speciell tabellarisch nach, was durch die Kohlensäure aus der Lava ausgezogen werden kann, was nicht, wie demgemäss die Bildung von Granit, Porphyr vermittelt wird. Es haben demnach beide Gesteine nicht ursprünglich die Erdschale gebildet. Wie sie aus der Lava hervorgegangen, wird von dem Verf. eingehend vom chemisch-mineralogischen Standpunkte besprochen. — Während der Inselzeit der Erde, in welcher zahlreiche Inseln den Fluthen des Meeres entsteigen, ist das Luftmeer immer noch ein Kohlensäuremeer; erst gegen Ende der Inselzeit ist die gesammte Kohlensäure des Luftmeeres verbraucht und in den kohlensauen Gesteinen niedergelegt. Die ersten geschichteten Gesteine, welche sich zur Inselzeit bilden, zeigen ein von den späteren Bildungen abweichendes Verhalten. Das in den Spalten der Erdschale rinnende Wasser ist nämlich noch reich an Kohlensäure. Das Luftmeer enthält im Anfang der Inselzeit noch 1454, am Ende noch 423 Meter Wasserdruck an Kohlensäure; es entführt dem Innern der Schale reiche Massen kohlensaurer Salze: zumal der Magnesia, des Kalis und Natrons. Diese starken Basen, welche zu der Kieselsäure eine grosse Verwandtschaft haben, rauben den kieselsauren Salzen des Kalkes und Eisens die Kieselsäure. Kieselsaure Magnesia, Natron und Kali bilden in den Quellen Auflösungsmittel, welche den granitischen Schutt mit neuen kieselsauren Verbindungen versehen und diese Ablagerungen von neuem zu einem krystallinischen Gestein, zu Gneiss umbilden. — In dem zweiten Buche, welches die Geschichte der Erde zur Zeit der Pflanzen und Thiere behandelt, geht der Verfasser, was die Bildung der Schichten zu eben dieser Zeit betrifft, von dem Satz aus: alle Stoffe der geschichteten Gesteine sind aus den Urgesteinen der Erde, aus dem Granit oder Porphyr einerseits, aus den kohlensauen Urgesteinen andererseits entnommen. Es lassen sich für die Bildung der Schichtgesteine nach GRASSMANN folgende Gesetze aufstellen. Alle Stoffe der Schichtgesteine: Kalk, Lehm und Sand stammen aus demselben Gesteine und zwar schliesslich aus dem Urgesteine her und werden nur beim Verwittern des Gesteins gesondert, indem der eine Theil auflöslich, der andere nicht, der eine schwemmbar, der andere grobkörnig, nur in schnellströmendem Wasser beweglich; alle drei Gesteine werden gleichzeitig, nur an verschiedenen Orten unter verschiedenen örtlichen Bedingungen abgelagert. Alle Sandstein-Schichten waren zur Zeit der Ablagerung ihrer Körner Theile des Festlandes; alle Kalkschichten und ein grosser Theil der Thonschichten waren Meeresgrund. Alle Sandstein-Schichten weisen in dem chemischen Verhalten ihrer Körner die Einflüsse eines an Sauerstoff reichen Luftmeeres, alle Kalkschichten die Niederschläge eines an Auflösungen reichen Wassermeeeres nach. Alle Sandstein-Schichten enthalten in ihren Versteinerungen die Abdrücke von Pflanzen, alle Kalkschichten die Ablagerungen versteinelter Fische und Schalthiere. Das Festland bildete nur lose Erde, kein Gestein. Alle Sandsteine haben ihre Körner vom Festland erhalten, sind aber erst,

nachdem sie unter die Oberfläche des Meeres gesunken, durch den Kitt, den sie aus den Quellen im Meere erhielten, in Sandsteine umgewandelt. Der Schiefer hat seine Körnchen vom schwemmbarren Lehm und der Kohle, seinen Kitt von den Quellen im Meere erhalten; er bildet jährlich eine Jahresschicht. — Auch die Hebungen und Senkungen zur Zeit der Pflanzen und Thiere bespricht der Verf. und hebt hinsichtlich der Pflanzen- und Thiergeschichte der Erde folgende Sätze hervor: Jede Pflanzen- oder Thierart, welche im späteren Zeitabschnitte eine andere unvollkommenere Abart derselben Gattung aus dem früheren Zeitabschnitt ersetzt, ist aus letzterer durch den Einfluss der veränderten Wetter- und Boden-Verhältnisse hervorgegangen. Die Grösse der Abweichungen zwischen den beiden Abarten entspricht im Ganzen der Länge des Zeitraumes, welcher zwischen den Zeiten verflossen ist, da die beiden Arten auf der Erde lebten. Die verschiedenen Zeiträume in der Erdgeschichte, die Bildung der Kohlen- und Steinsalz-Lager, die währenddem stattfindenden Hebungen bespricht GRASSMANN ebenfalls sehr eingehend. Mit der Gletscher-Geschichte beschliesst der Verf. seine Erdgeschichte; sobald der erste Mensch die Erde betritt, beginnt auch für die Erde eine neue Zeit: die Zeit des Menschenlebens und der Staaten-Bildung.

Eine Besteigung der Torre d'Ovarda im August 1872. Turin 1873. 74 Seiten 8^o und 1 Tafel. Die Schrift enthält die Beschreibung und die wissenschaftlichen Resultate einer von dem Grafen St. ROBERT und den Professoren STRÜVER, GRAS und LESSONA unternommenen Besteigung der Torre d'Ovarda, einer 3072 m. hohen, westl. von Turin bei Usglio gelegenen Bergspitze. Wir finden in verschiedenen Abschnitten von den einzelnen Theilnehmern an der Expedition touristische Schilderung und Aufzeichnung der zoologischen, botanischen und geologischen Beobachtungen. Die letzteren, von Prof. STRÜVER verfasst, enthalten eine kurze Einleitung über die Unterschiede von metamorphischen Gesteinen den sedimentären und krystallinisch-massigen gegenüber und über die gangbarsten Hypothesen über deren Bildung. Dann folgt eine Schilderung der Gesteine, welche die Torre d'Ovarda und ihre Umgebung zusammensetzen und von GASTALDI der Laurentinischen Formation zugerechnet werden. An dem Aufbau des Gebirges nehmen einerseits in mächtigen Bänken brechende Gneisse, deren Structur bisweilen granitisch oder porphyrisch wird, andererseits die „Zona delle pietre verdi“ Antheil, welche letztere der „Schieferhülle der Nordalpen“ zu entsprechen scheint, und von Glimmerschiefer, dünnstiefrigem Gneiss, grünen Schiefern, Kalkglimmerschiefer, Serpentin u. s. w. gebildet ist. Dieser letzteren Zone der Pietre verdi gehört die Torre d'Ovarda an; dieser Berg ist von grünen Schiefern gebildet, welche aus einem grünen, dem Protogynit ähnlichen Mineral, und von kleinen Körnern eines weissen Plagioklases gebildet ist.

Wir möchten das vorliegende Werk unseren Alpenvereinen zum Muster empfehlen, deren Publicationen nur zu oft die wissenschaftlichen Be-

obachtungen bei Alpenreisen ausser Acht lassen und bisweilen in reine Schilderungen von Terrainschwierigkeiten und der zu deren Überwindung entwickelten Klettergewandtheit ausarten.

Dr. FERD. v. HOCHSTETTER: die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei. II. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXII. 4. p. 331. Taf. 16. 17.) — Vgl. Jb. 1871. 316. — Verfasser bezeichnet zunächst die erheblichen Schwierigkeiten, welche ihm bei Anfertigung der hier beigelegten „Originalkarte der Central-Türkei nach Aufnahme vom Jahre 1869 entworfen und geologisch ausgeführt von FERDINAND v. HOCHSTETTER 1870, im Maassstabe von 1:420,000“ entgegengetreten sind, und schildert hierauf unter

V. die Central-Türkei oder das Vitoš-Gebiet. Die Schriftsteller des Alterthums erwähnen als die Hauptgebirge Rumeliens den Bertiskus, Skardus, Orbelus, Skomius oder Skombrus, die Rhodope und den Haemus. Schon GRIEBACH hat überzeugend nachgewiesen, dass der Bertiskus STRABO's den albanischen Alpen entspreche, der Scordus oder Skardus aber dem heutigen Schardagh. Der Haemus ist der Balkan, die Rhodope führt heute noch denselben Namen, und es bleiben somit nur noch Orbelus und Skomius übrig, wovon der erstere gewöhnlich mit den höchsten westlichen Erhebungen der Rhodope, mit dem Perim- und Rilo-Dagh, der letztere mit dem Vitoš identificirt wird.

Der Vitoš erhebt sich in der Mitte zwischen dem Balkan- und Rilo-Gebirge, recht eigentlich im Herzen der Türkei. Die gewaltige Syenitmasse, aus der er aufgebaut ist, steigt auf fast kreisrunder Basis, einem Vulkankegel ähnlich, aus der Ebene von Sofia bis zu einer Meereshöhe von 2300 Meter empor. An diesem, den imponirendsten Eindruck machenden Gebirgsstocke mit seinen Ausläufern haben die vier Hauptstromgebiete der europäischen Türkei, die Marica, die Struma, der Isker und die Morava (wenigstens durch einen ihrer Hauptnebenflüsse, die Nisava) ihren Knotenpunkt. Ebenso stossen hier im Herzen von Rumelien vier Gebirgssysteme: der Balkan, das rumelische Mittelgebirge, die Rhodope und die obermösischen Gebirge zusammen und bedingen die mannichfaltigste Bodengestaltung und geologische Zusammensetzung. Altkrystallinisches Schiefergebirge mit Syenit- und Granitstöcken bildet die Unterlage einer in ihren ältesten Gliedern, wahrscheinlich triadischen Schichtenreihe, die in mächtig entwickelten, z. Th. vielleicht jurassischen Kalkmassen von alpinem Charakter gipfelt, und unterbrochen ist von Augitporphyren, von Ablagerungen der Kreideperiode und von jungtertiären Kohlenbecken, während die diesem Gebiete angehörigen Ebenen und Thalbecken von Sofia, Dubnika und Radomir noch in posttertiärer Zeit von Süsswasserseen erfüllt waren.

Ein Holzschnitt auf S. 334 gibt eine Ansicht des Vitoš von Sofia aus.

v. HOCHSTETTER berichtet genauer über den Syenitstock des Vitoš, über die Eisenindustrie von Samakow, über das krystallinische Mittelgebirge zwischen dem Vitoš und dem Rilo-Dagh, die mesozoischen Schichtgebilde

im Westen und Südwesten des Vitoš, wobei ein Durchschnitt längs der Strasse von Köstendil nach Radomir, ein zweiter aus dem Filipovei-Thale beim Babska Han gute Aufschlüsse ertheilen; über das subbalkanische Eruptionsgebiet des Lülün- und Vitoš-Gebirges und das Braunkohlenbecken von Tschirkva am westlichen Fusse des Vitoš. — Unter

VI. behandelt der Verfasser die obermösischen Gebirge und das obere Moravagebiet, mit seinen zahlreichen Rhyolith- und Trachyt-Durchbrüchen.

In einem Anhang werden noch einige Bemerkungen über das in der südwestlichen Ecke der geologischen Übersichtskarte dargestellte Gebiet zwischen Üsküb und Salonik in Macedonien beigelegt, sowie

VII. Verzeichniss von Höhen im östlichen Theile der europäischen Türkei, S. 365—383. Die auf Taf. XVII gegebenen Profile durch den Karadscha Dag von Dr. M. E. WEISER ergänzen das Bild der europäischen Türkei, das v. HOCHSTETTER wiederum in genialer Weise entworfen hat.

JOHN GIBSON: die Salzablagerungen des westlichen Ontario. (*The American Journ. of sc. a. arts*, Vol. V. p. 362.) — Das Verbreitungsgebiet der salzföhrnden Ablagerungen in Ontario erscheint nicht sehr gross und auf das östliche Ufer des Huron-See's beschränkt, wiewohl man schliessen muss, dass es sich auch unter dem Huron-See selbst ausdehne. Die Hauptlagerstätte des Salzes scheint in die zum oberen Silur gehörende Salina- oder Onondaga-Gruppe zu fallen, da man in mehreren Bohrlöchern, von welchen GIBSON 8 näher beschreibt, der mitteldevonische „*Corniferous limestone*“ und obersilurische Tentaculitenkalk (Lower Helderberg-Gruppe von VANUXEM), welcher über der Salina-Gruppe lagert, durchsunken worden sind, bevor man das Steinsalz erreichte. Das letztere ist bereits an 100 Fuss tief durchsunken worden, eine Mächtigkeit, die bisher noch in keiner anderen Gegend Amerika's bekannt worden ist.

