© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neukaledonien und Neuseeland erstreckte. Auch nach Westen konnte sich der festländische Karolinenkomplex kaum anschliessen, weil dort ebenfalls ein Meer existierte und es einen sino-australischen Kontinent, wie ihn Neumayr annahm, nicht gegeben hat. Wir haben also im Gebiet der Karolinen sowohl, wie unmittelbar westlich von Südamerika Andeutungen pazifischer Landmassen. Es sind allerdings nur südpazifische, die, auch wenn nordpazifische existierten, jedenfalls von diesen durch ein Meer getrennt waren, in welchem ein Austausch der Spitifauna mit jener des andinen südamerikanischen Meeres stattgefunden haben muss, wie vorhin schon dargelegt wurde.

B. Unter der Redaktion der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Die Entwicklung der chemischen Petrographie Sachsens.

Von **W. Bergt** in Leipzig.

Verzeichnis der erwähnten Literatur.

Ambronn, C., Die geologischen Verhältnisse und die chemische Zusammensetzung der Pyroxenquarzporphyre und Pyroxengranitporphyre im Leipziger Kreise. Diss. Borna-Leipzig. 1907.

Bergt, W., Magmatische Untersuchungen. 1. Pyroxengranulit und Pyroxenquarzporphyr. Zeitschr. Deutsche geolog. Ges. Monatsber. 61. 1909. 182–192.

Bischof, G., Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 1. Aufl. 1851.

Breithaupt, A. und C. G. Gmelin, Vollständige Beschreibung des Erlans usw. Schweigger. Jahrb. der Chemie u. Physik. VII. 1823. 76–82. Siehe auch A. Breithaupt, Vollständige Charakteristik des Mineralreichs. 1823. S. 64 u. 208.

Bruhns, W., Der Porphyritzug von Wilsdruff-Potschappel. Zeitschr. Deutsch. geolog. Ges. 1886. 1—28.

Carius, L., Über die Tonschiefermetamorphose bei Eichgrün. Ann. Chem. Pharm. 94. 1855. 45—56.

Du Menil, Analyse des dunkel olivengrünen Pechsteins (Fettsteins) vom Triebischtale bei Meissen. Schweigger, Journ. f. Chemie u. Physik. 1819. XXVI. 387—390.

Fikenscher, Untersuchungen der metamorphischen Gesteine der Lunzenauer Schieferhalbinsel. Preisschriften der fürstl. Jablonowskischen Ges. Leipzig 1867.

Gäbert, C., Die Gneise des Erzgebirges und ihre Kontaktwirkungen. Zeitschr. Deutsch. geolog. Ges. 1907. 308–376.

Ivens, H., Beiträge zur Kenntnis der Injektions- und Resorptionserscheinungen am lausitzer Granit. Diss. Erlangen 1910

Lampadius, W. A., Bericht über einige neue chemische und hüttenmännische Erfahrungen in den Jahren 1819–20. Schweigger, Journ. f. Chem. u. Physik. XXX. 1820. 253—258.

Laube, G. C., Geologie des böhmischen Erzgebirges. — Die Arbeiten der geolog. Abteilung der Landesdurchforschung Böhmens. III. Bd. 3. H. 1876 u. VI. Bd. 4. H. 1887.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Lemberg, J., Über Silikatumwandlungen. Zeitschr. Deutsch. geolog. Ges. 28. 1876. 596–600 ff.
— Über die Serpentine von Zöblitz, Greifendorf u. Waldheim. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 27. 1875. 531—549.
Quincke, G., Beitrag zur Kenntnis des roten und grauen Gneises des Erzgebirges. Ann. Chem. u. Pharm. 99. 1856. 232—240.
Reinisch, R., Druckprodukte aus Lausitzer Biotitgranit und seinen Diabasgängen. Habil.-Schr. 1902. Leipzig.
Scheerer, Th., Die Gneuse des sächsischen Erzgebirges und verwandte Gesteine, nach ihrer chemischen Konstitution und geologischen Bedeutung. Zeitschr. Deutsch. geolog. Ges. 14. 1862. 23—150.
— Über die chemischen und physischen Veränderungen kristallinischer Silikatgesteine durch Naturprozesse, mit besonderer Hinsicht auf die Gneise des sächs. Erzgeb. Ann. Chem. und Pharm. 126. 1863. (Neue Reihe 50). 1—43.
— Über die chemische Konstitution der Plutonite. Festschrift der K. S. Bergakademie zu Freiberg. Dresden 1866. 158—203.
— Über die Genesis der Granulite, mit besonderer Beziehung auf die sächsische Granulitformation. Neues Jahrb. f. Min. 1873. 673—690.
Stock, Joh., Die Basaltgesteine des Löbauer Berges. Tscherm. Mineral.-petrogr. Mitt. 9. 1888. 429—469.
Uhlemann, A., Die Pikrite des sächsischen Vogtlandes. Tscherm. Min. und petrogr. Mitt. 28. 1909. 415—472.
Voigt, M., Die basischen Eruptivgesteinsgänge des Lausitzer Granitgebietes. Diss. Weida. 1906.

