Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 32 (1952)

Heft: 2

Buchbesprechung

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Literaturbesprechungen

Die überaus grosse Zahl der fachlichen Neuerscheinungen und das nunmehr wieder ausgebaute Referatenwesen im deutschen und französischen Sprachgebiet führten zum Beschluss, zur Besprechung in den „Mitteilungen" nur noch selbständige Arbeiten oder schwer zugängliche Artikel, die auf die Schweiz Bezug haben, anzunehmen.

H. Fehlmann und F. de Quervain: *Eisenerze und Eisenerzeugung der Schweiz.* Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, 13. Lieferung, 8. Band, 1952. Kommissionsverlag Kümmerly & Frey, Bern. 31 S., 11 Fig., 10 Tabellen. Preis Fr. 6.—.

Die „Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung schweizerischer Erzlagerstätten", welche unter dem Druck des Rohstoffmangels im ersten Weltkrieg auf Anregung des Bergbaubureaux der Abteilung für Industrielle Kriegswirtschaft gegründet wurde, hat die Ergebnisse ihrer Untersuchungen unter dem Titel „Die Eisen- und Manganerze der Schweiz" als Beitrag zur Geologie der Schweiz herausgegeben. Der vorliegende 8. Band — der 7. Band wird 1953 erscheinen — ist als vorläufig abschliessende Zusammenfassung gedacht. Er stellt im wesentlichen den Beitrag der Schweiz zur Zusammenstellung der Eisenerzlagerstätten der Erde für den Internationalen Geologenkongress 1952 dar und wird deshalb auch in französischer Sprache im „Symposium sur le fer" zu finden sein. Die Verfasser hatten sich nach dem Schema zu richten, welches das Sekretariat des „Symposiums" zur Erzielung einer einheitlichen Bearbeitung allen zum Kongress eingeladenen Ländern zustellte. Dieser Umstand erklärt, warum die Schrift nicht gleichzeitig die Studienergebnisse über die Manganerze berücksichtigt.

Die Autoren referieren zunächst kurz über den mittleren Eisengehalt des Untergrundes der Schweiz, die auftretenden Eisenerzarten und den Zusammenhang der Lagerstätten mit der Geologie, um dann nach einer geographischen Übersicht zur knappen und doch treffend gefassten Beschreibung der einzelnen Lagerstätten überzugehen. Es folgen statistische Angaben über die Förderung und Ausfuhr der Eisenerze, über Eisenerzeugung und Eisenverbrauch, und schliesslich ein ebenso interessanter historischer Exkurs über die Technik der Eisenverhüttung und Eisengewinnung in unserem Lande.

Schon die Namen der Autoren bieten Gewähr dafür, dass trotz den wenigen Seiten, welche zur Verfügung standen, eine abgewogene Arbeit vorliegt. Der komprimierte und doch flüssig geschriebene Überblick wird allen, welche sich über den Stand der Forschung auf diesem Wissensgebiet rasch, aber doch nicht oberflächlich, von kompetenter Seite orientieren lassen möchten, sehr willkommen sein.

Karl Hch. Gähler

ADOLF FREI: *Die Mineralien des Eisenbergwerks Herznach im Lichte morphogenetischer Untersuchungen.* Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, 13. Lieferung, 6. Band, 1952. Kommissionsverlag Kümmerly & Frey, Bern. 162 S., IX Tafeln, 42 Fig., 21 Tabellen. Preis Fr. 12.—.

Eine der interessantesten zentralen, aber auch schwierigsten Aufgaben der Mineralogie wird ohne Zweifel sein, in enger Verbindung mit den Schwesterwissenschaften den Schleier lüften zu helfen, welcher das Wachstum der Kristalle noch immer umgibt und damit u. a. die Wege zu ebnen, welche von der beschreibenden Morphologie zur Morphogenese und zur Mineralogenese führen.

