

# DER KARINTHIN



Beiblatt der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten  
zur Carinthia II: „Naturwissenschaftliche Beiträge zur Heimatkunde Kärntens“



Folge 47

Seite 249 - 274

27. Dezember 1962

In dieser Folge finden Sie:

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| A. BAN: Unsere Frühjahrstagung (Klagenfurt, 12. Mai 1962)                                               | 250 - 252 |
| H. TERTSCH: Max v. LAUE und die Erforschung der Kristallstruktur. ....                                  | 252 - 260 |
| K.F. SEIFERT: Desmin und Klinozoisit vom Koglereck (Magdalensbergstraße) bei Lavamünd, Kärnten. ....    | 260 - 268 |
| H. WENINGER: Neue Beobachtungen an der Fluoritfundstätte vom Weißbeck/Lungau. ....                      | 268 - 269 |
| H. MEIXNER: <u>B ü c h e r s c h a u</u> .....                                                          | 270 - 274 |
| M. HENGLEIN: Lötrohrprobierkunde (4. Aufl.) .....                                                       | 270       |
| E. NICKEL und E. NICKEL & I. SCHALLER: Die Mineralparagenese des Lengenbachs im Binnental. ....         | 271       |
| E. NICKEL: Kleiner Schweizführer (Weisungen für gesteinskundliche Exkursionen). ....                    | 272       |
| E. NICKEL: Die Äolischen Inseln. Ein Wegweiser für die Besucher von Lipari, Vulcano und Stromboli. .... | 272       |
| A. STRECKEISEN: Minerale und Gesteine. ....                                                             | 273       |
| H. STRUNZ: Die Uranfunde in Bayern von 1804 bis 1962. ....                                              | 273 - 274 |

Unsere Frühjahrstagung (Klagenfurt, 12. Mai 1962)

Von A. BAN, Klagenfurt

Diesmal konnten wir erstmals unsere Tagung im neuen Vortrags- und Ausstellungssaal des Botanischen Gartens abhalten. Der altvertraute Kreis der Tagungsleiter fühlte sich in dem geschmackvoll mit schönen Kärntner Natursteinen adaptierten Saale sichtlich wohl.

Der Vorsitzende, Zentraldir. Dr. Ing. E. TSCHERNIG hieß den Vertreter der Landesregierung, Landesrat H. BACHER willkommen und begrüßte wieder namhafte Persönlichkeiten aus Bergbau, Industrie und von wissenschaftlichen Instituten Österreichs im Kreise der Mitglieder und Freunde der Fachgruppe. Er verlieh seiner Freude Ausdruck, daß der verdiente Präsident des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten Prof. Dr. F. KAHLER zum wirklichen Hofrat und die "Seele" der Fachgruppe, Dr. H. MEIXNER, zum a.o. Professor an der Montanistischen Hochschule Leoben ernannt worden sind. In bewegten Worten gedachte er unseres kürzlich verschieden, alten Mitglieds, Bergverwalter Ing. K. ZSCHOCKE (Böckstein) und würdigte dessen Verdienste um die wissenschaftliche Bergbauforschung.

Prof. Dr. E. CLAR (Wien) berichtete an Hand vieler Farbbilder über "Exkursionseindrücke zur Geologie von Graubünden", die allen Teilnehmern seines Institutes zu einem Erlebnis geworden sind, da sie sich der hervorragenden Führung durch Prof. Dr. CADISCH (Bern) erfreuen durften. In Graubünden liegt die Naht zwischen West- und Ostalpen und damit ein Schlüssel zum Bauplan des Gebirgszuges der Alpen. Hier lassen sich die Überschiebungen, die weiträumigen Aufschiebungen der ostalpinen Decken über die westalpinen Schichten handgreiflich ablesen und beweisen, insbesondere auch am "Engadiner Fenster". In fesselnder Form, unterstützt von Skizzen und Profilen, verstand der Vortragende seinem Hörerkreis die Problematik über tektonisch und stratigraphisch und ihre wissenschaftliche Lösung nahezubringen, so daß der Vorsitzende im Anschluß der Hoffnung Ausdruck gab, Prof. CLAR möge für unsere Fachgruppe einmal eine ähnliche Führung durch die Tauern vornehmen.

Bergverw. Dr. L. KOSTELKA (Klagenfurt) berührte mit "Geochemische Prospektion im Erzbergbau" ein Thema, das in erster Linie wohl für die Bergleute von Bedeutung war, aber auch Wissenschaftler und Sammlerfreunde interessieren konnte. Die moderne Erzforschung bedient sich dabei der Erkenntnis, daß bei Erznähe in

den umgebenden Gesteinen die Konzentration der Erzmatalle größer ist und mit der Entfernung abnimmt. Der Konzentrationsunterschied zwischen dem Fördererz in Bleiberg und dem reinen Wettersteinkalk beträgt 1: 20.000. Die Schwierigkeiten der chemischen Analysenmethodik sind heute gelöst; Metallspuren können mit empfindlichen Farbreaktionen (z.B. mittels Dithizon) erfaßt werden, wodurch Konzentrationsänderungen leicht nachzuweisen sind. Damit wird die Neuauffindung von Erzkörpern ermöglicht und negative Ergebnisse eines Stollenvortriebes können vorausgesagt werden. In vielen Staaten der Welt ist diese Methode bereits erfolgreich angewendet worden. Für ihre Einbürgerung in Österreich sind von Prof. Dr. W.E. PETRASCHKE mit seinem Leobner Institut wertvolle Vorarbeiten geleistet worden. Die BBU hat im praktischen Einsatz diese Methode in Bleiberg selbst, wie in ihrem Hoffnungsbau in Rubland und im Zinkbergbau Lafatsch (Tirol) mit Vorteil zur Anwendung gebracht.

Sehr interessante Ergebnisse brachte Dr. W. FRITSCH (Knappenberg) in dem Vortrag "Zur Metamorphose des Kärntner Kristallins". In enger Zusammenarbeit der geolog. Hochschulinstitute von Clausthal, Tübingen und Wien mit der Lagerstättenuntersuchungsstelle der Österr. Alpine Montangesellschaft in Knappenberg wurden im Raume zwischen dem Lavanttal und den Gurktaler Alpen Detailkartierungen 1 : 10.000 durchgeführt. Dabei gelang es in Bezug auf den Metamorphosezustand das vielleicht vollständigste Kristallinprofil der Welt - von der Anchizone über Epi- und Mesozone bis in die höhere Katazone - aufzufinden und ausführlich zu studieren. Mikrofossilien (Conodonten) gestatteten die Einstufung (Silur, Devon) mancher Kalkvorkommen. Der Vortrag bezeugte in bester Weise den Wert einer harmonisch funktionierenden Arbeitsgemeinschaft.

Dipl.Ing. K. MATZ (Knappenberg) skizzierte unter Hinweis auf die große Schaustellung das Thema "Bariumminerale (Baryt - Witherit - Harmotom) in den Ostalpen". Ausgehend von der geochemischen Stellung des Bariums im Kreis der Elemente folgte eine eingehende Aufzählung der Fundpunkte von Bariummineralen in Österreich, gegliedert nach Bildungsbereichen. Hydrothermale Vorkommen in alpinen Klüften, in Pb-Zn- und in Eisenspatlagerstätten, sekundär in Hutbildungen usw. Erwähnt wurde auch die derzeit einzige, in Österreich in Abbau stehende Barytlagerstätte: Oberzeiring. Die schönen Mineralstufen der Ausstellung, die noch einige Wochen im Botanischen Garten zugänglich war, fanden besonders bei den Sammlern großes Interesse.

Am Nachmittag führte der SHELL-Filmdienst (Dkfm. W. MILAN, Wien) zwei eindrucksvolle Filme vor "Das Öl im Erdinneren" und "Energie aus der Sonne", eine Übersicht über Entstehung, Gewinnung und Verarbeitung des Erdöls.

Anschließend war reichlich Zeit für Aussprachen, Bestimmungen und Tausch. Die Fa. BERGER (Mödling bei Wien) hatte eine Verkaufsausstellung beigelegt. In den Pausen erfolgte die Ausgabe der Folge 45/46 unseres Mitteilungsblattes "Der Karinthiner".

In Zwischenzeiten führten Hofrat Prof. Dr. F. KÄHLER und Gartenarchitekt Ing. F. MÜLLER im neuen Botanischen Garten; besondere Anziehungspunkte waren das eben blühende gelbe Rhododendron und die berühmte Kärntner Wulfenia.

Gegen 17 Uhr wurde die von über 100 Teilnehmern besuchte Tagung abgeschlossen.

### Max v. LAUE und die Erforschung der Kristallstruktur

Von H. TERTSCH Wien<sup>1)</sup>

Wenn im letzten halben Jahrhundert die Erforschung des Aufbaues und der Struktur der Kristalle einen so gewaltigen Aufschwung genommen hatte, geht dies darauf zurück, daß vor 50 Jahren (1912) Max v. LAUE als erster eine Durchstrahlung von Kristallen mit Röntgenstrahlen versuchte und dabei ungeahnte Erfolge erzielte.

-----  
<sup>1)</sup> Vor wenigen Wochen erhielt ich dieses Manuskript über Max von LAUE von Hofrat TERTSCH für unsere Zeitschrift zugesandt. Gerade vor der Übertragung in die Matrizen erreichte mich die traurige Nachricht, daß Hofrat Prof. Dr. Hermann TERTSCH am 14. Dezember 1962 im 83. Lebensjahr in Wien verschieden ist, somit ist der vorliegende Beitrag wohl der letzte, den er verfaßt hat.

Vielen von uns ist Hofrat TERTSCH persönlich bekannt geworden, als er am 3. Mai 1952 in Klagenfurt über "Mineralogie in Wien vor 50 Jahren" berichtete. Zahlreiche volkstümlich-mineralogische Aufsätze aus seiner Feder konnten wir im "Karinthin" seit 1950 zum Abdruck bringen. Der Lebenslauf von Hofrat TERTSCH als Forscher und Mensch sowie die bedeutendsten seiner zahlreichen Veröffentlichungen schilderte uns zur Vollendung seines 70. Lebensjahres Prof. Dr. Alexander KÖHLER (vgl. Der Karinthin, Folge 18, 15.4.1952, 125-127).

Hofrat TERTSCH und sein Lebenswerk werden in uns stets in bestem Gedenken bleiben!

Heinz MEIXNER

Um die Jahrhundertwende waren es hauptsächlich zwei Probleme, die die Physiker und Mineralogen in gleich eingehender Weise beschäftigten. Da war 1.) die Frage zu klären, ob die Materie den Raum kontinuierlich oder diskontinuierlich erfülle (vgl. den Einblick eines Glaswürfels und eines Sandsteinwürfels), und 2.) die Frage um die Natur der 1895 von RÖNTGEN entdeckten Strahlen, ob sie Korpuskularstrahlen seien, wie die Kathodenstrahlen, oder Wellenstrahlen, wie die Lichtstrahlen.

Sowohl Chemiker, wie Mineralogen waren überzeugt, daß DALTONs Molekular- und Atomhypothese (1802) zu Recht bestehe, die Chemiker wegen der quantitativen Erfolge, die seit mehr als hundert Jahren an diese Hypothese geknüpft waren, die Mineralogen wegen des hauptsächlich aus der Spaltbarkeit vieler Kristalle erschlossenen Aufbaues der Kristalle in Form streng gesetzmäßiger Raumgitter. Aber trotz allen diesen Indizienbeweisen für das Vorhandensein von Atomen gelang es doch nicht, einen wirklichen Beweis zu erbringen, die Atome der Messung und Wägung zuzuführen, so daß hochbedeutende Physiker wie der auch als Naturphilosoph weitbekannte Ernst MACH immer wieder versuchten, die physikalischen Erscheinungen aus einer kontinuierlichen Raumerfüllung zu erklären.

