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

Band: 54 (1974)

Heft: 1

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: 16.07.2025

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

Literaturbesprechungen

ERWIN NICKEL: *Grundwissen in Mineralogie.* Teil 2: Aufbaukursus Kristallographie. 301 Seiten, 141 Abbildungen, 4 Tafeln und 20 Tabellen. Ott-Verlag Thun, 1973. Fr. 27.80.

Das auf elementarer Basis stehende Lehrbuch für Kristall-, Mineral- und Gesteinskunde gliedert sich in 3 Bände. Aufbauend auf einem einführenden Grundkursus (Band 1) wird je in einem Band die Kristallographie (in mineralogischer Sicht) und die Petrographie behandelt. Dieses Lehrmittel ist nach Angaben des Verfassers für das Selbststudium und als Studienhilfe für Anfänger gedacht.

Der Band über Kristallographie enthält die gewohnten Kapitel über makroskopische Kristallographie, Kristallstrukturlehre (Geometrie des Diskontinuums), Kristallchemie, Kristalloptik und Röntgenographie. Die Symmetrielehre wird begrüssenswerterweise aufgrund der Hermann-Mauguin-Symbolik entwickelt. Einige Bezeichnungen des Verfassers – wie z. B. das «rhomboedrische» und das «trimetrische System», «entartete Schichtgitter» und «sozialisierte» Gitter – dürften kristallographisch belastete Gemüter in angeregte Zustände versetzen. Rustikalere Typen unter den Lesern werden sich aber durch diese Begriffsbildungen nicht verwirren lassen. Ob die auffallende Zurückhaltung des Verfassers im Gebrauch von Vektoren dem Werk vermehrte Freunde schafft, scheint mir eher ungewiss. Der Text zeichnet sich durch einen leicht verständlichen Stil aus und ist vorzüglich illustriert. Besonders der Autodidakt wird die ausführlichen und zugleich einfachen Formulierungen zu schätzen wissen. Das Buch würde m. E. noch gewinnen durch die Einflechtung von Übungsaufgaben zur erforderlichen Kontrolle des Gelernten.

W. M. Meier

A. RITTMANN: Stable Mineral Assemblages of Igneous Rocks. A Method of Calculation. With Contributions by V. Gottini, W. Hewers, H. Pichler, R. Stengelin. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1973. 262 S. DM. 76.—/Fr. 98.80.

Die Systematik der Eruptivgesteine, ihre Klassifikation und Nomenklatur, beruht auf der quantitativen Erfassung ihrer Mineralbestände. Bei den gut kristallisierten Tiefengesteinen kann er direkt bestimmt werden, wofür verschiedene Methoden zur Verfügung stehen. Anders ist es bei den Ergussgesteinen, die meist sehr feinkörnig ausgebildet sind und oft auch glasige Anteile aufweisen. Eine direkte quantitative Bestimmung ihrer Mineralbestände ist meist unmöglich; daher muss versucht werden, mit Hilfe der chemischen Analyse ihren Mineralbestand zu errechnen.

Verschiedene Vorschläge sind schon gemacht worden, um den Chemismus eines Gesteins in einen Mineralbestand zu übersetzen: so die CIPW-Norm auf gewichtsprozentischer Basis und die Ein-Kation-Norm von P. Niggli auf äquivalentprozentischer Basis. Eine Kombination beider Methoden ist die sog. Barth-Niggli-Kationnorm, bei der die Mineralkomponenten der CIPW-Norm nach den Prinzipien von P. Niggli berechnet werden. Bei allen diesen Normen werden feste Zusammensetzungen der Mineralkomponenten der Berechnung zugrunde gelegt; so dass sich bei gegebenem Chemismus bei Tiefen- und Ergussgesteinen der gleiche normative Mineralbestand ergibt. Doch zeigen

sich – bei gleichem Gesteinschemismus – im wirklichen (modalen) Mineralbestand von Plutoniten und Vulkaniten oft sehr bezeichnende Unterschiede (Heteromorphie).