Dr. G. A. MAACK: Geologische Skizze der Argentinischen Republik. (*Proc. Boston Soc. of Nat. Hist.* Vol. XIII. p. 417.) — In kurzen Zügen entwirft Dr. MAACK nach eigener Anschauung ein Bild über die geographische, orographische und hydrographische Beschaffenheit der Argentinischen Republik mit ihrer ausgezeichneten Pampas-Formation, deren Charakter schon DARWIN (Jb. 1863. 872) treffend gezeichnet hat. Diese diluvialen Gebilde werden meist von einem feinen alluvialen Sande „Pampa Sand“ bedeckt und von tertiären Schichten unterlagert. Schliesslich wird noch des Vorkommens jener grossen Meteoreisenmassen in den nördlichen Ebenen, welche den Namen „el Gran Chaco“ föhren, gedacht.

W. H. DALL: Geologische Bemerkungen über Alaska. (*Proc. California Acad.* Vol. IV. p. 30.) — Wir lenken nachträglich die Blicke auf diesen Vortrag über Alaska, den der Verfasser unmittelbar nach seiner Rückkehr von dort 1868 in San Francisco gehalten hat. Er ist von einer Karten-Skizze begleitet, verbreitet sich über die Topographie, Vegetation und Thierwelt und die dort herrschenden Gebirgsformationen. — Eine weitere Area von azoischen Schiefern und vulkanischen Gesteinen, Gesteine der Carbonzeit, tertiäre Gebilde, und solche von postpliocäнем Alter, Gold und andere Mineralien werden hervorgehoben, Ethnologie und Klima sind von ihm beleuchtet worden; nur vermisst man in DALL's Bericht jede Andeutung über Glieder der Kreideformation, welche nach ED. V. EICHWATD (Jb. 1872, 657) auch in Alaska nicht fehlen.

HÉBERT: *Documents relatifs au terrain crétacé du midi de la France.* II. (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 2. sér. T. XXIX, p. 393.) — Vgl. Jb. 1872, 758. — An die frühere Mittheilung über das untere Neokom in dem südlichen Frankreich schliesst Prof. HÉBERT einen neuen Durchschnitt von Bédoule nach Ceyreste an, in welchem das obere Neokom (*Étage aptien* d'ORB.), glaukonitische Kreide und ein Theil der Hipuritenkalke entblösst worden sind.

Da in jeder dieser drei Etagen Schicht für Schicht mit den darin gefundenen Versteinerungen genauer verfolgt worden ist, so bietet auch diese Arbeit des geschätzten Verfassers wiederum Gelegenheit zu Parallelen mit anderen Ländern. Man findet namentlich in der dort aufgeschlossenen Etage der glaukonitischen Kreide eine Anzahl Formen wieder, welche auch in Deutschland für den unteren oder cenomanen Quader bezeichnend sind. — Sehr erwünscht ist ferner der von HÉBERT p. 405 gegebene Durchschnitt in der Schlucht von Clars, W. von Escragnoles in der Provence, wo sich über kompaktem Jurakalke die neokome Etage und der Gault, dann eine mächtige Reihe der glaukonitischen Kreide und darüber Sandstein mit *Exogyra Columba* verfolgen lassen.

A. E. TÖRNEBOHM: über die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge. (*Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar.* Bd. 1. No. 12. 8°. 59 S. 1 Karte.) Stockholm, 1873. — Die geologische Landes-Untersuchung Schwedens, deren Hauptaufgabe, die Herstellung genauer Detail-Karten über die fruchtbareren und dichter bevölkerten Theile des Landes, keine grösseren Opfer den in praktischer Beziehung so wenig versprechenden Hochgebirgsgegenden zu bringen gestattete, konnte erst im J. 1868 diese zum Gegenstande einer Übersichts-Aufnahme machen. Diese ist seitdem jährlich nach Kräften weitergeführt worden und zwar hauptsächlich in den westlichen Theilen von Jemtland und Herjedalen und den nordwestlichen von Dalarne (Dalekarlien), somit das südlichste Drittheil der Hochgebirgsgegenden Schwedens umfassend.

Dieses Gebiet bildet in geognostischer Hinsicht ein ziemlich gut abgeschlossenes Ganze, und da es zugleich als eine ziemlich vollständige Musterkarte der Formationen, die das Hochgebirge im Allgemeinen aufbauen, betrachtet werden kann, ist eine Übersichtskarte darüber von hohem Interesse. Als der an den Aufnahmen am meisten Betheiligte hat TÖRNEBOHM eine solche bearbeitet, die hier in dem Maassstabe von 1:1000000, nebst schätzbaren Erläuterungen, separat veröffentlicht wird, und — Dank dem Verfasser — in der den meisten Fachgenossen leicht zugänglichen deutschen Sprache. Zu einer umfassenderen Darstellung der Geologie des nördlichen Schwedens sind noch mehrjährige Arbeiten nöthig.

Der Verfasser ist bei Entwerfung dieser Karte bemüht gewesen, die grossen geognostischen Grundzüge zusammenzufassen und sie in einem deutlichen und übersichtlichen Bilde zusammenzustellen, was ihm besonders auch mit Hülfe zahlreicher in den Text verwebter Profile vollkommen gelungen ist. Er hat dabei nicht versäumt, seine Untersuchungen auch auf die angrenzenden Theile von Norwegen auszudehnen, da es sich zeigte, dass in mehreren Beziehungen die Verhältnisse an der Reichsgrenze von beiden Seiten etwas verschieden aufgefasst worden waren. Es wurde ihm dabei klar, dass die Bauart des norwegischen Hochgebirges im Ganzen mit der des schwedischen übereinstimmt und dass dieselben Gesetze dort wie hier walten.

Die massigen Gebirgsarten nehmen an dem Bau des Hochgebirges nur in geringem Maasse Theil, indem sie hauptsächlich ausserhalb der Gebiete der grossen sedimentären Gebilde, die dort herrschen, auftreten. TÖRNEBOHM hat auf seiner Übersichtskarte davon unterschieden: älteren und jüngeren Granit, Porphy, Porphyrit, Diabas, Hyperit und Serpentin. Besonders mannichfaltig sind die Eruptivgesteine in Dalarne. Die geschichteten Gesteine der Hochgebirge sind theils rein klastischer Natur, wie Sandstein, Conglomerat und Sparagmit, theils mehr oder weniger metamorphisch, wie Quarzschiefer, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und Gneiss. In keiner derselben sind bis jetzt Versteinerungen gefunden worden, wesshalb die Bestimmung ihres geologischen Alters, in soweit diess gegenwärtig möglich ist, von der Ermittlung des Verhältnisses abhängen muss, in welchem sie zu den einzigen fossilführenden Ablagerungen, die hier bekannt sind, stehen, nämlich den silurischen Kalksteinen und Thonschiefern, die theils um den grossen Binnensee Storsjö ein ausgedehntes Territorium bilden, theils auch als kleine isolirte Partien an mehreren Orten vorkommen.

Verfasser beschreibt specieller das Sandstein-Gebiet Dalarne's und die nächsten Umgebungen desselben. Die silurischen Gebilde, das Quarzit- und Schiefer-Territorium der südlicheren Hochgebirgsgegenden, mit der Sevegruppe und Kögigruppe, und die älteren Gebilde und Eruptivgesteine.

Er wirft ferner Blicke auf die lappländischen Hochgebirgsgegenden und zieht Parallelen zwischen der Seve- und Kögigruppe und deren norwegischen Äquivalenten, woraus nachstehendes Schema hervorgehen dürfte:

Das centrale Norwegen nach KJERULF.	Das nördliche Schweden nach TÖRNEBOHM.	Das Tromsö-Amt nach PETTERSEN.	Finmarken nach DAHL.
		Sandstein und Conglomerat.	Das obere Gaisa-System.
Das Trondhjemer Schiefergebiet um den Dovre Fjeld und im östlichen Theile des Trondhjem Stiftes.	Die Køligruppe.	Der Thonschiefer und Thonglimmer- schiefer des Bals- Fjord und des Mauken.	Schiefer mit Graphit in Bescades?
Die Etage des Höifjeld-Quarzits.	Die Sevegruppe.	Die jüngere Glim- merschiefergruppe. Die obere Golda- gruppe?	Das untere Gaisa-System.
Das Dictyonema- Schiefer-Feld.	Silurische Gebilde incl. d. Primor- dial-Zone.	Die untere Goldagruppe.	Das Raipa- System. Schwarzer Kalk- stein, Alaun- schiefer.
Die Sparagmit- Etage.	Cambrischer Quarzit.		Quarzit.

Dr. A. SCHREIBER: die Bodenverhältnisse Magdeburgs und der Strecken Magdeburg-Eilsleben-Helmstedt, Eilsleben-Schöningen. (Abh. d. Naturw. Ver. zu Magdeburg, II. Magdeburg, 1870.) 8°. 28 S. 1 Tafel. — Das älteste Glied der bei Magdeburg anstehenden Gesteine sind die an dem Krökenthore unter den Wallmauern anstehenden Felsmassen, sowie die Pflanzenreste-führenden Grauwackensteinbrüche der Neustadt, welche der Region des Culm angehören. Diese verdienen vor Allem eine monographische Bearbeitung, wozu sich vielleicht der geehrte Verfasser noch entschliessen wird (d. R.). Darüber lagert ein rother Sandstein, welcher den Baugrund des Doms und einiger Häuser am Südende des Breitenwegs bildet. Wegen seiner grossen Verbreitung hat der auf ihn folgende Tertiär-Grünsand für Magdeburg eine ganz besondere Bedeutung. Die darin aufgefundenen Versteinerungen lassen ihn mitteloligocän erkennen. Derselbe trägt als Decke eine $\frac{1}{2}$ —2 Fuss mächtige ockerige, an manchen Stellen fest verkittete Schicht, welche reich an fremdartigen Geschieben ist, mit deren Bildung die Epoche des Dilu-

viums eröffnet worden ist. Über ihr liegt ein ziemlich mächtiger, weisser Sand, der noch von regellos durcheinander geworfenen Lagen von Thon, Kies und Sand überlagert wird.

Der stürmischen Zeit, in welcher das Grundgebirge sich abgelagerte und Wanderblöcke von Norden her aufnahm, folgte die Periode des ruhigen Lehm-Absatzes, welcher den Schlusstein der Diluvialzeit im N., W. und S. Magdeburgs bezeichnet. Nach Bildung der Lehmschicht wurde die Magdeburger Gegend zugleich mit der ganzen Norddeutschen Ebene trocken gelegt und es setzten sich endlich die unter dem Namen Alluvium bekannten Schichten ab.

Der Verfasser schliesst an diese Abhandlung eine andere S. 17 über die Bodenverhältnisse im Westen Magdeburgs auf der Linie Magdeburg-Eilsleben-Helmstedt und Eilsleben-Schöningen, auf welchen Strecken auch Glieder des Lias und der Trias durchschnitten wurden.

Die Sedimente des Tertiärmeeres bei Magdeburg werden von Dr. SCHREIBER im 3. Hefte derselben Zeitschrift, Magdeburg 1872, S. 21, genauer beschrieben. Der Verfasser beschreibt zugleich einige daraus entnommene Lunuliten, unter anderen *L. microporus* Röm., welcher Taf. 2 abgebildet wird. Er wendet sich dann, S. 27, noch den Bodenverhältnissen zwischen Magdeburg und Burg zu, die er durch ein Schichtenprofil erläutert.

Dr. v. KOENEN: über die Phosphorite der Magdeburger Gegend. (Sitzb. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg, No. 10. 1872.) — Seit Kurzem wird am Gehlberge, etwa $\frac{1}{2}$ Meile SW. von Helmstedt im Braunschweigischen, ein Lager von Phosphoritknollen, fälschlich Koprolythe genannt, ausgebeutet. Dasselbe liegt, nur wenige Zolle mächtig, in einem grünen glaukonitischen Sande, dessen Alter v. KOENEN als unteroligocän festgestellt hat. Ganz ähnliche Phosphoritknollen, mit gleicher dunkelbrauner Farbe im Innern, ebenfalls mit unteroligocänen Versteinerungen finden sich auch an ein Paar Punkten der Magdeburger Gegend in dem glaukonitischen Sande, nämlich bei Wolmirsleben bei Egelu und bei Osterweddingen, im Abraum des Steinbruches am Wege nach Sülldorf. Man darf annehmen, dass diese Phosphoritknollen sich erst nach der Ablagerung des Sandes in dem letzteren gebildet haben.

Karten und Mittheilungen des Mittelrheinischen Geologischen Vereins. Section Worms, von R. LUDWIG. Darmstadt, 1872. Mit Text in 8°, 41 S., 3 Taf. — (Jb. 1871, 658.) — Mit der vorliegenden Section, welche in der Folge der Veröffentlichungen des mittelrheinischen geologischen Vereins das 17. Blatt der trefflichen geologischen Specialkarte bildet, erscheint die geologische Bearbeitung des Grossherzogthums Hessen in ihren Haupttheilen als vollendet, indem die noch fehlenden Sectionen der Grossherzoglich Hessischen Generalstabskarte, 14 an der Zahl,

nur als Randblätter derselben zu betrachten sind, welche zum bei Weitem grösseren Theile oder, seit den Territorialveränderungen im Jahre 1866, ihrem ganzen Inhalte nach Gebiete anderer Bundesstaaten umfassen. Dem mittelhheinischen geologischen Vereine gereicht es zur hohen Ehre, dieses kostspielige Kartenwerk in das Leben gerufen und rühmlichst durchgeführt zu haben, dessen einzelne Sectionen sämmtlich von einem erläuternden Texte begleitet werden.