Nur zu bald mußte man erkennen, daß die Größen der gesuchten Atome weit unter der Möglichkeit einer optischen Sichtbarkeit liegen. Auch das viel später erfundene Elektronenmikroskop führte hier keinen Schritt weiter.

Auch die zweite Frage, die um die allfällige Wellennatur der Röntgenstrahlen, erwies sich insofern unlösbar, so lange es nicht gelang, die Wellenlänge ( $\lambda$ ) der rätselhaften Strahlen zu bestimmen. Diese Bestimmung hing aber davon ab, die Röntgenstrahlen abzubeugen, und dazu war wieder ein geeignetes "Beugungsgitter" erforderlich. Man hatte nur erkannt, daß die Wellenlängen der Röntgenstrahlen 1000 - 10.000 mal kleiner sein müßten, als jene des gewöhnlichen Lichtes.

Läßt man auf eine Punktreihe eine ebene Welle auffallen (Abb.1), dann wird jeder Punkt wieder zum Erregungszentr einer (kugeligen) Welle. Die entstehenden Wellenberge sind durch Bogenstücke dargestellt. Diese Wellenberge verflachen immer mehr, bis sie endlich zu einer ebenen Wellenfront zusammenfließen, parallel zur Eintrittswelle (0. Ordnung). Man sieht aber sofort, daß Wellenberge auch zusammenfließen bei Wellen, die sich jeweils um 1 oder 2 ..usw. Wellenlängen (Unterschiede der Wellenberge) unterscheiden. Es gibt also auch Wellenfronten 1,2., usw. Ordnung, die aus der ursprünglichen Richtung abgelenkt sind. Es ist leicht zu sehen, daß diese Abbeugung umso auffallender wird, je näher die Wellenlänge zur "Spaltbreite" (Abstand der Punkte) steht. Wenn es also gelingt,

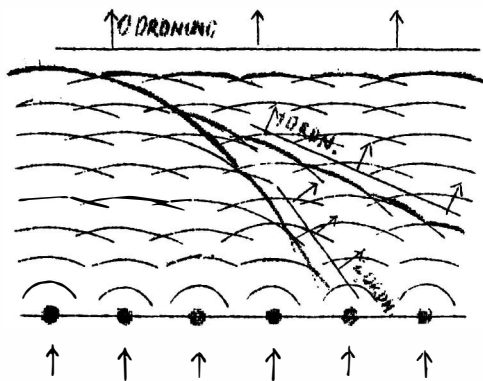
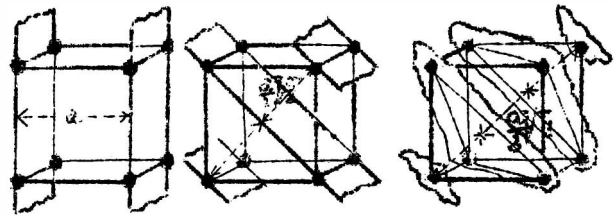


Abb. 1

Beugungserscheinungen  
(nach EWALD)

a)



b)

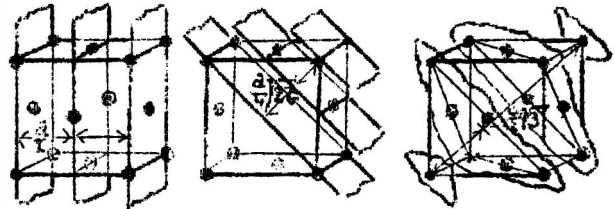


Abb. 2

Netzebenenabstände

- a) bei einfachem Würfelgitter,
- b) bei flächenzentriertem Würfelgitter.

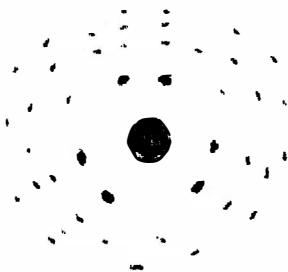


Abb. 3

LAUEs Zinkblendendurchstrahlung  
senkrecht zur Tetraederfläche  
(Nachzeichnung der Original-  
aufnahme)

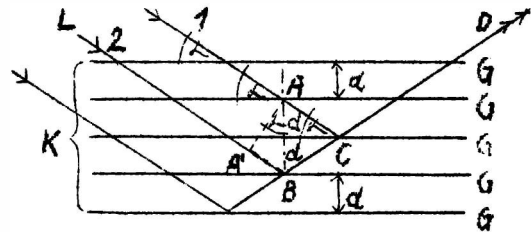


Abb. 4

BRAGGs Spiegelungshypothese  
(K = Kristall, G = Netzebenen,  
L = Lichtquelle)

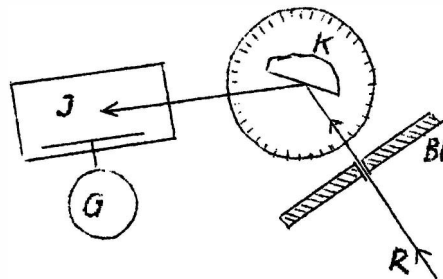


Abb. 5

BRAGGs Spiegelungsversuch mit Ionisationskammer (J)

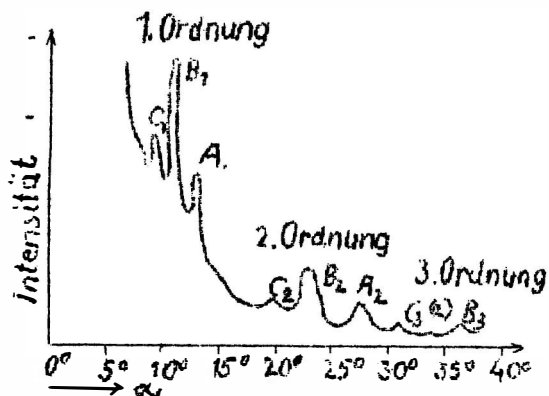


Abb. 6

Kurve der Intensitäten des Ionisationsstromes auf einer Würfel- fläche des Steinsalzes, Pt-Antikathode.

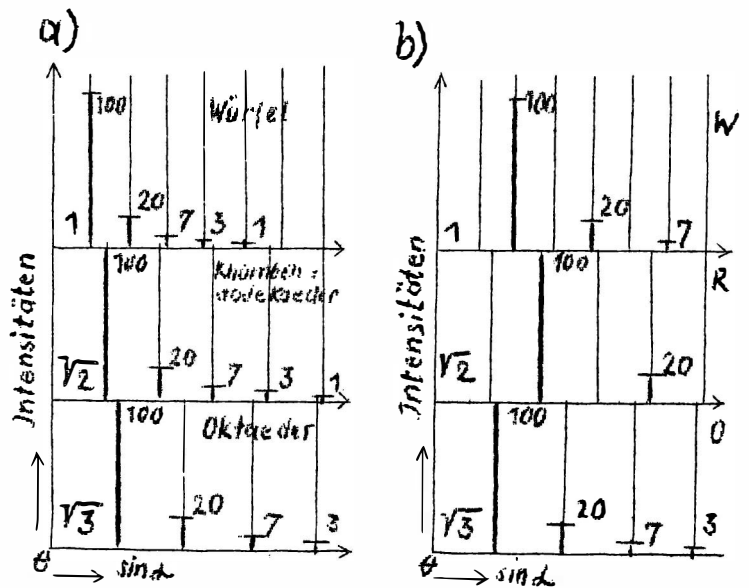


Abb. 7

Abbeugungsschemata für die Hauptflächen, Würfel, Rhombendodekaeder und Oktaeder a) bei einem einfachen Würfelgitter, b) bei dem flächenzentrierten Würfelgitter.

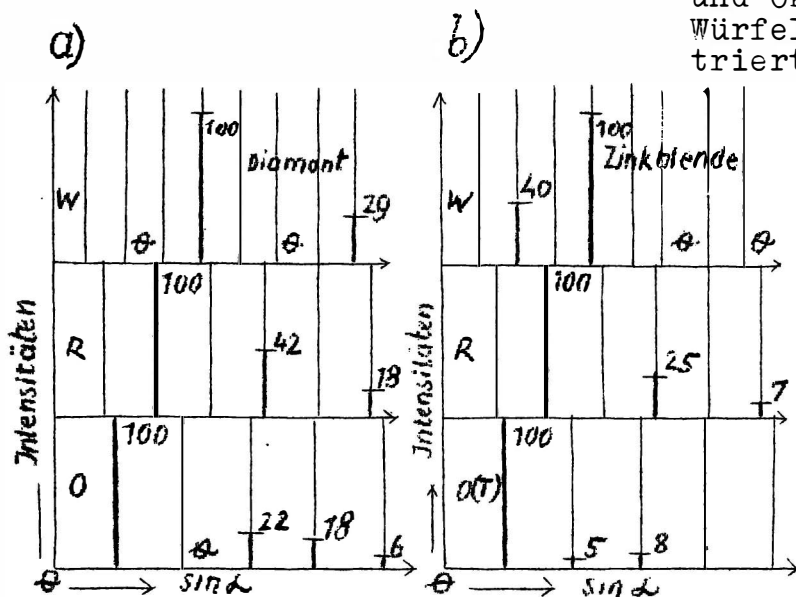


Abb. 8

Abbeugungsschemata für a) Diamant, b) Zinkblende

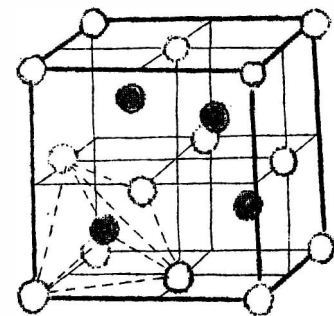


Abb. 9

Elementarmasche der Zinkblende (O = Zn, ● = S)

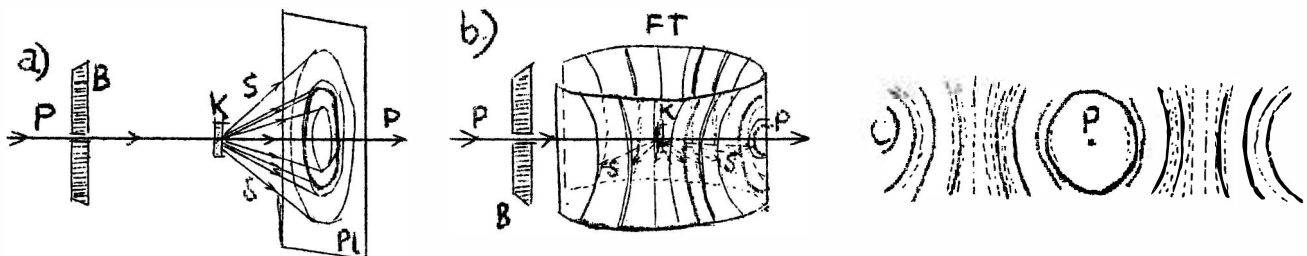


Abb. 10

"Pulvermethode" von DEBYE, SCHERRER (P = Primär-, S = Sekundärstrahlen) a) Aufnahme der Beugungskegel auf einer ebenen Platte, b) Aufnahme in einer Filmtrommel, c) Schema eines aufgerollten Filmes.

Serien von Spaltbreiten ("Beugungsgitter") herzustellen, deren Abmessungen jenen der Wellenlänge nahe stehen, kann durch das Ausmaß der Beugung die Wellenlänge mit aller Sicherheit bestimmt werden.

War schon für die Wellenlängen des gewöhnlichen Lichtes die Herstellung solcher "Beugungsgitter" überaus schwierig, so war es technisch einfach unmöglich, Gitter zu bauen, deren Spaltbreiten noch 1000mal kleiner waren. Das Problem schien unlösbar.

Da hatte nun Max v. LAUE den genialen Gedanken, beide Probleme, die bisher an der Kleinheit der Atome, bzw. der zur Abbeugung nötigen "Spalten" gescheitert waren, dadurch zur Lösung zu bringen, daß beide Probleme aufeinander bezogen wurden. Und so kam es zur Durchstrahlung von Kristallen (Raumgitter!) mittels Röntgenstrahlen.