Die Petrographie ist zu einem selbständigen Wissenschaftszweig im vorigen Jahrhundert aus der Geologie herausgewachsen. Wir müssen daher die Geologie zurückverfolgen, wenn wir die Spuren der Petrographie finden wollen. — Als der Vater der Geologie oder Geognosie, wenigstens als einer wissenschaftlich betriebenen und öffentlich gelehrten Disziplin gilt bekanntlich Abraham Gottlob Werner zu Freiberg in Sachsen, der im Jahre 1780 neben der Mineralogie auch Vorlesungen über Gebirgskunde oder Geognosie zu halten begann. An der Wiege dieser neuen Wissenschaft hat die Chemie nicht Pate gestanden. Waren schon die Grundlagen der Geognosie ohne jede Mithilfe der Chemie geschaffen worden, so kümmerte sich die Geognosie in ihrer Entwicklung zunächst auch lange Zeit, viele Jahrzehnte, nicht um die Chemie. Unter den Meistern der ersten Entwicklungsperiode, die etwa bis 1820 reicht und — wenigstens in Deutschland — ganz unter dem Einfluss Werners stand, waren nur Hutton und Saussure im Gebiete der Chemie heimisch, ohne jedoch von ihren Kenntnissen einen erspriesslichen Gebrauch machen zu können.[1])

Zwar hatte Cordier 1815 zur Erkennung und Unterscheidung gewisser Bestandteile von Felsarten Salzsäure verwendet und Gmelin 1828 die in Salzsäure löslichen und unlöslichen Bestandteile des Phonoliths gesondert bestimmt. Auch Bauschanalysen von vulkanischen

---

[1]) Vergl. v. Zittel, Geschichte der Geologie und Paläontologie. 1899. S. 730.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gesteinen waren durch Abich 1841, Dufrenoy, Delesse u. a. veröffentlicht worden; aber eine zielbewusste chemische Untersuchung von Gesteinen wurde doch erst durch Gustav Bischof und Robert Bunsen angebahnt.

Die Lehrbücher der Geognosie und Petrographie der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts enthalten noch keine Angaben über die chemische Zusammensetzung der Felsarten.

Das wird mit einem Schlage anders durch die in dem gleichen Jahre 1851 erscheinenden Werke Bischofs und Bunsens, von Bischofs Lehrbuch der chemischen Geologie und Bunsens Arbeit in Poggendorfs Annalen „Über die Prozesse der vulkanischen Gesteinsbildungen Islands."

Gustav Bischof ist der Schöpfer der chemischen Geologie. Der zweite Band seines Werkes stellt zugleich eine vollständige chemische Mineralogie und chemische Petrographie dar. In dieser führt er eine grosse Zahl von Gesteinsanalysen auf zur chemischen Kennzeichnung der Felsarten und benutzt sie zu theoretischen, besonders genetischen Schlussfolgerungen. Bekannt und merkwürdig sind seine Schlussfolgerungen wegen ihrer ultraneptunistischen Einseitigkeit. Hält er doch selbst Diabas, Melaphyr und Basalt für kieselsäurearme, nur durch wässerigen Einfluss umgewandelte Tonschiefer und Tone, und dies trotz der Tatsache, dass der erbitterte Streit um den Basalt schon längst zu ungunsten der Neptunisten entschieden war.

Der bedeutendste und einflussreichste Gesteinsanalytiker war Robert Bunsen. Er vervollkommnete und verfeinerte die Gesteinsanalyse wesentlich und regte durch seine geistreiche Auslegung der Analysen von vulkanischen Gesteinen Islands und Armeniens, wonach die genannten vulkanischen Gesteine Mischungen aus einem normaltrachytischen und normalpyroxenischen Magma sein sollten, zahlreiche Chemiker und Petrographen zu ausserordentlichem Eifer in ähnlichen Untersuchungen an. Es mögen hier nur die Namen Rammelsberg, Heinrich Rose, Sart. von Walershausen, Scheerer, Streng, Kjerulf, Delesse, Durocher, Ste. Claire Deville genannt werden.

Es nimmt deshalb nicht Wunder, dass sich das Interesse der Petrographen im 5. Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts vorwiegend der chemischen Seite zuwendet. Die Früchte ihrer emsigen Arbeit konnte Justus Roth 1861 in seiner ersten Analysenzusammenstellung „Die Gesteinsanalysen" ernten, worin nahezu 1000 vertrauenswürdige Analysen enthalten und kritisch bearbeitet sind.

Einen erwarteten Dienst freilich hatte die chemische Bauschuntersuchung der Gesteine nicht geleistet, nämlich die mineralogische Bestimmung der einzelnen Mineralbestandteile bei feiner und dichter Ausbildung der Gesteine.

Bald aber wurde ihr diese Aufgabe abgenommen von der in den 60er Jahren aufkommenden mikroskopisch-optischen Untersuchungsmethode der Gesteine, die ihre vorzügliche Eignung zu diesem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zwecke von Jahr zu Jahr mehr erwies. Dagegen zeigte sich schon damals die chemische Petrographie als ausserordentlich wertvoll für die Beurteilung der Entstehung der schwer zu deutenden kristallinen Gesteine.

Die chemische Ära der 50er und 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts unter der Führung von Bischof und Bunsen hat für immer die Chemie auf das Engste mit der Gesteinskunde verbunden. In keinem Lehrbuch der Petrographie fehlt seitdem die chemische Kennzeichnung und die aus dieser gezogenen Schlüsse über Entstehung und Verwandtschaft der Gesteine.

Die chemisch-petrographische Hochflut, so kann man sagen, der eben erwähnten Zeit ebbte freilich unter dem Einflusse der neu erstehenden und mächtig emporwachsenden mikroskopisch-optischen Petrographie zeit- und stellenweise fast bis zur Interesselosigkeit ab. In den letzten zwei Jahrzehnten können wir dagegen wieder von einem mächtig anwachsenden Interesse für die chemische Petrographie, von einer neuen Flut auf diesem Gebiete sprechen, an der viel weitere Kreise und Länder mitwirken, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts noch unbeteiligt waren. Wir denken besonders an Nordamerika, das wie in den meisten Wissenschaften so auch hier ganz hervorragend in den Wettstreit eingetreten ist und sich durch Schaffung eines eigenen, auf die Chemie der Gesteine gegründeten Systems von der historischen Entwicklung in der alten Welt, die sich zuweilen als ein Hemmnis für den Fortschritt erwiesen hat, loslöste.