A. WALTENBERGER: Orographie der Algäuer Alpen. Augsburg, 1872. 4^o. 20 S. 2 Karten. — In diesen Blättern ist die orographische Beschreibung eines Theiles der nördlichen Kalkalpen-Zone der deutschen Alpen niedergelegt. Es wurden zum leichteren Verständniss hierzu zwei sehr instructive Karten angefertigt, von welchen die erste die ganze Algäuer Gruppe in horizontaler, die zweite in verticaler Projection darstellt. Der Verfasser beginnt mit geognostischen Betrachtungen über die Central-Masse der Selvetta, das Oberlechthaler Gebirge, den Bregenzer Wald und die Algäuer Alpen, führt in einer Eintheilung der Algäuer Alpen die Charakteristik der einzelnen Glieder durch, wendet sich dem Hauptzuge der Algäuer Alpen und seinen Nebenästen zu, verbreitet sich über die hypsometrischen Verhältnisse der Algäuer Alpen, über Thalbildungen und hydrographische Verhältnisse, gibt eine vergleichende Orographie der Kalkalpen-Zone und schliesst mit einem Abschnitte über Nomenklatur.

Aus dem Zusammenhalte der verschiedenen hypsometrischen Daten werden folgende allgemeinen Schlüsse gezogen:

- 1) Die Kalkalpenzone zwischen Bodensee und Salzach hat ihre bedeutendsten Gipfelerhebungen in der Mitte und zwar in der Wettersteingruppe, die geringsten relativen Gebirgserhebungen in der Westgruppe (Algäuer Alpen und Oberlechthaler Alpen), die grössten relativen Höhen dagegen im Osten in der Berchtesgadener Gruppe.
- 2) Die höchsten Erhebungen werden in dem westlichen Theile der Kalkalpenzone von Dolomit, im mittleren Theil von Wettersteinkalk, im östlichen Theil vom Dachsteinkalk gebildet.
- 3) Die Thäler sind am tiefsten im östlichen Theile eingeschnitten, während im westlichen Theile die absolute Erhebung der Thäler durchschnittlich eine grössere ist.
- 4) Das ganze Kalkalpengebiet zwischen Iller und Salzach zeigt sohin nebst dem Vorlande der schwäbischen und südbayerischen Hochebene eine Hauptabdachung zur Donau und von der schwäbischen Hochebene an zugleich eine Abdachung nach NO.
- 5) Wie die Dolomitbildungen den Ober-Iller- und Lechthaler Alpen ihren eigenthümlichen Charakter aufdrücken, der sich in der ganzen Zone bis zur Salzach in gleicher Weise nicht wieder findet, so ist auch der Algäuer Gruppe noch die bedeutende Erhebung der älteren Molasse (Nagelfluh) eigenthümlich. Die Nagelfluhbildungen erlangten im ganzen Kalkalpenzuge nicht jene bedeutende Empor-

- richtung und den scharf ausgeprägten Charakter, wie wir diess in der Gruppe des Rindalphorns im Algäu sehen.
- 6) Eine Bergformation, die der Algäuer Gruppe fast ausschliesslich angehört, ist die des Schrattenkalkes und der Unterkreidegebilde (Neocomien), welche im mittleren und östlichen Theile der Kalkalpenzone nur mehr unbedeutende Höhen zusammensetzten.
 - 7) Dagegen sind die breiten Massengebirge mit ihren Hochplateau's und eigenthümlicher Umgürtung mit Felsmauern, wie sie der Dachsteinkalk bildet (Reuteralpe, Untersberg, Steinernes Meer u. s. f.), nur in der östlichen Gruppe zu finden, während die kahlen Zacken und Gräte des Wettersteinkalkes noch in den Thannheimer Gebirgen auftreten.

G. POULETT SCROPE: die Bildung der vulkanischen Kegel und Krater. Berlin, 1873. 8^o. 62 S. — (Vgl. Jb. 1873, 201.) — Es ist leicht begreiflich, dass sich POULETT SCROPE durch die von G. A. v. KLÖDEN ausgeführte deutsche Übersetzung seines Werkes über Vulkane, worüber S. 201 berichtet wurde, sehr unangenehm berührt finden muss. Er hat diesem Gefühle hier Ausdruck gegeben, wenn er in der Vorrede, p. IV, ausspricht: „Mein unglückliches Buch hätte kaum in weniger freundliche Hände fallen können.“

Die vorliegende Schrift ist eine unter Überwachung des Verfassers von C. L. GRIESBACH bewirkte Übersetzung von P. SCROPE's Abhandlung aus dem *Quarterly Journal of the Geological Society* vom Januar 1859, versehen mit mehreren Zusätzen und Holzschnitten.

Ihr Inhalt ist folgender:

- 1) Das Recht des Verfassers, die Widerlegung der auf Kegel und Krater angewendeten „Erhebungstheorie“ zu unterwerfen.
- 2) Die Meinungen der ersten Geologen über den Ursprung der vulkanischen Berge.
- 3) Die „Blasen-Theorie“. Definition.
- 4) A. v. HUMBOLDT's Beschreibung des Vulkan's von Jorullo.
- 5) Dessen Irrthum in den Erscheinungen des Jorullo; sie reihen sich unter die gewöhnlichen Ausbrüche.
- 6) L. v. BUCH's Erhebungstheorie auf Teneriffa, den Ätna, Vesuv etc. angewendet.
- 7) Entwicklung dieser Theorie durch E. DE BEAUMONT und DUFRÉNOY.
- 8) Die Frage gestattet keinen Ausgleich.
- 9) Erste Einwendungen gegen die Erhebungstheorie. Inconsequenzen und Abweichungen der Anhänger derselben unter sich.
- 10) Nicht behauptbare Unterschiede zwischen Erhebungs- und Eruptionskegeln.
- 11) Erhebung eines Vulkan's mit dem sternförmigen, durch einen plötzlichen Stoss auf eine Glasplatte erzeugten Bruch durch E. DE BEAUMONT verglichen. Sein Irrthum.

12) Die ringförmig antiklinale Schichtung der vulkanischen Kegel ist mit ihrer Erhebung unvereinbar.

13) Der recente Ursprung des Monte Nuovo von DUFRÉNOY, L. v. BUCH und Anderen geläugnet.

14) Ursache der Entstehung der Kegel und Krater der phlegräischen Felder.

15) Gleicher Ursprung der Somma und des Vesuv. Unrichtigkeit der Annahme von L. v. BUCH und HUMBOLDT, dass der Vesuv seit dem Jahre 79 sich weder in der Form noch Grösse verändert hat.

16) Unrichtigkeit des Schlusses, dass Laven an steileren Abhängen als solchen von 5° Neigungswinkel nicht erstarren können. Lava kann selbst zur verticalen Säule werden.

17) Die Trachytkuppeln im Innern einiger Krater. Ihr Ursprung.

18) A. v. HUMBOLDT's Irrthum über den Ursprung der trachytischen Kuppeln von Süd-Amerika.

19) Ihre wirkliche Entstehungsart.

20) Die Erhebungstheorie, irrthümlich auf die grossen Vulkane Central-Frankreichs angewendet.

21) Die vulkanischen Krater; unrichtige Begriffe der Anhänger der Erhebungstheorie.

22) Ihre wirkliche Entstehungsart.

23) Der Ausbruch des Vesuv im J. 1822 vom Verfasser beobachtet.

24) Vergleich dieses Ausbruches mit anderen, deren Ausbruch heftiger war.

25) Ausbruch des Vesuv im J. 79, von L. v. BUCH schlecht aufgefasst.

26) Das eingebildete Untersinken des Gipfels von Vulkanen.

27) Ausnahmefälle.

28) Concentrische Krater; Gesetz der abweichenden Entleerung und Auffüllung der Krater.

29) Seltsame Irrthümer der Anhänger der Erhebungstheorie.

30) Wiederholung. — Die Theorie der blasenförmigen Erhebung ist gegen die Gesetze vulkanischer Thätigkeit nicht behauptbar.

31) Die gewöhnlichen Erscheinungen während der Ausbrüche sind genügend, um die Gestalt, die Bauart und die Bildung eines jeden vulkanischen Berges zu erklären.

32) Theilweise Hebung vulkanischer Kegel durch die Ausfüllung innerer Spalten mit eindringender Lava.

33) Die Erhebungstheorie gewinnt nicht durch die Annahme einer allgemeinen Hebung der umgebenden Distrikte.

34) Schluss.

BOŘICKÝ: über die Anthracide des oberen Silurgebietes in Böhmen und über den Tachylit von Kl.-Priesen. (Sitzb. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1873. Jan.) — Das Vorkommen der Anthracide im unteren Silurgebiete Böhmens beschränkt sich auf das des Anthracit an wenigen Punkten der Etage D. d, BARRANDE's und der Etage D. d₂.

Weit häufiger ist das Vorkommen der Anthracide im oberen Silurgebiete und zwar vornehmlich in den petrefaktenreichsten Schichten desselben, in BARRANDE's Etage E. Es handelt sich jedoch hier nicht um bauwürdige Lager von Anthracit, sondern nur um kleinere, oft schuppig-körnige Ausscheidungen in den Zwischenräumen von Analcim- und Calcit-Drusen, in den Höhlungen silurischer Versteinerungen, in knolligen Concretionen etc.

Der Verfasser bespricht ferner eine schwarze perimorphe, einem mechanischen Gemenge von Anthracit und Ozokerit gleichende Substanz, die mit HELMHACKER's Valait völlig übereinstimmt, worin er neuerdings auch kleine Partien von reinem Ozokerit und Hatchettin entdeckt hat. Er gelangt zu dem Schluss, dass der Hatchettin bloß die reine, deutlicher krystallinische Varietät des Ozokerit darstelle.

Der Ozokerit von Hrubschitz schmilzt bei 76° C. und der Hatchettin von derselben Localität bei 78° C.

Auch Erdöl und Bergtheer sind in den an thierischen Petrefakten sehr reichen Kalksteinlagern des oberen Silurgebietes keine Seltenheit und zwar vorzugsweise in dem körnigen, röthlich-weissen Marmor der Etage F, doch ist ihre Menge stets gering.

Aus dem Vorkommen und den von BOŘICKÝ entwickelten genetischen Verhältnissen kann man folgern:

- 1) dass der Anthracit, Ozokerit, Hatchettin, Bergtheer und Erdöl des Silurgebietes in Böhmen thierischen Ursprungs sind;
- 2) dass aus der organischen Substanz, welche die silurischen Kalksteine imprägnirt, beim Umkrystallisiren der letzteren meist nur Anthracit, selten Anthracit und Ozokerit oder Bergöl und Bergtheer als Residuum verbleibt;
- 3) dass der Hatchettin aus dem Ozokerit entsteht und vermuthlich nur die reine, deutlicher krystallinische Varietät desselben darstellt. —

Tachylyt von Klein-Priesen. Am linken Abhange des Klein-Priesener Thales treten zahlreiche, meist 2—3' breite Gänge eines noseanreichen Trachytbasaltes im trachytischen Phonolithe auf; und neben diesen durchziehen die Felswand sehr schmale Basaltgänge, die sich in mannichfachen Richtungen durchkreuzen und verzweigen. Die Wandungen dieser schmalen Basaltgänge, welche als Tachylyt-Basalte bezeichnet werden, sind häufig mit bräunlich-schwarzen, etwa 3—4 Linien dicken, stark glasglänzenden, jedoch vom Basalte nicht deutlich geschiedenen, sondern in denselben allmählich übergehenden Krusten bedeckt, die sich im polarisirten Lichte als amorphe Substanz, als Tachylyt erweisen.

C. Paläontologie.

Über die Entdeckungen der neuen fossilen Wirbelthiere in den Rocky Mountains durch Prof. O. C. MARSH und Prof. EDW. D. COPE. (Vgl. Jb. 1872, 106, 983, 984, 990; Jb. 1873, 334 u. Jb. 1872, 107, 335, 336, 439, 982).

Welche wichtigen Thatsachen die von Yale College in Newhaven ausgehenden Entdeckungsreisen in das Felsengebirge bereits ergeben haben, beweisen die fast unglaublich erscheinenden Entdeckungen der sehr grossen Zahl (ca 200) neuer Wirbelthiere, die Prof. MARSH auf seinen Ausflügen in der dortigen Kreide- und Tertiärformation entdeckt hat. Prof. MARSH ist auch in diesem Jahre wieder mit einer Anzahl seiner Schüler an diese Fundstätten gegangen und wird sicher viel des Neuen wieder erringen. Wir haben im Jahrbuche schon mehrere Mittheilungen über seine Entdeckungen gegeben, andere sollen hier angedeutet werden, wobei es zweckmässig erschien, auch das Datum zu bemerken, wenn Separat-Abdrücke davon bei der Redaction des Jahrbuches in Dresden eingegangen sind. Es schien dies nothwendig, weil theilweise ziemlich gleichzeitig von einem anderen ausgezeichneten Forscher, Prof. EDW. D. COPE dieselben Thierreste unter anderen Namen beschrieben worden sind, wenn wir auch den Streit über Priorität zwischen beiden geschätzten Autoren unseren amerikanischen Collegen überlassen müssen.

