

Besprechungen.

W. Cross, J. P. Iddings, L. V. Pirsson, H. S. Washington: Quantitative Classification of Igneous Rocks (286 p. zahlreiche Tabellen, Chicago 1903), enthaltend:

1. W. Cross: An introductory review of the development of systematic petrography in the nineteenth century (p. 1—94).

2. W. Cross, J. P. Iddings, L. V. Pirsson, H. S. Washington: Quantitative Classification of igneous rocks, based on chemical and mineral characters, with a systematic nomenclature (p. 95—284).

Das vorliegende Werk ist hervorgegangen aus zehnjähriger gemeinsamer Arbeit vier der hervorragendsten amerikanischen Petrographen, an deren Bestrebungen sich bis zu seinem Tode G. H. Williams beteiligte; in seiner gegenwärtigen Gestalt ist es ein durch Zusätze vermehrter Neudruck einer Reihe im Bd. X des Journal of Geology erschienener Aufsätze.

Für die Beurteilung des Werkes muss man sich stets den von den Verfassern dem ganzen Werke zu Grunde gelegten Unterschied zwischen »Petrologie« und »Petrographie« gegenwärtig halten: »Petrologie« ist die Lehre von den Gesteinen ihrem ganzen Wesen nach, »Petrographie« lediglich der descriptive Theil, auf den die Nomenclatur begründet werden soll. Das Ziel war ein System, in dem jedes aus Schmelzfluss entstandene Mineralaggregat (und Glas) seinen sicheren Platz findet. Da ein derartiges »petrologisches« System vorläufig oder überhaupt nicht aufzustellen ist, wird eine Classification auf descriptiver »petrographischer« Grundlage geschaffen. Die Trennung zwischen »Petrographie« und »Petrologie« wird mehrfach scharf betont: Cross spricht in der Einleitung zu seiner historischen Uebersicht als seine Ansicht aus: »that the classification of the systematic petrography should be a hierarchical classification in distinction to the cross-classification necessary in petrology« (p. 3); in dem Haupttheil des Buches, in den Abschnitten über die Grundlagen der Classification (p. 106 ff.), wird gerade aus der Differenzirung der eine geologische Einheit bildenden Magmen, aus dem Vorkommen von petrographischen Provinzen, aus dem Auftreten räumlich getrennter und geologisch verschiedener, aber

petrographisch ähnlicher Provinzen und den Uebergängen zwischen petrographisch verschiedenen Provinzen, sowie aus dem Auftreten petrographisch gleicher Gesteine in verschiedenen Serien die Berechtigung hergeleitet, alle Eruptivgesteine in ein System zusammen zu fassen. Die genetischen Beziehungen von Eruptivgesteinen zu einander werden als wesentlich und nothwendig für das petrologische Verständniss der Gesteine, wie nicht anders zu erwarten, aber als ungeeignet für ein petrographisches System bezeichnet (p. 110). Die Frage, ob ein petrologisches oder ein petrographisches System im allgemeinen vorzuziehen ist, wird somit garnicht aufgeworfen und muss bei der Beurtheilung des gebotenen Systems fortfallen; das Ziel, das sich die Verfasser gestellt haben, Unterbringung jedes eruptiven Mineralaggregates an nur einer einzigen Stelle, kann nur durch ein »petrographisches« System erreicht werden, ohne dass die petrologische Behandlung der Gesteine, wie sie die Verfasser in ihren eigenen Untersuchungen stets angewendet haben, durch die Anordnung der Mineralaggregate in ein »petrographisches« System irgendwie behührt wird.

1. **W. Cross** behandelt in seiner »**einleitenden historischen Uebersicht der Entwicklung der systematischen Petrographie im neunzehnten Jahrhundert**«, die sich nicht auf die Eruptivgesteine beschränkt, sondern alle Gesteine umfasst, nach wenigen Worten über die Systeme LINNÉ'S und WERNER'S die Entwicklung der systematischen Petrographie in zwei Hauptabschnitten: die Systeme *vor* und *nach* der Einführung des Mikroskopes in das Studium der Gesteine. Die Darstellung der Systeme ist knapp (manchmal vielleicht etwas zu knapp), klar und nahezu vollständig — doch hätte ROSENBUSCH'S chemische Auffassung der Eruptivgesteine wie sie in der garnicht erwähnten Abhandlung »Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine« (N. Jahrb. 1891, II., — 57 —) begründet und in den »Elementen der Gesteinslehre« angewendet wird, keinesfalls übergangen werden dürfen — die Kritik der vorhandenen Systeme, die zu ihrer gänzlichen Verwerfung führt, leidet jedoch, von ihrer oft ungerechtfertigten Schärfe abgesehen, an dem Fehler, dass die älteren Systeme, die doch grösstentheils »petrologisch« sein wollen, nach dem vom Verfasser für ein »petrographisches« System aufgestellten Grundsätzen beurteilt werden. Aber selbst für das rein »petrographische« System der Zukunft scheinen diese Grundsätze unerfüllbare Forderungen zu enthalten. Obwohl Ref. versucht hat, einen Gesichtspunkt zu finden, von dem aus die grossen Hauptgruppen der Gesteinswelt als Glieder eines »hierarchischen« Systems aufzufassen sind (N. Jahrb. B. B. IX, 129), erscheint ihm die Gesteinswelt in ihrer Gesamtheit doch aus ihrem Wesen nach zu verschiedenen und eigentlich nur durch die historische Entwicklung der Wissenschaft und stillschweigende Uebereinkunft der Forscher zusammengefassten Gliedern aufgebaut, als dass das vom Verfasser

geforderte »arrangement of all rocks in groups according to a method producing a regular subordination of parts« — jemals möglich wäre. Wohl aber ist eine derartige Systematik denkbar für die Eruptivgesteine, für welche thatsächlich von den vier Verfassern eine entsprechende Classification vorgeschlagen wird.

2. **W. Cross, J. P. Iddings, L. V. Pirsson, H. S. Washington** bezeichnen ihre auf den Mengenverhältnissen der Bestandtheile beruhende **Classification der Eruptivgesteine** als ein auf eigener, von den Principien aller vorhandenen Systeme abweichender Grundlage beruhendes chemiko-mineralogisches System. Dem ausführlicheren Bericht soll zur Erleichterung der Uebersicht eine kurze Zusammenfassung vorausgeschickt werden.

Ausgangspunkt ist die chemische Zusammensetzung des Gesteins. Gesteine von gleicher chemischer Zusammensetzung gehören zusammen; die chemische Zusammensetzung wird mineralogisch ausgedrückt durch die Angabe, in welchem Mengenverhältniss Glieder einer Reihe ein für allemal bestimmter Minerale (Standard-Minerale) aus einem Magma von der gefundenen Zusammensetzung (natürlich bei holokrystalliner Entwicklung) auskrystallisiren würden. Die Reihe der Standard-Minerale zerfällt in zwei Gruppen, von denen die erste ausser Quarz, Feldspathen und Feldspathvertretern Zirkon und Korund, die zweite im wesentlichen eisen- und magnesiumhaltige Silicate, Eisenoxyde, Titanate, Rutil, Apatit, Flussspath, Kalkspath, Pyrit enthält. Die erste Gruppe wird kurz als salisch (hergeleitet aus **Silicium** und **Aluminium** = sal), die zweite als femisch (aus **Ferrum** und **Magnesium** = fem) bezeichnet. Auf Glieder dieser beiden Gruppen wird die durch die Analyse bekannte Molekularzusammensetzung jedes Gesteins nach einer ein für allemal angenommenen Methode berechnet und auf Grund der gewonnenen Werthe der Platz des Gesteins im System bestimmt; fehlt die Analyse, so muss die chemische Zusammensetzung annähernd aus dem Mineralbestand berechnet werden (z. B. nach der Methode von ROSIWAL) oder es müssen durch Vergleich die mineralogisch ähnlichsten unter den zahlreichen chemisch und somit ihrer Stellung im System nach bekannten Gesteinen ermittelt werden.

Die berechnete, die chemische Natur des Gesteins durch die Art und das Mengenverhältniss der Standard-Minerale ausdrückende Zusammensetzung heisst seine Norm, die mit der thatsächlichen mineralogischen Zusammensetzung, dem Modus, zusammenfallen kann, aber natürlich nicht übereinzustimmen braucht, wie schon das Fehlen des Biotites und der thonerdehaltigen Amphibole und Pyroxene unter den Standard-Mineralen zeigt.