Welchen Anteil hat nun Sachsen an der Entwicklung der chemischen Petrographie? Und in welchem Maße ist es in dieser Richtung untersucht?

Diese Fragen haben eine mehrfache Berechtigung. Stand doch in Sachsen die Wiege der Geologie, und war doch Freiberg unter Werner viele Jahrzehnte der Mittelpunkt der neuen Wissenschaft. Lernten doch Werner's zahlreiche Schüler aus aller Herren Länder in erster Linie die geologischen Verhältnisse Sachsens kennen und beteiligten sich lebhaft an der mineralogischen und geognostischen Erforschung dieses Landes. Die Folge davon war wohl mit, dass Sachsen zweimal zuerst eine vollständige und mustergültige geologische Gesamtdarstellung erfahren hat, zum erstenmale 1845 durch Cotta und Naumann, fasst genau 50 Jahre später durch die jetzige geologische Landesanstalt unter Hermann Credner.

Aber noch andere Verhältnisse sind vorhanden, die Sachsen in Zusammenhang mit den zuerst genannten Umständen für chemisch-petrographische Untersuchungen als besonders geeignet erscheinen lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sachsen birgt auf verhältnismässig kleiner Fläche eine grosse Mannigfaltigkeit von geologischen Formationen und zwar von den ältesten bis zu den jüngsten und dem entsprechend eine grosse Mannigfaltigkeit von Gesteinen der verschiedensten Arten und Alter. Darunter nehmen gerade die alten kristallinen Gesteine, deren genetische Deutung am schwierigsten ist, und bei deren Untersuchung die Chemie ein entscheidendes Wort mitzusprechen hat, z. B. der Gneis, der Granulit, überhaupt die „kristallinen Schiefer" einen beträchtlichen Raum ein. Wir finden ausserdem in Sachsen gewisse geologische Gebilde räumlich abgeschlossen als geologische Einheiten vor, so den Granulit des sächsischen Mittelgebirges, in geringer Einschränkung des Gesagten den Gneis im Erzgebirge, die Sediment- und Eruptivbildungen mehrerer Becken des Rotliegenden, zahlreiche scharf abgegrenzte Granit-Syenitstöcke und -massive und um mehrere dieser vollständig geschlossene und vorzüglich ausgebildete Kontakthöfe, das heisst ringförmige Zonen von Sedimentgesteinen, die durch das von ihnen umzogene Eruptivgestein in eigenartiger Weise umgewandelt, kontaktmetamorph verändert worden sind. Endlich stehen in bezug auf Wichtigkeit in dieser Richtung die zahlreichen und mannigfaltigen Erzlagerstätten nicht an letzter Stelle.

Wir sehen denn auch bei einem kurzen Überblick über die Entwicklung der chemischen Petrographie Sachsens, dass diese natürlichen Verhältnisse im Verein mit den zuerst genannten anregend gewirkt haben und Veranlassung gewesen sind, dass wichtige, der chemischen Petrographie zufallende Aufgaben zuerst oder zuerst mit in Sachsen behandelt und gelöst worden sind.

Der Tatsache entsprechend, dass die Chemie viel eher in den Dienst der Mineralogie gezogen worden ist, finden wir in Sachsen diejenigen Gesteine zuerst chemisch untersucht, die man lange zu den Mineralien gerechnet und in dem mineralogischen System untergebracht hatte, z. B. den Pechstein und den Erlan. Analysen beider, besonders des Pechsteines liegen als die ersten aus dem Anfange des 19. Jahrhunderts vor.

1819 analysierte Du Menil einen Meissner Pechstein und 1820 Lampadius den erzgebirgischen Erlan, allerdings unvollständig, während 1823 Breithaupt und Gmelin „eine vollständige, auch chemische Beschreibung des Erlans von Erlahammer bei Schwarzenberg, eines lange verkannten und neu bestimmten Minerals", wie der Titel der Arbeit lautet, lieferten.

Bis zu der chemisch-petrographischen Hochflut der 50er Jahre sind nur noch einige kleinere und wenig bedeutende Arbeiten über sächsische Gesteine mit chemischen Untersuchungen zu verzeichnen. Welche geringe Rolle die Chemie auch hier in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts für die Petrographie und Geognosie spielte, erkennt man am deutlichsten wohl daraus, dass die zusammenfassende Arbeit Cotta's und Naumann's über die Geognosie Sachsens „Die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geognostische Beschreibung des Königreichs Sachsen" aus dem Jahre 1845 noch keine der vorhandenen Analysen oder chemischen Untersuchungen anführt, auf keine verweist oder Bezug nimmt.

Um so zahlreicher und wertvoller aber werden die Beiträge in Sachsen, nachdem, wie oben angedeutet wurde, Bischof mit seiner chemischen Geologie den Bann gebrochen und Bunsen mit seiner Mischungstheorie eine starke und nachhaltige Anregung auf unserem Gebiete gegeben hatte. Eine Anzahl grundlegender Fragen der Petrogenesis wurden an ausgezeichneten Vorkommnissen Sachsens angegriffen und zum Teil in klassisch gebliebenen Arbeiten gelöst.