1) O. C. MARSH: über eine neue Art *Tinoceras*; über einige merkwürdige fossile Säugethiere; über einen neuen und merkwürdigen fossilen Vogel, *Ichthyornis dispar* (*Amer. Journ. of sc. a. arts*, Vol. IV. Oct. 1872. — Eing. d. 17. Oct. 1872).

2) Derselbe: vorläufige Beschreibung neuer tertiärer Reptilien (*Amer. Journ. of sc. a. arts*, Vol. IV. Oct. 1872. — Eing. d. 24. Jan. 1873): *Thinosaurus paucidens* n. gen. et sp., *Th. leptodus*, *Th. crassus*, *Th. grandis*, *Th. agilis*, *Glyptosaurus princeps*, *Oreosaurus vagans* n. gen., *Thinosaurus stenodon* n. gen., *Glyptosaurus brevidens*, *Gl. rugosus*, *Gl. ocellatus*, *Oreosaurus lentus*, *O. gracilis*, *O. microdus*, *O. minutus*, *Tinosaurus lepidus*, *Iguanavus exilis* n. gen. und *Limnosaurus ziphodon* n. gen.

3) Derselbe: Mittheilung über die Entdeckung neuer Fossilien in den Rocky Mountains, bei der Versammlung der Amerikanischen *Philosophical Society*, am 20. Dec. 1872. — Eing. d. 22. Jan. 1873.

4) Derselbe: Entdeckung fossiler Quadrumanen in dem Eocän von Wyoming; Notiz über eine neue Gattung Carnivoren aus dem Tertiär von Wyoming, *Oreocyon latidens* n. gen.; über ein neues Reptil aus der Kreideformation, *Colonosaurus Mudgei* n. gen. (*The Amer. Journ. of sc. a. arts*, Vol. IV. Nov. 1872. — Eing. d. 23. Jan. 1873).

5) Derselbe: über eine neue Unterklasse fossiler Vögel (*Odontornithes*) mit *Ichthyornis dispar*; über die gigantischen fossilen Säugethiere aus der Ordnung *Dinocerata*. (*The Amer. Journ. of sc. a. arts*, Vol. V. Febr. 1873. — Eing. d. 6. Febr. 1873.) — Jb. 1873, 334.

6) Derselbe: Fossile Vögel aus der Kreideformation Nordamerika's. (*The Amer. Journ. of sc. a. arts*, Vol. V. March, 1873.)

7) Derselbe: Nachträgliche Bemerkungen über die *Dinocerata*. (*The Amer. Journ. of sc. a. arts*, Vol. V. April, 1873. — Eing. d. 21. Apr. 1873.)

8) Derselbe: Notiz über tertiäre Säugethiere: *Orohippus agilis*, *Coloniceras agrestis* n. gen., *Dinoceras lucaris*, *Oreodon occidentalis*, *Rhinoceros annectens* und *Rh. Oregonensis*. (*The Amer. Journ. of sc. a. arts*. Vol. V. May, 1873. — Eing. d. 23. Mai 1873.)

9) Derselbe: Fortsetzung: *Tillotherium hyracoides* n. gen., *Brontotherium gigas* n. gen., und *Elotherium crassum*. (*The Amer. Journ. of sc. a. arts*, Vol. V, June 1873. — Eing. d. 19. Juni 1873.) —

1) EDW. D. COPE: über neue Perissodactylen aus dem Bridger Eocän: *Palaeosyops fontinalis*, *Bathmodon*, *Pleurodira* etc. (*American Phil. Soc.* 1873. — Eing. d. 26. Febr. 1873.)

2) Derselbe: über die kurzfüßigen Ungulaten aus dem Eocän von Wyoming. (*American Phil. Soc.* Febr. 21, 1873. — Eing. d. 4. April 1873.) Verfasser unterscheidet 4 Gattungen Dinoceraten: *Loxolophodon* COPE, *Eobasileus* COPE, *Uintatherium* LEIDY und *Megaceratops* LEIDY. Das genauer beschriebene *Loxolophodon cornutus* COPE, 1872 (*Eobasileus cornutus* COPE, 1872) stimmt nach den hier gegebenen Abbildungen wohl mit *Dinoceras mirabilis* MARSH (Jb. 1873, 334) überein. (Vgl. *The Amer. Journ.* Vol. V, p. 311.) Ferner beschreibt COPE hier Arten von *Bathmodon* COPE und *Metalophodon* COPE.

3) Derselbe gibt eine Notiz über die vorher Genannten in der Versammlung der *Acad. Nat. Sc.* in Philadelphia, d. 28. Febr. 1873. — Eing. d. 20. März 1873.

4) Derselbe: über einige eocäne Säugethiere, erhalten durch HAYDEN's geologische Untersuchungen, 1872 (*Amer. Phil. Soc.* 1873. — Eing. den 4. April 1873): *Hyopsodus paulus* LEIDY, *Microsyops vicarius* COPE, *Antiacodon pygmaeus* C., *A. furcatus* n. sp., *Orotherium sylvaticum* LEIDY, *O. vasacciense* C., *Tomitherium rostratus* C., *Notharctus longicaudus* C., *Triacodon aculeatus* C., *Vicerravus parviorus* C., *Paramys leptodus* C., *P. undans* MARSH, *Palaeosyops diaconus* n. sp., *Hyrachyus implicatus* n. sp., *H. princeps* MARSH etc.

5) Derselbe: über die platt-klauigen Carnivoren aus dem Eocän von Wyoming (*Americ. Phil. Soc.* April 4, 1873. — Eing. d. 17. Mai 1873): Es werden beschrieben *Mesonyx* COPE mit *M. obtusidens*, *Synoplotherium* COPE, 1872, dessen ausgezeichnete Art, *S. lanius* COPE auch in Abbildungen vorliegt.

6) Derselbe: über die Urtypen der Ordnungen der *Mammalia educabilia* (*Amer. Phil. Soc.* April 18, 1873. — Eing. d. 23. Mai 1873). Es werden unter diesem Namen Quadrumanen verstanden, welchen COPE *Tomitherium rostratum* und *Anaptomorphus aemulus* beigesellt.

7) Derselbe: über die Osteologie des ausgestorbenen tapirartigen *Hyrachius* LEIDY (*Americ. Phil. Soc.*, April 18 1873. — Eing. d. 7. Juni

1873). Der Verfasser weist die Unterschiede dieser eocänen Form aus Wyoming von *Tapirus* und *Lophiodon* nach.

8) Derselbe: über einige Criticismen des Prof. MARSH (*American Naturalist*, Vol. VII, May 1873. — Eing. d. 29. Mai 1873): *Loxophodon cornutus* COPE ist hier von Neuem beschrieben und abgebildet.

9) Derselbe: *Palaeontological Bulletins*, No. 1—13 umfassend, — eing. d. 2. Aug. 1873.

a. Beschreibungen einiger neuen Vertebraten aus der Bridger Gruppe des Eocän, veröffentlicht am 29. Juli 1872.

b. Zweiter Beitrag dazu, veröff. am 3. Aug. 1872.

c. Dritter Beitrag dazu, veröff. am 7. Aug. 1872.

d. Über die Existenz der Dinosaurier in den Übergangsschichten von Wyoming Territory, veröff. d. 12. Aug. 1872.

e. Telegramm, beschreibend ausgestorbene Rüsselthiere von Wyoming, veröff. d. 1. Aug. 1872.

f. Bemerkungen über neue Wirbelthiere aus den oberen Gewässern von Bitter Creek, veröff. d. 20. Aug. 1872.

g. Zweite Notiz darüber, veröff. d. 22. Aug. 1872.

h. Über eine neue Vertebraten-Gattung aus dem nördlichen Theile des Tertiärbeckens des Green River, veröff. d. 12. Oct. 1872.

i. Beschreibungen neuer ausgestorbener Reptilien aus dem eocänen Bassin des oberen Green River, in Wyoming, veröff. d. 12. Oct. 1872.

k. Bemerkungen über die Geologie von Wyoming, veröff. im December 1872.

l. Über 2 neue Perissodactylen aus dem Bridger Eocän, veröff. d. 31. Jan. 1873.

m. Über einige ausgestorbene Säugethiere, erhalten durch HAYDEN's geolog. Untersuchungen, publ. d. 8. März 1873.

n. Über einige Criticismen des Prof. MARSH, veröff. im April 1873.

o. Über einige neue ausgestorbene Säugethiere aus dem Tertiär der Ebenen, *Aelurodon mustelinus* n. sp., und *Aceratherium megalodus* n. sp. — Eing. d. 9. Aug. 1873.

ALB. GAUDRY: Betrachtungen über die Säugethiere, welche in Europa gegen Ende der Miocänzeit gelebt haben. Paris, 1873. 8°. 44 S. — Die bedeutenden Arbeiten des Verfassers über die fossilen Thiere des Pikermi (Jb. 1868, 113) und des Mont Léberon in Vaucluse (Jb. 1872, 981) haben vielfache Beweise für die Veränderlichkeit der Arten der höheren Thierwelt während der Miocänzeit geliefert, sie boten aber auch bei der reichen Fülle des Stoffes, den diese Ausgrabungen an das Licht förderten, dem scharfsinnigen und umsichtigen Forscher manichfache Gelegenheit zu anderen Bemerkungen über die Thierwelt dieser Epoche dar.

§. 1 der vorliegenden Abhandlung weist die grosse Entwicklung der Pflanzenfresser gegen Ende der Miocänzeit nach. Dieser Zeit entsprechen

die Faunen am Pikermi in Griechenland, Baltavar in Ungarn, Léberon in Vacluse und Concud in Spanien, welche eine Anzahl der Hauptformen, wie *Machaerodus cultridens*, *Hyaena eximia*, *Hipparion gracile*, *Tragocerus amaltheus*, *Gazella deperdita* etc. mit einander gemein haben.

§. 2 weist nach, dass die Säugethiere gegen Ende der Miocänzeit die Ansicht befestigen, dass die höheren Geschöpfe eine grössere Veränderlichkeit zeigen als die niederen.

§. 3. So weit man nach den Säugethiern urtheilen kann, lässt sich das obere Miocän in zwei Unteretagen theilen.

Das durch die Arbeiten von KAUP bekannte Lager von Eppelsheim enthält neben Arten, welche denen von Pikermi und Léberon gleichen, manche davon sehr abweichende. Der Verfasser weist nach, dass es etwas älter sei, als das von Pikermi, Léberon, Baltavar und Concud. Er charakterisirt hierauf die verschiedenen Faunen in Frankreich von dem oberen Pliocän herab bis in das untere Eocän.

§. 4. Das Studium der miocänen Säugethiere stützt die Hypothese, dass die Trennung der verschiedenen Etagen oder Unter-Etagen hauptsächlich auf einer Wanderung (displacement) der Faunen beruhe.

§. 5 handelt über die analogen Säugethierformen, welche denen des oberen Miocän vorausgegangen und gefolgt sind; an vielen überzeugenden Beispielen aber wird in

§. 6 über die Unterscheidung der Rassen und Arten der Säugethiere, welche am Ende der Miocänzeit gelebt haben, nachgewiesen, wie die gegenwärtige Fauna nur eine Fortsetzung der älteren Faunen sei.

SAM. H. SCUDDER: Fossile Insecten aus den Rocky Mountains. (*The American Naturalist*, Vol. VI. November, 1872, p. 665.) — Nachdem schon vor einigen Jahren durch Prof. DENTON Spuren tertiärer Insecten in der Nähe der Vereinigung des Green- und White River in Wyoming Territory entdeckt worden waren, haben die Nachforschungen von F. C. A. RICHARDSON und Dr. HAYDEN nahe an 40 Arten fossiler Insecten in analogen Schichten der Felsengebirge zum Vorschein gelangen lassen, welche SCUDDER vorläufig in ihre verschiedenen Ordnungen verweist. Eine genauere Beschreibung derselben steht zu erwarten.