Das System berücksichtigt zunächst nur die Norm und die durch sie zum Ausdruck gebrachte chemische Zusammensetzung des Gesteins; nach dem Verhältniss der salischen und femi-

schen Mineralgruppe der Norm werden 5 Klassen unterschieden, je nachdem die eine oder andere Gruppe unbedingt bis fast zum Verschwinden der anderen vorherrscht oder überwiegt oder beide annähernd im Gleichgewicht vorhanden sind.

Jede dieser Klassen zerfällt in Ordnungen, die auf den Mengenverhältnissen der Bestandtheile der vorwiegenden Mineralgruppe, bei der dritten, beide annähernd im Gleichgewicht enthaltenden Klasse auf der salischen Gruppe beruhen. Somit ist bei den drei ersten Klassen die Eintheilung in Ordnungen auf das Mengenverhältniss von Quarz, Feldspathen und Feldspathvertretern begründet.

Die Ordnungen zerfallen in »Rangs« (deutsch vielleicht als Abtheil zu bezeichnen) nach dem chemischen Charakter der Basen der vorwiegenden Minerale — ist die Ordnung z. B. durch Vorwiegen der Feldspathe begründet, so sind die Abtheile durch Herrschaft der Alkalifeldspathe, Kalknatronfeldspathe oder des Kalkfeldspathes charakterisirt.

Die unterste Abtheilung wird als »Grad« bezeichnet — für den deutschen Gebrauch ist vielleicht Fach vorzuziehen. Fächer werden nur in den drei mittleren Klassen unterschieden, in denen weder die salische noch die femische Gruppe unbedingt vorherrscht, und beruhen auf dem Verhältniss der die zurücktretende Gruppe zusammensetzenden Minerale der Norm. Wenn nöthig, treten Unterklassen, Unterordnungen, Unterabtheile und Unterfächer zu dieser Eintheilung hinzu.

Jede dieser Abtheilungen des Systems kann, wenn nöthig, noch in Sectionen zerlegt werden, für deren Aufstellung eine gewisse Freiheit je nach der Natur des speciellen Falles zugelassen ist.

Die Begriffe: Familie und Serie gehören nicht in ein »petrographisches« System.

Die Anordnung der Gemengtheile gelangt im System erst nach der Norm und nach der thatsächlichen mineralogischen Zusammensetzung zur Geltung.

Die durchaus neue Nomenclatur ist dreitheilig, jedes Glied des Systems wird durch ein Substantiv, entsprechend der chemischen Zusammensetzung des Magmas (ausgedrückt durch die Norm) bezeichnet; das Substantiv wird von zwei Adjektiven begleitet, von denen das eine den Modus, das zweite die Structure des Gesteins ausdrückt.

Die Namen für die Klassen und Unterklassen werden aufgebaut aus den Stämmen sal und fem, dem Suffix an (englisch ane) für die Klassen, on (englisch one) für die Unterklassen und den Präfixen per für die unbedingte Vorherrschaft, do für das Vorwiegen der einen über die andere Gruppe. Die fünf Klassen heissen somit:

Persalan, Dosalan, Salfeman, Dofeman,
Perfeman.

Die Bezeichnung für die anderen Magmagruppen enthält als Stamm einen geographischen Namen, bei Ordnungen mit dem Suffix ar, bei Abtheilen mit as, bei Fächern mit at versehen; entsprechend enden Unterordnungen auf or, Unterabtheile auf os, Unterfächer auf ot. (Im Englischen führen diese Suffixe sämmtlich am Ende ein stummes e.) Sectionen irgend einer Abtheilung des Systems sind durch ein vor die charakteristische Endigung dieser Abtheilung geschobenes i gekennzeichnet.

Die Standard-Mineraie (p. 113—118) wurden unter Berücksichtigung mehrerer Forderungen ausgesucht und nach vielen Versuchen festgelegt. Folgende Forderungen waren zu erfüllen: jede chemische Zusammensetzung eines Gesteins muss sich durch Standard-Mineraie vollständig ausdrücken lassen; es sollen möglichst die verbreitetsten Gemengtheile der Eruptivgesteine sein und es muss für sie eine bestimmte chemische Zusammensetzung angenommen werden können. Dieser letzten Forderung genügen die Thonerde-führenden Magnesium-, Eisen- und Kalksilicate (Alfer) nicht; Biotit, Thonerde-führende Pyroxene und Amphibole, Melitith, Granat etc. sind deshalb in die Reihe der Standard-Mineraie nicht aufgenommen, sondern sie werden auf sie aufbauende Thonerde-führende und Thonerde-freie Molekel zurückgeführt. Dies bedingt die Einführung von nicht selbständig in Gestein auftretenden Molekeln in die Berechnung der Norm, z. B.



Die in die Liste der Standard-Mineraie aufgenommenen chemischen Verbindungen werden durch Buchstaben bezeichnet; für die Systematik resp. Nomenclatur sind besonders die aus ihnen gebildeten, durch grosse lateinische Buchstaben charakterisirten Untergruppen wichtig (S. 115, 116):

Gruppe 1: Salische Mineraie.

Quarz Si O^2	Q
Zirkon $\text{Zr O}^2 \cdot \text{Si O}^2$	Z
Korund Al^2O^3	C
Kalifeldspath $\text{K}^2\text{O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 6 \text{Si O}^2$	or
Albit $\text{Na}^2\text{O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 6 \text{Si O}^2$	ab
Anorthit $\text{Ca O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 2 \text{Si O}^2$	an
Leucit $\text{K}^2\text{O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 4 \text{Si O}^2$	lc
Nephelin $\text{Na}^2\text{O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 2 \text{Si O}^2$	ne
Kaliophililit $\text{K}^2\text{O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 2 \text{Si O}^2$	kp
Sodalith $3 (\text{Na}^2\text{O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 2 \text{Si O}^2) \cdot 2 \text{Na Cl}$	so
Nosean $2 (\text{Na}^2\text{O} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 2 \text{Si O}^2) \cdot \text{Na}^2\text{SO}^4$	no

Gruppe 2: Femische Minerale.

Akmit $\text{Na}^2\text{O} \cdot \text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 4\text{SiO}^2$	ac	}	P
Natrium-Metasilicat $\text{Na}^2\text{O} \cdot \text{SiO}^2$	ns		
Kalium-Metasilicat $\text{K}^2\text{O} \cdot \text{SiO}^2$	ks		
Diopsid $\text{CaO} \cdot (\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot 2\text{SiO}^2$	di		
Wollastonit $\text{CaO} \cdot \text{SiO}^2$	wo		
Hypersthen $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}^2$	hy	}	O
Olivin 2 $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}^2$	ol		
Akermannit $4\text{CaO} \cdot 3\text{SiO}^2$	am	}	M
Magnetit $\text{FeO} \cdot \text{Fe}^2\text{O}^3$	mt		
Chromit $\text{FeO} \cdot \text{Cr}^2\text{O}^3$	cm		
Haematit Fe^2O^3	hm		
Ilmenit $\text{Fe}^2\text{O} \cdot \text{TiO}^2$	il		
Titanit $\text{CaO} \cdot \text{TiO}^2 \cdot \text{SiO}^2$	tn	}	T
Perowskit $\text{CaO} \cdot \text{TiO}^2$	pf		
Rutil TiO^2	ru	}	A
Apatit $3(3\text{CaO} \cdot \text{P}^2\text{O}^5) \cdot \text{CaF}^2$	ap		
Fluorit CaF^2	fr		
Calcit $\text{CaO} \cdot \text{CO}^2$	cc		
Pyrit FeS^2	pr		
Gediegene Metalle und andere Metall-Oxyde und -Sulfide			