Hier muss in erster Linie die Arbeit von Carius „Über die Tonschiefermetamorphose bei Eichgrün" aus dem Jahre 1855 genannt werden, deren Ergebnisse noch heute die Grundlage unserer Kenntnis von der vom Granit ausgehenden Kontaktmetamorphose sedimentärer toniger Gesteine bilden. Carius wies durch 6 Analysen der verschiedenen Umwandlungsstadien vogtländischer Kontaktgesteine nach, dass die Metamorphose am Granitkontakt ohne Substanzzufuhr und ohne Substanzverlust, lediglich infolge mechanischer und chemischer Umsetzung vorhandener Substanz vor sich geht, eine Auffassung, die später durch Untersuchungen in anderen, auch aussersächsischen Gebieten durchaus bestätigt worden ist.

In einer gleicherweise mustergültigen und preisgekrönten Arbeit kam 1867 Fikenscher bei der chemischen Untersuchung der metamorphischen Gesteine der Lunzenauer Schieferhalbinsel im sächsischen Mittelgebirge zu dem gleichen Ergebnis wie Carius im Vogtland.

1856 beschäftigte sich Quincke in Würzburg auf Anregung Bunsen's mit dem erzgebirgischen Gneise, einem Gegenstand, der kurz nachher von einem sächsischen Gelehrten, Theodor Scheerer angefasst und über 20 Jahre verfolgt wurde. Quincke lieferte die ersten Analysen von sächsischen Gneisen und schloss daraus, dass ein Teil der zum roten Gneise gerechneten Arten ursprüngliche plutonische Gesteine sind, dass dagegen ein anderer Teil der Varietäten des roten Gneises und der graue Gneis metamorphe Tonschiefer seien, ein Ergebnis, dem wir neuerdings wiederum zustimmen, nur insofern nicht, als wir den grauen Gneis ebenfalls für ein Eruptivgestein erklären.

Von der grössten Bedeutung für die chemische Petrographie Sachsens wurde der genannte Theodor Scheerer in Freiberg. Seine zahlreichen, klassisch zu nennenden Arbeiten auf diesem Gebiet gingen, wie leicht verständlich ist, vom praktisch bergmännischen Standpunkt aus und waren, wie er selbst schreibt, durch die bergmännische Erfahrung angeregt, dass die erzgebirgischen Erzgänge nur im grauen Gneise erzreich, im roten aber erzarm und erzlos sind. Scheerer wurde vom K. sächsischen Oberbergamt aufgefordert,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die nötigen chemischen Untersuchungen anzustellen. Er berichtet über die Ergebnisse im Sächsischen Berg- und Hüttenmann in den Jahren 1858, 1861 und 1862 und sagt:

„Das durch die Schärfe und unerwartete Einfachheit der Resultate gesteigerte Interesse bewog mich zu weiterer und umfassenderer Verfolgung des Gegenstandes."

In einer ganzen Reihe von Arbeiten, die sich durch die Schärfe wissenschaftlicher Beweisführung ebenso auszeichnen wie durch Einfachheit und Klarheit der Darstellung, hat Scheerer die Gneise, den Granulit und verwandte Gesteine Sachsens chemisch-geognostisch behandelt. Wenn auch die Folgerungen, die er aus der chemischen Zusammensetzung dieser Gesteine gezogen hat, zum Teil, besonders seine Einteilung der Eruptivgesteine in untere, mittlere und obere Plutonite, Vulkanite und Plutovulkanite, ferner vor allem seine Annahme, dass die chemische Zusammensetzung der kristallinen Gesteine festen stöchiometrischen Verhältnissen entspreche, von der Wissenschaft nicht angenommen worden sind, so stellen doch seine Untersuchungen eine ungeheuere Bereicherung der Kenntnisse auf dem Gebiete der chemischen Petrographie dar. Weit über 100 chemische Analysen sächsischer Gesteine und Gesteinsgemengteile stammen von Scheerer und seinen Mitarbeitern, besonders von seinem Assistenten Rube. Dazu kommen noch zahlreiche Analysen nichtsächsischer Gesteine, die er zum Vergleich mit jenen heranzog. Eine Seite der Scheererschen Auffassung muss ganz besonders hervorgehoben werden. Weil er ebenso wie Naumann nicht der im 6. Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts immer mehr erstarkenden neoneptunistischen Richtung, einem Rückfall in den Wernerschen Ultraneptunismus huldigte, konnte er Gneise, Granite, Granulite und andere kristalline Gesteine hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung auf ihre magmatischen Beziehungen hin mit einander vergleichen, ein Umstand, der ihn über 4 Jahrzehnte hinweg mit den jetzigen Anschauungen auf das Engste verknüpft.

Mit wissenschaftlicher Gründlichkeit und mit Scharfsinn hat Scheerer die Hypothesen seiner Zeit geprüft, sie unter die Lupe genommen oder, hier richtiger ausgedrückt, in die chemische Retorte gebracht und sie häufig in ein nichts aufzulösen vermocht.