EMANUEL KAYSER: Studien aus dem Gebiete des Rheinischen Devon. III. Die Fauna des Rotheisensteins von Brilon in Westphalen. (*Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.* 1872, p. 653. Tf. 25-27.) — (Jb. 1872, 668.) — Die ausgezeichneten Rotheisensteine, welche zwischen Brilon und Giershagen in Westfalen vorkommen, treten als Contactlager zwischen Diabasen oder Schalsteinen und devonischem Kalkstein auf, von welchem letzteren sie ein Umwandlungsproduct darstellen. Wir verdanken dem Verfasser eine eingehende Beschreibung der reichen Fauna

des Briloner Erzes, aus der sich entnehmen lässt, dass ihr Alter mit der oberen Grenze des mitteldevonen Stringocephalen-Horizontes zusammenfällt. Unter 60 daraus beschriebenen Arten, deren Verbreitung in unter-, mittel- und oberdevonen Ablagerungen auch durch eine Tabelle nachgewiesen ist, erkennt man neben vielen alten bekannten auch einige neue Arten, wie namentlich die eigenthümliche *Scolioptoma serpens* E. K., *Pterinea Brilonensis*, *Rhynchonella Beyrichi* etc. — An diese Abhandlung schliesst der thätige Verfasser S. 691 eine zweite: über neue Fossilien aus dem Rheinischen Devon, unter welchen *Amplexus irregularis* n. sp., *Microcyclus Eifliensis* n. sp., *Productus sericeus* v. Buch, *Camorphoria tumida* n. sp. und vor allem *Spirophyton Eifliense* n. sp. von besonderem Interesse sind.

Von der letzteren zu den Fucoiden gehörenden Gattung hat J. HALL in Nordamerika 4 Arten unterschieden: *Sp. cauda-galli* VANUXEM von der oberen Grenze des Unterdevon, *Sp. velum* VAN. aus der Hamilton-Gruppe, *Sp. typus* HALL aus der Hamilton- und Chemung-Gruppe und *Sp. crassum* HALL von der Basis des Kohlengebirges. Verfasser ist geneigt, auch die von R. LUDWIG als *Buthotrephis radiata* beschriebene Pflanze aus dem Dachschiefer von Sinn im Nassauischen (Jb. 1871, 214) zu *Spirophyton* zu rechnen.

G. DEWALQUE: ein neuer Spongit aus dem Eifelkalke von Prüm. (*Bull. de l'Ac. r. de Belgique*, 2. sér. t. XXXIV. No. 7. juillet 1872.) — Ein von F. RÖMER (Jb. 1848, p. 680. Taf. 9, f. 1.) als *Blumenbachium meniscus* aus obersilurischem Kalke von Tennessee beschriebenes Fossil wurde 1854 von ihm zur Gattung *Astraeospongium* erhoben (BRONN, Leth. geogn. 3. Aufl. I. 2, p. 156. Taf. VI, f. 1). Eine zweite Art dieser hexactinen Spongie beschrieben MEEK und WORTHEN als *A. Hamiltonensis* aus der Hamiltongruppe von Illinois (*Geol. Surv. of Illinois*, Vol. III, p. 419. Pl. 10, f. 6) und wandelten passend den Namen *Astraeospongium* in *Astraeospongia* um. Diesen reihet DEWALQUE hier eine dritte Art, die er in der Sammlung des Prof. KRÖFGES in Prüm entdeckte, als *A. meniscioides* n. sp. an.

W. DAMES: die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen. (*Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.* 1872, p. 615. Taf. 22—24.) — Vgl. Jb. 1872, 985.) — Seiner trefflichen Arbeit über die regulären Echiniden schliesst DAMES als Nachtrag zunächst noch Beschreibungen von *Stomechinus gyratus* Ag. sp. und *Pedina aspera* Ag. an, worauf er sich den symmetrischen Echiniden zuwendet: *Pygurus Blumenbachi* KOCH u. DUNKER sp., *P. Royerianus* COTT., *P. pentagonalis* PHILL. sp., *P. jurensis* MARCOU, *P. Hausmanni* KOCH u. DUNK. sp., *Echinobrissus clunicularis* LLHWYD, *E. orbicularis* PHILL. sp., *E. scutatus* LAM. sp., *E. dimidiatus* PHILL. sp., *E. planatus* A. ROEM. sp., *E. n. sp.*, *E. Baueri* n. sp.,

Pygaster umbrella AG., *P. humilis* n. sp., *Holctypus corallinus* d'ORB. und *Collyrites bicordata* LESKE sp.

Mit den genauen und klaren Beschreibungen wetteifern die vorzüglichen, von C. LAUE gezeichneten und lithographirten Tafeln. Von allgemeinstem Interesse sind die Schlussbemerkungen des Verfassers: Die Vertheilung der Species in den einzelnen Schichten ergibt sich für den nordwestdeutschen Jura in durchaus mit anderen Juraablagerungen analoger Weise. Im Lias treten ausschliesslich reguläre Echiniden auf. Selten finden sich ganze Körper, aber Stachelreste sind fast in allen Schichten beobachtet. Im braunen Jura fehlen in Norddeutschland die Echiniden fast ganz. Nur die weit verbreiteten Stacheln der *Cidaris spinulosa* A. RÖM. und ihrer Verwandten füllen die Schichten mit *Ammonites coronatus* und die sie oben und unten begrenzenden Ablagerungen. Ausserdem erscheinen *Echinobrissus clunicularis* und *orbicularis* in den Macrocephalenschichten und im Cornbrash. Im weissen Jura nimmt die Zahl der Species und Individuen plötzlich sehr zu. Im unteren weissen Jura erscheinen: *Collyrites bicordata*, *Echinobrissus scutatus*; viel wichtiger als diese werden im eigentlichen Coralrag: *Cidaris florigemma* PHILL., *Pseudodidema mamillanum* A. RÖM. sp. und *hemisphaericum* LAM. sp., *Acrosalenia decorata* HAIME sp., *Echinobrissus planatus*, *Pygurus Blumenbachi*, *Hausmanni* und *pentagonalis*, *Pygaster umbrella*, *Holctypus corallinus*, da sie nicht nur in Norddeutschland, sondern auch in England und Nordfrankreich weit verbreitet sind. Ebenso treten im nordwestdeutschen Kimmeridge als gute Leitformen *Pygurus Royerianus* und *jurensis* auf.

Aus den auf einer Tabelle zusammengestellten Beobachtungen ergibt sich eine sehr grosse Übereinstimmung in der Echinidenfauna der nordfranzösischen und englischen Juraformation einerseits und der nordwestdeutschen andererseits; als Gesamtergebniss seiner vergleichenden Beobachtungen aber hebt DAMES die volle Bestätigung der zuerst von Hrn. v. SEEBACH genauer nachgewiesenen Thatsache hervor: dass während des Absatzes der Liasschichten zwischen dem nordwest- und süddeutschen Jura eine grosse Übereinstimmung hinsichtlich der Fauna geherrscht habe, dass dieselbe, wenn auch nicht mehr so markirt, während der Bildung der Schichten des braunen Jura vorhanden gewesen, dass dieselbe aber während der Ablagerung des weissen Jura völlig aufgehört habe, so dass man eine totale Trennung beider Absatzgebiete supponiren muss. Die Übereinstimmung mit dem englischen Jura dagegen ist in allen seinen Gliedern deutlich, wenn sie sich auch im braunen Jura mehr verwischt; besonders auffallend aber ist sie in den Coralrag-Absätzen beider Gebiete.

W. DAMES: Notiz überein Diluvial-Geschiebe cenomanen Alters von Bromberg. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXV, p. 66.) — Überreste cenomanen Alters waren bisher unter den Diluvialgeschieben der norddeutschen Ebene noch gänzlich unbekannt (vgl. auch F. ROEMER im Jahrb. 1863, 752.). DAMES weist unter den Geschieben bei Bromberg

das Vorkommen von *Ammonites Coupei* BGT., *Turrilites costatus* LAM. und *Pecten opercularis* Sow. nach, von welchen die beiden erstgenannten vorzügliche Leitfossilien für das Cenoman in Deutschland und Frankreich sind. Das Ursprungsgebiet für diese Funde ist noch nicht bekannt.

S. W. FORD: über einige neue Arten Fossilien aus der Primordialzone oder unteren Potsdamgruppe von Rensselaer county, N.-Y. (*The Amer. Journ.* No. 27, Vol. V. 1873, p. 211.) — Die an das Licht gezogenen Organismen sind *Archaeocyathus? Rensselaericus* n. sp., *Obolella nitida* n. sp., *Scenella retusa* n. sp. und *Hyolithes Emmonsi* n. sp., wovon auch Abbildungen gegeben sind.

JOH. FRIEDR. BRANDT: Bemerkungen über einen merkwürdig krankhaft veränderten Mammuthschädel. Moskau, 1871. 4^o. 4 S. 1 Taf. — Unter mehreren Mammuthschädeln des Museums der Kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg befindet sich ein wohlerhaltener 4½ Fuss langer. Derselbe stellt nicht nur einen der grössten bis jetzt bekannten Mammuthschädel überhaupt vor, sondern zeigt noch andere beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten. Seine Stosszähne waren sehr ungleich entwickelt, indem der rechte mehr als um die Hälfte kleiner als der linke erscheint. Diesen Verhältnissen reiht sich noch der asymmetrische, sehr nach links verschobene Nasentheil an, und mit der Asymetrie des Schädels treten noch Veränderungen anderer Knochen auf der rechten Seite des Schädels in Verbindung. Alle Verhältnisse deuten auf ein ausgedehntes langes Knochenleiden hin, woran das Thier bereits in seiner Jugend gelitten haben mag, vielleicht in Folge der beschädigenden Gewalt des Stosszahns eines anderen Mammuth oder des Hornes eines büschelhaarigen Nashorns.

C. J. FORSYTH MAJOR M. D.: *Materiali per la Microfauna dei Mammiferi quaternari*. I. *Myodes torquatus* PALL. (*Atti della Soc. it. di Sc. nat.* Vol. XV, 21 p., 1 Tav.) — Eine im Hohlenstein in Schwaben von Prof. CAPELLINI aufgefundene Zahnreihe war die Veranlassung zu dieser Abhandlung, in welcher die Zähne des *Myodes torquatus* PALL. var. *hudsoniensis* rec. von Labrador mit lebenden Exemplaren von der Wolga und Fossilien vom Hohlenstein verglichen werden. Wir finden neben diesen Abbildungen noch solche der lebenden *Arvicola glareolus* SUND., *Arv. amphibius* DESM. und des *Ctenodactylus Massoni* GRAY.

Miscellen.

Schloenbachstiftung. Der k. Salinen-Ober-Inspector ALBERT SCHLOENBACH in Liebenhall bei Salzgitter in Hannover hat unter dem 10. März 1873 Herrn Hofrath v. HAUER als Director der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien ein Capital von 12,000 fl. mit der Bestimmung übergeben, dasselbe gewissermassen als ein Vermächtniss seines viel zu früh dahingegangenen Sohnes Dr. URBAN SCHLOENBACH zu betrachten und den Zinsertrag davon zu einem Reise-Stipendium für ein Mitglied genannter Anstalt oder einen ihr sonst nahe stehenden Geologen zu verwenden.

ALB. GAUDRY: *Muséum d'Histoire naturelle. Cours de Paléontologie. leçon d'ouverture.* Paris, 1873. 8^o. 19 p. — Die erste Vorlesung, welche GAUDRY nach Übernahme der Professur für Paläontologie an dem Museum des *Jardin des plantes* gehalten hat, bietet die Hauptmomente in der Geschichte dieses Lehrstuhls, womit ja die Geschichte der Paläontologie in Frankreich innig verknüpft ist. CUVIER gilt als ihr Begründer, ein anderer Professor des Museums, BLAINVILLE, führte den Namen „Palaeontologie“ ein. 1853 wurde der Lehrstuhl für Paläontologie am Museum geschaffen, und ALCIDE d'ORBIGNY zum Professor ernannt. Ihm folgte nach seinem Tode Graf d'ARCHIAC Desmiers de Saint-Simon, dessen Nachfolger EDOUARD LARTET ward, welcher am 28. Januar 1871 verschied. Es wird mit aller Pietät und in gedrängten Zügen hervorgehoben, was die Wissenschaft dieser edlen Trias verdankt, an die sich der gegenwärtige Vertreter der Paläontologie an dem berühmten Museum auf das Würdigste anreihet.

Verkauf.

Die Herren VOIGT und HOCHGESANG, Mechaniker und Präparateure in Göttingen veröffentlichen ein Verzeichniss der Gesteine, von welchen sie Dünnschliffe vorrätig haben.

In ähnlicher Weise empfiehlt Herr Mechaniker E. NEUMANN in Freiberg in Sachsen seine Dünnschliffe von Gesteinen und Mineralien.

Auf die vorzüglichen von Herrn Mechaniker R. FUES in Berlin, Waserthorstr. No. 46, angefertigten Dünnschliffe ist schon Jb. 1872, 877 hingewiesen worden.

Zu krystallographischen Studien sind Anfängern besonders 60 oder 130 Stück Krystall-Modelle, geordnet nach NAUMANN'S Krystallographie, geschnitten von JULIUS WENZEL in Freiberg, zu empfehlen, welche von dem Verfertiger direct oder von der Königl. Mineralien-Niederlage der Bergakademie zu Freiberg (Sachsen) billigst bezogen werden können.

Über die Genesis der Granulite, mit besonderer Beziehung auf die Sächsische Granulitformation.

Von

Herrn Professor Th. Scheerer.