Es ist das Verdienst von A. Rittmann, nach jahrelangen Versuchen nun eine Berechnungsweise vorzulegen, die den natürlichen Verhältnissen besser angemessen erscheint. Die chemische Variabilität der wichtigsten Gesteinsgemengteile ist bedingt durch verschiedene Faktoren (Temperatur des Magmas, Wasserdampfdruck, Oxydationsgrad, Viskosität der Schmelzlösung, usw.). A. Rittmann versucht nun, der Variabilität in der chemischen Zusammensetzung der Hauptgemengteile im Bereiche des Möglichen Rechnung zu tragen, was eine etwas umständliche Berechnungsweise bedingt. Dabei gelangt man bei gleichem Gesteinschemismus für Vulkanite und Plutonite zu verschiedenen Mineralbeständen, wodurch ihr Heteromorphie-Charakter zum Ausdruck kommt.

Kap. 1 bespricht die bestehenden Unsicherheiten in der Nomenklatur der Vulkanite, die in den Tab. 1 und 2 klar zum Ausdruck kommt. Dabei wird der Vorschlag von P. Niggli wieder aufgenommen, es sollten Gesteinsnamen, die wesentlich nur auf der Erfassung der Einsprenglinge basieren, durch das Präfix Pheno- gekennzeichnet werden. Die vorgeschlagene Nomenklatur beruht nun auf der unter den gegebenen physikalisch-chemischen Bedingungen berechneten *stabilen* Mineralparagenese (Rittmann-Norm) und ihrer Lage im QAPF-Doppeldreieck, wobei für basaltische und andesitische Gesteine zudem den diskriminierenden Faktoren sigma = $(K_2O + Na_2O)^2/(SiO_2–43)$ (in Gew.-%) und tau = $(Al_2O_3–Na_2O)/TiO_2$ (in Gew.-%) Rechnung zu tragen ist. Die Rittmann-Norm entspricht dabei der stabilen Mineralparagenese, die bei vollständiger Kristallisation der Schmelze bei der Temperatur der letzten Schmelzfraktion entstanden ist (bzw. wäre). Die Vorteile einer solchen Berechnungsart werden S. 13 überzeugend dargelegt.

In Kap. 2 werden die verschiedenen Eruptivgesteins-Fazien charakterisiert, nach denen gesondert zu berechnen ist: die vulkanische Fazies, die subvulkanisch-plutonischen Fazien (je eine für «nasse» («wet») und «trockene» («dry») Schmelzflüsse, je nach dem vorliegenden Wasserdampfdruck), und die Karbonatit-Fazies (bei hohem CO_2-Partialdruck).

In Kap. 3 werden die Grundlagen der Methode erörtert. Sie beruht auf der von P. Niggli vorgeschlagenen Äquivalent-Norm. Aus der chemischen Analyse werden zuerst die entsprechenden Atomzahlen bestimmt (in den Rechnungsbeispielen wird mit ganzen Zahlen gerechnet, der Computer berechnet zudem noch *eine* Dezimale). Im Unterschied zu P. Niggli wird C (in CO_3) und S (in SO_4) mitgerechnet. Dann wird eine «Saturated Norm» berechnet, bei der (ausser den Akzessorien) alle Oxide maximal silifiziert werden; SiO_2-Überschuss oder -Defizit wird als ΔQ positiv oder negativ in Rechnung gestellt. Da die Trennung Fe^{3+}/Fe^{2+} unsicher ist, wird die Magnetit-Bildung auf Grund des Oxydationsgrades standardisiert, was ausführlich begründet wird. Aus der Saturated Norm werden dann nach den Regeln von Kap. 7 die unter den jeweiligen Bedingungen stabilen Mineralparagenesen berechnet.

Kap. 4 begründet das Vorgehen bei der Berechnung der Hauptgemengteile, bei der versucht wird, der chemischen Variabilität in empirischer Weise Rechnung zu tragen. Der Berechnungsweise liegen zugrunde Überlegungen und Zusammenstellungen über die chemische Variabilität der wichtigsten Mineralkomponenten: Feldspäte, Feldspatoide, Glimmer, Amphibole, Pyroxene, Olivin, Melilithe. Diese Zusammenstellungen, die den jeweiligen Mineralchemismus in Komponenten der Saturated Norm ausdrücken, dürften auch für anderweitige Untersuchungen nützlich sein.