So wies Scheerer 1863 in einer ausgezeichneten Arbeit „Über die chemischen und physischen Veränderungen kristallinischer Silikatgesteine durch Naturprozesse mit besonderer Hinsicht auf die Gneise des sächsischen Erzgebirges" durch die chemische Analyse nach, dass „in den Graniten und Gneisen der Wassergehalt, der vielfach Veranlassung dazu gegeben hatte, Gneise und Granite für chemisch veränderte Gesteine zu erklären und dadurch einem Schwarm der exzentrischsten Hypothesen Tor und Tür im Gebäude der Geologie zu öffnen, ein ursprünglicher chemischer Bestandteil des Glimmers ist und dass die chemische Konstitution des erzgebirgischen Gneises,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der über viele Quadratmeilen verbreitet und bis zu einer Tiefe von mehr als 2000′ durch den Bergbau aufgeschlossen ist, überall, wo er frei von sichtbarer Verwitterung und ähnlichen lokalen Zersetzungen ist, die gleiche chemische Zusammensetzung besitzt". Er kommt am Schlusse dieser sehr interessanten Arbeit, in der er sich häufig mit Schärfe gegen die uferlosen Hypothesen der Ultraneptunisten und Ultrametamorphiker ausspricht, zu dem Ergebnis: „Wie sich auch hier die stärkste Hypothese anstrengen und die schlaueste winden mag, das Gebiet unserer Gneise — und aller ähnlichen Silikatgesteine — blieb von den zersetzenden Naturprozessen fast so gut wie unangetastet. Bei weitem der grösste Teil dieser Gebirgsarten befindet sich, trotz der Jahrtausende seiner Existenz, gegenwärtig noch in demselben chemischen und physischen Zustand, wie bei seiner ursprünglichen Bildung. . . . . Sonst hätten wir längst keine Granitberge mehr, sondern höchstens noch Kaolinhaufen."

Seit Scheerer sind über sächsische Gesteine nie wieder chemisch-petrographische Untersuchungen in solchem Umfange und mit so weitem Blick ausgeführt worden. Wenn die jetzige Petrographie und Geologie in gewissen Anschauungen einen Naumann wieder zu Ehren hat kommen lassen und dessen Genialität anerkennt, so ist es eine Forderung der Gerechtigkeit, das Gleiche auch Scheerer zu Teil werden zu lassen und seine grossen Verdienste besonders um die chemische Petrographie überhaupt und um die Sachsens zu würdigen.

Seitdem ist die geologische Erforschung Sachsens mit der chemischen Petrographie verbunden geblieben. Die neue, anfangs der 70er Jahre beginnende geologische Spezialaufnahme unter Hermann Credner hat bei ihren Untersuchungen die vorhandenen chemisch-petrographischen Errungenschaften benutzt und verwertet, in ihren Texterläuterungen zur geologischen Karte von Sachsen eine kritische Auswahl der vorhandenen Analysen angeführt, und ihre Mitarbeiter, unter ihnen besonders Sauer, sind bestrebt gewesen, die bestehenden Lücken auszufüllen.

Auch sonst erschienen Arbeiten, die chemisch-petrographische Einzelfragen untersuchten. Themen solcher Art wurden Promovierenden zur Behandlung gegeben. So verdanken wir Bruhns eine recht vollständige chemische Kenntnis des Wilsdruff-Potschappeler Porphyrites 1886, Stock eine solche der Basaltgesteine des Löbauer Berges 1888, Ambronn eine recht erschöpfende chemische Bearbeitung der Pyroxenquarzporphyre des Leipziger Kreises 1907, Voigt dasselbe der basischen Ganggesteine des Lausitzer Granitgebietes 1906. Gäbert hat 1907 bei der erneuten Aufrollung der Gneisfrage auch neue Analysen beigebracht. Sehr zur Vergrösserung des Analysenmateriales sächsischer Gesteine und Gesteinsgemengteile trug in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts Lemberg bei und in den letzten 10 Jahren Reinisch.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es ist natürlich unmöglich, in diesem engen Rahmen alle Namen und Arbeiten zu nennen und zu würdigen.

Wenn wir das gesamte, für Sachsen in Betracht kommende Analysenmaterial zusammenstellen und überblicken, so können wir jetzt über mehr als 500 Analysen verfügen. Diese verteilen sich fast auf alle in Sachsen auftretenden Gesteinsarten. Bei genauer Prüfung fällt aber bald auf, dass manche Gesteinsarten noch sehr mangelhaft oder gar nicht chemisch bekannt sind. Während z. B. die Granite, Gneise, Granulite, kontaktmetamorphen Schiefer sehr gut vertreten sind, fehlen für andere Gruppen chemische Analysen ganz und gar. Das führt uns auf die Frage:

Welche Aufgaben hat die chemische Petrographie in Sachsen noch zu lösen?

Zunächst dürfte es notwendig sein, die vorhandenen Lücken durch Einzelbearbeitungen auszufüllen. Erst wenn das geschehen ist, können allgemeinere Fragen magmatischer Natur für grössere Gebiete gelöst werden.

Der Einzelaufgaben gibt es noch sehr viele zu behandeln. Einige mögen genannt werden. Im nördlichen Sachsen, NW von Riesa liegt eine kleine, petrographisch und geologisch aber äusserst interessante Insel altkristalliner Gesteine, das sog. Strehlaer Gebirge. Es ist bisher von chemisch-petrographischen Untersuchungen ganz verschont geblieben. Eine dankbare und Aussicht auf Erfolg versprechende Aufgabe wäre es, diese kleine Insel nach verschiedenen Gesichtspunkten chemisch-petrographisch zu untersuchen.