Dass bisher in der Literatur nur wenig minerogenetische Beobachtungen zu finden sind, ist aus verschiedenen Gründen verständlich. Die Schwierigkeiten, welche sich solchen Beobachtungen und ihrer Deutung schon in den einfachsten und jüngsten Minerallagerstätten entgegenstellen, dürften zur Genüge bekannt sein, von den Lagern in kräftig durchbewegten Gebirgssystemen mit Verfrachtungen von höheren Decken beim Abscheren tiefer gelegener Strukturelemente, kompliziert durch fortschreitende Erosion, ganz zu schweigen. Hindernd steht ferner z. B. im Wege, dass derartige Untersuchungen sich nicht nur auf Beobachtungen an der Erdoberfläche, sondern unbedingt auch in die Tiefe erstrecken sollten, im Idealfall also während der Erschliessung und dem Abbau einer nutzbaren Lagerstätte durch systematische, ununterbrochene Verfolgung des Mineralbestandes, Variation von Paragenesen, Tracht und Habitus der Mineralien, unter Bestimmung der Auslaugungszonen der Neben- und Muttergesteine der Klüfte und Drusen u. a. m.

Soll in Zukunft aus dem Inventar einer Lagerstätte und seiner kristallographisch-statistischen Auswertung unter Verwendung der Ergebnisse der morphologischen, stratigraphischen, tektonischen und chemisch-petrographischen Untersuchungen die Mineralbildung und ihre Geschichte gedeutet werden, so wird man nicht darum herumkommen, vorerst das Wachstum der Kristalle sowie die Ursachen von Tracht- und Habitusvariationen unter Beiziehung des vereinfachenden Laboratoriumsversuches so weit abzuklären, dass die Schlüsse, welche von Paragenesen-, Tracht- und Habitusvariation aus zu den Bildungsbedingungen zurückführen dürften, jederzeit sicher gezogen werden können. Unsere heutigen Kenntnisse reichen aber zu derartigen Überlegungen noch bei weitem nicht aus, wenn auch seit Sir Robert Boyles „Origin of Forms and Qualities" (Oxford 1666), speziell aber seit der „Cristallographie" von Romé de l'Isle (1783), in welcher er auf Seite 379 die Habitusvariation des Kochsalzes in harnstoffhaltiger Lösung mitteilte und seit dem Kapitel „Observations et conjectures sur la formation et sur l'accroissement des Crystaux" von Haüy (1784) bis zu den Werken von A. V. Schubnikov, Buckley u. a. diesem ausserordentlich wichtigen Problemkreis zahlreiche Arbeiten gewidmet worden sind. Die Bedeutung, welche der Abklärung dieser Probleme des Kristallwachstums zugemessen wird, ist bekanntlich auch im Laufe der Meetings, welche in Amerika die Mineralogical and Crystallographical Societies 1947 und in England die Faraday Society 1949 eigens zur Diskussion dieses Fragenkomplexes organisiert haben, unmissverständlich dokumentiert worden. Die Lösung der strukturellen und Grenzflächenprobleme, welche beim Wachstum der Kristalle auftreten, dürften nicht nur für die Weiterentwicklung der Mineralogie und Lagerstättenlehre, sondern ganz allgemein von der Metallurgie über die Korrosionsforschung bis zur Biologie mit einem Schlage zahlreiche Probleme klären.

Die Monographie von ADOLF FREI ist nicht nur wertvoll als weiterer Beleg dafür, „dass es tatsächlich möglich ist, auf Grund einer sorgfältigen statistischen Bearbeitung diejenigen leitenden Formen und charakteristischen Zonenentwicklungen anzugeben, welche eine natürlich gebildete Mineralart als Ganzes in typischer Weise charakterisieren", dass es möglich ist, „wie diese Arbeit von neuem bewies, nicht nur das Lokalkolorit einer Mineralart als Ganzes, sondern auch

deren Variationsfähigkeit so darzustellen, dass dem Idealverhalten gegenüber die spezifischen Eigentümlichkeiten morphologisch gut zur Geltung kommen". Dir Arbeit kann auch warm begrüsst werden als Versuch, die heutigen Kenntnisse übee das Kristallwachstum zur Klärung der Genese einer Lagerstätte anzuwenden und die Anwendungsmöglichkeiten abzugrenzen.