Kap. 5 erörtert das Vorgehen bei der Benützung der Bestimmungstabellen (Kap. 8).

In Kap. 6 werden die Heteromorphie-Beziehungen in der Systematik der Eruptivgesteine besprochen, insbesondere die Unterschiede im Mineralbestand der Vulkanite und Plutonite.

Kap. 7 erörtert die Unterschiede zwischen Rittmann-Norm und modalem Mineralbestand. Die Bedeutung von Fehlern in der chemischen Analyse wird aufgezeigt. Ausführlich besprochen werden Fehlerquellen bei der Bestimmung von modalen Mineralbeständen, die bei Modalanalysen berücksichtigt werden sollten (Masking Effect, Optical Determination of the Average Feldspar); es wird daraus geschlossen, dass die Berechnung der mittleren Zusammensetzung von zonaren Feldspäten nach der Rittmann-Methode

zuverlässiger ist als eine solche, die auf Grund von Dünnschliffuntersuchungen erhalten wird. Ferner wird aufmerksam gemacht auf die Bedeutung metastabiler Phasen, besonders von intratellurisch gebildeten Einsprenglingen, die unter den Bedingungen der Letztkristallisation nicht mehr stabil sind.

Kap. 8 gibt nun das ausführliche Berechnungsschema: Zuerst (Key 1) wird die Saturated Norm bestimmt. Aus ihr werden dann, je nach den vorliegenden Bedingungen, Mineralbestände der verschiedenen Eruptivgesteins-Fazien berechnet: Key 2 für die vulkanische Fazies; Key 3 für die «wet», Key 4 für die «dry» subvulkanisch-plutonische Fazies; Key 5 für die Karbonatite. Den Schluss bildet die Umrechnung auf Volumprozente (Key 6) und die Bestimmung des Gesteinsnamens nach der Lage des Gesteins im QAPF-Doppeldreieck. Für die Benennung der gabbroiden Tiefengesteine und der Ultramafitite wird ein vorläufiger Vorschlag (Bern, April 1972) verwendet; der etwas abweichende definitive Vorschlag, der in Montreal (August 1972) beschlossen wurde, ist in N. Jb. Miner. Mh. 1973/4 und in Geotimes (Okt. 1973) publiziert worden. Für die Berechnung der Rittmann-Norm durch den Computer steht ein ALGOL-Programm zur Verfügung, das separat bezogen werden kann.

Es ist sehr zu begrüssen, dass in Kap. 9 zwölf durchgerechnete Beispiele geboten werden, bei der ausser der vulkanischen meist auch die entsprechende subvulkanisch-plutonische Norm berechnet wurde. Die naturgemäss etwas umständliche und zeitraubende Berechnungsweise, bei der dem Anfänger leicht einige Fehler unterlaufen, kann an Hand dieser Beispiele kontrolliert werden.

In einem Appendix werden Berechnungsschemata für Strongly Altered Rocks und für Ultramafic Rocks gegeben.

In einem gesonderten Beitrag bespricht V. Gottini die Beziehungen zwischen CIPW-Norm und Rittmann-Norm. Sehr wertvoll sind die hier mitgeteilten CIPW-Normen von Klinopyroxenen, Amphibolen, Biotiten und Melilithen.

H. Pichler und R. Stengelin besprechen weiterhin die Anwendbarkeit der Rittmann-Norm auf petrologische Probleme. Dabei werden für 12 Vulkanite verschiedenster Zusammensetzung chemische Analyse, CIPW-Norm und Rittmann-Norm vergleichsweise mitgeteilt.

Den Schluss bilden ein Literaturverzeichnis und ein gutes Register.