Die Aufstellung der Norm aus der chemischen Analyse (p. 186–204) erfolgt auf einem ein für allemal bestimmten Wege, der auf den constanten Beziehungen der Molekel der Standard-Minerale beruht (z. B. dem Verhältniss $\text{Al}^2\text{O}^3 : \text{K}^2\text{O} + \text{Na}^2\text{O} = 1 : 1$ in Kalifeldspath, Albit, Leucit und Nephelin und dem ganz ähnlichen bei Sodalith und Nosean) und gleichzeitig die grössere oder geringere Verwandtschaft der chemischen Stoffe zu einander berücksichtigt (z. B. bei nicht ausreichender $\text{Al}^2\text{O}^3 : \text{K}^2\text{O}$ vor Na^2O befriedigt). Die Rechnung selbst geht aus von den Molekularproportionen der durch die Analyse bestimmten Bestandtheile. Nach Abzug der event. auf Chromit, Ilmenit (resp. Titanit und Perowskit), Apatit, Flusspath, NaCl des Sodalithes, Na^2SO^4 des Noseanes, FeS^2 und CaCO^3 (als primären Gemengtheiles) entfallenden Mengen werden die zu einander gehörigen Mengen der Al^2O^3 und **Alkalien** berechnet, entsprechend wird mit Al^2O^3 und **CaO** verfahren, etwa überschüssendes Al^2O^3 als Korund, ein Rest des Na^2O als Akmit, ein noch vorhandener Betrag als Na^2SiO^3 (K^2O entsprechend als K^2SiO^3 [überaus selten]) berechnet. Nach event. Abzug der für das Akmitmolekel erforderlichen Menge von Fe^2O^3 wird der Rest des Fe^2O^3 mit Fe^2O zu Magnetit vereinigt, überschüssendes Fe^2O^3 als Eisenglanz berechnet, ein Rest von FeO zusammen mit dem vorhandenen **MgO** in dem sich ergebenden Verhältniss als **(Mg, Fe)O** weiter behandelt. Ist noch **CaO** vorhanden,

so wird die entsprechende Menge (Mg, Fe)O auf Diopsid berechnet, ein Rest von CaO führt zu Wollastonit oder Akermannit, ein Rest von (Mg, Fe)O auf Hypersthen oder Olivin.

Die Zuthheilung von SiO² beginnt mit den Basen, die SiO² nur in einer Proportion enthalten (Zirkon, Anorthit, Diopsid, Akmit, Alkali-Metasilicat, durch NaCl und Na²SO⁴ angezeigter Sodalith resp. Nosean); die Berechnung der SiO² für die Molekel, in denen die gleichen Basen als Meta-, Ortho- und Polysilicate auftreten, erfolgt nach Regeln, die aus den bekannten Associationen der gesteinsbildenden Minerale hergeleitet werden (Quarz meidet Nephelin und Leucit, Leucit und Analcim sind seltener als Nephelin und Sodalith etc.), für die jedoch aus Platzmangel auf das Original verwiesen werden muss (p. 191—196).

In jedem Falle kann in Folge der von den Verfassern getroffenen Auswahl der als Standard-Minerale bezeichneten Componenten und der zur Berechnung der Analyse gegebenen Regeln für jede Gesteinsanalyse nur ein einziges Resultat sowohl mit Rücksicht auf die Natur der Standard-Minerale wie auf ihr relatives Mengenverhältniss gefunden werden; diese Zahlen, multiplicirt mit dem entsprechenden Molekulargewicht, ergeben die Norm des Gesteins.

Das System (p. 118—144) ist in jeder seiner Abtheilungen begründet auf das Mengenverhältniss von zwei der Norm oder dem Molekularverhältniss der chemischen Bestandtheile einer Gruppe der Standard-Minerale entnommenen Werthen (A und B); die in jedem Falle mögliche Reihe wird in der Regel in fünf Theile getheilt:

- I $\frac{A}{B} > \frac{7}{1}$ (A herrscht unbedingt vor, extremely abundant);
das Verhältniss wird ausgedrückt durch das Präfix per.
- II $\frac{A}{B} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ (A überwiegt, dominates over B), ausgedrückt durch do oder dom.
- III $\frac{A}{B} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$ (A und B sind gleich oder nahezu gleich vertreten).
- IV $\frac{A}{B} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ (B überwiegt (do oder dom)).
- V $\frac{A}{B} < \frac{1}{7}$ (B herrscht unbedingt vor) (per).

Der kleinste bei der jedesmaligen Eintheilung in Betracht gezogene Betrag ist auf ein Achtel der Summe beider Faktoren, nicht etwa des ganzen Gesteins, festgesetzt; Werthe, die grösser sind, werden als erheblich (notable), kleinere als unerheblich (negligible) bezeichnet und nicht berücksichtigt. Geht man daher zur weiteren Eintheilung von den Verhältnissen eines

der beiden Faktoren aus, so ist die fünffache Eintheilung bei dem untergeordnet $\langle \frac{3}{5} \rangle \frac{1}{7}$ auftretenden Faktor nicht mehr möglich, da in jedem Falle schon $\frac{1}{4}$ dieses Faktors kleiner als $\frac{1}{8}$ der Summe des Faktorpaars, also unerheblich ist. In diesem Falle wird eine dreifache Theilung vorgenommen, indem I mit II und IV mit V vereinigt wird. Die beiden Werthe sind entweder in gleichem Verhältniss vorhanden oder der eine herrscht (predominates); das Herrschen wird bei dieser Dreitheilung durch das Präfix prä (engl. pre) ausgedrückt.

Unter Berücksichtigung dieser Vorschriften baut sich das System ganz mechanisch auf: Die ersten drei Klassen zerfallen jede in 5 Unterklassen nach dem Verhältniss $\frac{QFL}{CZ}$, die vierte und fünfte Klasse in 5 Unterklassen nach dem Verhältniss $\frac{POM}{A}$. Uebrigens gehört die erdrückende Mehrheit aller Eruptivgesteine den ersten Unterklassen jeder der 5 Klassen an — Zirkon und Korund sowie die Summe von Apatit, Flussspath, Kalkspath, primärem Eisenkies und gediegenen Metallen spielen ja nur höchst selten eine quantitativ erhebliche Rolle.

Die ersten drei Klassen (Persalan, Dosalan, Salfeman) resp. ihre Unterklassen zerfallen nun in Ordnungen nach dem Verhältniss von Quarz, Feldspathen und Feldspathvertretern: da Quarz und Feldspathvertreter sich meiden, kommt nur das Verhältniss $\frac{Q}{F}$ und $\frac{L}{F}$ in Betracht und von diesen 2×5 Ordnungen fallen natürlich die beiden $\frac{Q}{F} < \frac{1}{7}$ und $\frac{L}{F} < \frac{1}{7}$ als solche mit unbedingt herrschendem Feldspath, deren andere salische Componenten unerheblich (»negligible«) sind, in eine zusammen. Bei der Bezeichnung dieser 9 Ordnungen wird das Vorwiegen des Quarzes durch die Silbe quar, des Feldspathes durch fel, der Feldspathvertreter durch len (**L**euцит und **N**ephelin) bezeichnet; die Ordnungen heissen also (unter Berücksichtigung des Umstandes, dass zur Vermeidung von Verwechslungen bei überwiegendem, aber nicht unbedingt vorherrschendem Feldspath, also dem Verhältniss $\frac{Q}{F}$ resp. $\frac{L}{F} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ auch der zurücktretende Gemengtheil angegeben werden muss) perquarisch, doquarisch, quarfelisch, quardofelisch, perfelisch und entsprechend (in umgekehrter Reihenfolge) lendofelisch, lenfelisch, dolenisch, perlenisch.

Die Ordnungen der ersten drei Klassen werden jede in Abtheile (Rangs) zerlegt unter Zugrundelegung der Verhältnisszahlen der in den Feldspathen und Feldspathvertretern

enthaltenen Alkalimolekel einerseits, Kalkmolekel andererseits, die nach dem Werthe $\frac{K^2 O' + Na^2 O'}{Ca O'}$ als peralkalisch, domalkalisch, alkalicalcisch, doalcisch und percalcisch bezeichnet werden; in den durch Feldspathvertreter charakterisirten Ordnungen sind natürlich nur die Abtheile mit erheblichem, resp. vorwiegendem Alkali möglich, es fehlt also den 4 »fel« im Namen enthaltenden Ordnungen das percalcische Abtheil, der lenfelischen ausserdem das doalcische Abtheil, die dolenische Ordnung kann nur das domalkalische und peralkalische Abtheil besitzen, die perlenische Ordnung muss peralkalisch sein.