Die Schrift von FREI ist eine Zürcher Dissertation. Ihr Autor verfolgte nicht nur in seiner Eigenschaft als Betriebsleiter und Bergingenieur, sondern auch mit dem Blicke des passionierten Mineralogen und Sammlers die Mineralfunde im Eisenbergwerk Herznach während der ganzen grossen Förderperiode 1938—1945. Er fand nebst dem nötigen Idealismus Zeit und Energie, in seiner Freizeit das Material wissenschaftlich zu bearbeiten und die Ergebnisse als umfangreiche, man darf sagen beispielhafte Monographie weitgehend auf eigene Kosten zusammenzufassen und in Druck zu geben.

Der erste Teil ist der Beschreibung der Minerallagerstätte gewidmet (Geologische Verhältnisse der Lagerstätte, Stratigraphie, Tektonik und Geomorphologie; Beschreibung der Mineralien und ihr Vorkommen in den verschiedenen Klüften und Gesteinsschichten; spezielle Beschreibung des Herznacher Coelestinvorkommens mit statistisch erfasster Morphologie nach den Prinzipien von Niggli und Parker, optische Untersuchungen, Stellung des Herznacher Coelestins im morphologischen Bild des Gesamtcoelestins). Im zweiten Teil fasst der Autor in einem Kapitel die für sein spezielles Problem wichtigsten Kenntnisse über das Kristallwachstum zusammen, um dann ihre Anwendbarkeit auf die Morphogenese des Coelestins zu diskutieren. Schliesslich folgt ein letztes Kapitel über die Bildungsumstände der Herznacher Minerallagerstätte im Spiegel der Kristallausbildung: Mineralgeologische und geologische Vorausbetrachtungen, Bildungsphase, Geochemie der Lagerstätte; Entstehungsbedingungen und Kristallausbildung der Mineralien, Kristallausbildung der Klüfte und Fossilhohlräume.

Karl Hch. Gähler

PAUL NIGGLI: *Gesteine und Minerallagerstätten.* II. Band. *Exogene Gesteine und Minerallagerstätten.* Unter Mitarbeit von ERNST NIGGLI. Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften. Mineralogisch-Geotechnische Reihe. Band IV. Verlag Birkhäuser, Basel 1952, 557 Seiten, 181 Fig. Preis geb. Fr. 49.40, brosch. Fr. 45.25.

Der erste Band dieses auf drei Bände vorgesehenen Werkes ist 1948 erschienen; er befasst sich mit den allgemeinen Grundlagen der Bildung von Gesteinen und Minerallagerstätten (s. Bespr. in dieser Zeitschr., Bd. 28, 1948, S. 777—778). Der nun vorliegende zweite Band des Werkes behandelt die exogenen Gesteine: er enthält eine gewaltige Stoffmenge über Verwitterungsprozesse und Sedimentbildung. Nun gilt freilich der Satz, den A. v. Humboldt 1845 in seinem „Kosmos" ausspricht, weitgehend noch heute: „Wir sind noch weit von dem Zeitpunkte entfernt, wo es möglich sein könnte, alle unsere sinnlichen Anschauungen zur Einheit des Naturbegriffs zu concentrieren. Es darf als zweifelhaft genannt werden, ob dieser Zeitpunkt je herannahen wird". Neue Ergebnisse und neue Untersuchungsmethoden werden aber den Wert dieses Werkes nicht mindern: es ist ein Querschnitt unserer jetzigen Kenntnisse in diesem weitläufigen Feld. Eine derartige Synthese ist anregend und wertvoll und in diesem Fall besonders bemerkenswert, weil die dargestellten Gebiete nicht im Hauptarbeitsbereich der Verfasser liegen. Übersicht ergibt sich nur durch Ordnung — in dem vorliegenden Bande ist das Material sorgfältig gesichtet und klar gegliedert. Die Darstellung ist eingehend, ohne sich in uferlose Details zu verlieren. Anordnung und Gestaltung sind neuartig und es werden in diesem Zusammenhang auch bisher nicht veröffentlichte Beobachtungen der Verfasser und ihrer Mitarbeiter mitgeteilt.