Das überaus reichhaltige Buch bringt eine Begründung der neuen Berechnungsweise, die für die Petrographie von grosser Bedeutung werden dürfte. Man möge sich durch die etwas umständliche Rechenarbeit nicht abhalten lassen; nach anfänglichen Fehlern erlangt man bald eine gewisse Routine. Bei der Durchführung der Berechnung sind zunächst die Bemerkungen in Kap. 3 und Kap. 5 zu beachten. Ausgangspunkt der Berechnung ist die Saturated Norm (Key 1), die keinerlei Schwierigkeiten verursacht. Je nach dem vorliegenden Gestein rechnet man nun nach einem der Schemata von Key 2–5, wobei zweckmässigerweise vorgängig einige Beispiele von Kap. 9 nachgerechnet werden. Die Umrechnung auf Volumprozente (Key 6) ist dann wiederum sehr einfach. – Wir empfehlen, nicht bloss mit ganzen Zahlen, sondern (wie der Computer) mit einer Dezimale zu rechnen; wir verwenden dazu die bequemen Tabellen von H. v. Philipsborn. Für Analysen-Serien verwendet man zweckmässig den Computer.

Als besonders glücklichen Wurf betrachten wir Rittmanns Prinzip der Feldspat-Bestimmung. CIPW-Norm und Niggli-Norm geben nur die Komponenten Or, Ab, An. Diese sind auf die Mineralgemengteile Kf und Pl zu verteilen. Bei Kenntnis der Mischungslücke im Feldspat-Dreieck Or-Ab-An und des Verlaufs der Verbindungslinien (tie lines) zwischen koexistierenden Alkalifeldspäten und Plagioklasen können aus der Lage des Feldspat-Punkts mit Hilfe der Schwerpunkts-Regel sowohl das Verhältnis Kf : Pl wie auch die Zusammensetzungen von koexistierendem Kf (Or_xAb_y) und Pl (Ab_yAn_z) bestimmt werden. Es ist offensichtlich unrichtig, einfach Kf = Or und Pl = Ab + An zu setzen (wie man es gelegentlich in der Literatur findet); denn ein beträchtlicher Anteil von Ab geht in den Alkalifeldspat ein. Ob allerdings 2 Dreiecke (je eines für Vulkanite und Plutonite) für die Feldspat-Bestimmung genügen, wird sich in der Praxis zeigen.

Das Buch ist gut geschrieben und leicht lesbar. Die Darstellung ist übersichtlich. Druck und Gestaltung sind vorzüglich. Bei der sehr detaillierten Berechnungsweise sind

eine Anzahl Druckfehler unvermeidlich. Ein erstes Druckfehlerverzeichnis kann bei Dr. R. Stengelin (Mineralog. Institut Tübingen) bezogen werden; es ist wünschbar, dass der Verlag dem Buch eine Liste der Errata beilegt. Ein Druckfehler sei hier berichtigt: auf S. 23, Zeile 11, ist «3 Jd» durch «6 Jd + 3 Il» zu ersetzen.

Gewisse Unterschiede zwischen Rittmann-Norm und Modus sind zu erwarten. Denn die Rittmann-Norm ist keine Modus-Bestimmung. Sie will denjenigen Modus geben, der als stabile Mineralparagenese unter den Bedingungen der Letztkristallisation zustande gekommen wäre. Andrerseits sollten die Abweichungen der Rittmann-Norm vom zuverlässig bestimmten Modus auch nicht allzu gross sein. In jedem Fall ist ein Vergleich zwischen Modus, Rittmann-Norm und Barth-Niggli-Kationnorm (Standard-Norm oder Biotit-Hornblende-Variante, je nach den vorliegenden Bedingungen) aufschlussreich.

Wir betrachten die Rittmannsche Methode als einen wesentlichen Fortschritt in der Erfassung des quantitativen Mineralbestands von Eruptivgesteinen durch die chemische Analyse. Es versteht sich von selbst, dass die Methode zunächst in der petrographischen Praxis geprüft werden muss, damit etwaige Mängel festgestellt und ausgemerzt werden können. Wir hoffen, dass sich eine grosse Anzahl von Petrographen aus aller Welt an dieser Prüfung beteiligen werden. *A. Streckeisen*