Unterabtheile werden auf das Verhältniss $\frac{K^2 O'}{Na^2 O'}$ (Molekelzahl der Alkalien in den Feldspathen und Feldspathvertretern) begründet, bei den drei ersten Abtheilen in 5facher, den letzten zwei nur in 3facher Gliederung; die Namen werden in bekannter Weise durch die Silben »potass« und »sod« in Verbindung mit den Präfixen per und do bei der fünffachen, dem Präfix prae bei der dreifachen Theilung gebildet.

Sectionen der Unterabtheile werden bei den durch erheblichen Gehalt an Feldspathvertretern charakterisirten Ordnungen 6—9 auf Grund des Verhältnisses $\frac{\text{Nephelein} + \text{Leucit}}{\text{Sodalith} + \text{Nosean}}$ in fünf- resp. dreifacher Theilung gebildet und mit Hilfe der Silben »nel« resp. »son« und der bekannten Präfixe bezeichnet; Untersectionen schliesslich (in dreifacher Theilung) auf das Verhältniss $\frac{Cl}{S O_3}$ begründet.

Auf die Eintheilung in Fächer (und Unterfächer), die, wie erwähnt, bei Klasse I (ebenso wie bei Klasse V) in Wegfall kommt, soll erst nach der Besprechung der Eintheilung in Klassen IV und V bis zu den Unterabtheilen hinab eingegangen werden.

Die Klassen IV und V zerfallen in Ordnungen nach dem Verhältniss $\frac{P + O}{M}$ (perpolisch, dopolisch, polmitisch, domitisch, permitisch, die ersten drei Ordnungen der beiden Klassen werden in Sectionen der Ordnungen nach dem Verhältniss $\frac{P}{O}$ ($\frac{\text{Pyroxen}}{\text{Olivin}}$) zerlegt (perpyrisch, dopyrisch, pyrolisch, domolisch, perolisch); die letzten beiden Ordnungen zerfallen nach dem Verhältniss $\frac{H}{T} = \frac{\text{Haematit} + \text{Magnetit}}{\text{Titanit} + \text{Ilmenit} + \text{Rutil} + \text{Perowskit}}$ in die Unterordnungen perhaemisch (engl. perhemic) dohaemisch, tilhaemisch, dotilisch, pertilisch.

Zur Bildung der Abtheile werden die femischen Minerale zerlegt in solche mit Eisen-Magnesium, Kalk einerseits, Alkalien andererseits als herrschenden Basen; es wird $(Mg Fe) O + Ca O'$ (die auf die femischen Minerale entfallende Menge des Kalkes) dem

gleichfalls auf die femischen Minerale entfallenden Antheil der Alkalien K^2O'' und Na^2O'' entgegengestellt. Die Bezeichnung ist miral (magnesium, iron, lime) resp. alkal, mithin heissen die fünf Abtheile permirlisch, domirlisch, alkalinirlisch, domalkalisch, peralkalisch, von denen diejenigen mit herrschendem Alkali bisher nicht durch Beispiele zu belegen sind. Sectionen der Abtheile beruhen auf dem Verhältniss $\frac{(MgFe)O}{CaO''}$ und werden bezeichnet durch die Silben mir (magnesium, iron) und calc, mithin heissen die fünf Sectionen jedes Abtheils permirisch, domirisch, calcimirisch, docalcisch, percalcisch.

Unterabtheile werden, da die Alkalien in Klasse IV und V ganz überwiegend sodisch sind, auf die mirischen Bestandtheile begründet, indem die Sectionen 1 und 2 der Abtheilungen 1 und 2 eine fünffache, alle übrigen eine dreifache Gliederung auf Grund des Verhältnisses $\frac{MgO}{FeO}$ (permagnesisch, domagnesisch, magnesiferrisch, doferrisch, perferrisch, resp. praemagnesisch, magnesiferrisch, praeferrisch) erfahren.

Die Eintheilung in Fächer beruht auf dem Verhältniss der Standardminerale in der untergeordneten Abtheilung, fällt also bei Klasse I und V fort und beruht bei II und III auf dem Verhältniss der femischen, bei IV auf dem der salischen Gruppe. Besonders wichtig ist diese Eintheilung bei Klasse III, in der die bei der Eintheilung bis zu den Unterabtheilen hinab nicht berücksichtigten, erst bei den Fächern zur Geltung kommenden femischen Minerale thatsächlich die bisher einzig berücksichtigten salischen Minerale an Menge übertreffen können.

Die Fächer sind bei Klasse II auf eine Dreitheilung, bei Klasse III auf eine Fünftheilung nach dem Verhältniss $\frac{P+O}{M}$ begründet; die ersten 3 Fächer der Klasse III zerfallen weiter in je 3 Sectionen nach dem Verhältniss $\frac{P}{O}$.

Unterfächer beruhen bei Klasse II auf einer Dreitheilung, bei Klasse III auf einer Fünftheilung nach dem Verhältniss $\frac{(MgFe)O + CaO''}{K^2O'' + Na^2O''}$. Sectionen der Unterfächer kommen zu Stande durch eine dreifache Theilung auf Grund des Verhältnisses $\frac{(MgFe)O}{CaO''}$, Untersectionen ergeben sich bei der praemirischen und calcimirischen Section der Unterfächer durch dreifache Theilung nach dem Verhältniss $\frac{MgO}{FeO}$.

Wie in den Klassen II und III die Eintheilung in Fächer und Unterfächer etc. auf den Principien beruht, die für die höheren Glieder der Klassen IV und V massgebend waren, entspricht die

Eintheilung in Fächer etc. der Klasse IV, da sie auf den salischen Mineralen beruht, im Allgemeinen den höheren Gliedern der ersten drei Klassen. Es werden bei der Klasse IV fünf Fächer unterschieden auf Grund der dreifachen Theilung $\frac{Q}{F}$ und $\frac{L}{F}$ wobei

$\frac{Q}{F} < \frac{3}{5}$ und $\frac{L}{F} < \frac{3}{5}$ als praefelisches Fach zusammenfallen; Unterfächer entstehen durch dreifache Theilung nach dem Verhältniss $\frac{K^2 O' + Na^2 O'}{Ca O'}$.

Als Beispiel für das genannte System kann die auf pag. 696 und 697 wiedergegebene Eintheilung der Klasse II dienen, die vom Ref. ausgewählt wurde, weil sie eine Reihe von Gruppen enthält, die durch ihre geographischen Namen leicht zu erkennen sind.

Bis zu diesem Punkte ist das System durchaus magmatisch; jeder Theil umfasst eine grössere oder kleinere Gruppe von verwandten Magmen, die in den untersten Gliedern nahezu magmatische Einheiten darstellen. Zu derartigen magmatischen Einheiten können mineralogisch und structurell durchaus verschiedene Gesteine gehören; zu ihrer Unterscheidung wird in erster Linie die mineralogische Zusammensetzung, in zweiter die Structur als systematisches Moment herangezogen.

Mit Rücksicht auf die mineralogische Zusammensetzung zunächst holokrystalliner Gesteine (p. 146—153) kommt das Verhältniss der (berechneten) Norm zur thatsächlichen Zusammensetzung, dem »Modus« in Betracht. Uebereinstimmung von Modus und Norm muss sich zunächst in den weitaus meisten Fällen ergeben, in denen ein Standardmineral in der Norm die übrigen sehr stark zurückdrängt (Quarz, Labradorit, Olivin) und weiterhin bei sehr einfacher Beschaffenheit der Norm (Quarz und Kalifeldspath); schliesslich zeigen Gesteine, die in Magmagruppen gehören, deren Norm sehr starkes Vorwiegen von Quarz, Kalifeldspath, Albit oder Nephelin, Kalknatronfeldspath, Diopid oder Hypersthen oder Olivin oder Magnetit zeigt, sehr grosse Uebereinstimmung des Modus und der Norm.