Ein einfaches Würfelgitter mag als Beispiel dienen (Abb.2a). In einem solchen Gitter folgen die Netzebenen parallel der Würfel-fläche (W) in Abständen  $d_W = a$  (Kantenlänge des Elementarwürfels, jene parallel der Rhombendodekaederfläche (R) in  $d_R = \frac{a}{2}\sqrt{2} = a/\sqrt{2}$  und die Netzebenen parallel dem Oktaeder in  $d_O = \frac{a}{3}\sqrt{3} = a/\sqrt{3}$ . Liegt dagegen ein flächenzentriertes Würfelgitter vor<sup>1)</sup> (in der Mitte jeder Würfel-fläche der Elementarzelle liegen neue Bausteine) dann sind die Abstände für  $d_W$  und  $d_R$  halbiert, also  $a/2$  und  $a/2\sqrt{2}$ . Die Oktaederflächenabstände bleiben aber unverändert (Abb.2 b). Jede Kristallfläche hat also ihre eigene Spaltserie. Bei einem räumlichen Beugungsgitter liegen also die Verhältnisse weit schwieriger als bei einer einfachen Spaltreihe. LAUE gelang es, dieser Schwierigkeit Herr zu werden.

So erschienen am 8. Juni 1912 die ersten Bilder von Röntgen-durchstrahlungen von Zinkblendekristallen, die LAUEs Annahmen in allen Einzelheiten bestätigen (Abb.3)

Es ist das Verdienst von W. und L. BRAGG, Vater und Sohn, die Verteilung der Beugungsflecken in einfacher Weise unter dem Bilde einer Spiegelung gedeutet zu haben. Die Verteilung erfolgt genau so, als würden die Strahlen an den Gitterebenen gespiegelt. Eine echte Spiegelung ist eine Oberflächenerscheinung. Die Röntgen-"Spiegelung" erfolgt aber im Innern des Kristalles an den Netzebenen und ist von der Oberfläche ganz unabhängig.

Trifft auf eine Schar von Gitterebenen (G) (Abb.4) mit dem gegenseitigen Abstand  $d$  ein Bündel von Röntgenstrahlen (L,1,2,) auf, dann können bei geeigneter Lage die Strahlen 1 (ACD) und 2 (A'BD) in die gleiche Richtung (CD) gespiegelt werden und daher interferieren. Dabei hat der Strahl 2 gegenüber 1 einen Gangunterschied von (A'B), alle anderen Weglängen sind gleich. Ist nun  $A'B = 2d \sin \alpha = n\lambda$ , ein Vielfaches ganzer Wellenlängen, dann werden die beiden Strahlen zu größter Helligkeit (Intensität) interferieren und auf der photographischen Platte einen Interferenzfleck erzeugen. Ist also  $\lambda$  bekannt, dann kann durch Messung des "Glanzwinkels" der Ebenenabstand  $d$  genau bestimmt werden.

1) Innerhalb der Elementarzelle eines flächenzentrierten Würfelgitters befinden sich vier Bausteine, nämlich jeweils  $1/8$  jedes der 8 in den Würfellecken sitzenden Bausteine und jeweils die Hälfte der in den Mitten der 6 Würfel-flächen liegenden Bausteine. ( $8/8 + 6/2 = 4$ ).

Zur Messung des Glanzwinkels  $\alpha$  verwendet BRAGG nicht die photographische Platte, sondern die Eigenschaft der Röntgenstrahlen, Luft oder Gase zu ionisieren und damit leitend zu machen (Abb.5). Der abgelenkte ("gespiegelte") Strahl wird durch eine Ionisationskammer (J) geschickt, die mit einem Galvanometer (G) verbunden ist. Wird nun der Kristall, in kleinen Schritten gedreht und die Kammer J um doppelte Winkel, so wird sich dann, wenn der Glanzwinkel  $\alpha$  einer Netzebene (Kristallfläche) erreicht ist, im Galvanometer plötzlich ein Ionisationsstrom anzeigen, dessen Intensität bestimmt werden kann. Es ist dies die erste Form eines "Drehkristallverfahrens", das dann (wieder unter Verwendung photographischer Platten) in der verschiedensten Weise abgewandelt wurde (Drehkristall-, Schwenk- usw. Verfahren).

Das Beugungsspektrum 1. Ordn. wird mit  $(\sin \alpha)$  erzielt, jenes 2. Ordn. bei  $(2\sin \alpha)$ ; 3. Ordn. bei  $(3\sin \alpha)$  usw. Die Spektren höherer Ordnungen nehmen an Intensität rasch ab. Wird die Intensität des 1. Beugungsspektrums mit 100 angesetzt, dann zeigen die folgenden Spektren solche mit 20,7,3,1!...

Das BRAGGsche Verfahren, wie auch die anderen, die sich daran schließen, setzt allerdings die Verwendung von monochromatischem ("einfärbigem") Röntgenlicht voraus.<sup>2)</sup> Wenn in einer Röntgenröhre die Kathodenstrahlen auf eine metallische Antikathode auffallen und die Röntgenstrahlen erzeugen, wird natürlich das Material der Antikathode in Eigenschwingungen versetzt, die dem allgemeinen "Bremspektrum" sozusagen aufgesetzt sind.

Die Antikathode wirkt wie ein Resonator bei Schallwellen, durch den aus einem Schall jener Ton besonders hervorgehoben wird, der der Eigenschwingung des Resonators entspricht. ----- In der Abb. 6 ist die Kurve des Ionisationsstromes dargestellt, die man erhält, wenn das von einer Pt-Antikathode ausgehende Röntgenlicht an der Würfel- fläche des Steinsalzes "gespiegelt" wird. (Man erkennt dabei jeweils 3 "Linien" des Pt-Spektrums.)

Aus der Gleichung  $n\lambda = 2d\sin \alpha$  ergibt sich, daß  $d$  bekannt sein muß, um  $\lambda$  bestimmen zu können. Das war möglich, seit man das Absolutgewicht eines H-Atomes mit Hilfe der LOSCHMIDTschen Zahl mit  $1'64.10^{-24}$  g bestimmen konnte.<sup>3)</sup> Da alle Atomgewichtsbestimmungen auf das Gewicht des Wasserstoffes als Einheit bezogen werden, ist das Absolutgewicht der Elemente durch einfache Multiplikation mit dieser Zahl gegeben (z.B. für Kupfer =  $63'57.1'64.10^{-24}$  g).

Hier setzt nun die erste messende Strukturbestimmung ein. Da sich in der BRAGGschen Formel  $d$  und  $(\sin \alpha)$  im verkehrten Verhältnis zu einander befinden, müssen sich bei einem einfachen Würfelgitter die Sinusse der 1. Beugungsspektren  $(\sin \alpha_W) : (\sin \alpha_R) : (\sin \alpha_D)$

<sup>2)</sup> Wie beim gewöhnlichen ("weißen") Licht besteht das Röntgenlicht aus Strahlen verschiedener Wellenlängen ("Bremspektrum"= weißes Röntgenlicht).

<sup>3)</sup> Diese  $1\frac{1}{2}$  Quadrillionstel eines Grammes verhalten sich zu diesem selbst fast genau wie 10 kg zum Gesamtgewicht der Erde.

=  $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$  verhalten (Abb. 7a). Jene der Spektren 2., 3. usw. Ordnung liegen dann in 2-, 3-fachen Abständen. Die Intensitäten der 1. Spektren sind willkürlich mit 100 angesetzt, sind aber in Wirklichkeit nicht von gleicher Intensität.

Für ein flächenzentriertes Würfelgitter verhalten sich in entsprechender Weise  $(\sin \alpha_W) : (\sin \alpha_R) : (\sin \alpha_O) = 2 : 2\sqrt{2} : \sqrt{3}$  (Abb. 7 b)!

Da viele Metalle kubisch kristallisieren, wurden in erster Linie Metalle zu Messungen herangezogen. Dabei fand BRAGG, daß bei Kupfer die Verhältnisse der  $(\sin \alpha)$  für die drei Hauptflächen einem flächenzentrierten Würfelgitter entsprechen. Eine Elementarzelle enthält hierbei 4 Atome (s. Anm. 1). Das Absolutgewicht der 4 Cu-Atome ist dann  $4.63'57.1'64 \cdot 10^{-24}$  g. Dividiert man dieses Gewicht durch das spezifische Gewicht des Cu (8'92) so erhält man das Volumen der Elementarzelle  $V = 46'7 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3$ . Daraus ergibt sich die Seitenlänge des Elementarwürfels  $a = 3'6 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^4$ .

Da die Seitenlänge des Elementarwürfels somit bekannt ist, kann aus den Messungen von  $\alpha_W, \alpha_R, \alpha_O$ , sofort die Wellenlänge ( $\lambda$ ) des verwendeten Röntgenlichtes bestimmt werden. Damit ist es wieder möglich, bei anderen kubischen Kristallen die Größen  $(\sin \alpha)$  bei den Hauptflächen zu ermitteln.

Als Beispiel seien nur noch die Strukturbestimmungen von Diamant und Zinkblende angeführt. In Abb. 8a sind die  $\sin$ -Verhältnisse der 3 Hauptflächen bei Diamant dargestellt. Das 1. Spektrum der Würfelfläche liegt in vielfachem Abstand (gegenüber jenem im einfachen Würfelgitter), d.h. der Ebenenabstand für die Würfelfläche ist geviertelt, es sind drei neue Netzebenen eingeschaltet.  $(\sin \alpha_R)$  erscheint wie bei dem flächenzentrierten Würfelgitter im doppelten Abstand zum einfachen Gitter. Besonders interessant ist das Verhalten der Oktaederebenen. Das 1. Spektrum ist in der erwarteten Entfernung, das 2. Spektrum fehlt aber vollständig. Für die Intensitäten der höheren Spektren sind die Zahlen angegeben. Daraus ergibt sich eine Struktur, die zwei ineinandergestellte, flächenzentrierte Würfelgitter aufweist, die gegeneinander um  $1/4$  der Körperdiagonale verschoben sind. Jedes C-Atom ist dabei tetraedrisch von 4 anderen C-Atomen umgeben ( $C-C = 1'53 \text{ Å}^0$ )<sup>5)</sup> (Vgl. Abb. 9)

Seltsam ist nun die Intensitätsverteilung bei der Zinkblende (ZnS) (Abb. 8b). Zunächst fällt eine große Ähnlichkeit mit der Diamantstruktur und dem flächenzentrierten Würfelgitter auf. Für das Rhombendodekaeder sind die Verhältnisse wieder ungeändert. Die Netzebenen des Würfels haben aber schon die 2., nicht erst die 4.  $\sin$ -Stelle besetzt, doch ist dieses Spektrum kaum halb so kräftig wie das 4. Dagegen fehlen die Spektren an 6. und 8. Stelle vollständig. Bei der Ok-

4)  $10^{-8} \text{ cm}$ , ein Hundertmilliontel eines Zentimeters wird als  $1 \text{ Å}^0$  (Angström) bezeichnet.

5) Längs eines Zentimeters liegen also 65,590.196 C-Atome nebeneinander. Wird jedes Atom durch ein Mohnkorn (1 mm) versinnlicht, dann gäben diese aneinander gereiht eine Strecke von Wien bis Gloggnitz am Fuße des Semmerings.

taeder-(Tetraeder-)Fläche ist das 2. Spektrum vorhanden, wenn auch nur sehr schwach. Diamant und Zinkblende sind demnach strukturell sehr ähnlich.

Die bestehenden Unterschiede erklärt BRAGG nun daraus, daß hier nicht wie beim Diamant gleiche flächenzentrierte Würfelgitter ineinander gestellt sind, sondern ein Zink- und ein Schwefelgitter (Abb.9). Die Gitter sind geometrisch gleich, haben aber verschiedene Bausteine.