Der Inhalt ist in zwei Hauptteile gegliedert. Der I. Teil behandelt vor allem Verwitterungsprozesse und Verwitterungslagerstätten. Wie überhaupt durchgehend in diesem Werk werden dabei chemische und geologisch-genetische Gesichtspunkte herangezogen. In diesem Abschnitt werden u. a. Verwitterungsrückstände besprochen, zu denen etwa die technisch wichtigen Lagerstätten von Laterit und Bauxit gehören. Bei dem Ineinandergreifen von Bildungsfaktoren ist eine gewisse Willkür in der Zuordnung nicht zu vermeiden. So finden sich z.B. die weitgehend mit Verwitterungsumsätzen zusammenhängenden Mn-Lagerstätten nicht hier, sondern im II. Hauptteil, bei den Sedimenten. Die Wirkungen von kolloidalen Lösungen und die von molekularen bzw. ionendispersen Lösungen werden gesondert dargestellt und in einem weiteren Abschnitt werden Mineralwässer und Salzausblühungen besprochen. Bodenbildung und Bodentypen werden ausführlich behandelt, wobei besonders den Verhältnissen in der Schweiz und in Zentraleuropa Rechnung getragen wird.

Der II. Teil ist den Sedimenten gewidmet. In getrennten Abschnitten werden die klastischen Sedimente und die pelitischen Sedimente eingehend besprochen. Es bedingt dies ein Übergreifen in Nachbargebiete — so werden u. a. Glaziologie und Quellenkunde gestreift. Weitere Abschnitte behandeln Karbonatgesteine, sedimentäre Phosphatlagerstätten sowie Chlorid- und Sulfatlagerstätten. Es wird darauf hingewiesen, dass das Aktualitätsprinzip nur mit gewissen Einschränkungen als gültig angenommen werden darf, schon deshalb, weil sich im Lauf der Erdgeschichte die Zusammensetzung des Meerwassers offenbar nicht unwesentlich verändert hat. Ferner kommen auch Schnee und Eis zur Darstellung und ein letzter Abschnitt schliesslich gibt einen Überblick über die sedimentäre Abfolge in provinzialer Betrachtungsweise. Es ist dies eine gross konzipierte Skizze des erdgeschichtlichen Geschehens. In der Ausführlichkeit der Darstellung hält das Buch die Mitte zwischen einem Lehrbuch und einem ausgewachsenen Handbuch. Zahlreiche Literaturhinweise sind den Abschnitten angegliedert; dabei werden auch in nicht-englischen Sprachen veröffentlichte Arbeiten gebührend berücksichtigt. Klare Illustrationen (181) und Tabellen (67) erhöhen den Wert dieses auch graphisch vorzüglich ausgestatteten Buches. Die exogenen Gesteine bilden nur einen relativ kleinen Anteil der äusseren festen Erdkruste. Um so mehr wird man den dritten Band einzusehen wünschen, der sich mit den endogenen Gesteinen befassen wird, also mit den nach üblicher Benennung als magmatische und metamorphe Bildungen bezeichneten Gesteinen. C. Friedlaender

WERNER NOWACKI: *Fouriersynthese von Kristallen und ihre Anwendung in der Chemie.* Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften, Verlag Birkhäuser, Basel 1952. 237 S., 120 Fig., 28 Tabellen. Preis br. Fr. 30.15, geb. Fr. 34.30.

Die Ermittlung der vollständigen Konstitution des Penicillins u. a. hat gezeigt, dass es möglich ist, durch Bestimmung der Elektronenverteilung in der Elementarzelle unter Anwendung der Fouriersynthese oder verwandter Methoden, dem Chemiker behilflich zu sein. Die Fouriersynthese trägt aber nicht nur als Ergänzung der chemisch-experimentellen Methodik u. U. Wesentliches zur Konstitutionsaufklärung bei, sie besitzt vielmehr zentrale Bedeutung durch ihre Beiträge zur Kenntnis der chemischen Bindung in Kristallen und Molekülen, welche auch für viele Probleme der Kristall- und damit z.B. auch der Metallphysik fundamental geworden sind.