Die specifischen Granulite bilden eine, durch petrographische Beschaffenheit scharf charakterisirte Gesteinsklasse, welche weder den Gneusen noch den Graniten untergeordnet, wohl aber ersteren beigeordnet werden kann. Wesentlich aus einem sehr feinkörnigen Gemenge von Feldspath und Quarz bestehend und durch Einnengung von Granat (mitunter auch von Cyanit) ausgezeichnet, pflegen sie, ungeachtet ihrer charakteristischen Glimmerarmuth, den Typus der Parallelstruktur und daher den Charakter eines geschichteten Gesteines an sich zu tragen. In dieser Beziehung sind sie daher den Gneusen an die Seite zu stellen, und als glimmerleere oder doch sehr glimmerarme Gneuse zu betrachten, in denen der fehlende Glimmer durch Granat vertreten wird.

In Folge dieser markirten petrographischen Beschaffenheit hatte man die specifischen Granulite von den Gneusen unterschieden, noch bevor sich herausstellte, dass sie von letzteren auch wegen ihrer geognostischen Verhältnisse zu trennen seien. Besonders durch die exacten und umsichtigen Forschungen eines NAUMANN ergab sich das eruptive Auftreten der Sächsischen Granulite mit einer Evidenz, die von einigen dagegen erhobenen Zweifeln kaum getrübt werden konnte*. Immerhin jedoch mögen

* A. STELZNER, Untersuchungen im Gebiete des Sächsischen Granulitgebirges. Dieses Jahrbuch 1871, S. 244—249. Die Entgegnung NAUMANN's Jahrbuch 1873.

die Ansichten über die Granulitgenese nicht bei allen betreffenden Forschern zu einem Abschluss gelangt sein. Unter solchen Umständen sei es gestattet, zur Entscheidung hierüber noch eine dritte Modalität herbeizuziehen, die chemische Constitution der Granulite.

Nach Beendigung meiner Arbeit über „die Gneuse des Sächsischen Erzgebirges und verwandte Gesteine“ *, welche ich auf besondere Veranlassung unseres damaligen Oberberghauptmann, Freiherrn v. BEUST, unternommen hatte, wurde von demselben die chemisch analytische Untersuchung der Sächsischen Granulite in Anregung gebracht und mir übertragen. Meinem, dem K. Sächsischen Oberbergamte darüber erstatteten ersten Berichte (v. 5. August 1866) ist der grössere Theil der folgenden analytischen Daten entnommen. Einige andere Analysen stammen aus neuester Zeit. Die untersuchten Gesteine waren meist von den Herren Akademie-Inspector STELZNER (gegenwärtig Professor zu Cordova, Buenos-Ayres) und Bergamts-Assessor FÖRSTER an den Fundstätten gesammelt worden; einige derselben stammten von meinen eigenen Excursionen in das Sächsische Granulitgebiet. Die Ausführung der Analysen, im chemischen Laboratorium der Bergakademie, geschah auf dieselbe Art und unter Beobachtung derselben Vorsichtsmassregeln, wie ich solche bei früheren Gesteins-Analysen in Anwendung brachte **.

Die Untersuchungen würden eine grössere Ausdehnung erlangt haben und gleichwohl früher zur Publication gelangt sein, wenn nicht eine chronische Augenkrankheit, die mich im Jahre 1867 befiel, meine Forscherwirksamkeit fast gänzlich paralytisch hätte. Dies möge das Lückenhafte einer Arbeit entschuldigen, in welcher wenigstens Anhaltspunkte für künftige, ausgedehntere Forschungen geboten werden.

Als eines der Haupt-Ergebnisse dieser Untersuchungen ist

hierauf in dessen Abhandlung: Über den Granulitgang von Auerwalde. Ebendasselbst 1872, S. 911—929 (nebst einer geognostischen Karte).

* Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 14, S. 23—150. Als besonderer Abdruck bei ARTHUR FELIX in Leipzig erschienen.

** Man sehe hierüber S. 164—166 meines Aufsatzes „Über die chemische Constitution der Plutonite“ in der Festschrift zum 100jährigen Jubiläum der K. Sächsischen Bergakademie zu Freiberg, 1866.

zuvörderst hervorzuheben, dass die Granulite, in Betreff ihrer chemischen Zusammensetzung, den Gneusen hinreichend nahe stehen, um in dieselben Abtheilungen gebracht zu werden wie letztere. Wir haben daher eine Parallelisirung der Granulite mit rothen, mittleren und grauen Gneusen (oberem, mittlerem und unterem Plutonit) auszuführen. Wie ich früher nachgewiesen habe, wird die chemische Constitution dieser Gneusarten durch folgende chemische Formeln und daraus abgeleitete Sauerstoff-Verhältnisse, Silicirungsstufen und procentale Kieselsäuregehalte ausgedrückt *.

	Oberer Plutonit. (Rother Gneus)	Mittlerer Plutonit. (Mittlerer Gneus)	Unterer Plutonit. (Grauer Gneus)
Chemische Formel	$(\text{R})^2 \text{Si}^3$	$(\text{R})^2 \text{Si}^3 + 2(\text{R}) \text{Si}$	$(\text{R}) \text{Si}$
Sauerstoff-Verh. $(\text{R}) : \text{Si}$	1 : 4,5	1 : 3,75	1 : 3
Silicirungsstufe	1,5	1,25	1
Procentaler Kiesel- säure-Gehalt:	76—74	71—69	66—64
im Mittel:	75	70	65

Die analysirten specifischen Granulite zeigten folgende äussere Charaktere und waren von beibenannten Fundorten.

1) Röthlicher Granulit von Penig (Hölmühle). In einer feinkörnigen euritischen Grundmasse sind zahlreiche kleine Krystalle und Körnchen von rothem Granat eingewachsen. Von Glimmer keine Spur bemerkbar.

2) Graulich fleischrother Granulit von Neudörfchen (Steinbruch am rechten Zschopauufer, nahe oberhalb Neudörfchen und der Mitweidaer Brücke). Von ähnlicher Beschaffenheit wie der vorige, doch lassen sich darin durch das bewaffnete Auge hier und da Quarz- und krystallinische Feldspath-Körnchen unterscheiden. Blassrother Granat.

3) Graulich weisser Granulit von Limbach (Klaumühle). Euritische — feinkörnig bis dichte, splittrig brechende — Grundmasse, worin, ausser vereinzelt blassrothem Granat, Körnchen

* In demselben Aufsätze S. 167, sowie ferner in „Vorläufiger Bericht über krystallinische Silicatgesteine des Fassathales“ u. s. w.; dieses Jahrbuch 1864, S. 385—412.

und kleine Partien eines problematischen schwarzen Minerals vorkommen, welche die Ursache der graulichen Farbe des Gesteins sind. Auch im vorhergehenden Granulit 2 liessen sich bereits Spuren eines solchen schwarzen Minerals beobachten.

4) Grauer Granulit von Penig (Steinbruch unmittelbar hinter der Gasfabrik, am rechten Ufer der Zwickauer Mulde). Euritische Grundmasse mit Granat und schwarzem Mineral, ganz ähnlich wie im Granulit 3. Doch tritt das schwarze Mineral (wie wir dasselbe einstweilen bezeichnen wollen, ohne dadurch in allen Fällen Identität zu behaupten) im Granulit 4 häufiger auf, wodurch zum Theil dessen dunkelgraue Farbe bedingt wird.

5) Dunkelgrauer Granulit von Burgstädt (Steinbruch südlich davon, an dem von Kienhaide nach Herrenhaide führenden Wege). Die blau- bis schwarzgraue Grundmasse feinkörnig bis dicht, im Grossen flachmuschlig, im Kleinen splittrig brechend. Braune Granatkörnchen und schwarze Glimmerschüppchen, zum Theil mit Andeutungen von Parallelstruktur sind darin eingewachsen. Die dunkle Färbung des Gesteins scheint wesentlich von fein vertheiltem schwarzem Mineral herzurühren. STELZNER bezeichnet diesen Granulit als einen besonders charakteristischen und an vielen Orten vorkommenden.

6) Lichtgrauer Granulit von Neudörfchen; von derselben Localität wie der Granulit 2, innerhalb der vom Mitweidaer Granit umschlossenen Granulit-Insel*. Die ziemlich feinkörnige Grundmasse lässt Körner von Quarz und krystallinischem Feldspath erkennen. Granatkryställchen liegen darin zerstreut; hier und da gewahrt man auch Schüppchen von tombakbraunem Glimmer nebst Spuren vom schwarzen Mineral.

7) Graulich weisser, schiefriger Granulit (Schiefriger Normal-Granulit FÖRSTER's) von Steina bei Hartha. Der erste von den hier betrachteten specifischen Granuliten, bei welchem der Charakter eines geschichteten Gesteines durch eine, selbst im kleinsten Handstück wahrnehmbare Parallelstruktur ausgeprägt erscheint. Durch die Loupe gewahrt man, dass seine Grundmasse aus parallel gestreckten Partien von Quarz und Feldspath

* Nach STELZNER keine Halb-Insel, wie irrthümlich auf der geognostischen Karte von Sachsen, Sect. XIV angegeben.

besteht. Körnchen von braunem Granat, stellenweise auch Schüppchen von tombakbraunem und schwarzem Glimmer, sind darin eingewachsen. Nach FÖRSTER's Beobachtungen ist dieses Gestein der verbreitetste aller specifischen Granulite; mit Gneusgranulit (8) und Trappgranulit (D) macht es gemeinsam den bei Weitem grössten Theil des Sächsischen Granulitgebietes aus.

Die procentale chemische Zusammensetzung dieser 7 Granulite ist, nach den Analysen meines früheren Assistenten Herrn Dr. RUBE, folgende:

Oberer Plutonit.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	76,33	75,80	75,46
Thonerde	12,89	12,09	12,09
Eisenoxyd *	2,35	2,42	3,75
Kalkerde	0,45	1,45	1,22
Magnesia	0,35	0,38	0,66
Kali	7,59	4,27	3,96
Natron	—	2,72	2,46
Wasser	0,22	0,39	0,25
	<u>100,18</u>	<u>99,52</u>	<u>99,85.</u>

Mittlerer Plutonit.

	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	72,97	71,25	73,47	73,37
Thonerde	12,69	14,28	14,86	14,09
Eisenoxyd	4,55	4,32	3,64	3,31
Kalkerde	2,33	2,84	1,62	1,54
Magnesia	0,63	0,92	0,67	0,76
Kali	3,46	3,02	3,95	4,25
Natron	3,16	2,76	1,80	2,49
Wasser	0,13	0,16	0,21	0,27
	<u>99,92</u>	<u>99,55</u>	<u>100,22</u>	<u>100,08.</u>

Die aus den Analysen sich ergebenden Sauerstoffverhältnisse (R) : Si und die daraus abgeleiteten Silicirungsstufen sind:

* Die geringen Mengen von Eisenoxydul, welche in diesen Granuliten vorhanden sind, wurden nicht näher bestimmt.

Granulit	Sauerstoff-Verhältniss:			Silicirungsstufe:		
	gefunden	normal	Differenz	gefunden	normal	Differenz
1.	1 : 4,74	1 : 4,50	+ 0,24	1,58	1,50	+ 0,08
2.	1 : 4,64	"	+ 0,14	1,55	"	+ 0,05
3.	1 : 4,47	"	÷ 0,03	1,49	"	÷ 0,01
4.	1 : 3,93	1 : 3,75	+ 0,18	1,31	1,25	+ 0,06
5.	1 : 3,56	"	÷ 0,19	1,19	"	÷ 0,06
6.	1 : 3,83	"	+ 0,08	1,28	"	+ 0,03
7.	1 : 3,90	"	+ 0,15	1,30	"	+ 0,05

Die specifischen Granulite sind hiernach theils dem oberen Plutonit (rothen Gneus), theils dem mittleren Plutonit (mittleren Gneus) beizuordnen, während es an Granulit-Repräsentanten des unteren Plutonit (grauen Gneus) zu fehlen scheint. Jedenfalls treten Granulite der letzteren Art (mit Kieselsäuregehalten von 64—66 Procent) weit seltener und in geringerer Verbreitung auf, als jene beiden kieselsäurereichereren Klassen. Dass sie nicht ganz fehlen, wird bereits durch einige Vorkommnisse dargethan. So findet sich bei Ehrenberg im Zschopauthale ein grauschwarzer Granulit, dessen Kieselsäuregehalt 65,4 Procent beträgt; und in einem ebenfalls sehr dunklen, grauschwarzen Granulit von Waldheim wurden 65,5 Proc. Kieselsäure nachgewiesen*. Letzterer enthält, neben vielem Granat auch etwas tombakfarbenen Glimmer; ersterer dagegen Granat ohne Glimmer, während seine dunkle Farbe von feinvertheiltem schwarzem Mineral herzurühren scheint. Parallelstruktur ist in ihm nicht wahrzunehmen, wohl aber in dem glimmerhaltigen Granulit von Waldheim.