Sehr grosse Lücken bemerken wir bei den paläovulkanischen Gesteinen. Die Lavadecken des Karbons und des Rotliegenden sind uns chemisch noch ganz unbekannt. Der Rochlitzer, der Leisniger und der Grimmaer Quarzporphyr wurden bisher ebenso wenig analysiert wie der Melaphyr des nordsächsischen Beckens. Das Gleiche gilt von den Porphyren und Melaphyren des erzgebirgischen Beckens, von den Porphyren des Beckens von Flöha und von Wilsdruff-Potschappel. Von den beiden Porphyrarten der Tharandter Decke kennen wir nur den Kieselsäuregehalt. Auch die basischen Eruptivgesteine der älteren paläozoischen Formationen, vom Kambrium, Silur und Devon, die Diabase und ihre Tuffe nebst verwandten Gesteinen sind, obwohl neuestens die Lücke durch eine Arbeit von Uhlemann 1909 etwas eingeengt worden ist, weit davon entfernt, chemisch einigermassen hinreichend bekannt zu sein.

Chemisch ganz unbekannt sind ferner die basischen Einlagerungen in der erzgebirgischen Gneis- und Glimmerschieferformation, die als Amphibolit und Eklogit bezeichneten Gesteine, deren einzelne Vorkommnisse im Erzgebirge nach hunderten zählen.

Einige wenige vorhandene Analysen, die in Laubes Geologie des böhmischen Erzgebirges aufgeführt werden, beziehen sich nur auf den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kleinen böhmischen Teil des Erzgebirges, sind ausserdem lückenhaft und wenig vertrauenswürdig. Chemische Untersuchungen besitzen hier um so grösseren Wert, als sie die schon mehrfach ausgesprochene, aber noch nicht bewiesene Ansicht, diese basischen Gesteine seien zum Diorit, Diabas und Gabbro gehörige Eruptiva, erst beweisen müssten und im Zusammenhang mit erneuten mikroskopischen Studien, die besonders die Mikrostruktur ins Auge zu fassen hätten, darzutun geeignet wären. Auch solche Gesteine, die aus technischen Gründen schon sehr zeitig und zu allererst mit das Interesse erregt haben, wie der Serpentin des Erzgebirges und des Mittelgebirges, kennen wir chemisch noch mangelhaft. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse für die zahlreichen Ganggesteine, Gangporphyre und Gangsyenite des Erzgebirges. Chemisch unbekannt sind die mächtigen, petrographisch interessanten, z. T. augitführenden Granitporphyre des östlichen Erzgebirges, der Gegend von Frauenstein und Nassau. Die vorhandenen Analysen der Phonolithe und Basalte sind zum grössten Teil sehr alt, bedürfen dringend der Erneuerung und vertreten nur wenige der zahlreichen Vorkommnisse Sachsens. Nur von 8 Örtlichkeiten liegen Basaltanalysen vor.

Die Kenntnis der chemischen Natur des normalen hellen Glimmerschiefers Sachsens stützt sich auf eine einzige Analyse.

Aber auch da, wo zahlreiche Analysen vorhanden sind, wie für die Granite und Gneise und für den Granulit, werden neue chemische Untersuchungen notwendig, weil nur ein Teil des Vorhandenen brauchbar ist, oder weil die fortschreitende Wissenschaft immer neue Gesichtspunkte aufstellt. Wenn z. B. der Eibenstock-Karlsbader Granit durch 14 Analysen verhältnismässig recht gut chemisch bekannt ist, so vermag eine einzige Analyse weder den Kirchberger, noch eine Grundmassenanalyse den Oberschlemaer Granit genügend zu kennzeichnen. Von vielen selbständigen erzgebirgischen Granitvorkommnissen fehlen bisher chemische Untersuchungen, so vom Gottleubaer Turmalingranit u. a. Vom lausitzer Granit kennen wir chemisch nur den Biotitgranit, dagegen nicht das zweite Hauptgestein, den Zweiglimmergranit mit seinen interessanten, durch Aufnahme von Grauwackenbrocken und -schollen entstandenen Mischgesteinen. Wir kennen ebenso nicht die im Lausitzer Hauptgranit auftretenden kleineren Stöcke, wie den schlierenreichen und durch seine blauen Quarze merkwürdigen Rumburger Granit, den glimmerarmen Stockgranit von Stolpen, den roten Granit von Zeidler-Ehrenberg, den Königshainer Stockgranit. Es wäre wichtig und wertvoll zu wissen, wie sie sich chemisch zum Lausitzer Hauptgranit verhalten. — Das Meissner Granit-Syenitmassiv ist besonders interessant dadurch, dass Granit, Syenit und Zwischenglieder hier eine einheitliche Masse bilden. Es wäre darum ganz besonders geeignet zu magmatischen Untersuchungen. Die wenigen, zum Teil unvollständigen Analysen genügen dazu nicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der merkwürdige monzonitähnliche Pyroxensyenit von Gröba bei Riesa wird in seiner mannigfaltigen und wechselnden Ausbildung durch eine einzige vorhandene Analyse nicht gekennzeichnet.

Im Schiefermantel des Granulits sitzen zahlreiche gneisig struierte Lagergranite, sogenannte Gneisgranite, die in den vergangenen Jahrzehnten den Schichtgesteinen der Glimmerschieferformation zugerechnet wurden, jetzt aber als Lagergranite bezeichnet und den eruptiven Gliedern vom Mittweidaer Typus zugezählt werden. Von ihm ist nur eine einzige Analyse, Niedersteina bei Hartha, vorhanden, welche seine vollkommene Magmengleichheit mit dem Mittweidaer Granite deutlich zeigt. Diese Lagergranite im Schiefermantel des Granulits bieten eine sehr willkommene Gelegenheit zu beweisen, dass Teile des gleichen Eruptivmagmas granitisch und gneisig ausgebildet sein können. Es ist wünschenswert und notwendig, dass noch andere dieser Gneisgranitvorkommnisse chemisch untersucht und ihre magmatische Identität mit dem Mittweidaer Granit festgestellt werde.