Ergeben sich erhebliche Unterschiede zwischen Norm und Modus, so heisst der Modus abnormativ; in dem selteneren Fall, in dem der Unterschied nur durch abnormative Standardminerale hervorgebracht wird, kann man je nach der Klasse der den Unterschied hervorrufenden Standardminerale von einem salisch oder femisch oder sulfemisch abnormativen Modus sprechen; für den viel häufigeren Fall, in dem die Abweichung durch Eintreten der (nicht den Standardmineralen angehörigen, vergl. oben p. 681) alferischen Minerale (Thonerde führende Magnesium-Eisen-Silicate) hervorgerufen wird, dient die Bezeichnung

alferrischer Modus. In beiden Fällen genügt zur Berechnung bei bekannter Norm die Angabe der Art und Menge der abnormativen, »kritischen« Minerale.

Zahlreiche Versuche an Hunderten von Analysen bekannter Gesteine haben den Verf. in der Mehrzahl der Fälle eine weitgehende Uebereinstimmung von Norm und Modus gezeigt; zu dem gleichen Ergebniss kam WASHINGTON durch Berechnung sämtlicher seit 1883 veröffentlichter Gesteinsanalysen, an Zahl über dreitausend, deren Drucklegung in baldige Aussicht gestellt wird. Bei diesen Rechnungen hat sich herausgestellt, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Gesteine der Klasse I und in der Mehrzahl der Gesteine aus Klasse II Norm und Modus gut übereinstimmen; diese beiden Klassen enthalten mehr als $\frac{3}{4}$ der bekannten resp. analysierten irdischen Eruptivgesteine. Sehr gut ist auch die Uebereinstimmung in Klasse V, die aber nur durch wenig Gesteine vertreten ist. Die Gesteine der Klasse III und IV weisen, wie zu erwarten, weniger häufig Uebereinstimmung zwischen Norm und Modus auf.

Gesteine der gleichen magmatischen Einheit mit geringen Unterschieden in der Entwicklung der untergeordneten Gemengtheile können als Modal-Varietäten unterschieden werden.

Zur Bestimmung des Modus Glas-führender Gesteine berücksichtigt man holokrystalline Gesteine der gleichen magmatischen Einheit, die nach dem vergleichbaren Mineralbestand und Structur dem Glas-führenden Gestein besonders nahe stehen; ebenso verfährt man bei Gesteinen, deren Gemengtheile zum Theil aus irgend welchen Gründen nicht sicher bestimmbar sind.

Für die Nomenclatur gelangt die thatsächliche mineralogische Zusammensetzung (p. 168—172) in folgender Weise zum Ausdruck: dem (geographischen) Namen für das Magma wird bei Uebereinstimmung von Modus und Norm das Wort »Normativ« vorgesetzt; bleibt eine Abweichung innerhalb der Modalvarietäten, so wird im Englischen der Name des (bei Anwesenheit mehrerer) an letzter Stelle genannten Minerals mit dem Suffix *ic* dem Namen für das Magma vorangesetzt, z. B. »hornblende-biotitic Alsbachose« — im Deutschen wird man wohl, da »hornblende-biotitischer Alsbachos« einen abweichenden Sinn ergibt, »Alsbachos mit Hornblende und Biotit« vorziehen. Kritische Minerale, deren Anwesenheit und Menge den Modus abnormativ macht, werden durch Vorsetzen des Mineralnamens vor den Namen des Magmas zur Geltung gebracht. Erscheint aus irgend einem Grunde die Erwähnung eines Gesteinscomponenten ohne Rücksicht auf die Norm wünschenswerth, so wird der Name des Minerals mit dem Zusatz -führend der systematischen Bezeichnung vorangestellt, z. B. Nephelin-führender Persalan.

Bei der Besprechung der Structurverhältnisse (p. 153—161) beschränken die Verfasser die Bezeichnung »Structur« auf die

theils geologischen, theils durch Absonderung hervorgebrachten Eigenschaften der ganzen Gesteinskörper (Schichtung, Breccien-structur, säulenförmige, kugelige, plattige Absonderung etc.) und gebrauchen für die durch die einzelnen Gesteinsgemengtheile hervorgerufenen Verhältnisse die Bezeichnung »Textur«. Sie wenden sich, ähnlich wie Cross in der einleitenden historischen Uebersicht zu dem vorliegenden Werke, nicht nur vom »petrographisch« systematischen, sondern auch vom »petrologischen« Standpunkt aus scharf gegen den Versuch, der Textur eine hervorragende oder gar herrschende Stellung für die Systematik der Gesteine einzuräumen und erblicken in der geologischen Erscheinungsform nur einen und zwar keineswegs den bedeutendsten der zahlreichen die Structur bestimmenden Faktoren; sie weisen in ihrem System der Textur nur die Aufgabe zu, die verschiedenen Glieder der in erster Linie auf den chemischen Verhältnissen, in zweiter auf der mineralogischen Zusammensetzung beruhenden Abtheilungen weiter zu charakterisieren.

Für die Textur kommen drei Eigenschaften in Betracht:

1. Crystallinity, auf Grund deren die Gesteine in holokrystalline, hypokrystalline und überaus seltene holohyaline zerfallen; für die makroskopische Betrachtung fallen in diese Rubrik die — natürlich den drei aufgezählten nicht gleichwertigen und unter sich nicht gleichartigen — Begriffe phanokrystallin oder phanerisch, aphanitisch, glasig.

2. Granularity, für deren Grade bei phanokrystallinen Gesteinen unter Anlehnung an ZIRKEL'S Vorschläge unterschieden werden: feinkörnig, mittelkörnig, grobkörnig entsprechend einer Durchschnittskorngrösse bis zu 1 mm, 1—5 mm und mehr als 5 mm — aphanitische Gesteine zerfallen nach ähnlichen Gesichtspunkten in mikrokristalline, deren Gemengtheile unter dem Mikroskop deutlich erkennbar sind, und mikrokryptokrystalline, die unter dem Mikroskop nur noch Aggregatpolarisation erkennen lassen.

3. Fabric (wohl mit Gefüge wiederzugeben) die Anordnung der einzelnen Gesteinstheile.

Bei der Besprechung des Gefüges (fabric) gehen Verfasser in bekannter Weise aus von der Idiomorphie resp. Allotriomorphie der Gemengtheile — aus Prioritätsgründen bevorzugen sie die gleichartigen Ausdrücke automorph und xenomorph — und unterscheiden:

A. Juxtaposition der Componenten, führt 1) bei isometrischer Ausbildung der Componenten zu folgenden Gefügen: a) xenomorphic granular (auffallender Weise mit der Bemerkung versehen: this is commonly called »granitic« fabric p. 158) entspricht wohl der autallotriomorphen Structur BRÖGGER'S (Ref.). b) hypautomorphic granular. c) panautomorphic granular. 2) Bei tafeliger oder säuliger Ausbildung einiger Componenten zu

a) tabular (resp. prismatic) fabric, b) fluidal oder parallel fabric, c) radiate fabric.

B. Interposition der Componenten: a) graphic fabric (Schriftgefüge), b) poikilitic fabric (von dieser Abtheilung ist das aphanitische Gefüge ein Specialfall).

C. porphyritic fabric; ein durch mikroskopische Einsprenglinge in glasiger Grundmasse charakteristisches Gefüge wird als microlitic glassy bezeichnet.

D. orbicular fabrics, a) spherulitic, charakterisirt durch radial gestellte Prismen, b) spheroidal, bezeichnet durch roh radial angeordnete Krystalle oder durch concentrische Anhäufung von Körnern.

In der Gruppe der heterogenen Texturen werden unterschieden: eutaxitische Textur, hervorgerufen durch Abwechseln von ungleich auskrystallisierten oder verschieden gefügten Partien von gleicher Zusammensetzung und gebänderte resp. schlierige (schlieric) Texturen, charakterisirt durch stoffliche Verschiedenheit der abwechselnden Gesteintheile.

