

*Herrath*

# FORTSCHRITTE DER MINERALOGIE

Herausgegeben von der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft  
unter der Redaktion von  
**Prof. Dr. H. U. Bambauer**  
Institut für Mineralogie der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster

## 57. Band / Beiheft 1

Mit 64 Abbildungen im Text

- I. Referate der Vorträge auf der 57. Jahrestagung  
der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft  
vom 8. - 19. September 1979 in Darmstadt  
Rahmenthemen: „Technische Mineralogie“, „Gefüge“,  
„Realbau von Mineralien“ sowie Freie Themen
- II. Referate der Vorträge auf der Frühjahrstagung  
der Sektion Geochemie der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft  
vom 28. Februar - 2. März 1979 in Mainz



STUTTGART 1979  
E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG  
(NÄGELE u. OBERMILLER)

Fortschr. Miner.	57	Beiheft 1	I-II, 1-235	Stuttgart, August 1979
------------------	----	-----------	-------------	------------------------

ISSN 0375-8931

MAERZ, U., KNÖLL, H.-D. und STÖFFLER, D. (Münster)

Quantitative Gefügeanalyse von Gesteinen mit dem programmierbaren ZEISS-Mikroskop-Linearanalysator

Es wird über die Anwendung eines quantitativen Meßsystems zur Gefügeanalyse von Gesteinen berichtet, welches aus einem programmierbaren, halbautomatischen Mikroskop-Scanningtisch (Schrittlänge:  $0,5\mu\text{m}$  bzw.  $10\mu\text{m}$ ) und einer Tischrechneranlage zur Datenverarbeitung besteht. Nach dem Prinzip der Linearanalyse werden Phasen und Phasenübergänge mit Hilfe eines Polarisationsmikroskop manuell über ein Handbedienpult in den Rechner eingegeben.

Folgende stereometrische Kenngrößen können für maximal 8 Mineralphasen erhalten werden: 1. Volumenprozent  $V_i$  2. spezifische Oberfläche  $S_i/V_i$  (Oberfläche der Phase i bezogen auf das Volumen der Phase i) 3. innere spezifische Oberfläche  $S_i/V$  (Oberfläche der Phase i bezogen auf das Probenvolumen V) 4. mittlere Sehnenlänge  $d$  (Heyn'scher Durchmesser) 5. Nachbarschaftsmatrix 6. Sehnenlängenstatistik als Histogramm und Summenkurve. Für die Auswertung der Sehnenlängenstatistik wurden neue Rechenprogramme entwickelt (KNÖLL, 1978), die auf der Grundlage der in der Sedimentologie gebräuchlichen Wentworth-Korngrößenskala arbeiten. Bei einer festgelegten Klassenbreite von  $0.25\mu\text{m}$  werden 34 Klassen im Korngrößenbereich von  $8\phi$  ( $4\mu\text{m}$ ) bis  $0\phi$  ( $1\text{mm}$ ) oder von  $5\phi$  ( $31\mu\text{m}$ ) bis  $-3\phi$  ( $8\text{mm}$ ) unterschieden. Die statistischen Parameter einer Korngrößenverteilung (Graphic Mean, Inclusive Graphic Standard Deviation, Inclusive Graphic Skewness, Kurtosis nach FOLK and WARD, 1957) können mit einem gesonderten Programm im Anschluß an die Messung sofort berechnet werden.

Von besonderem Interesse für die Gefügekunde ist die Nachbarschaftsmatrix, in der sämtliche registrierten Phasenübergänge für jede Phase in Form einer Zeilen/Spalten-Matrix prozentual und absolut dargestellt sind. Die Ergebnisse dieser Nachbarschaftsmatrix werden mit Hilfe einer graphischen Methode dargestellt.

Es werden Beispiele für die Anwendung dieser Methode anhand einiger typischer Gefügeanalysen von kristallinen Gesteinen diskutiert.