Den Granulit und Pyroxengranulit kennt die Petrographie überhaupt am besten durch ihre berühmten sächsischen Vertreter. Analysen stehen vom sächsischen Granulit 13, vom Pyroxengranulit 14 zur Verfügung. Diese stammen ohne Ausnahme aus den 60 und 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts, sind zum Teil nicht vollständig oder nicht vertrauenswürdig. Wir wissen beim Granulit nicht, welchen Einfluss ein reichlicher Glimmer-, Granat-, Sillimanit-, Cyanit- oder Korundgehalt auf die Gesamtzusammensetzung des Gesteines hat. Neue Analysen nach neuen Gesichtspunkten würde unsere Kenntnis des Granulits wünschenswert bereichern.

Von den 14 Analysen des Pyroxengranulits sind 5 augenscheinlich falsch, weil nach ihnen das Gestein keine Alkalien enthalten soll. Die übrigen vermögen ein Gestein, dessen Kieselsäuregehalt zwischen 73 und 45 % schwankt, das in recht mannigfaltiger Ausbildung auftritt und dessen Stellung im System der Eruptivgesteine noch unklar ist, keineswegs zu kennzeichnen.

Es gibt gerade beim Pyroxengranulit noch manche andere Unsicherheiten zu beseitigen. Scheerer hat im Jahre 1873 aus den ihm chemisch bekannten sächsischen Pyroxengranuliten drei, die von oberhalb Ringetal, von Tanneberg-Obercrossen und von Niederrossau, weil von den anderen chemich abweichend, ausgeschieden und von ihnen vermutet, dass sie vielleicht Gemische seien von Gabbrohyperstheniten und anderen Gebirgsarten, oder dass sie zum Teil auch umgeschmolzene Schiefergesteine seien, weil ihre Analysen denen von Tonschiefern ähnelten. Wenn man diese Analysen nach der Osann'schen Methode umrechnet, fällt nur der letzte von Niederrossau aus dem Rahmen der übrigen durch einen ungewöhnlich hohen Tonerdegehalt heraus. Er besitzt darnach einen Tonerdeüberschuss von 7,66, wie er bei frischen Eruptivgesteinen nicht vorkommt und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht erklärlich ist. Da der genannte Pyroxengranulit in allem, in der mineralogischen Zusammensetzung, im geologischen Auftreten, in der mikroskopischen Struktur mit den übrigen vollkommen übereinstimmt, dürfte wohl zunächst eine Mangelhaftigkeit der Analyse angenommen werden müssen. Ich halte es nach dem Gesagten für ausgeschlossen, dass wir in Sachsen ein und dasselbe Gestein von ganz verschiedener Entstehung haben. Eine neuere planmässige, auch solche zweifelhafte Umstände berücksichtigende chemische Untersuchung des Pyroxengranulits gehört mit zu den Aufgaben der chemischen Petrographie Sachsens, deren Arbeitsplan mit dem Gesagten noch lange nicht erschöpft ist.

Mit dem vorigen Gestein wurde ein Gebiet berührt, das der Mischgesteine, das der gegenwärtigen Geologie und chemischen Petrographie reichlich wichtigen Arbeitsstoff liefert. Wenn eine Eruptivmasse von unten her in oberflächlich liegende Sedimentmassen eindringt, wird sie sich an den Grenzen zum durchsetzten Nachbargestein mit diesem mischen, die gegenwärtig viel behandelten Injektions- und Resorptionserscheinungen hervorrufen und so die Mischgesteine liefern, die chemisch, da sie aus beiderlei Material bestehen, eine Zwischenstellung einnehmen. Die chemische Petrographie ist ganz besonders berufen, an der Untersuchung und Erkennung dieser in die wichtige Frage nach der Entstehung der kristallinen Schiefer eingreifenden Mischgesteine mitzuwirken. Und Sachsen bietet an vielen Stellen ausgezeichnete Gelegenheit dazu. Einen Anfang auf diesem Gebiete macht ausser der schon genannten Gäbertschen Gneisarbeit die Dissertation vom Jahre 1910: Ivens, Beiträge zur Kenntnis der Injektions- und Resorptionserscheinungen am lausitzer Granit.

Wenn sich beim Vergleichen der so viel umstrittenen kristallinen Gesteine Sachsens die Tatsachen einfach aufdrängen, dass die westerzgebirgischen Granite, der Mittweidaer Granit, der normale Granulit und der rote Gneis magmatisch, d. h. hinsichtlich ihrer chemischen Gesamtzusammensetzung miteinander ausserordentlich nahe verwandt, zuweilen ganz gleich sind, ferner dass der Naundorf-Bobritzscher Granit, der lausitzer Granit und der erzgebirgische graue Gneis eine zweite Gruppe chemisch nahe verwandter Gesteine darstellen, wenn wir feststellen können, dass der saure Pyroxengranulit mineralogisch und chemisch innige Beziehungen zum Pyroxenquarzporphyr des Leipziger Kreises[1]), der basische Pyroxengranulit gleichfalls nahe magmatische Verwandtschaft zu den basischen Ganggesteinen der Lausitz und zu den basischen Ergussgesteinen des Döhlener Rotliegendbeckens, zu dem Wilsdruff-Potschappeler Porphyrit zeigt, so

[1]) Vergl. W. Bergt, Magmatische Untersuchungen. Pyroxengranulit und Pyroxenquarzporphyr. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 61, 1909, 182—192.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eröffnen sich doch aussichtreiche Wege, Verhältnisse zu klären, zu vereinfachen und kausal zu verbinden, die uns wie eine Vielheit einander fremder Erscheinungen gegenüberstehen. Wenn wir weiter an der Hand der chemischen Analysen feststellen können, dass die erste der genannten Gruppen: westerzgebirgische Granite, Mittweidaer Granit, Muskowitgneis, Granulit im chemischen Sinne nahe verwandt ist dem Fichtelgebirgsgranit und dem Granit von Hauzenberg im ostbayerischen Grenzgebirge, so eröffnen sich noch weitere Aussichten, die Eruptivgebilde grosser Gebiete einander kausal näher zu bringen und für die unendliche Vielheit der Erscheinungen auf unserem Gebiete einfache zusammenfassende Gesetze zu finden.