Aus der Strukturanalyse von Diamant und Zinkblende folgt, daß nicht ganze Moleküle als Bausteine dienen, sondern nur einzelne Atome, bzw. Ionen, und BRAGG nahm an, daß die Intensitäten der 1. Beugungsspektren mit dem Atomgewicht in einfacher Beziehung stehen, eigentlich nicht mit dem Gewicht selbst, wohl aber mit der Elektronenzahl der Elemente, bzw. Ionen.

Nach diesen ersten Bestimmungen von Kristallstrukturen setzte eine wahre Hochflut von Messungen ein, die dazu führte, daß wir schon bei einer überwiegenden Zahl von Mineralen ihre Strukturen kennen.

Es ist aber wichtig darauf hinzuweisen, daß neben den LAUE- und BRAGGschen Bestimmungsmethoden der verschiedensten Art (hauptsächlich im monochromatischen Röntgenlicht) noch eine sehr interessante Methode ausgearbeitet wurde : Die "Pulvermethode" von DEBYE und SCHERRER.

Wird ein sehr feines Pulver eines Kristalles, in Stäbchenform gepreßt, von einem Röntgenstrahl getroffen, dann finden sich unter den zahllosen Körnchen dieses Pulvers sicher solche, die ihrer Lage nach gemäß der BRAGGschen Formel Beugungsspektren liefern. Da nur die Größe des Glanzwinkels von Bedeutung ist, werden rings um den Primärstrahl (P) alle Pulverteilchen, die in der richtigen Winkel-lage sind, gebeugte Spektren liefern. Auf einer ebenen, photographischen Platte senkrecht zum Röntgenstrahl werden dann konzentrische Ringe von Beugungsinterferenzen sichtbar werden (Abb.10a). Um möglichst viele solcher Beugungsspektren (-Ringe) aufzufangen, verwendet man nicht eine photographische Platte, sondern eine konzentrisch um das Kristallpulver aufgebaute Filmtrommel (Abb.10b). Die einzelnen Kegel der gebeugten Sekundärstrahlen erzeugen dann in der Filmtrommel Interferenzkurven, die nach Aufrollen des Filmes (Abb.10c) bei bekanntem Trommelradius in ihren linearen Abmessungen von P die jeweiligen Glanzwinkel leicht und sicher bestimmen lassen.

Für die Zwecke einer genauen Strukturbestimmung ist allerdings diese Methode nur sehr schwer verwendbar, am ehestens noch bei hochsymmetrischen (kubischen) Kristallen, aber kaum bei niedrigsymmetrischen Kristallen. Gleichwohl hat die Pulvermethode große Bedeutung bei zwei Fragen: 1) Unterscheidung von kristallinem und amorphen Pulver. In letzterem Falle entstehen keine deutlich abgesetzten Ringe (Beugungskegel), sondern nur eine verschwommene Hofbildung um

den Primärstrahl. 2.) Auflösung eines Gemisches von Pulvern verschiedener Kristalle. Wenn man die Pulverdiagramme der reinen Komponenten (aus anderen Versuchen) kennt, ergibt die Aufnahme des Mischpulvers, ob und welche verschiedene Kristallarten an dem Pulvergemisch beteiligt sind.

Genau so wie die einzelnen Fraunhoferschen Linien bei der Spektraluntersuchung eines Gasgemisches verraten, welches Gasgemisch vorliegt, so zeigen auch die Interferenzringe in dem Pulververfahren nach Stärke und Verteilung, welche kristalline Gemengteile in dem Gemisch enthalten sind.

Gerade in der Praxis, bei vielen technischen Untersuchungen hat sich die Pulvermethode bestens bewährt.

LAUES Entdeckung leitete geradezu eine neue Epoche der Physik ein und kann darum nicht hoch genug bewertet werden. Daß sich unmittelbar daran eine ganz neue Wissenschaft, die Atomphysik, mit allen ihren Folgerungen daraus entwickelt, erhöht nur noch die Bedeutung der LAUESchen Durchstrahlung von Kristallen mittels Röntgenstrahlen.

-----

### Desmin und Klinozoisit vom Koglereck (Magdalensbergstraße) bei Lavamünd, Kärnten.

Von K. F. SEIFERT, München.

#### 1. Fundpunktbeschreibung.

Im August 1961 konnte ich die Magdalensbergstraße von Eibiswald (Stmk.) über Soboth nach Lavamünd entlang fahren und dabei die Lokalität Koglereck besuchen. Etwa bei der Entfernungsangabe 34,2 km ist durch ein Schild "Koglereck, SH. 1350 m" auf diese markante Kurve der Straße hingewiesen (in der Freytag-Berndt Touristen-Wanderkarte ist unterhalb ein Gehöft Kogler verzeichnet). An der Straße, hangwärts, finden sich zwei aufgelassene kleine Steinbrüche. Ein bräunlich verwitternder Phlogopit-Marmor ist hier in die "Glimmerschiefer" eingelagert. Auf den Kluftflächen dieses Marmors im linken, nördlichen Bruch fand H. MEIXNER (1958) Heulandit in blättchenförmigen Kristallen und Aggregaten. Ich konnte den Heulandit im linken Teil dieses nördlichen Aufschlusses noch reichlich finden.

Im rechten Teil dieses Bruches konnte ich einen sehr hellen Pegmatit beobachten. Eine zusammenhängende, 25 bis 30 cm dicke Linse war in der Bruchwand noch in einer Länge von etwa 1 m erhalten und konnte an einer Querkluft ca. 70 cm in die Wand hinein verfolgt wer-

den. Sie war durch eine nur 50 cm dicke Marmorlage, von der sie sich durch einen grau-schwarzen, noch nicht näher untersuchten Reaktionssaum abgrenzt, vom Glimmerschiefer getrennt. Nach N anschließend fanden sich in gleicher Höhenlage Pegmatitknauer im Marmor eingebettet. Sie ließen sich etwa 20 m weit verfolgen, wobei ihre Größe stetig abnahm. Für die gesamte Pegmatit„lage“ ließ sich ein Streichen zwischen  $140$  und  $150^\circ$  ermitteln, bei  $35$  bis  $45^\circ$  Einfallen nach NE.

Der Pegmatit besteht wesentlich aus Plagioklas von Albit/Oligoklas-Zusammensetzung und Muskovit. Partienweise sind im Dünnschliff reichlich Feldspat-Zwillingsbildungen zu beobachten. In der dicken Pegmatitlinse sind die Kristalle bis zu wenigen Millimetern groß. Die isolierten Knollen enthalten zentimetergroße Feldspatkörner; sie sind glimmerarm bis glimmerfrei. Auffällig ist das Auftreten des Muskovits in leicht gewellten Schichten parallel der Kontaktfläche zwischen Pegmatitlinse und Marmor, was dem Pegmatit ein fast geschiefert Aussehen verleiht.

## 2.) Mineralbestimmung: a) D e s m i n .

Auf den Kluftflächen des Pegmatits sitzt stellenweise ein dichter Kristallrasen von D e s m i n (Stilbit). Die trüb-weißen, bis  $2 \times 0,7 \times 0,3$  mm großen Kristalle zeigen die pseudorhombische "Epidesmin"-Tracht, indem sie von drei rhombischen Pinakoiden begrenzt zu sein scheinen. Sie sind tafelig nach der vollkommenen Spaltfläche und, z.T. ziemlich stark, gestreckt nach der in den freien Raum weisenden Kante. Die matten Flächen, insbesondere die gelegentlich beobachteten sehr kleinen "Pyramidenflächen" ließen sich goniometrisch nicht einmessen.

Die optischen Daten erlauben die Bestimmung als Desmin,  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (oder  $7 \text{H}_2\text{O}$ ). Die mikroskopische Untersuchung von Spaltplättchen zeigte nämlich: Die Spaltfläche ist Ebene der optischen Achsen. Der Winkel  $\varphi$  zwischen den seitlich begrenzenden "Pinakoid"-Flächen ist  $90,7^\circ \pm 0,5^\circ$ . Die Auslöschungsschiefe für die Schwingungsrichtung mit  $n_\alpha$  ist  $1,5^\circ \pm 0,5^\circ$  gegen die lange Kante der Spaltplättchen im stumpfen Winkel  $\varphi$ . Diese Richtung entspricht der spitzen Bisektrix; der Kristall ist also optisch negativ. Die Auslöschung ist sektorenweise nicht einheitlich, was auf Zwillingsbildung schließen läßt. Die Brechungsindizes wurden eingegrenzt:  $n_\alpha < 1,500$ ;  $1,500 < n_\beta \leq 1,505$ . Die mit einem Kompensator gemessene Doppelbrechung beträgt  $n_\beta - n_\alpha = 0,01$ .

Die optische Bestimmung wurde durch eine Debye-Scherrer-Aufnahme kontrolliert ( $57,3$  mm-Kamera,  $\text{CrK}_\alpha$ -Strahlung). Die ermittel-

ten d-Werte sind in Tabelle 1 verglichen mit denen einer Aufnahme eines Desmins von den Färöer und mit Literaturdaten.

Nach Röntgenbestimmungen an Einkristallen und in Übereinstimmung mit den optischen Daten ergibt sich die Kristallorientierung. Zugrundegelegt ist die auch von STRUNZ und TENNYSON (1956) bevorzugte Aufstellung mit  $a=13,63$ ,  $b=18,17$ ,  $c=11,31$  Å,  $\beta=129^{\circ}10'$ . Die Kristalle sind tafelig nach (010), gestreckt nach  $[100]$  und zeigen der Größe nach die Flächen (010), (001),  $(\bar{2}01)$ . Nach mikroskopischen Kantenmessungen kommen dazu als Eckenabstumpfung zuweisen  $(\bar{1}10)$  und  $(\bar{1}11)$ , die gemeinsam eine rhombische Pyramide vortäuschen, wie schon A. PABST (1939) zeigte. V. GOLDSCHMIDT (1916) bildete solche Kristalle aus Schottland und von Tuapasuit, Grönland in seinem Atlas der Kristallformen, Bd. 3, Taf. 26, Fig. 27 und 28 ab. -- Zwillingssebene ist (001).

Ich gebe noch eine Zusammenstellung der korrespondierenden Indizes:

|                                                                                 |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indizierung nach der Strukturwelle                                              | (010), (001), $(\bar{2}01)$ , $(\bar{1}10)$ , $(\bar{1}11)$                                                                                  |
| SEKANINA & WYART, Bull. Soc. franc. Min. 59, 337-383; 1936)                     |                                                                                                                                              |
| monokline Beschreibung nach v. LASAULX (DANA 1892)                              | (010), (001), $(\bar{1}01)$ , $(\bar{1}10)$ , $(\bar{1}12)$                                                                                  |
| rhombische Beschreibung (z.B. GOLDSCHMIDT, 1916)                                | $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \\ (010), (100), (001), \overbrace{(\bar{1}11) + (111)} \\ \end{array}$ |
| pseudorhombische Beschreibung (z.B. TRÖGER, Bestimmungstabelle 1956, S. 114)    |                                                                                                                                              |
| $\beta=90^{\circ}1'$                                                            |                                                                                                                                              |
| Originalbeschreibung des Epidesmin (ROSICKY & THUGUTT, Zbl. Min. 1913, 422-426) | (100), (010), (001), $(1\bar{2}1) + (121)$                                                                                                   |

Zum Vergleich stand mir eine Stufe des "Epidesmin" auf einer Kluft des Schiefergneises aus dem KOCHschen Steinbruch bei Schwanberg (Stmk.) zur Verfügung (H. MEIXNER, 1939). Die Kristalle entsprechen morphologisch und optisch den Koglereck-Kristallen. Eine DEBYE-SCHERRER-Aufnahme von einem gepulverten Kriställchen stimmt in ihren d-Werten mit den Desmin-Werten überein.