FOLK, R.L. and WARD, W.C.: J.Sediment.Petrol. 24, 3-26 (1957).  
KNÖLL, H.-D.: Dissertation (1978)

MAGGETTI, M. (Fribourg)

Mineralogische und chemische Zusammensetzung hallstattzeitlicher Keramik von Châtillon-s-Glâne (Kt. Fribourg, CH) und der Heuneburg (Kr. Sigmaringen, BRD)

Die Feinkeramik von Châtillon-s-Glâne (SCHWAB, 1975) kann von derje-

nigen der Heuneburg (LANG, 1974) anhand dreier mineralogisch-petrographischer Kriterien gut unterschieden werden: 1) dunkle Matrix, 2) heterogene Korngrösse und Verteilung der Magerung, 3) alpinotype Magerungsfragmente (mit z.B. grob saussuritisierten Plagioklasen). Die Scherben der Heuneburg enthalten zudem als charakteristische Nebengemengteile die Assoziation Klinozoisit und Granat und Turmalin. Die Matrix der Proben von Châtillon-s-Glâne ist immer silikatisch, während in der Heuneburger Ware auch Stücke mit einer silikatisch-karbonatischen Grundmasse vorkommen. Es ist daher anzunehmen, daß auf der Heuneburg mindestens zwei unterschiedliche Rohtone (kalkarm, kalkführend) verwendet worden sind. Mit den keramischen Überzügen ähnlicher Ware befaßte sich im Detail NOLL (1977).

Beide Gruppen unterscheiden sich deutlich im Magerungsgehalt, im Raumgewicht und in der offenen Porosität.

	Châtillon-s-Glâne	Heuneburg
Magerungsgehalt (Vol%)	5-25	15-45
Raumgewicht (g/cm <sup>3</sup> )	1.57-1.82	1.78-2.04
Offene Porosität (%)	31-42	21-32
ppm Ba	946-2570	477-890
ppm Cr	95-150	61-106
ppm Ni	79-122	38-91

Die chemischen Unterschiede sind, was die Hauptelemente anbelangt, nicht so deutlich. Bei den Spurenelementen hingegen zeigen sich laut Tabelle markante Differenzen.

Beide Feinkeramiken bilden eigenständige Gruppen, die sich anhand spezifischer Eigenschaften mühelos voneinander trennen lassen. Der mineralogisch-chemische Vergleich mit der groben Ware läßt erkennen, daß die Feinkeramik an beiden Orten lokal hergestellt worden ist; ein Import oder ein Keramikaustausch ist zumindest für die analysierte Ware nicht nachzuweisen.

LANG, A.: Röm.German.Forschungen, 34, 1-113 (1974).

NOLL, W.: Archäologie und Naturwissenschaften 1, 1-19 (1977).

SCHWAB, H.: Germania 53, 79-84 (1975).

MAITI, G.C. und FREUND, F. (Köln)

Studies on the Solid Solution Formation in the Chloro-Hydroxo-Apatite System

Ca-apatite being the main constituent of teeth and a major part in the bone material remains to be of considerable interest to medicine and dentistry.  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  and  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$  are well known to form complete solid solutions. There are indications that an ordering take place between  $\text{OH}^-$  and  $\text{F}^-$  along the linear chains parallel to the c-axis (FREUND et al. 1977). In the apatite structure the  $\text{F}^-$  occupies the position on the mirror plane (FOWLER 1974), the  $\text{OH}^-$  is above or below the mirror plane by  $0.3 \text{ \AA}$  (YOUNG et al. 1969), but the  $\text{Cl}^-$  sits on the position  $1/2$  between the mirror planes (PRENER 1967). In the biological environment there is no solid solution formation between OH- and Cl-apatite.

The question was studied whether at higher temperatures, typically  $> 1000^\circ\text{C}$ , substitution of  $\text{OH}^-$  by  $\text{Cl}^-$  will occur. Apatite was prepared by solid state reactions from  $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  and  $\text{CaCl}_2$  under flowing air with  $\text{P}(\text{H}_2\text{O})=4$  Torr. The samples were studied by means of infrared and Raman spectroscopy and by x-ray diffraction for lattice parameter determinations.

In the range of 0-50 mol.% Cl-apatite the infrared signal due to the OH stretching vibration and that due to the OH bending vibration gradually diminished. Raman spectra also indicated a gradual decrease of the OH bending signal. The x-ray data indicate that solid solution occurred. However, it remains uncertain whether partial dehydration took place yielding an oxy-apatite, particularly at Cl-apatite concentrations higher than 50 mol.%.

FOWLER, B.O.: Inorgan. Chem. 13, 194-201 (1974)

FREUND, F. und KNOBEL, R.: J. Chem. Soc. Dalton 1136-1140 (1977)

FREUND, F.: Inorgan. Nucl. Letters 13, 57-61 (1977)

PRENER, J.S.: Solid State Sci. J. Electrochem. Soc. 114, 77-83 (1967)