In der Nomenclatur wird die Textur (p. 172—173) durch Vorausstellung des Wortstammes der entsprechenden Textur vor den Namen des Magmas ausgedrückt; eine Endigung dieser Silben auf **o** bedeutet, dass die Textur makroskopisch, auf **i**, dass sie erst mikroskopisch erkennbar ist. So bedeutet z. B. granofür das unbewaffnete Auge hypidiomorph resp. allotriomorph körnig, grani- die gleiche, aber erst durch das Mikroskop enthüllte Textur; von felsitic = aphanitisch leitet sich her felsi- = mikrofelsitisch, phyro- resp. phyri- bedeutet für das unbewaffnete Auge resp. erst für mikroskopische Beobachtung porphyrisch. Durch einen entsprechenden, aber nicht durch einen Strich verbundenen Vorsatz kann die Structur der Grundmasse bezeichnet werden, mithin bedeutet: graphophyro- für das unbewaffnete Auge porphyrisch mit schriftgranitischer Grundmasse, graphiphyro- für das unbewaffnete Auge porphyrisch, die Grundmasse erweist sich unter dem Mikroskop schriftgranitisch (granophyrisch ROSENBUSCH) graphiphyri- = porphyrische Textur und in Folge dessen auch die schriftgranitische Anordnung der Grundmasse erst unter dem Mikroskop erkennbar. Als andere Beispiele dieser Nomenclatur soll noch angeführt werden: aphyro- resp. aphyri- = für das unbewaffnete Auge resp. unter dem Mikroskop nicht porphyrisch, und salphyro- = farblose Gemengtheile als makroskopisch sichtbare Einsprenglinge führend.

Als Beispiel für die Einreihung eines analysierten und mikroskopisch studierten Gesteins in das System (175—178) diene der typische Monzonit (BRÖGGER) vom Monzoni N. Jahrb. 1896, II, 433 —).

Aus der Analyse ergibt sich folgende Norm:

Kalifeldspath	26,1	} 68,1
Albit	26,2	
Anorthit	15,8	
Diopsid	18,4	} 24,5
Hypersthen	3,3	
Olivin	2,8	
Magnetit	5,3	
Ilmenit	0,8	
Apatit	1,3	} 6,1
	1,3	} 31,9
		100,0

Aus $\frac{\text{sal}}{\text{fem}} = \frac{68,1}{31,9}$ folgt die Zugehörigkeit zur Classe II (Do-

salan); da unter den herrschenden salischen Mineralen Quarz und Feldspathvertreter völlig fehlen, gehört das Gestein in die fünfte Ordnung, die als Germanar bezeichnet wird. Als Verhältniss der Alkalien zum Kalk des normativen Anorthit ergibt sich $0,097:0,057 = 1,70$, somit die Einreihung in den zweiten, domalkalischen Abtheil, für den der Name Monzonas eingeführt ist; das Verhältniss

$\frac{K^2 O'}{Na^2 O'} = \frac{0,047}{0,050}$ bedingt die Zugehörigkeit zu dem dritten Unter-

abtheil, Monzonos genannt. Das Verhältniss $\frac{P+O}{M}$ ergibt die Vorherrschaft der Silicate über die Nichtsilicate in der femischen Abtheilung der Norm, mithin die Zugehörigkeit zum ersten Fach,

Monzonat genannt; das Verhältniss $\frac{(Mg, Fe) O + Ca O''}{K^2 O'' + Na^2 O''}$ in der femischen Gruppe der Norm verweist das Gestein in das erste Unterfach, Monzonot¹. Der für ein Abtheil gewählte Stamm (im vorliegenden Beispiel Monzon) kann natürlich immer nur für ein Unterabtheil, ein Fach und ein Unterfach beibehalten werden; alle übrigen Glieder der gleichen systematischen Einheit müssen durch andere Stämme ausgedrückt werden.

¹ Im Original weicht die Bestimmung des Faches und Unterfaches dieses Gesteins aus einem dem Ref. nicht ersichtlichen Grund, wahrscheinlich in Folge eines Versehens, von den auf p. 141 und 143 der Arbeit, p. 686 des vorliegenden Referates, gegebenen Vorschriften ab: obwohl in der Classe II für jedes Abtheil nur drei (nicht fünf) Fächer möglich sind, wird auf das Verhältniss $\frac{P+O}{M} = \frac{24,5}{6,1}$ die Zugehörigkeit zum zweiten Fach begründet, was nur bei einer Eintheilung in 5 Fächer richtig wäre, und zur Bestimmung des Unterfaches wird nicht das vorgeschriebene Verhältniss $\frac{(Mg, Fe) O + Ca O''}{K^2 O'' + Na^2 O''}$

angewendet, sondern das Verhältniss $\frac{(Mg, Fe) O}{Ca O''}$ benützt, das in dem systematischen Theil (p. 144) nur zur Eintheilung der Unterfächer der Classe III in Sectionen resp. in den Classen IV und V zur Eintheilung der Abtheile in Sectionen vorgeschrieben ist.

Der Modus des Gesteins ist für die salischen Bestandtheile normativ, für die femischen abnormativ, da sie zum grössten Theil durch Hornblende und etwas Biotit ersetzt werden: Hornblende ist somit kritisch, Biotit bleibt innerhalb der Modalvarietäten. Die Textur ist granitisch, das Gestein ziemlich grobkörnig, dem Magmanamen ist mithin granovorzusetzen.

Schon die makroskopische Betrachtung gestattet, den typischen Monzonit vom Monzoni als Angehörigen der Classe II mit viel abnormativer Hornblende und wenig abnormativem Biotit zu erkennen, das Gestein also als »Hornblende-Grano-Dosalan mit Biotit« zu bezeichnen; das gleichzeitig makroskopisch erkennbare Fehlen, das mindestens auf absolutes Zurücktreten des Quarzes und der Feldspathvertreter schliessen lässt, ermöglicht die Einordnung des Gesteins in die fünfte Ordnung (Germanar) und die Bezeichnung des Gesteins als Hornblende-Grano-Germanar (mit Vernachlässigung der geringen Mengen Biotit). Die weitere Einreihung in Abtheile etc. ist auch bei diesem grobkörnigen Gestein natürlich erst durch mikroskopisches und chemisches Studium möglich; begnügt man sich mit dem Unterabtheil, so ist das Gestein ein Hornblende-Grano-Monzonos mit Biotit.

Diesem Gebilde nahe stehen folgende als Beispiele angeführte Gesteine: Augit-Latit vom Dardanelle Flow (Tuolumne County Californien) (N. Jahrb. 1900, I — 71 —), dessen farbiges Silicat fast ausschliesslich Diopsid ist und der deshalb als normativer Phyro-Monzonos bezeichnet werden kann, wegen der annähernd gleichen Menge von Pyroxen und Magnetit in der Norm jedoch in das zweite Fach, nicht wie Verf. angeben, in das dritte Fach (vergl. Anm. auf p. 691) gehört, dessen Angehörige als Dardanellat bezeichnet werden; ferner der Arso-Trachyt (Phyro-Monzonos mit Olivin), der Gauteit (Hornblende-Trachiphyro-Monzonos), der Glimmerbasalt von Santa Maria Basin Arizona, in der vorliegenden Nomenclatur als Felsophyro-Biotit-Monzonos bezeichnet. Eine glasige Facies irgend eines dieser Gesteine mit makroskopisch sichtbaren Hornblende-Einsprenglingen würde Hornblende-Vitro-Monzonos, ein reines Glas Vitro-Monzonos oder Aphyrovitro-Monzonos, ein Glas mit mikroskopischen Kryställchen Phyrivitro-Monzonos genannt werden.

Typus und Habitus (p. 179—180). Gesteine, die völlig oder fast ganz gleich sind, so dass sie auch beim Studium verwechselt werden können, werden als Typus zusammengefasst; sie werden durch einen geographischen Namen, der natürlich nicht als Magmaname verwendet sein darf, mit der Endigung al bezeichnet; grosse Aehnlichkeit ohne völlige Wesensgleichheit, Habitus, wird durch die Endigung oid angedeutet. So umfasst

der Tinguäl-Typus eine Reihe von Gesteinen, die in Norm, Modus und Textur völlig übereinstimmen, Glieder der Classe I und der Ordnung Russar, während tinguoiden Habitus Gesteine von verschiedener Zusammensetzung (sogar zu verschiedenen Classen gehörig) besitzen können, die dann als tinguoider Norgar, tinguoider Laudarlas etc. bezeichnet werden.

Für die zuverlässige Einreihung in das System ist eine richtige Analyse und ein sorgfältiges mikroskopisches Studium erforderlich; die Verfasser zeigen jedoch, in welcher Weise es möglich ist, auch ohne chemische Analyse, lediglich auf Grundlage der mikroskopischen Untersuchung die Stellung eines Gesteins im System möglichst genau zu bestimmen.