#### b. Klinozoisit.

Auf einer anderen Kluftfläche des Pegmatits, die in annähernd rechtem Winkel zu der mit Desmin gefüllten Kluft verlief, fielen strahlige Kristallaggregate auf. Die grau-grünen stengligen Kristalle (reiche Prismenzone, ohne Endflächen) erinnerten lebhaft an die Zoisit-Klinozoisit-Verwachsungen des Zoisit-Pegmatits von der Prickler Halt auf der Saualpe (H. MEIXNER, 1952). Die mikroskopische Unter-

suchung von Spaltplättchen bestätigte diese Vermutung: Zwei Arten von Spaltblättchen mit positiven bzw. negativen Charakter der Hauptzone; die Stengelrichtung ist die optische Normale; hohe Lichtbrechung bei geringer Doppelbrechung ( $1,695 < n_{\alpha} < 1,700$ ;  $1,703 \lesssim n_{\beta} < 1,705$ ); nach dem konoskopischen Befund optisch-positiv. Es liegt also fast eisenfreier Klinozoisit,  $\text{Ca}_2\text{Al}_3[\text{OH}/(\text{SiO}_4)_3]$ , vor.

Die DEBYE-SCHERRER-Aufnahme vom Material nur eines Stengels stimmt mit der eines Epidots vom Pfitschtal befriedigend, mit Literaturangaben über Klinozoisit-Aufnahmen gut überein. Die d-Werte sind in Tab. 2 gegenüber gestellt.

Es kann zwar nicht völlig ausgeschlossen werden, ob nicht auch Zoisit auftritt. Jedoch erwiesen sich alle untersuchten Spaltplättchen als Klinozoisit.

#### Bemerkungen zu Tabelle 1):

- 1) zur Umrechnung der eigenen Messungen wurden die Tables for Conversion of X-ray Diffraction Angles to Interplanar Spacing, Nat. Bur. Standards, 1950 verwendet mit  $\lambda(\text{CrK}_{\alpha 1}) = 2,28962 \text{ \AA}$ . Intensitäten geschätzt in 10 Stufen.
- 2) H. STRUNZ u. Ch. TENNYSON: "Polymorphie" in der Gruppe der Blätterzeolithe. N.Jb.Min., Mh., 1956, 1-9. - Die dort auf S. 9 angegebenen vierstelligen d-Werte nach Pulveraufnahmen mit  $\text{CuK}_{\alpha}$ -Strahlung wurden abgerundet.
- 3) B. MASON and S.S. GREENBERG: Zeolites and associated minerals from southern. Brazil. Ark. Min. Geol. 1, 519-526; 1953. - Die mit  $\lambda(\text{CuK}_{\alpha}) = 1,5418 \text{ \AA}$  berechneten d-Werte wurden in die ASTM-Kartei (10-433) übernommen. Ähnliche Werte erhielten M. KOIZUMI and R. KIRIYAMA; J. Geol.Soc.Japan 59, 88, 1953. "M" bezeichnet Linien, die nur bei MASON & GREENBERG, "K" solche, die nur bei KOIZUMI & KIRIYAMA verzeichnet sind.

#### Bemerkungen zu Tabelle 2):

- 1) vgl. bei Tab. 1, Bem.1. -- Indizierung nach Pistorius; Seki weicht z.T. ab.
- 2) Carl W.F.T. Pistorius: Synthesis and lattice constants of pure zoisite and clinozoisite. J. Geol. 69., 604-609; 1961. - An synthetischem Material hergestellte Zählrohr-Diffraktometer-Aufnahmen wurden mit  $\lambda(\text{CoK}_{\alpha}) = 1,7889 \text{ \AA}$  umgerechnet. Gitterkonstanten:  $a=8,887$ ,  $b=5,581$ ,  $c=10,14 \text{ \AA}$ ,  $B=115^{\circ}56'$ .

Tab. 1: d-Werte von Desmin:

| Desmin<br>Koglereck<br>(CrK $\alpha$ ) <sup>1</sup> |       | Desmin<br>Färøer, <sup>1</sup><br>(CrK $\alpha$ ) |       | Desmin<br>Strunz u. Ten-<br>nyson, abgerun-<br>det (CuK $\alpha$ ) <sup>2</sup> |       | Desmin<br>Mason u. Green-<br>berg (CuK $\alpha$ ) <sup>3</sup> |       | "Epidesmin"<br>Schwanberg<br>(CrK $\alpha$ ) <sup>1</sup> |       |
|-----------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|-------|
| 10                                                  | 9,05  | 10                                                | 8,93  | 10                                                                              | 8,84  | 90                                                             | 9,1   | 10                                                        | 8,94  |
| 2                                                   | 5,34  | 3                                                 | 5,46  | 3                                                                               | 5,34  | 20                                                             | 5,4   | 4                                                         | 5,27  |
| 9                                                   | 4,66  | 9                                                 | 4,61  | 8                                                                               | 4,55  | 70                                                             | 4,68  | 9                                                         | 4,65  |
| 4                                                   | 4,26  | 3                                                 | 4,25  | 1                                                                               | 4,27  | 30                                                             | 4,30  |                                                           |       |
| 10                                                  | 4,06  | 10                                                | 4,02  | 10                                                                              | 4,00  | 100                                                            | 4,08  | 10                                                        | 4,04  |
| 4                                                   | 3,74  | 3                                                 | 3,72  | 2                                                                               | 3,71  | 40                                                             | 3,74  | 3                                                         | 3,72  |
| 5                                                   | 3,39  | 8                                                 | 3,36  | 5                                                                               | 3,38  | 50                                                             | 3,41  | 8                                                         | 3,41  |
| 7                                                   | 3,13  | 6                                                 | 3,18  | 4                                                                               | 3,19  | 50                                                             | 3,20  | 5                                                         | 3,16  |
| 9                                                   | 3,00  | 9                                                 | 3,00  | 8                                                                               | 2,98  | 70                                                             | 3,03  | 9                                                         | 3,01  |
|                                                     |       | 1                                                 | 2,878 |                                                                                 |       |                                                                |       | 2                                                         | 2,86  |
| 5                                                   | 2,766 | 4                                                 | 2,762 | 3                                                                               | 2,763 | 30                                                             | 2,79  | 1                                                         | 2,75  |
| 3                                                   | 2,714 | 2                                                 | 2,695 |                                                                                 |       | 20                                                             | 2,69K |                                                           |       |
| 1                                                   | 2,607 |                                                   |       |                                                                                 |       | 20                                                             | 2,59  |                                                           |       |
| 2                                                   | 2,561 | 2                                                 | 2,558 | 4                                                                               | 2,564 |                                                                |       | 3                                                         | 2,57  |
| 1                                                   | 2,474 | 1                                                 | 2,459 | 2                                                                               | 2,456 |                                                                |       | 1                                                         | 2,47  |
| 1                                                   | 2,342 | 1                                                 | 2,343 | 1                                                                               | 2,344 |                                                                |       |                                                           |       |
| 1                                                   | 2,225 | 1                                                 | 2,219 | 1                                                                               | 2,212 | 30                                                             | 2,26M | 3                                                         | 2,20  |
| 1                                                   | 2,116 |                                                   |       | 1                                                                               | 2,113 |                                                                |       |                                                           |       |
| 1                                                   | 2,054 | 1                                                 | 2,052 | 1                                                                               |       |                                                                |       |                                                           |       |
| 1                                                   | 2,028 | 2                                                 | 2,028 | 5                                                                               | 2,036 | 20                                                             | 2,04  | 8                                                         | 2,04  |
| 1                                                   | 1,894 | 2                                                 | 1,891 | 2                                                                               | 1,895 |                                                                |       |                                                           |       |
|                                                     |       | 2                                                 | 1,867 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
| 2                                                   | 1,822 | 4                                                 | 1,816 | 1                                                                               | 1,817 | 10                                                             | 1,83M |                                                           |       |
| 2                                                   | 1,783 | 4                                                 | 1,778 | 2                                                                               | 1,771 | 10                                                             | 1,78  |                                                           |       |
| 1                                                   | 1,732 | 1                                                 | 1,736 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
| 1                                                   | 1,667 | 2                                                 | 1,698 | 1                                                                               | 1,670 | 20                                                             | 1,67K |                                                           |       |
|                                                     |       | 2                                                 | 1,639 |                                                                                 |       |                                                                |       | 2                                                         | 1,65  |
| 4                                                   | 1,586 | 5                                                 | 1,586 | 5                                                                               | 1,595 | 20                                                             | 1,60  | 3                                                         | 1,59  |
| 3                                                   | 1,554 | 5                                                 | 1,549 | 5                                                                               | 1,547 | 20                                                             | 1,56  | 1                                                         | 1,54  |
|                                                     |       | 1                                                 | 1,513 |                                                                                 |       |                                                                |       | 1                                                         | 1,50  |
| 1                                                   | 1,470 | 1                                                 | 1,468 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
| 1                                                   | 1,441 | 3                                                 | 1,439 | 1                                                                               | 1,435 |                                                                |       | 2                                                         | 1,44  |
|                                                     |       | 2                                                 | 1,424 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
| 1                                                   | 1,409 | 2                                                 | 1,406 |                                                                                 |       |                                                                |       | 1                                                         | 1,407 |
| 1                                                   | 1,380 | 3                                                 | 1,378 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
| 1                                                   | 1,358 | 2                                                 | 1,359 | 1                                                                               | 1,352 | 10                                                             | 1,35M | 2                                                         | 1,35  |
| 1                                                   | 1,332 | 1                                                 | 1,329 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
|                                                     |       | 1                                                 | 1,313 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
| 2                                                   | 1,299 | 3                                                 | 1,302 | 2                                                                               | 1,304 | 20                                                             | 1,30K |                                                           |       |
|                                                     |       | 1                                                 | 1,285 |                                                                                 |       |                                                                |       | 3                                                         | 1,288 |
| 2                                                   | 1,274 | 3                                                 | 1,274 | 1                                                                               | 1,272 |                                                                |       | 2                                                         | 1,274 |
| 1                                                   | 1,254 | 3                                                 | 1,254 | 1                                                                               | 1,252 |                                                                |       | 1                                                         | 1,256 |
| 1                                                   | 1,237 | 2                                                 | 1,237 | 2                                                                               | 1,232 |                                                                |       | 1                                                         | 1,236 |
|                                                     |       | 1                                                 | 1,222 |                                                                                 |       |                                                                |       |                                                           |       |
|                                                     |       |                                                   |       | 1                                                                               | 1,207 |                                                                |       | 1                                                         | 1,204 |
|                                                     |       | 2                                                 | 1,199 |                                                                                 |       |                                                                |       | 1                                                         | 1,193 |
|                                                     |       | 2                                                 | 1,184 |                                                                                 |       |                                                                |       | 2                                                         | 1,179 |

Tab. 2: d-Werte von Klinoisit und Epidot.