Es spricht für die Komplexität der Materie, dass die erste Bestimmung der Elektronendichte mittelst Fouriersynthese durch R. J. Havighurst erst im Jahre 1925 ausgeführt worden ist, trotzdem W. H. Bragg schon 1915 in seiner berühmt

gewordenen Bakerian Lecture diese Möglichkeit, die Materiedichte im Kristallinnern zu bestimmen, klar ausgesprochen hatte. Zwischen der ersten Idee von W. H. Bragg und ihrer Verwirklichung liegen Arbeiten wie diejenige von P. Niggli, welche die Symmetrieverhältnisse der 230 Raumgruppen erstmals explizite darlegt (1919), wie die grundlegende Arbeit über das reziproke Gitter von P. P. Ewald (1921), welche die Fourierentwicklung von Gitterfunktionen darstellt, u.a.m. Ab 1925 entwickelte sich die Fouriermethode, speziell seit der Einführung der zweifachen Summation am Beispiel des Diopsides durch W. L. Bragg, von fast intuitiven Approximationen bis zur genauesten Zuweisung von Bindungslängen und Winkeln in komplexen Substanzen.

Wenn sich auch heute durch Einsatz moderner Maschinen die langwierigen Rechenarbeiten je nach Symmetrie und Besetzung der Elementarzelle von einem durchorganisierten Team im günstigsten Falle in mehreren Wochen bewältigen lassen, darf der Umfang und die Schwierigkeit der Ermittlung einer Elektronenverteilung in der Elementarzelle nicht zu gering eingeschätzt werden, denn auch bei ihr handelt es sich nicht nur „einfach um eine sture Rechnerei", sondern um eine Interpretation mathematisch fassbarer Grössen, welcher eine längere Kombinationskette physikalisch-chemischer Überlegungen und Experimente vorangeht, von der oft heiklen Züchtung der Einkristalle bis zur Bestimmung des Phasenwinkels α (h, k, l), resp. des Vorzeichens aller F (h, k, l)-Werte.

Aus der Praxis und aus den Vorlesungen des Autors an der Universität Bern ist das vorliegende Werk entstanden, neben dem orientierenden Buche von Booth in The Cambridge Series of Physical Chemistry das erste Lehrbuch, welches die weit verstreute, umfangreiche Literatur über Fouriersynthese und verwandte Methoden zusammenfasst.

Der reiche Inhalt sei kurz angedeutet: Im ersten Kapitel wird die Fouriersynthese, Verfeinerungsmethoden, die Herstellung einer absoluten Basis für die F-Werte, die Bestimmung des Phasenwinkels α(h,k,l) u.a.m., in einem weiteren Kapitel die Patterson-, Harker- und Buergersynthesen nebst ihren speziellen Anwendungen besprochen und im dritten schliesslich die Rechenhilfsmittel, wie die Methode der Streifen, Verwendung der Lochkartenmaschinen, der mechanischen, elektromechanischen und elektronischen Rechenmaschinen, ferner die numerische Berechnung von Strukturamplituden und optischen Methoden. Zur Bestimmung der 120 Auslöschungseinheiten ist eine neuartige Tabelle separat beigefügt. Die Begriffe sind präzis definiert, die einzelnen Kapitel kondensiert und doch klar verständlich gefasst. Leider sind seit dem Abschluss des Manuskriptes im Jahre 1949 bis zum Erscheinen im Buchhandel mehr als zweieinhalb Jahre verflossen.

Der Gesichtskreis des Buches ergibt sich schon aus seinem Inhaltsverzeichnis: Es wendet sich an jene Mineralogen, Kristallographen, Physiker, Chemiker, Physikochemiker und Jünger der angewandten Mathematik, welchen mindestens alle Grundbegriffe der Kristallographie, der Kristallstrukturlehre, der gewöhnlichen Strukturanalyse (Raumgruppenbestimmung) und der höheren Mathematik bekannt sind und schliesslich noch weiter einzudringen wünschen in diesen speziellen, sich in vollem Flusse befindlichen Forschungsbereich des festen Zustandes. Das Werk, welches für Autor und Verleger eine vorzügliche Referenz bedeutet, wird dem Studierenden höherer Semester die gewünschte Einführung vermitteln und den Fortgeschrittenen zu unabhängiger Arbeit und tieferem Verständnis führen; aber auch jenen, welche bereits aktiv Kristallstrukturen bestimmen, wird der Band immer wieder neue Anregungen bieten, denn er gehört zu den wertvollen Büchern, welche im Texte nicht zu umfangreich sind und durch ein beinahe vollständiges, geschickt den einzelnen Kapiteln zugeordnetes Literaturverzeichnis den Leser immer wieder zum Quellenstudium hinleiten. Karl Hch. Gähler