Ausser zahlreichen Einzelfragen, von denen hier nur einige angedeutet wurden, harren aber noch allgemeinere, zusammenfassende, mehr theoretische und genetische Fragen der Bearbeitung und Untersuchung, die vorwiegend in den Bereich der Eruptivgebilde und kristallinen Schiefer fallen. Von der Grundanschauung ausgehend, dass die verschiedenartigen und verschiedenaltrigen Eruptivgesteine keineswegs als von einander ganz unabhängige, beziehungslose Gebilde anzusehen sind, drängen sich die Fragen auf:

„In welcher magmatischen Beziehung stehen die verschiedenen Eruptivgesteine des gleichen Gebietes zu einander?“

„Wie verhalten sich die Erguss- und Ganggesteine zu den Tiefengesteinen des gleichen Gebietes?“

„Können die sauren und basischen Gesteine des gleichen Gebietes als Teile, als Erzeugnisse der Sonderung oder Differentiation eines einheitlichen Magmas betrachtet werden?“

Auch für die Untersuchung dieser Fragen bietet gerade Sachsen günstige Gelegenheit z. B., wie schon angedeutet wurde, in den Eruptivgliedern der Rotliegendbecken, in dem abgeschlossenen Granulitgebirge, in dem Lausitzer Granitmassiv mit seinen basischen Eruptivgängen, in dem Gneisgebiet des Erzgebirges mit seinen basischen Einlagerungen.

Wenn wir weiter bedenken, dass das sächsische Gebiet geologisch mit benachbarten Gebieten zusammengehört, dann ergibt sich die Frage:

Welche geologischen Bildungen Böhmens, Thüringens, Schlesiens gehören mit denen Sachsens hinsichtlich ihrer magmatischen Gleichheit und Verwandtschaft zusammen?

Er lässt sich schon von vornherein sagen oder vermuten, dass z. B. die karbonischen Graniteruptionen, die in Sachsen so viele Granitmassive geliefert haben, über einen grossen Teil Deutschlands,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ja Mitteleuropas und weiter sich erstrecken, und dass sie alle magmatisch nahe verwandt oder gleich, nicht als von einander unabhängige, verbindungslose Eruptionen aufzufassen sind, sondern dem gleichen Herde oder verbundenen Herden entstammen.

Die gegenwärtigen petrogenetischen Anschauungen fordern ganz besonders zu chemischen Untersuchungen der Gesteine auf. Die Tatsache, dass die mineralogische Zusammensetzung, die Struktur und das geologische Auftreten vieler kristallinen Gesteine zu einem zweifellosen Urteil über seine Entstehung häufig nicht genügen, lässt die Kenntnis der chemischen Zusammensetzung als einen wertvollen Bundesgenossen erscheinen und fordert seine Hilfe. Bei der gerade jetzt in neue Bahnen gelenkten Auffassung der kristallinen Schiefer hinsichtlich ihrer Entstehung bildet die chemische Zusammensetzung einen ausserordentlich wertvollen Anhalt und nötigt zu möglichst häufiger Anwendung dieser Untersuchungsmethode.

Und wenn wir Fragen behandeln wollen, die vor 50 Jahren Bunsen in beispiellos befruchtender Weise untersuchte und anregte, Fragen nach der Zusammensetzung des Erdinnern, das den Ursprungsort für alle an der Erdoberfläche befindlichen und fortgesetzt an die Erdoberfläche gesandten eruptiven Gesteinmassen bildet, dann bietet nur die chemische Petrographie die Möglichkeit dazu.

Allgemein gesprochen muss es die Aufgabe der chemischen Petrographie in Sachsen sein, Sachsen mit seinen ihr ausserordentlich günstigen Verhältnissen ebenso gut zu untersuchen und zu durchforschen, wie es dies schon lange in geologischer und geologisch-kartographischer Beziehung ist. Wie die gemachten Andeutungen erkennen lassen, ist für junge Forscher, für Chemiker und Petrographen, der Tisch mit Problemen und Aufgaben ausserordentlich reich und auch aussichtsreich gedeckt. Es handelt sich für sie nur darum, unter der Fülle der Aufgaben zu wählen und zuzugreifen.

Geologische und paläontologische Beiträge aus dem Triasgebiet von Schwaben und Franken seit 1907.

Von **E. Fraas** (Stuttgart).

In einem durch frühere Untersuchungen so gründlich durchforschten Gebiete, wie es die Trias Süddeutschlands darstellt, sind natürlich keine grundlegenden Arbeiten mehr zu erwarten, sondern es kann sich mehr oder minder nur um Beiträge und Detailarbeit handeln, die aber doch vielfach auch von allgemeinem Interesse sind und in dieser Hinsicht haben wir eine recht ansehnliche Literatur aus den letzten vier Jahren zu verzeichnen, welche einerseits die

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Bergt Walther

Artikel/Article: Die Entwicklung der chemischen Petrographie Sachsens 498-511