| hkl                           | Klinoisit,<br>Koglerack<br>(CrK <sub>α</sub> ) <sup>1)</sup> |       | Synthet. Klinoisit,<br>Pistorius<br>(CoK <sub>α</sub> ) <sup>2)</sup> |       | Klinoisit,<br>Kanto; Seki<br>(CuK <sub>α</sub> ) <sup>3)</sup> |        | Pistazit,<br>Kanto; Seki<br>(CuK <sub>α</sub> ) <sup>3)</sup> |        | Epidot,<br>Pflitschtal<br>(CrK <sub>α</sub> ) <sup>1)</sup> |       |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|-------|
|                               | l                                                            | d     | l                                                                     | d     | l                                                              | d      | l                                                             | d      | l                                                           | d     |
| 100,10 $\bar{1}$              |                                                              |       | 25                                                                    | 7,99  | 10                                                             | 8,04   | 10                                                            | 8,04   | 1                                                           | 7,97  |
| 101,10 $\bar{2}$              |                                                              |       | 35                                                                    | 5,01  | 30                                                             | 5,04   | 35                                                            | 5,04   | 2                                                           | 5,05  |
| 011                           |                                                              |       | 12                                                                    | 4,76  | (25                                                            | 4,72)  | (10                                                           | 4,79)  |                                                             |       |
| 002                           |                                                              |       | 4                                                                     | 4,57  |                                                                |        | (15                                                           | 4,59)  |                                                             |       |
| 20 $\bar{1}$                  |                                                              |       | 8                                                                     | 4,44  |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 200                           | } 2                                                          | 3,97  | } 28                                                                  | 3,996 | 45                                                             | 4,006  | 45                                                            | 4,011  | } 2                                                         | 3,98  |
| 20 $\bar{2}$                  |                                                              |       |                                                                       |       | 10                                                             | 3,974  | 20                                                            | 3,990  |                                                             |       |
| 11 $\bar{2}$ ,111             | 2                                                            | 3,73  | 12                                                                    | 3,725 | 15                                                             | 3,749  | (20                                                           | 3,767) | 1                                                           | 3,72  |
| 21 $\bar{1}$                  | 2                                                            | 3,47  | 25                                                                    | 3,477 | 40                                                             | 3,478  | 35                                                            | 3,490  | 2                                                           | 3,48  |
| 10 $\bar{3}$ ,102             |                                                              |       | 8                                                                     | 3,371 | 20                                                             | 3,398  | 35                                                            | 3,407  | 1                                                           | 3,38  |
| 210,21 $\bar{2}$              |                                                              |       | 6                                                                     | 3,251 |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 20 $\bar{3}$ ,201             | 3                                                            | 3,20  | 15                                                                    | 3,182 | 50                                                             | 3,201  | 30                                                            | 3,207  | 3                                                           | 3,19  |
| 003                           |                                                              |       | 35                                                                    | 3,033 | 15                                                             | 3,058  | 30                                                            | 3,059  | 1                                                           | 3,05  |
| 30 $\bar{1}$                  |                                                              |       |                                                                       |       | 10                                                             | 2,914  | 20                                                            | 2,925  |                                                             |       |
| 11 $\bar{2}$                  | } 10                                                         | 2,880 | } 100                                                                 | 2,885 | 35                                                             | 2,901  | 20                                                            | 2,920  | } 10                                                        | 2,891 |
| 11 $\bar{3}$                  |                                                              |       |                                                                       |       | 100                                                            | 2,891  | 100                                                           | 2,902  |                                                             |       |
| 020                           | 5                                                            | 2,780 | 35                                                                    | 2,789 | 50                                                             | 2,794  | 30                                                            | 2,815  | 4                                                           | 2,796 |
| 211                           |                                                              |       |                                                                       |       | 25                                                             | 2,778  | (15                                                           | 2,786) |                                                             |       |
| 21 $\bar{3}$                  |                                                              |       | 8                                                                     | 2,761 |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 013,021                       | 4                                                            | 2,661 | 32                                                                    | 2,669 | 60                                                             | 2,679  | 70                                                            | 2,686  | } 6                                                         | 2,677 |
| 300                           |                                                              |       |                                                                       |       | 30                                                             | 2,673  | 40                                                            | 2,678  |                                                             |       |
| 120,12 $\bar{1}$              |                                                              |       | 15                                                                    | 2,634 | 30                                                             | 2,640  | 30                                                            | 2,656  |                                                             |       |
| 31 $\bar{1}$ ,31 $\bar{2}$    | 3                                                            | 2,581 | 28                                                                    | 2,587 | 50                                                             | 2,593  | 40                                                            | 2,597  | 5                                                           | 2,591 |
| 103,202                       | 2                                                            | 2,515 | 12                                                                    | 2,502 | 40                                                             | 2,526  | 30                                                            | 2,530  | 3                                                           | 2,520 |
| 121,12 $\bar{2}$              | 1                                                            | 2,444 | 18                                                                    | 2,439 | 20                                                             | 2,453  | 20                                                            | 2,460  | 1                                                           | 2,456 |
| 310,31 $\bar{3}$              |                                                              |       | 20                                                                    | 2,397 | 40                                                             | 2,396  | 30                                                            | 2,406  | } 9                                                         | 2,393 |
| 022                           | 6                                                            | 2,385 | 23                                                                    | 2,382 | 30                                                             | 2,389  | 30                                                            | 2,400  |                                                             |       |
| 22 $\bar{1}$                  |                                                              |       | 8                                                                     | 2,364 |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 30 $\bar{4}$ ,301             |                                                              |       | 5                                                                     | 2,300 |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 220,22 $\bar{2}$ ,...         | } 3                                                          | 2,287 | 15                                                                    | 2,289 | 30                                                             | 2,290  | 10                                                            | 2,301  | 5                                                           | 2,291 |
| 004,11 $\bar{4}$              |                                                              |       | 15                                                                    | 2,282 | 20                                                             | 2,287  | 20                                                            | 2,295  |                                                             |       |
| ?                             | 1                                                            | 2,220 |                                                                       |       |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 12 $\bar{2}$                  | } 2                                                          | 2,151 | 10                                                                    | 2,152 | 20                                                             | 2,161  | 10                                                            | 2,165  | } 4                                                         | 2,162 |
| 12 $\bar{3}$                  |                                                              |       |                                                                       |       | 20                                                             | 2,154  | 30                                                            | 2,160  |                                                             |       |
| 314,311                       |                                                              |       | 5                                                                     | 2,125 | 20                                                             | 2,121  | 20                                                            | 2,131  |                                                             |       |
| 221                           | } 4                                                          | 2,099 | } 25                                                                  | 2,097 | 30                                                             | 2,107  | 30                                                            | 2,116  | } 6                                                         | 2,109 |
| 22 $\bar{3}$                  |                                                              |       |                                                                       |       | 30                                                             | 2,098  | 40                                                            | 2,108  |                                                             |       |
| 41 $\bar{2}$                  | 1                                                            | 2,063 | 10                                                                    | 2,062 | 30                                                             | 2,062  | 40                                                            | 2,072  | 1                                                           | 2,064 |
| 203                           |                                                              |       |                                                                       |       | 15                                                             | 2,040  | 20                                                            | 2,047  | 1                                                           | 2,043 |
| 41 $\bar{1}$                  | } 1                                                          | 1,995 | } 8                                                                   | 2,014 |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 41 $\bar{3}$                  |                                                              |       |                                                                       |       | (10                                                            | 2,021) |                                                               |        |                                                             |       |
| 10 $\bar{5}$                  |                                                              |       | 5                                                                     | 1,974 | 10                                                             | 2,000  | 10                                                            | 2,010  |                                                             |       |
| 30 $\bar{5}$                  |                                                              |       | 5                                                                     | 1,954 | 10                                                             | 1,952  |                                                               |        |                                                             |       |
| 213                           |                                                              |       |                                                                       |       | 30                                                             | 1,919  | 30                                                            | 1,928  |                                                             |       |
| 410,41 $\bar{4}$              |                                                              |       | 10                                                                    | 1,879 | 30                                                             | 1,873  | 30                                                            | 1,884  |                                                             |       |
| 123,115,12 $\bar{4}$ ,<br>312 | 9                                                            | 1,867 | 20                                                                    | 1,863 | 30                                                             | 1,867  | 20                                                            | 1,876  | 10                                                          | 1,873 |
| 130,13 $\bar{1}$              | 1                                                            | 1,820 | 10                                                                    | 1,813 | 5                                                              | 1,857  | 5                                                             | 1,864  |                                                             |       |
| 32 $\bar{4}$                  |                                                              |       |                                                                       |       | ( 5                                                            | 1,772) |                                                               |        | 1                                                           | 1,775 |
| 50 $\bar{2}$ ,50 $\bar{3}$    | 1                                                            | 1,766 | 10                                                                    | 1,768 | (10                                                            | 1,765) |                                                               |        |                                                             |       |
| 015                           |                                                              |       |                                                                       |       | (10                                                            | 1,759) | (10                                                           | 1,748) |                                                             |       |
| ?                             | 1                                                            | 1,703 |                                                                       |       |                                                                |        |                                                               |        |                                                             |       |
| 23 $\bar{2}$                  | 1                                                            | 1,690 | 5                                                                     | 1,684 |                                                                |        |                                                               |        | 1                                                           | 1,698 |

| hkl      | Koglereck |       | Synthet. |       | Kanto |       | Pistazit,<br>Kanto |        | Epidot |       |
|----------|-----------|-------|----------|-------|-------|-------|--------------------|--------|--------|-------|
|          | l         | d     | l        | d     | l     | d     | l                  | d      | l      | d     |
| 132      | } 10      | 1,632 | 15breit  | 1,630 | 30    | 1,637 | 20                 | 1,642  | } 10   | 1,635 |
| 420      |           |       | 12       | 1,624 | 20    | 1,633 | 20                 | 1,634  |        |       |
| 124      | 8         | 1,620 |          |       | 10    | 1,621 | 10                 | 1,627  | 4      | 1,623 |
| 125      |           |       |          |       | 10    | 1,616 |                    |        |        |       |
| 033      | 3         | 1,587 | 10       | 1,586 |       |       |                    |        |        |       |
| 115      | 5         | 1,574 |          |       | 10    | 1,574 | 10                 | 1,578  | } 6    | 1,577 |
| 337, 332 |           |       | 5        | 1,569 | } 5   | 1,571 | (10                | 1,574) |        |       |
| 116      |           |       | 5        | 1,563 |       |       |                    |        |        |       |

3) Y. SEKI: Relation between chemical composition and lattice constants of epidote. Am. Miner. 44, 720-730; 1959. -- Zählrohr-Diffraktometer-Aufnahmen; für Linien mit aufgelöstem  $\alpha_1$ - $\alpha_2$ -Dublett wurde der d-Wert für CuK  $\alpha_1$  berechnet.

Klinozoisit von Huppu, Yorii-mati, Saitama Prefecture (Kanto Mts.), Japan;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Gehalt 4,09 Gew.-%, FeO 0,58 %; Atomverhältnis  $\text{Fe}^{'''}/(\text{Al}+\text{Fe}^{''}) = 0,08$ ; Epidot von Mt.Hoto, Minanomati, Saitama Prefecture (Kanto Mts.), Japan;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Gehalt 14,03 Gew.-%, FeO 1,17 %; Atomverhältnis  $\text{Fe}^{'''}/(\text{Al}+\text{Fe}^{''}) = 0,30$ ; Gitterkonstanten  $a=8,89$ ,  $b=5,63$ ,  $c=10,19$  Å,  $\beta = 115^\circ 24'$ .

Gitterkonstanten  $a = 8,87$ ,  $b = 5,59$ ,  $c = 10,15$  Å,  $\beta = 115^\circ 27'$ .  
(Eingeklammerte Werte stammen von Material anderer Fundorte.)

### 3.) Genetische Betrachtungen.

Der Pegmatit dürfte seiner Ausbildung nach schon vor der letzten Durchbewegung gebildet, bei dieser dann zerrissen und rekristallisiert worden sein. Ob der Klinozoisit bereits während dieser Bewegung oder erst durch eine spätere (hydrothermale) Materialnachlieferung längs der Flächen guter Wegsamkeit und durch Reaktion mit dem Pegmatitmaterial gebildet wurde, muß einstweilen offen bleiben. Immerhin scheinen mir zwei Beobachtungen für das Verständnis der Klinozoisitbildung von Wert zu sein. Die (der Kluftwand ja aufliegenden) Klinozoisit-Kristalle enthalten reichlich Zweiphasen-Einschlüsse, welche in alten Reißflächen parallel der Stengelrichtung angeordnet sind. Sie scheinen also recht schnell, vermutlich auch unter äußerer Scherbeanspruchung gewachsen zu sein. Außerdem finden sich kleine Pseudozoisit-Kristalle auch in den Muskovitschichten des Pegmatits, eng verzahnt mit den Glimmerblättchen.