Zur Bestimmung der Natur des Gesteins aus dem Modus (p. 204—209) eignen sich nur holokrystalline, nicht zu feinkörnige Gesteine, in denen das Mengenverhältniss der Gemengtheile durch mikroskopische oder makroskopische Messung (z. B. nach der Methode von ROSIWAL, N. Jahrb. 1890, II — 50 —) festgestellt werden kann. In allen Fällen, selbst wenn das Gestein nur aus chemisch feststehenden Standard-Mineralen besteht, muss dann aus dem Modus zunächst die chemische Zusammensetzung des Gesteins und aus dieser die Norm entwickelt werden, da auch in diesem Falle die Norm noch von dem Modus abweichen kann. Für Minerale von schwankender Zusammensetzung, z. B. Olivin, schlagen die Verf. vor, unter Berücksichtigung etwa charakteristischer optischer Eigenschaften die bekannte Zusammensetzung des entsprechenden, nach seinem ganzen Verhalten übereinstimmenden Gemengtheils eines möglichst nahestehenden Gesteins einzusetzen; für alferische Minerale, die Pyroxene, Amphibole und Glimmer, haben sie Tafeln zusammengestellt, die neben typischen Analysen der Gemengtheile die chemische Zusammensetzung der analysirten Gemengtheile führenden Gesteine enthalten und somit gestatten, die Zusammensetzung des entsprechenden alferischen Gemengtheils des nächst verwandten Gesteins direkt in die Rechnung einzuführen. Sie gehen hierbei von der Ansicht aus, »that the chemical composition of each mineral in a rock bears such a relation to the chemical composition of the whole rock, that minerals of the same kind, for example the hornblendes, when they occur in similar rocks, have very nearly the same composition« (p. 207). Bei sehr starker Vorherrschaft der salischen oder femischen Gemengtheile kann event. Klasse und Ordnung direkt aus dem Modus bestimmt werden; hierbei müssen alferische Bestandtheile in ihre salischen und femischen Componenten zerlegt werden, wofür die erwähnten Tafeln gleichfalls die Werthe angeben.

Die Berechnung des Modus aus der chemischen Analyse (p. 209—222) setzt natürlich die Kenntniss der das Gestein

aufbauenden Componenten voraus; je nach der Natur und der Mineralcombination ist sie einfacher oder schwieriger, doch ist sie bei holokrystallinen Gesteinen event. unter Zuhilfenahme einiger Quantitätsbestimmungen, auch bei Anwesenheit alferrischer Minerale möglich und bisweilen zur Berechnung der chemischen Zusammensetzung eines nicht analysierten Gemengtheils werthvoll. Für die Methoden der Rechnung muss auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Zur Erleichterung dieser und anderer Rechnungen dienen ausser den erwähnten drei Tafeln Tabellen, welche die Molekularproportionen der chemischen Gesteinsgemengtheile (Gewichtsprocente dividirt durch das Molekulargewicht) enthalten und andere, welche die Gewichtsprocente (Producte aus Molekularproportion und Molekulargewicht) für die verschiedenen Proportionen der die Standardminerale aufbauenden Molekel angeben (p. 237—259).

Von der Erkenntniss ausgehend, dass das vorgeschlagene System in Folge der grossen Anforderungen, die es an die Gesteinsuntersuchung stellt, immer auf petrographische Studien beschränkt bleiben muss, erklären sich die Verf. für die Nothwendigkeit eines lediglich auf die makroskopisch sichtbaren Merkmale aufgebauten Systems der Eruptivgesteine für den Gebrauch der Geologen und Techniker (p. 180—185). Für dieses System gehen die Verf. auf den Standpunkt der Geognosten vor Einführung des Mikroskopes zurück und berücksichtigen zunächst die Textur und Farbe und in verschiedenem Grade die Componenten, wobei z. B. Kalifeldspath und Plagioklas, weil oft makroskopisch nicht unterscheidbar, immer zusammengefasst werden; sie schlagen eine möglichst auf die Bezeichnungen der damaligen Zeit begründete Nomenclatur für diese Zwecke vor. Es werden unterschieden: Phanerite (Phanerogene HAUY's), in denen alle Gemengtheile dem unbewaffneten Auge erkennbar sind, Aphanite (d'AUBUSSON 1819), theilweise oder ganz dichte Gesteine, glasige Gesteine; die Namen der Untergruppen gehen in einer nach Ansicht des Ref. der Annahme des Vorschlages entschieden hinderlichen Weise auf die ursprüngliche, oft recht vage Bedeutung der alten Gesteinsnamen zurück. So bezeichnet nach dem Vorschlage der Verfasser Granit im Sinne WERNER's und LEONHARD's alle körnigen Gesteine mit herrschendem Quarz und Feldspath (Kalifeldspath und resp. oder Plagioklas) und Glimmer resp. Hornblende; Syenit umfasst die Syenite der späteren Petrographie, die Anorthosite, die feldspathreichen Monzonite, Diorite und Gabbros, Diorite, resp. Gabbro alle körnigen Eruptivgesteine mit herrschender Hornblende resp. Pyroxen und zurücktretendem Feldspath. Die Aphanite zerfallen in (makroskopisch) nicht porphyrische Gesteine (mit den beiden Unterabtheilungen Felsit hellgefärbt und Basalt dunkel, die nicht weiter getheilt

werden können) und porphyrische Gesteine, die weiter in helle Leukophyre (natürlich nicht im Sinne GÜMBEL's) und dunkle Melaphyre zerlegt werden. Nach der Natur der Einsprenglinge kann weiter unterschieden werden, z. B. Quarzleukophyr und Quarzmelaphyr, oder ohne Berücksichtigung der Farbe der Grundmasse: Quarzporphyr oder Quarzophyr und Augitporphyr oder Augitophyr. Die glasigen Gesteine zerfallen in reine Gläser (mit den bekannten Unterscheidungen) und Vitrophyre (mit Einsprenglingen).

Eine Zusammenstellung und kurze Erklärung aller von den Verfassern neu eingeführten Namen und Begriffe (p. 261—284) schliesst das Werk ab, das zu zahlreichen Einwüfen und lebhaftem Widerspruch Veranlassung geben wird, dem aber für alle Zeiten der Ruhm bleiben muss, auf breiter, wohlgefüfter Grundlage den ersten durchgeführten Versuch einer einheitlichen Eintheilung und einer dem gewählten System angepassten Nomenclatur der gesammten Eruptivgesteine darzustellen.

Milch.

Ordnung	$1 \frac{Q}{F} > \frac{7}{1}$			$2 \frac{Q}{F} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$			$3 \frac{Q}{F} < \frac{5}{3} >$		
	Hispanar								
Abtheil I Peralkalisch ²	$\frac{\text{K}^2\text{O} + \text{Na}^2\text{O}}{\text{CaO}} > \frac{7}{1}$	—	—	—	—	—	—	—	1 Varinga
Unterabtheil I	Perpotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} > 1$	—	—	—	—	—	—	—	1 —
Unterabtheil II	Dopotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	2 —
Unterabtheil III	Sodipotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	—	—	—	—	—	3 Varingos
Unterabtheil IV	Dosodisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	4 ×
Unterabtheil V	Persodisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	5 —
Abtheil II Domalkalisch	$\frac{\text{K}^2\text{O} + \text{Na}^2\text{O}}{\text{CaO}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	2 ×
Unterabtheil I	Perpotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} > 1$	—	—	—	—	—	—	—	1 —
Unterabtheil II	Dopotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	2 ×
Unterabtheil III	Sodipotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	—	—	—	—	—	3 ×
Unterabtheil IV	Dosodisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	4 —
Unterabtheil V	Persodisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	5 —
Abtheil III Alkalisch	$\frac{\text{K}^2\text{O} + \text{Na}^2\text{O}}{\text{CaO}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	—	—	—	—	—	3 Almeras
Unterabtheil I	Perpotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} > 1$	—	—	—	—	—	—	—	1 —
Unterabtheil II	Dopotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	2 —
Unterabtheil III	Sodipotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	—	—	—	—	—	3 Almeros
Unterabtheil IV	Dosodisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	4 Sitkos
Unterabtheil V	Persodisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	5 —
Abtheil IV Docalisch	$\frac{\text{K}^2\text{O} + \text{Na}^2\text{O}}{\text{CaO}} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	4 ×
Unterabtheil I	Praepotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} > \frac{5}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	1 ×
Unterabtheil II	Sodipotassisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	—	—	—	—	—	2 —
Unterabtheil III	Praesodisch $\frac{\text{K}^2\text{O}}{\text{Na}^2\text{O}} < \frac{3}{5}$	—	—	—	—	—	—	—	3 ×
Abtheil V Percalcisch	$\frac{\text{K}^2\text{O} + \text{Na}^2\text{O}}{\text{CaO}} < \frac{1}{7}$	—	—	—	—	—	—	—	5 Gordona

Für die mit × bezeichneten Unterabtheile sind Beispiele bekannt, aber noch

¹ Im Original ist für Ordnung 7 (Italar) irrtümlich $\frac{L}{F} < \frac{3}{5} > \frac{5}{3}$ angegeben.