Vor der Hand müssen wir unsere näheren Betrachtungen auf die sieben analysirten Granulite beschränken. An den angeführten Analysen lassen sich einige Eigenthümlichkeiten in der chemischen Constitution wahrnehmen, die besonders hervortreten, wenn man die Granulit-Analysen mit denen entsprechender Gneuse vergleichend nebeneinanderstellt. Wir wählen die Granulite von Neudörfchen (2) und Penig (4), und stellen ersterem meine Analyse eines normalen oberen Plutonit** und letzterem die eines normalen mittleren Plutonit*** zur Seite.

* Siehe die oben citirte Festschrift S. 194.

** Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 14, S. 76.

*** Ebendasselbst S. 46.

		Normaler
		Granulit 2. oberer Plut.
Kieselsäure . . .	75,80	75,74
Thonerde . . .	12,09	13,25
Eisenoxyd . . .	2,42	1,24
Eisenoxydul . . .	—	0,72
Manganoxydul . .	Spur	0,08
Kalkerde . . .	1,45	0,60
Magnesia . . .	0,38	0,39
Kali . . .	4,27	4,86
Natron . . .	2,72	2,12
Wasser . . .	0,39	0,89
	<u>99,52</u>	<u>99,89.</u>

		Normaler
		Granulit 4. mittlerer Plut.
Kieselsäure . .	72,97	72,36 (inclue. 0,94 Ti)
Thonerde . . .	12,69	11,30
Eisenoxyd . .	4,55	—
Eisenoxydul . .	—	4,23 (inclus. Fe)
Manganoxydul .	Spur	0,48
Kalkerde . . .	2,33	3,02
Magnesia . . .	0,63	1,07
Kali . . .	3,46	3,54
Natron . . .	3,16	2,89
Wasser . . .	0,13	1,40
	<u>99,92</u>	<u>100,29.</u>

Die grossen Mischungs-Ähnlichkeiten, einerseits zwischen dem Granulit 2 und dem oberen Plutonit und andererseits zwischen dem Granulit 4 und dem mittleren Plutonit, lassen um so auffallender den erheblichen Unterschied in den Wassergehalten hervortreten. Im Granulit 2 sind 0,50 Proc. und im Granulit 4 sogar 1,27 Proc. Wasser weniger enthalten als in den entsprechenden Plutoniten. Dies kann auf keinem zufälligen Umstande beruhen, denn alle bisher analysirten Granulite zeigen diesen charakteristischen Wassermangel. Bei den Granuliten 1—3 beträgt der durchschnittliche Wassergehalt 0,29 Proc. und bei den Granuliten 4—7 nur 0,19 Proc., während die durchschnittlichen Wassergehalte normaler oberer und mittlerer Plutonite respective gegen 1 Proc. und 1,5 Proc. betragen. Dieser Wassermangel der Granulite ist eine einfache Folge ihres fast gänzlichen Glimmermangels. Die Glimmerarten sind im Wesentlichen die ein-

zigen wasserhaltigen Gemengtheile plutonischer Silicatgesteine. Wo sie fehlen, fehlt auch der Wassergehalt; der vollkommen frische, chemisch unveränderte Zustand des Gesteins vorausgesetzt. Ob jener geringe Wassergehalt in Granuliten, welche absolut glimmerleer zu sein scheinen, gleichwohl von zerstreuten Glimmerpartikeln herrührt, die sich dem Auge des Beobachters entziehen, oder ob er — wenigstens zum Theil — in einer angehenden Verwitterung des Feldspaths seine Ursache hat, lässt sich unmöglich mit Sicherheit ausmachen. Doch darauf kommt es hier nicht an, sondern nur auf jene erhebliche Differenz zwischen den Wassergehalten der Granulite und normalen Plutonite. Um uns die Glimmer, als die eigentlichen Wasserträger, vor Augen zu führen, citire ich hier aus meiner früheren Arbeit zwei Beispiele* von der chemischen Zusammensetzung des Glimmers im oberen Plutonit.

Kieselsäure. . .	50,77	51,80
Titansäure . . .	0,30	—
Thonerde . . .	26,29	25,78
Eisenoxyd . . .	3,28	5,02
Eisenoxydul . .	3,60	2,25
Manganoxydul. .	—	0,41
Kalkerde . . .	0,15	0,28
Magnesia . . .	0,89	2,12
Kali	10,56	6,66
Natron	—	1,22
Wasser	4,40	4,79
	<u>100,24</u>	<u>100,33.</u>

Auch der Glimmer des mittleren Plutonit besitzt einen solchen Wassergehalt, ebenso der des unteren Plutonit**.

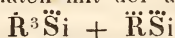
Durch diese thatsächlichen Verhältnisse werden wir zur Annahme geführt: es seien die Granulite aus den Gneusen (Plutoniten) durch einen umbildenden Process hervorgegangen, welcher das chemisch gebundene Wasser aus letzteren entfernte. Dass dieser Process in einer mehr oder weniger vollkommen Umschmelzung, mindestens in einer Erhitzung bis zur Massen-Erweichung bestand, lässt sich aus dem Auftreten des krystallinischen Granates schliessen, welcher, als

* Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 14, S. 63.

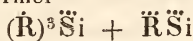
** Ebendasselbst S. 56 und 70.

wasserleeres Mineralgebilde, aus dem wasserhaltigen Glimmer hervorgegangen ist.

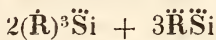
Die Entstehung von Granat aus entwässertem Glimmer kann man leicht aus der chemischen Zusammensetzung beider Mineralien herleiten. Die Granaten mit der allgemeinen Formel



konnten ihre Bestandtheile aus den Glimmern entnehmen, wobei sich, je nach der Zusammensetzung des Glimmers, zugleich Feldspath und Cyanit oder doch eines dieser Mineralien bildete. Gewisse dunkle Magnesiaglimmer weisen sogar direct auf Granat hin, indem sich ihre Formel



nur durch den Wassergehalt des ersten Gliedes von der Granatformel unterscheidet*. Bei anderen dieser Magnesiaglimmer, von der Formel **



liegt die Granatbildung nicht erheblich ferner. Weniger einfach ist sie bei den kieselsäurereicheren Kaliglimmern herzuleiten; doch immer ist dies möglich durch Annahme von gleichzeitiger Entstehung der oben genannten Mineralien, zum Theil auch durch Zuziehung eines anderen Umstandes, der sogleich von uns betrachtet werden soll.

Bei mehreren Granuliten, namentlich bei den Granuliten 3 bis 6, haben wir eines schwarzen Minerals von problematischem Charakter gedacht, dessen fein vertheilte Einmischung wesentlich zur mehr oder weniger dunklen Färbung dieser Gesteine beiträgt. Mitunter scheint es weiter nichts zu sein als eine dunkle bis schwarze Granatmasse; oft aber lässt sich dies nicht erkennen. Unzweifelhaft jedoch hängt seine Entstehung ebenso nahe und direct mit der Umbildung des Glimmers zusammen, wie die Bildung des Granates. In manchen Fällen dürfte daher das schwarze Mineral ein Zersetzungsrest des Glimmers sein, welcher — seines Eisenreichthums wegen — weder im Granat, Feldspath noch Cyanit, ein chemisches Unterkommen zu finden vermochte, und sich vielleicht als amphibolitische Masse ausschied.

* Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 14, S. 62.

** Ebendas. S. 59.

Da das in den Glimmern enthaltene Wasser die Rolle einer Base spielt ($3\text{H} = 1\text{R}$) und somit einen berechtigten Factor in der chemischen Constitution und chemischen Formel der Glimmer und der Plutonite bildet, so ist erklärlich, warum die aus der Analyse gefundenen Sauerstoff-Verhältnisse und Silicirungsstufen fast sämmtlich einen Überschuss an Kieselsäure (Mangel an Basen) zeigen. Wird das den Glimmern zukommende Wasser hinzugerechnet, so fällt dieser Basenmangel fort.

Wenn wir uns für die hier angeregte Bildungsart der Granulite entscheiden, sind wir genöthigt anzunehmen, dass jene — theilweise oder völlige — Austreibung des Wassers ungehindert durch Druck habe vor sich gehen können. In den ältesten (plutonischen) geologischen Perioden war dieser hindernde Druck stets vorhanden. Ihm eben haben wir die, durch wasserhaltige Mineralien, namentlich Glimmer, ausgezeichneten krystallinischen Silicatgesteine zuzuschreiben. In den neuesten (vulkanischen) geologischen Perioden ist dieser Druck — wenigstens in der Nähe der Erdoberfläche — nicht mehr vorhanden gewesen. Daraus können wir schliessen: die Zeit der Umwandlung der Gneuse in specifische Granulite falle in eine neuere geologische Periode. Ob wir ein bestimmtes pluto-vulcanisches oder rein vulcanisches Gestein als umwandelndes Agens ausfindig machen werden, wird sich erst zeigen, nachdem wir in dem Gebiete unserer Granulitformation weitere Umschau gehalten haben.

In dem Sächsischen Granulitgebiet — wie es nach NAUMANN's instructiver Darstellung, rings von einem abwärts fallenden wallförmigen Schiefermantel umgeben ist — treten, ausser den so eben von uns betrachteten specifischen Granuliten, hauptsächlich noch folgende andere Gesteinsarten auf. A) Gneus-Granulite (und Granulit-Gneuse), d. h. die mehr oder weniger feinkörnigen und glimmerführenden, meist aber noch granathaltigen Gesteine, welche Übergangsstufen zwischen Granulit und Gneus bilden. B) Gneuse (und Gneus-Granite). C) Granite (nebst Granulit-Granit, Granit-Granulit und dem körnigen Normal-

Granulit FÖRSTER's). D) Trappgesteine, sogenannte Trappgranulite (nebst Gabbro).

A. Gneus-Granulite (und Granulit-Gneuse). Von diesen wurden analysirt:

8) Graulich weisser, schiefriger Gneus-Granulit von Steina bei Hartha. Von dem schiefrigen Normal-Granulit 7 wesentlich nur durch den deutlicher wahrnehmbaren Glimmer verschieden. An anderen Orten noch glimmerreicher auftretend und dadurch den Übergang in Gneus vermittelnd. Wohl ebenso verbreitet wie der Granulit 7.

9) Dunkelgrauer Granulit-Gneus von Neudörfchen (Steinbruch am rechten Zschopauufer). Glimmer und Granat treten noch deutlicher auf als im vorhergehenden. Doch scheint auch schwarzes Mineral beigemischt zu sein. Gehört wie der Granulit 6 zu der vom Mitweidaer Granit umschlossenen Granulit-Insel.

Oberer Plutonit.

	8.
Kieselsäure	74,60
Thonerde	12,84
Eisenoxyd (oxydulhaltig) .	2,66
Kalkerde	0,73
Magnesia	0,23
Kali	5,82
Natron	2,39
Wasser	0,75
	100,02.

Mittlerer Plutonit.

	9.
Kieselsäure	73,03
Thonerde	11,82
Eisenoxydul (oxydhaltig) .	6,50
Kalkerde	3,70
Magnesia	2,01
Kali	1,04
Natron	1,01
Wasser	0,87
	99,98.

Die aus den — von Dr. RUBE und Dr. PRÖLSS ausgeführten — Analysen abgeleiteten Sauerstoff-Verhältnisse ($\hat{R}$) : $\hat{Si}$ und Silicirungsstufen sind:

Granulit	Sauerstoff-Verhältniss :			Silicirungsstufe :		
	gefunden	normal	Differenz	gefunden	normal	Differenz
8.	1 : 4,35	1 : 4,50	$\div$ 0,10	1,45	1,50	$\div$ 0,05
9.	1 : 3,98	1 : 3,75	$+$ 0,23	1,33	1,25	$+$ 0,08

Diese Gneus-Granulite, gleich den spezifischen Granuliten, schliessen sich also ebenfalls dem oberen Plutonit (rothen Gneus) und dem mittleren Plutonit (mittleren Gneus) an. Dass es jedoch auch unter ihnen nicht ganz an Repräsentanten des unteren Plutonit (grauen Gneuses) fehlt, dafür spricht z. B. das Vorkommen eines gneusähnlichen (von einem Granitgange durchsetzten) Gneus-Granulites von Waldheim, dessen Kieselsäuregehalt 66,3 Procent beträgt.

B. Gneuse. Von diesen, im Granulitgebiet nur sparsam -- und selten mit ganz normalem Charakter -- auftretenden Gesteinen wurden analysirt:

10) Gneus-Granit (sogenannter Steinaer Granit) von Steina bei Hartha, wo er in mächtigen Massen zwischen Glimmerschiefer auftritt. Enthält rothen Feldspath und schwarzen Glimmer, und trägt mehr den petrographischen Charakter eines Gneuses als den eines Granites an sich.

11) Röthlich grauer Gneus vom Zusammenfluss der beiden Striegisbäche. Etwas granathaltig.

Mittlerer Plutonit.

	10.
Kieselsäure	70,88
Thonerde	14,31
Eisenoxydul	3,02
Kalkerde	1,42
Magnesia	1,28
Kali	} 7,72
Natron	
Wasser	1,37
	100,00.