Für die weitere Abfolge ist wichtig, daß an einer Stelle der Desmin-Kristallrasen über die Schnittkante der Desmin- und der Klinozoisit-Kluft hinüberreicht. Eine Anzahl von Desmin-Kristallen

ist auf Klinozoisitstengeln aufgewachsen. Da die Desmin-Kristalle auf den Klüften bis an den Marmor-Kontakt heran völlig intakt zu verfolgen sind, können sie erst in einer späteren und ruhigeren Phase entstanden sein. Die Kristalle sind in die Kluft hineingewachsen und zeigen auch keine Zweiphasen-Einschlüsse. Hier scheint eine hydrothermale Bildung vorzuliegen, sicherlich unter Umformung des umgebenden Muttergesteins und vielleicht auch unter Substanzaufnahme aus dem Marmor.

Durch die Bindung an den Pegmatit reiht sich dieser neue Desmin-Fund an das Desmin-Vorkommen im Pegmatit der Grube Käthe von St. Leonhard, Saualpe, welches von H. MEIXNER (1956) in seiner paragenetischen Verknüpfung noch als "im Ostalpenraum bisher vereinzelt" bezeichnet worden war. Allerdings handelte es sich um Krusten von garbenförmig-büschelig aggregierten Kristallen. Andererseits erinnert die Tracht unserer Kristalle an den "Epidesmin" von Schwanberg, der aber auf Klüften eines Schiefergneises beobachtet wurde (MEIXNER 1939).- Der von H. MEIXNER (1958) beschriebene Heulandit sitzt in und auf Marmor und ist, wie beschrieben, völlig von dem Desmin getrennt. Immerhin vermittelt diese Marmorparagenese den Anschluß an das beobachtete Desmin-Auftreten in Glimmermarmor von St. Johann ob Hohenburg (Weststeiermark). Dort hatte MEIXNER (1952) Durchkreuzungszwillinge und garbenförmige Kristallgruppen von Desmin neben Heulandit, oft auch auf diesem aufgewachsen, und Chabasit gefunden.

Ein Belegstück ist dem Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt übergeben worden.

Es ist mir eine Freude, Herrn Prof. Dr. Heinz MEIXNER, Knappenberg, auch hiermit für seine liebenswürdigen, wiederholten Beratungen zur Mineralogie Kärntens danken zu können. Herrn W. PHILIPPEK, Graz, danke ich für die leihweise Überlassung des "Epidesmins" von Schwanberg.

### Literatur

- E.S. DANA: The System of Mineralogy. 6 A. New York 1892. (S. 583).  
 V. GOLDSCHMIDT: Atlas der Kristallformen. Band III. Heidelberg 1916.  
 H. MEIXNER: Früchte mineralogischer Gemeinschaftsarbeit, Fortschr. Min. 23, CXLI-CXLIII; 1939. (S. CXLIII: Epidesmin von Schwanberg (Weststeiermark) ).  
 " " : Entdeckung, Wiederauffindung und neue Beobachtungen am Zoisit-Zirkon-Vorkommen von der "Prickler Halt", Saualpe, Kärnten. Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 97, 206-210; 1952. [= 1952 a]

- H. MEIXNER: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XII. Carinthia II 142, 27-46; 1952. (S. 41: Heulandit, Desmin und Chabasit von Sankt Johann ob Hohenburg, Weststeiermark). [=1952 b]
- " " : Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XV. Carinthia II 66, 20-31; 1956. (S. 20: Desmin aus dem Pegmatit von St. Leonhard, Saualpe, Kärnten).
- " " : Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XVI. Carinthia II 68, 91-109; 1958. (S. 99: Heulandit von der Lavamünder Alpenstraße (Magdalensbergstraße) bei Lavamünd, Kärnten).
- A. PABST: The relation of stellerite and epidesmine to stilbite. Min.Mag. 25, 271-276; 1939.
- H. STRUNZ und Ch. TENNYSON: "Polymorphie" in der Gruppe der Blätterzeolithe (Heulandit-Stilbit-Epistilbit; Brewsterit). N.Jb. Min., Mh., 1956, 1-9.

-----

### Neue Beobachtungen an der Fluoritfundstätte vom Weißeck/Lungau.

Von H. WENINGER, Leoben.

Ein Besuch der Fluoritfundstätte am Weißeck/Lungau im vergangenen Sommer brachte neben einer ordentlichen Ausbeute von Fluorit auch Neuigkeiten, die meines Wissens in der Literatur (1; 2; 3;) dieser Fundstelle noch nicht erwähnt sind: Es handelt sich dabei um B a r y t, der neben Flußspat und Kalzit auf einem Rasen winziger Quarzkriställchen aufsitzt und weiße, 0,5 - 3 cm große dünnblättrige Rosetten bildet. Auf einem Fundstück konnte die Abfolge der genannten Mineralien genauer festgestellt werden, und zwar sitzen dem Gestein, einem etwas dolomitischen Kalk, dessen zahlreiche Hohlräume mit Q u a r z kriställchen ausgefüllt sind (2;), zuerst die F l u o r i t - xx auf; darüber liegen vereinzelt die B a r y t - rosetten und als letzte Bildung ist sowohl über dem Baryt, als auch über Fluorit und mitunter unmittelbar dem Gestein sekundärer K a l z i t aufgewachsen, dessen bis 3 cm große Kristalle stark korrodiert sind (2;). Herr ACHLEITNER, Leoben, konnte bei diesem Fundstellenbesuch reine Kalzitdrusen von 40 x 40 cm Größe bergen.

Ebenfalls Herr ACHLEITNER fand knapp unterhalb des Weißeckgipfels am Beginn der steilen Felsrinne "in die HÖLL" Quarzgänge, die z.T. wasserklare, bis 5 cm lange B e r g k r i s t a l l e enthielten, Andeutungen von Bleiglanz, Fahlerz, Malachit und Azurit und als Besonderheit einen etwa 5 cm langen Bergkristall, der von einem grünlichblauen Flußspatwürfel von 2 cm Kantenlänge umwachsen wird. Diese Quarzklüfte stellen also trotz des Vorherrschens von

Quarz für das Weißeck keinen neuen Klufttyp dar, sondern sind auf Grund des Vorkommens der genannten Erze (2;) und des Flußspates zu den Flußspatklüften zu stellen.

Die von mir aufgesammelten Flußspat-xx zeigen herrschend und oft allein den Würfel; ab und zu wurden aber auch Kristalle mit anderen Formen angetroffen. Eine nähere Bestimmung kann nur selten gelingen, weil die betreffenden Flußspatkristalle meist korrodiert und matt sind oder gerundete Kanten aufweisen. In einem Falle gelang Prof. Dr. MEIXNER an meinem Material eindeutige goniometrische Messungen, die ergaben, daß am Formenschatz des Weißecker Fluorits außer dem Würfel (100) auch der Pyramidenwürfel  $f(310)$  und ganz untergeordnet das Deltoidikositetraeder  $m(311)$  beteiligt sein kann.

$\varphi_f$  wurde zu  $18^{\circ}29'$ ,  $18^{\circ}25'$  erhalten ( $\varphi_{013} = 18^{\circ}26'$ ),  $\varphi_m$  ergab  $24^{\circ}52'$  (theor.  $\varphi_{311} = 25^{\circ}14'$ ).

Die schon von FUGGER (1) erwähnten Farben des am Weißeck vorkommenden Flußspates: himmelblau, violblau, trübblau ins Grüne, blaßgrün, apfelgrün, graulichweiß, selten entenblau, sind auch heute noch zu belegen; zur Ergänzung seien noch weiße xx erwähnt, dann tief dunkelblau grüne Stücke, und vor allem die beliebten zonar gefärbten xx: blaugrün mit dunkelviolettem Kern (3); seltener sind blaßviolette xx mit hell blaugrünem Kern.

Man sieht also immer wieder, daß auch schon lange bekannte und in reichlichem Maße aufgesuchte Fundstellen wie das Weißeck, bei einiger Mühe und Aufmerksamkeit noch durchaus interessante Neuigkeiten bieten können.

#### Literatur

- (1) E. FUGGER: Die Mineralien d. Herzogthums Salzburg. Salzburg 1878, S. 45.
- (2) H. MEIXNER: Bleiglanz, Malachit und Azurit von der Fluoritfundstätte Weißeck im Lungau. Mittlgn. d.Nat.Ver.f.Stmk., 68, Graz 1931.
- (3) K. MATZ: Genetische Übersicht über die österr. Flußspatvorkommen. Der Karinthin, Folge 21, 1953.

-----

H. MEIXNER: B ü c h e r s c h a u .

M. HENGLEIN: Lötrohrprobierkunde (Mineraldiagnose mit Lötrohr und Tüpfelreaktion).- Sammlung Göschel, Bd. 483, 4. erweiterte Auflage, Berlin 1962 (W. de Gruyter & Co). 108 S. m. 12 Fig. Broschiert, DM 3,60.

Seit rund 150 Jahren ist das Lötrohr zusammen mit einer Lampe (Kerze), Holzkohle und relativ wenigen Reagenzien ein einfaches, billiges und brauchbares Hilfsgerät, um mittels Schmelzbarkeit, Flüchtigkeit, Beschlägen, Gerüchen, Perlen- und Flammenfärbungen eine Reihe chemischer Elemente rasch zu ermitteln und dadurch in der Mineralogie die chemische Zusammensetzung einer Probe bestimmen oder kontrollieren zu können. Besonders bei Bergingenieuren, bei Prospektoren im Gelände, aber vielfach auch bei Mineralsammlern ist das Verfahren seit Jahrzehnten beliebt. Die oft sehr brauchbaren mikrochemischen Farbreaktionen (einschließlich der Tüpfelmethode) sind leider nur im Titel angezeigt!

M. HENGLEIN hat bereits 1912 für die weltbekannte "Sammlung Göschel" eine "Lötrohrprobierkunde" geschrieben, die 1920 in 2., 1949 in 3. und nun in 4. erweiterter Auflage vorliegt. Die Vermehrung betrifft im Wesentlichen jeweils beim "Hauptelement", die Anführung von insgesamt 1500 Mineralnamen (800 Artnamen, Synonyma und Varietäten) mit den chemischen Formeln nach den STRUNZ'schen Tabellen.

Eingehend beschrieben werden die Gebrauchsgeräte, die Lötrohrprüfungen mit und ohne Reagenzien und einige Hinweise auf andere Erkennungsmethoden gegeben. Im Schlußabschnitt wird der Untersuchungsgang an Hand von Beispielen vorgeführt.

Das wohlfeile Büchlein ist nicht nur Interessenten zu empfehlen, die sich Lötrohrarbeitskenntnisse verschaffen wollen, um Minerale zu bestimmen. Jedoch ist zu beachten, daß selbst der geübte Fachmann mit diesen Methoden allein, nur einen Bruchteil der erwähnten 800 Minerlarten erkennen kann! Durch die Aufzählung so zahlreicher Mineralarten mit ihren Formeln ist es aber das billigste Nachschlagewerk für Sammler und Studenten, um über unbekannte Mineralnamen einen ersten Aufschluß zu erhalten, der sonst nur aus größeren Fachwerken zu erhalten ist.

H. MEIXNER.

E. NICKEL und E. NICKEL & I. SCHALLER: Die Mineralparagenese des Lengenbachs im Binnental. - Studien über die Freiburger Binnentalsammlung I. - Bull. Soc. Fribourgeoise des Sciences naturelles, 50, 1960, 5-206. (Nur als Band 50 über die Kantonsbibliothek Fribourg zu SFr 15,- beziehbar).