J. JAKOB: *Chemische Analyse der Gesteine und silikatischen Mineralien.* Birkhäuser, Basel 1952. Brosch. Fr. 15.60, geb. Fr. 18.70.

Das Buch ist für den Laboratoriumsgebrauch des Studenten bestimmt. Der Autor, mit den speziellen Schwierigkeiten der Gesteins- und Mineralanalyse durch eine lange Lehrpraxis und durch eigene analytische Arbeit vertraut, unternimmt es, in breiter Darstellung der einzelnen Arbeitsgänge, durch Hinweise auf vorteilhafte experimentelle Anordnungen und auf mögliche Fehlerquellen schon den Anfänger zu einem guten Resultat zu führen. Die Beschränkung auf eine einzige traditionelle Analysenmethode erleichtert diese Aufgabe.

Im ersten Teil zeigt der Autor anhand der Normalanalyse eines Gesteins mit etwa dioritischem-quarzdioritischem Chemismus den Gang der Bestimmung in 40 Kapiteln. Nach dem Sodaaufschluss, der Abtrennung der Kieselsäure erfolgt im Normalfall die Fällung der Sesquioxyde durch Ammoniak. Mangan wird als Sulfid gefällt bei grossem, kolorimetrisch gemessen bei kleinem Mn-gehalt. Phosphorsäure wird als Molybdat, Ca als Oxalat und Mg als Magnesiumammoniumphosphat gefällt. Zur Alkalibestimmung wird nach Lawrence Smith aufgeschlossen, die Trennung von Na und K erfolgt durch Platinchlorid. Weiter wird beschrieben, wie Lithium, Wasser, Schwefel, Schwefeltrioxyd, Chlor, Fluor, Kohlensäure, Kohle in Gesteinen, Borsäure, Beryllium, Zirkonium, Kupfer, Nickel, Chrom, Barium und von den seltenen Erden Cer erfasst werden können.

Im zweiten Teil wird die Analyse einzelner silikatischer Mineralien mit extremem Chemismus beschrieben. Indem das Einzelmineral als Grenzfall eines monomineralischen Gesteins betrachtet wird, ist die Methode leicht zu finden, mit der ein Gestein analysiert werden muss, das fast nur aus diesem Mineral besteht, oder dessen Chemismus dem des Minerals ähnlich ist. Durch Verweise auf den ersten Teil werden Wiederholungen vermieden.

Der dritte Teil behandelt die Darstellung der Standardlösungen. Einige Betrachtungen über die notwendige Genauigkeit der Analysen beschliessen den Band. 10 Zeichnungen illustrieren den Text.

Auf die Analyse von Spurenelementen sowie auf technische Schnellmethoden wird nicht eingegangen. Die beschriebenen Methoden können ohne apparativen Aufwand ausgeführt werden. Diesem Vorteil steht der enorme Zeitbedarf gegenüber. So sind z.B. in Gesteinen mit mehr als 4% Ti allein zur Bestimmung von Al_2O_3, Fe_2O_3 und TiO_2 3 Aufschlüsse mit Soda-Borax und 12 Fällungen notwendig. Es wäre zu begrüssen, wenn der Autor einige Hinweise auf die Möglichkeiten moderner Methoden, wie z.B. der Spektralanalyse, deren Anwendung auf die Analyse von Gesteinen schon sehr gut ausgearbeitet ist, geben würde, oder in einer kurzen Literaturzusammenstellung den Weg zu anderen Methoden weisen würde.

W. Willy