Unterer Plutonit.

	11.
Kieselsäure	65,63
Titansäure	0,32
Thonerde	17,21
Eisenoxyd	2,22
Eisenoxydul	2,01
Kalkerde	1,16
Magnesia	1,06
Kali	8,48
Natron	—
Wasser	1,82
	<u>99,91.</u>

Da bei der Analyse 10 (von Dr. PRÖLSS) das Alkali nicht näher bestimmt wurde, lässt sich nur aus dem Kieselsäuregehalt = 70,88 Proc. auf einen mittleren Plutonit schliessen. Das Sauerstoff-Verhältniss und die Silicirungsstufen des Gneuses 11 sind:

	Sauerstoff-Verhältniss:			Silicirungsstufe:		
	gefunden	normal	Differenz	gefunden	normal	Differenz
11.	1 : 2,90	1 : 3,00	÷ 0,10	0,97	1,00	÷ 0,03

Hier haben wir also einen fast normalen grauen Gneus im Granulitgebiet, allein in Betreff seiner geringen Verbreitung nur von untergeordnetem Interesse.

C. Granite. Da diese Gesteine eine wichtige Rolle im Granulitgebiete spielen, so wurden mehrere derselben analysirt.

12) Rother Granit von Mühlau bei Burgstädt. Nach seinem äusseren Charakter irrthümlich für eine blosse Varietät des Mitweidaer Granit (13) gehalten.

13) Rother Granit (Mitweidaer Granit) aus einem Steinbruch zwischen Waldheim und Schönberg. Auch unter der Benennung „Granulitgranit“ bekannt. In zahlreichen Gängen das ganze Granulitgebiet durchziehend und durchschwärmend.

14) Graurother Granit (Berbersdorfer Granit), zwischen Berbersdorf, Böhrigen und Arnsdorf in grosser Verbreitung auftretend, und in den, das Granulitgebiet umgebenden Schiefermantel eindringend.

Oberer Plutonit.

	12.
Kieselsäure	74,07
Thonerde	12,79
Eisenoxydul (oxydhaltig) .	1,63
Kalkerde	0,64
Magnesia	0,27
Kali	6,45
Natron	3,03
Wasser	0,70
	<u>99,58.</u>

Mittlerer Plutonit.

	13.	14.
	a.	b.
Kieselsäure	70,97—70,65	70,43
Thonerde	14,25—14,26	15,45
Eisenoxydul	3,00— 3,10	2,66
Kalkerde	1,27— 1,23	1,47
Magnesia	0,80— 0,64	0,68
Kali	4,03— 4,38	4,83
Natron	4,29— 3,88	3,30
Wasser	0,80— 1,17	0,64
	<u>99,41—99,31</u>	<u>99,45.</u>

Aus diesen Analysen (12 von Dr. PRÖLSS, 13,a und 14 von Dr. RUBE und 13,b von Herrn LÖSCHER) ergeben sich die Sauerstoff-Verhältnisse und Silicirungsstufen:

	Sauerstoff-Verhältniss:			Silicirungsstufe:		
	gefunden	normal	Differenz	gefunden	normal	Differenz
12.	1 : 4,41	1 : 4,50	$\div$ 0,09	1,47	1,50	$\div$ 0,03
13,a.	1 : 3,67	1 : 3,75	$\div$ 0,08	1,22	1,25	$\div$ 0,03
13,b.	1 : 3,77	"	+ 0,02	1,26	"	+ 0,01
14.	1 : 3,55	"	$\div$ 0,20	1,18	"	$\div$ 0,07

Es bestätigt sich dadurch die Erfahrung, dass vorzugsweise obere und mittlere Plutonite als Granit erscheinen, während der untere Plutonit selten aus seiner Gneusform herauszutreten pflegt.

D. Trappgranulite. Diese Gesteinsklasse, welche, wie bereits oben bemerkt, mit schiefrigem Normal-Granulit (7) und Gneus-Granulit (8) weitaus den grössten Theil des Granulitgebie-

tes bildet, umfasst Gesteinstypen, die, bei aller äusseren Ähnlichkeit, einen verschiedenen chemischen Charakter besitzen. Nach den bis jetzt hierüber vorhandenen Analysen scheint sich jedoch besonders ein chemischer Typus geltend zu machen, von welchem uns die folgenden Gesteine Zeugnis ablegen.

15) Dichter Gabbro von Böhrigen bei Rosswein.

16) Gabbro von Mahlitzsch, an der dortigen Eisenbahn anstehend.

17) Hypersthenit von der Höllmühle bei Penig. Grobkörnig, mit scharf gesonderten Gemengtheilen.

18) Trappgranulit von Hartmannsdorf.

19) Trappgranulit von der Klaumühle bei Limbach. Mit dem spezifischen Granulit 3 in scharf gesonderten Platten wechselnd.

	15.	16.	17.	18.	19.
Kieselsäure	50,54	49,45	48,85	49,73	49,95
Thonerde	12,90	19,28	19,45	12,81	13,95
Eisenoxyd (-oxydul) . . .	16,73 *	13,26	9,06	18,61	17,74
Kalkerde	10,95	9,81	17,51	11,13	10,37
Magnesia	6,85	4,18	3,85	7,41	7,91
Kali	0,82	—	—	—	—
Natron	2,03	2,59	1,28 **	—	—
Wasser	—	1,02	—	—	—
	<u>100,82</u>	<u>99,59</u>	<u>100,00</u>	<u>99,69</u>	<u>99,92</u>

Diese chemischen Zusammensetzungen stehen einander im Wesentlichen so nahe (alle geben Sauerstoff-Verhältnisse $R : Si = 1 : 1,49--1,36$) und zeigen so grosse Ähnlichkeit mit der chemischen Constitution von Gabbro- und Hypersthenit-Gesteinen anderer Fundorte, sogar bis auf die charakteristische Alkali-Armuth, dass hier wohl kaum ein Zweifel über gleiche Beschaffenheit und gleichen Ursprung der Trappgesteine 15—19 obwalten kann.

Allein unter dem dunklen Mantel der Trappgranulite sind auch noch andere, meist höher silicirte Gesteine verborgen, zu deren genauerer Erkenntniss es bis jetzt noch sehr an analytischen Untersuchungen gebricht. Nur als einstweilige Belege für diese Thatsache mögen folgende Analysen hier einen Platz finden.

* inclusive 2,28 Manganoxydul.

** aus dem Verlust bestimmt.

	20.	21.	22.
			a. b.
Kieselsäure . . .	54,06	60,47	68,15—68,30
Thonerde . . .	16,52	14,58	17,00—16,97
Eisenoxyd (-oxydul)	10,89*	10,67	10,29—10,12**
Kalkerde . . .	11,35	6,75	1,66— 1,63
Magnesia . . .	4,27	3,80	1,33— 1,21
Kali . . .	0,38	2,29	1,20— 1,38
Natron . . .	2,85	1,21	0,50— 1,46
	<u>100,32</u>	<u>99,77</u>	<u>100,13 101,07.</u>

(20) Trappgranulit von einem Felsen am linken Zschopauufer oberhalb Ringethal, nach Analysen von Dr. DRECHSEL und Herrn REICHEL; (21) Trappgranulit aus einem Steinbruch zwischen Tanneberg und Obercrossen, analysirt von Dr. RUBE; (22) Trappgranulit von Nieder-Rossau (Steinbruch oberhalb der Kirche), analysirt von den Herren ARMIN JUNGE und OHL.

Durch äussere Charaktere lassen sich diese Trappgranulite von den vorigen nicht unterscheiden. Sie bestehen alle aus einem feinkörnigen Gemenge von vorherrschenden schwarzen und untergeordneten lichterem bis weissen Partikeln. Während der schwarze Gemengtheil bei den Gabbro- und Hypersthenit-Gesteinen ein Augit ist, dürfte derselbe bei den höher silicirten Trappgranuliten als ein Amphibolit in Anspruch zu nehmen sein.

Es führt uns sicher zu keinen thatsächlichen Bestätigungen, wenn wir bei allen krystallinischen Silicatgesteinen gewisse einfache Typen der chemischen Zusammensetzung postuliren. Besonders bei den Eruptivgebilden, und namentlich bei den neueren und neuesten derselben, muss diese Gesetzmässigkeit zahlreiche Ausnahmen erleiden. Im vorliegenden Falle liegt der Gedanke nahe, dass die zuletzt betrachteten Trappgranulite vielleicht Gemische seien von Gabbro-Hyperstheniten mit anderen Gebirgsarten, oder zum Theil auch umgeschmolzene Schiefergesteine. Durch die schöne Arbeit von J. FIKENSCHER *** kennen wir die chemische Zusammensetzung mehrerer Gesteinsmassen, welche

* inclusive 1,26 Manganooxydul.

** inclusive 0,47 Manganooxydul und Titansäure.

*** Untersuchungen der metamorphischen Gesteine der Lunzenauer Schieferhalbinsel. Preisschriften der Fürstl. Jablonowskischen Gesellschaft zu Leipzig, 1867.

in dem, das Granulitgebiet umgebenden Schiefermantel eine hervorragende Rolle spielen. Dass dieser Schiefermantel früher unser ganzes Granulit-Territorium bedeckte, steht ebenso fest, wie es wahrscheinlich ist, dass auch er der Umschmelzung so wenig entging als die unter ihm ruhenden Gneuse.

Wir wählen von den FIKENSCHER'schen Analysen die folgenden aus:

Kieselsäure	64,87	67,70	64,30
Thonerde	18,37	17,07	18,11
Eisenoxydul	6,13	5,11	6,06
Manganoxydul	0,49	0,30	0,33
Titansäure	1,63	1,22	1,56
Kalkerde	—	0,47	0,29
Magnesia	2,22	2,10	2,02
Kali	3,01	2,89	2,90
Natron	0,62	0,40	0,34
Wasser	4,20	2,60	4,88
	<u>101,54</u>	<u>99,86</u>	<u>100,79.</u>

Die erste dieser Analysen betrifft den Urthonschiefer von Penna, die zweite den Thonschiefer aus dem Selgegrund bei Wechselburg, und die dritte den bekannten Garbenschiefer von ebendaher. Der Glimmerschiefer dieser Gegend hat fast genau dieselbe Zusammensetzung. Denken wir uns aus diesen Gesteinen das Wasser entfernt, und berechnen wir das Eisenoxydul (um es mit unseren obigen Analysen zu vergleichen) als Eisenoxyd, indem wir zugleich die kleinen Mengen von Manganoxydul und Titansäure hinzurechnen, so ergibt sich eine mittlere Zusammensetzung in runden Zahlen:

	geschmolzener Schiefer:	Trapp- granulit:
Kieselsäure	68	68
Thonerde	18	17
Eisenoxyd (Mn, Ti)	8	10
Kalkerde u. Magnesia . . .	3	3
Kali u. Natron	3	2
	<u>100</u>	<u>100.</u>

Die danebengesetzte Zusammensetzung des Trappgranulites 22 stimmt dann so nahe mit der des geschmolzenen Schiefers überein, dass unsere obige Annahme berechtigt erscheint. Sind aber Schiefermassen durch Gabbro-Hypersthenit-Eruptionen ge-

schmolzen worden, so können möglicherweise auch Mischungen von beiden geschmolzenen Gebilden stattgefunden haben. Ob die Trappgranulite 20 und 21 diesem Umstande ihre Entstehung verdanken oder von anderen Eruptivgesteinen herzuleiten seien, kann nur durch fortgesetzte Untersuchungen ermittelt werden.

Nach den vorstehenden Ergebnissen erscheint es kaum nöthig, die Genesis der Granulite vom chemischen Gesichtspunkte aus noch eingehender zu beleuchten. Die Granulite geben sich uns als umgeschmolzene — und dadurch mehr oder weniger ihres chemisch gebundenen Wassers beraubte — Gneuse zu erkennen. Doch wurden von diesem Umschmelzungs-Process, soweit wir aus unseren bisherigen Untersuchungen im Sächsischen Granulitgebiet schliessen können, vorzugsweise die hier besonders verbreiteten rothen und mittleren Gneuse (oberer und mittlerer Plutonit) betroffen. Als umschmelzendes Eruptivgestein — oder als Gestein, welches zugleich mit den Granuliten eruptiv wurde — können wir nicht den Granit betrachten, obwohl er das Granulitgebiet in zahlreichen Gängen durchschneidet und durchschwärmt. Wir müssen die Zeit der Umschmelzung in einer weit neueren geologischen Periode suchen, wie solche durch das Auftreten der Trappgranulite, d. h. namentlich der Gabbro- und Hypersthenit-Gesteine im Granulit-Territorium, bezeichnet wird. Ob noch andere neuere Eruptivmassen hierbei mitwirkend waren oder nicht, jedenfalls findet NAUMANN's, vom rein geognostischen Standpunkte aus gewonnene Ansicht der Granulit-Genesis in der chemischen Constitution dieser Gesteine ihre vollste Bestätigung.