Wohl jedem Fachmineralogen und vielen Sammlern ist die noch immer einzigartige Sulfosalzmineralparagenese im Dolomitmarmor des Binnentals ein Begriff. Die vorliegende Studie ist eine Bestandsaufnahme; einerseits der sehr umfangreichen Literatur (rund 350 Arbeiten) über die Mineralgesellschaft dieser Örtlichkeit, anderseits der Verzeichnung der zugehörigen Belegstücke aus der Sammlung des Instituts für Mineralogie und Petrographie der Universität Freiburg/Schweiz, die als die bedeutendste Sammlung der Lengenbach-Paragenese herausgestellt wird und die viele Originale enthält. Hat doch z.B. H. BAUMHAUER (1848-1926) durch mehrere Jahrzehnte dieses Institut geführt und selbst viele wertvolle Beiträge über diese Sulfosalze geliefert; hier erstmals veröffentlichte "historische Briefe" mit berühmten Fachkollegen zeugen von dieser Tätigkeit. Ein eigener Abschnitt (S. 36-45) behandelt die Geschichte der Ausbeutung der Lengenbacher Lagerstätte (etwa ab 1731 bis 1912), ein weiterer (S. 46-76) schildert eingehendst die mineralogische Erforschung der Lengenbacher Sulfosalz-Mineralen, die erstmals hier gefunden, von hier beschrieben und benannt wurden und von denen teilweise auch heute noch Lengenbach der einzige bekannte Fundort ist. Einige Tabellen fassen diese Studien über die Lengenbacher Sulfosalze zusammen. Den Hauptteil bildet die "Physiographie der Lengenbacher Sulfosalze und Hinweis auf ihre Vertreter in der Freiburger Binnentalsammlung" (S. 91-186), in dem von 17 Mineralen dieser Gruppe, darunter Dufrenoyisit, Sartorit, Jordanit, Rathit, Liveingit, Baumhauerit, Seligmannit, Hutchinsonit usw. jeweils 1. Literatur, 2. Sammlungsregister, 3. Historisches, 4. Allgemeine Ansprache des Minerals, 5. Kristallographie, 6. Chemismus, 7. Erzmikroskopie und 8. Vorkommen auf Grund der Literatur vorgeführt und diskutiert werden. Einige ausgezeichnete Kristallphotos berühmter Stufen sind beigegeben.

Die vorliegende Studie ist für alle, die sich mit solchen Mineralen oder mit der Lengenbacher Paragenese beschäftigen, eine bequeme Fundgrube für Literatur und einige Bestimmungsmerkmale. Pulverdiagramme sind nicht registriert worden.

Als folgender Teil ist, verfaßt von I. SCHALLER, eine eingehende Beschreibung der wundervollen Arsenfahlerz xx ("Binnite") dieser Paragenese soeben erschienen (51., 1961, 167-222). Weitere Beiträge zur Binnentalparagenese sind in Vorbereitung.

H. MEIXNER.

E. NICKEL: Kleiner Schweizführer. (Weisungen für gesteinskundliche Exkursionen)- 9. Sonderheft zur Zeitschrift Der Aufschluß. Heidelberg 1961, mit 47 Abbildungen und Karten, sowie 9 Tagesroutenplänen, 109 Seiten. DM 6,-

E. NICKEL hat sich der schwierigen Aufgabe unterzogen für Besucher aus dem Auslande, die nicht von einem Schweizer Institut geführt werden, für 9 - 12 Tage oder auch ausgedehnt bis zu 28 Tagen eine geologisch-petrographische Standardexkursion durch große Teile der Schweiz (ausgenommen Westschweiz, Graubünden und helvetisches Vorland) zusammenzustellen. Ausgangspunkt ist Bern. Bedacht genommen wurde auf Exkursionsziele, die ohne bergsteigerische Anstrengung bei praktisch jedem Sommerwetter von Autofahrern und Bahnbenutzern erreicht werden können. An Hand der Tagesroutenkarten, der Zeitangaben, der geologischen Übersichtsskizzen, Panoramen und Profile (Abb.!) und der ausführlichen Beschreibungen zu den Fahrten, Aussichtspunkten und Fundstätten wird dem Landesfremden viel zuerst Übersicht und Einführung geboten. Selbstverständlich erfolgen Hinweise auf die auch geologisch von Fachleuten bearbeiteten "Postroutenführer", wie auf die grundlegenden Zusammenfassungen der Geologie der Schweiz von A. HEIM, bzw. J. CADISCH. Die neuntägige Hauptroute berührt Grimselstraße; Saastal, Furka- und Gotthardstraße, Locarno, Lugano, Malojastraße, Lukmanierstraße, Susten- und Klausenstraße; außerdem ist als zweitägige Exkursion eine Fahrt über Montreux nach Chamnux in den zentralen Montblanc skizziert. Auf Haltepunkte, Wanderungen, Benützung von Bergbahnen wird immer wieder verwiesen.

Herausgegeben wurde dieser gut ausgestattete und preiswerte Führer von der Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie, daraus ergibt sich von selbst, daß er vorwiegend für deren wandernde und sammelnde Mitglieder bestimmt ist. In gleicher Weise kann er aber auch dem Leserkreis unseres "Karinthins" empfohlen werden, wenn einmal eine Schweizerfahrt auf dem Programm steht.

H. MEIXNER.

E. NICKEL: Die Äolischen Inseln. Ein Wegweiser für die Besucher von Lipari, Vulcano und Stromboli. Sonderheft 4 (1957) der VFMG, seit Jahren vergriffen. Für 1963 ist die Herausgabe der 2., stark erweiterten Auflage vorgesehen. Nichtmitgliederpreis voraussichtlich um DM 6,- .

Vorausbestellungen bei dem Vorsitzenden der VFMG Dipl.-Ing. H. BEYER, Köln-Stammheim, Wolfskaul 2 erwünscht!

H. MEIXNER.

A. STRECKEISEN: Minerale und Gesteine. - 11 x 15 cm, 64 S. mit 24 Farbtafeln. Bern 1962 Verlag Hallwag, (Auslieferung für Österreich: A.J. Walter OHG., Wien I. Kohlmarkt 11) geb. S 31,65

Ein gefälliges Büchlein als Nr. 70 der Hallwag-Taschenbücher-Reihe herausgebracht, so recht wie es Liebhaber der Mineralogie, beginnende Sammler, aber auch Schüler oft suchen, um allererste Grundkenntnisse zu erwerben, von einem erfahrenen Mineralogen und Petrographen verfaßt. Ein knapper, aber straff zusammengefaßter Text berichtet über "Minerale und ihre Eigenschaften", "Vom Vorkommen der Minerale (Eruptivgesteine, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Minerallagerstätten)" und "Die häufigsten Kristallformen" (dazu Abb.). Dann folgen als Hauptteil 16 Farbtafeln mit 204 Abbildungen von etwa 120 Mineralarten und 8 Farbtafeln mit 59 Gesteinsabbildungen. Die Farbphotographie und ihre Reproduktion ist im allgemeinen gut gelungen, so daß zahlreiche Stücke auch dem Fundort nach erkannt werden können. Ein Streichholz weist auf die Verkleinerung hin. Als originelle Idee des Verfassers muß bei verschiedenen Mineralproben die Mitphotographie des Strichs auf einem Porzellantafelscherben angeführt werden. Nebenseitig zur Farbtafel sind die abgebildeten Minerale und Gesteine kurz beschrieben und mit den zugehörigen Fundorten und genetischen Bemerkungen gekennzeichnet. (S. 44 lies 8. Untersulzbach und 9. Davos) - Freunden der Mineralogie und allen, die es werden wollen, kann dieses Taschenbuch wärmstens empfohlen werden.

H. MEIXNER.

H. STRUNZ: Die Uranfunde in Bayern von 1804 bis 1962. - Acta Albertina Ratisbonensia des Naturwiss. Vereins zu Regensburg, 24., 1962, Oktav, 92 Seiten mit 66 Abb. im Text und auf 20 Kunstdrucktafeln und 4 geologische Beilagetafeln. (Vertrieb des Sonderdrucks: Gebr. Borntraeger, Berlin-Nikolassee; brosch. DM 24,--, Halbleinen DM 28,-)

Der durch die "Mineralogischen Tabellen" und seine Beiträge im "Aufschluß" auch in Sammlerkreisen allgemein bekannte Verfasser legt hier als Monographie die Summe vieljähriger Literaturforschungen, Geländeaufsammlungen und wissenschaftlicher Untersuchungsarbeiten vor. Nachdem Uran 1789 von KLAPROTH in Berlin entdeckt worden war, wurden Uranglimmer bereits 1804 und 1806 durch FLURL von Wölsendorf bzw. BRUNNER vom Hühnerkobel nachgewiesen. Seither sind rund 40 Örtlichkeiten mit Uranmineralen in Bayern aufgefunden worden. Es handelt sich um etwa 25 Uranmineralarten, von denen allerdings der Großteil auf die Flußspatlagerstätten um Wölsendorf beschränkt ist. Gegliedert

nach den Vorkommen im Fichtelgebirge (Rudolfstein, Fuchsbau usw.), im Oberpfälzer Wald (Tirschenreuth, Plößberg und Hagendorf im Norden, Wölsendorf im Süden) und im Bayrischen Wald (Hühnerkobel usw.) wird jeder Fundort mit seinen Uranmineralen und einzelnen interessanten Begleitern geschichtlich, geologisch und mineralogisch gekennzeichnet. Geologische Karten, Steinbruchabbildungen, Analysenangaben, Kristallzeichnungen, An- und Dünnschliffbilder bezeugen die allgemeine Bedeutung der Uranmineralforschung aus bayrischen Lagerstätten. Ein eigener Abschnitt referiert über die Ergebnisse von radiometrischen Messungen, die in den verschiedenen Teilen Bayerns seit 1907 vorgenommen worden sind; anhangsweise folgen die Heil- und Mineralquellen. Von all den vielen Mineralvorkommen können nach heutiger Kenntnis bloß drei als Uranlagerstätten bezeichnet werden: Rudolfstein bei Weißenstadt, Tirschenreuth und Wölsendorf mit einem Gesamtvorrat von etwa 400 Tonnen Uranoxyd.

Die vorzüglich ausgestattete Monographie hat dokumentarischen Charakter, sie geht über die bayrische mineralogisch-lagerstättenkundliche Uranmineralforschung weit hinaus. Eingehend behandelt sind auch "Die Radioaktivität als Ursache von Farbe und Geruch des Wölsendorfer Stinkspates", radioaktive Höfe und Verfärbungen in Flußspat, wie das Auftreten von Zirkon im kristallinen Grundgebirge Ostbayerns. Von Interesse für unsere Sammler ist schließlich, daß der Verlag Borntraeger gleichzeitig vom selben Verfasser "Die Mineralien und Lagerstätten von Bayern" als "In Vorbereitung" ankündigt!

H. MEIXNER.

-----  
Zahlungen bzw. Spenden für die Fachgruppe (mit Karinthin) an:  
"Scheckkonto Nr. 145.218, Naturwissenschaftlicher Verein für  
Kärnten, Fachgruppe für Mineralogie und Geologie, Knappenberg/Kärnten".

Zahlungen, insbes. Mitgliedsbeiträge für den Gesamtverein (mit  
Carinthia II und den Sonderheften) nur an:  
"Scheckkonto Nr. 16.305, Kärntner Landes-Hypothekenanstalt, Klagen-  
furt, für Nr. 1293, Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten".  
-----

-----  
Für Form und Inhalt der Beiträge sind die Mitarbeiter allein ver-  
antwortlich. Wiederabdruck nur mit Bewilligung der Leitung der Fach-  
gruppe für Mineralogie und Geologie. - Einzelpreis der Folge 47  
öS 10,-. Zuschriften an Prof. Dr. Heinz MEIXNER, Knappenberg,  
Kärnten, Österreich.  
-----

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Karinthin](#)

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [1-26](#)