² Im Original ist für Abtheil I Peralkalisch irrtümlich $\frac{\text{K}^2\text{O} + \text{Na}^2\text{O}}{\text{CaO}} <$

Unterklasse I Dosalon $\frac{QFL}{CZ} > \frac{7}{1}$

$4 \frac{Q}{F} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ Austrar	$5 \frac{Q,L}{F} < \frac{1}{7}$ Germanar	$6 \frac{L}{F} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ Norgar	$7 \frac{L}{F} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$ Italar ¹	$8 \frac{L}{F} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ Campanar	$9 \frac{L}{F} > \frac{7}{1}$ Lappar
1 Panterel- las	1 Umptekas	1 Laurdaldas	1 Lujavras	1 ×	1 Urtas
1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	1 —
2 —	2 Highwoodos	2 Fergusos	2 —	2 —	2 —
3 Grorudos	3 Ilmenos	3 Judithos	3 Janeiros	3 ×	Arkan- sos
4 Pantelleros	4 Umptekos	4 Laurdalos	4 Lujavros	4 —	4 Urtos
5 —	5 —	5 —	5 —	5 ×	5 —
2 Dacas	2 Monzonas	2 Essexas	2 Vulturaz	2 Vesuvas	—
1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	—
2 —	2 Ciminos	2 ×	2 ×	2 Vesuvos	—
3 Adamellos	3 Monzonos	3 Borolanos	3 ×	3 —	—
4 Dacos	4 Akeros	4 Essexos	4 Vulturos	4 ×	—
5 —	5 ×	5 —	5 —	5 —	—
3 Tonalas	3 Andas	3 Salemas	3 ×	—	—
1 —	1 —	1 ×	1 —	—	—
2 ×	2 ×	2 ×	2 —	—	—
3 Harzos	3 Shoshonos	3 ×	3 ×	—	—
4 Tonalos	4 Andos	4 Salemos	4 ×	—	—
5 Placeros	5 Beerbachos	5 ×	5 —	—	—
4 Bandas	4 Hessas	4 ×	—	—	—
1 Sagamos	1 —	1 —	—	—	—
2 ×	2 ×	2 —	—	—	—
3 Bandos	3 Hessos	3 ×	—	—	—
—	5 Corsas	—	—	—	—

keine Namen eingeführt.

angegeben.

Henry A. Miers: *Mineralogy, an introduction to the scientific study of minerals*, London 1902, mit 2 Farbentafeln und 716 Textabbildungen.

Das Werk ist in erster Linie für den Gebrauch des englischen Studirenden bestimmt und füllt für diesen jedenfalls eine empfindliche Lücke in der für den Unterricht bestimmten wissenschaftlichen Literatur aus. Der Verfasser beabsichtigt in seinem Lehrbuch dem Studenten alles das zu bieten, was er für eine elementare Bekanntschaft mit der Mineralogie für nothwendig hält, demgemäss beschränkt er sich bei der Beschreibung der Mineralien selbst nur auf die wichtigsten Arten, welche der Student in allen Museen sehen und meist auch selbst zu sammeln Gelegenheit findet.

Die Anordnung des Stoffes ist die übliche. Der erste Theil befasst sich mit den allgemeinen Eigenschaften der Mineralien. In diesem werden die Kapitel über die Krystallform und über die optischen Verhältnisse der Krystalle sehr eingehend behandelt, wogegen die Darstellung der chemischen Eigenschaften im Vergleich dazu eine etwas stiefmütterliche Behandlung findet. Besonderer Werth wird darauf gelegt, dem Studirenden die Untersuchungs- und Bestimmungsmethoden und die dabei anzuwendenden Instrumente auf's genaueste vorzuführen. Die Darstellung ist klar und verständlich und die Textfiguren zeugen hier ebenso wie in dem zweiten Theil des Werkes von hervorragender Sorgfalt, und sind fast alle ausgezeichnet gelungen.

Der zweite Theil giebt die »Beschreibung der wichtigeren Mineralspecies«. Der ausführlicheren Beschreibung der Mineralien geht im allgemeinen eine ganz kurze Charakteristik eines typischen Vertreters der betreffenden Species voraus, welche das Krystallsystem, die gewöhnlich auftretende Form, Spaltbarkeit, Härte, spec. Gew., optische und chemische Eigenschaften in wenigen Zeilen an giebt; für den Studirenden jedenfalls eine sehr dankenswerthe Einrichtung. Die Figuren beschränken sich nicht auf Projektionen idealer Krystallgestalten, sondern eine Reihe schön ausgeführter Abbildungen zeigen auch das natürliche Aussehen besonders wichtiger Mineralien. Nicht in der Absicht des Verfassers lag es, die hauptsächlichsten Vorkommnisse, die Art des Auftretens, die Entstehung, Umwandlung und künstliche Nachbildung bei der Beschreibung anzugeben, da nach seiner Ansicht diese zum Gegenstand eines besonderen Lehrbuches zu machen seien. (Nach Ansicht des Ref. gehören aber diese Kapitel durchaus in den Rahmen eines Lehrbuches, wie das vorliegende es sein soll.) Als ein Mangel muss es auch empfunden werden, dass die als Mineralien vorkommenden organischen Verbindungen vollständig (absichtlich) unberücksichtigt gelassen sind. Auch fehlt jegliche Literaturangabe.

Den Schluss bilden einige werthvolle Tabellen, von denen die erste die Mineralien, classificatorisch geordnet, mit Angabe der

empirischen Formel aufzählt; die zweite giebt die chemischen Reactionen, und die dritte die Mineralien geordnet nach ihren physikalischen Eigenschaften und zwar 1. nach dem mittleren Lichtbrechungsvermögen, 2. nach der Stärke der Doppelbrechung, 3. nach dem Werthe von 2E, und 4. nach dem specifischen Gewichte.

Dem gediegenen Inhalt entspricht die schöne Ausstattung des Werkes, das jedenfalls dem englisch sprechenden Studierenden warm empfohlen werden kann.

K. Busz.

Druckfehler-Berichtigungen.

In der auf Seite 636—643 veröffentlichten Arbeit von J. A. IPPEN sind eine Reihe von Druckfehlern stehen geblieben die wir wie folgt zu berichtigen bitten:

- S. 636 Abs. 1 Zeile 4 hinter »bezeichnet wird« ein Komma zu setzen.
- S. 638 in der Analyse des Kersantit von Hovland die letzte Zahl 0.69? zu ändern in 0.069.
- S. 640 Absatz 3 v. u. Zeile 7—8 statt parcellenartig lies porcellanartig.
- S. 642 Absatz 2 v. u. Zeile 2 lies Gangaugitporphyren LEMBERG's.
- S. 643 in der Anmerkung zur Analyse No. 1 lies Kvellekirche statt Kvelekirche.

Ferner zu berichtigen:

- pag. 450 u. 451 lies überall $\infty P \infty$ statt $\infty P \infty$
 - pag. 614 Z. 3 v. u. statt Schiff lies Schliff.
 - pag. 619 Z. 16 v. o. statt Volumvermindung lies Volumverminderung.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [1903](#)

Autor(en)/Author(s): Busz Karl

Artikel/Article: [Besprechungen. 677-699](#)