©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

DER KARINTHIN

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

Folge 39 Seite 28 - 57 4. November 1959

In dieser Folge finden Sie:

A. BAN: Die Frühjahrstagung 1959 der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie d. Naturw. Vereins für Kärnten. 29 - 31

H. TERTSCH: Vom Kristallwachstum. ..... 32 - 42

O. SCHAUBERGER: Ein Beitrag zur Kenntnis des Blauquarz-und Krokydolithvorkommens von Grubach bei Golling. .... 42 - 46

H. MEIXNER: Neue Beobachtungen durch Sammlerhilfe bei mineral-paragenetischen Forschungen. ..... 46 - 51

Unsere Sammler berichten:

J.F. MÜLLNER: Wie wurde ich Mineralsammler. ..... 51 - 52

H. HOPFER: Meine Sammeltätigkeit. ..... 53 - 54

A. BAN - H. MEIXNER: B ü c h e r s c h a u . ..... 54 - 57
R. BRAUNS - K.F. CHUDOBA: Spezielle Mineralogie. 54
F. KIRCHHEIMER: Über radioaktive u. uranhaltige Thermalsedimente, insbesondere von Baden-Baden. ..... 54 - 55
STUDIA PALAEOMETALLURGICA in honorem ERNESTI PREUSCHEN. . 55 - 56
J. WEIDMANN: Das Erkennen u. Sammeln d. Minerale u. Gesteine. 56-57

An unsere Fachgruppenmitglieder!

Ich beziehe mich auf die allgemeinen Mitteilungen zur Sicherung des Fortbestandes unseres "Karinthins" im "Register 1954/58" vom Frühjahr d.J. - Aus technischen Gründen konnte damals nur ein Teil unserer Mitglieder Erlagscheine[1]) erhalten, was nun nachgeholt wird. Es ist für mich erfreulich zu berichten, daß eine beachtlich große Zahl von Mitgliedern unserer Bitte nach mindestens S 5,-/je Folge, um die Beschaffung von Papier, Matrizen und Druckfarbe zu ermöglichen, nachgekommen ist. Allen diesen Mitgliedern danken wir für ihr Verständnis und ihre Hilfe. Überdurchschnittliche Zuwendungen erhielten wir vom FACHVERBAND der BERGWERKE (Wien), Ing. H.A. HENNLICH (Schärding), Dipl.Ing. W. JOHN (Wien), Dr. Hub. KNAUS (St.Veit/Glan), Kommerzialrat Ing. Phil. KNOCH (Wietersdorfer Zementwerke) und Bergdir. Dipl.Ing. SCHÄRINGER (Klagenfurt). Für wiederum eine besondere Subventionierung sind wir der BLEIBERGER BERGWERKS-UNION zu verbindlichstem Danke verpflichtet.

Für die Schriftleitung:
Doz. Dr. Heinz MEIXNER.

---

[1]) Es wird gebeten die Erlagscheine des Scheckkontos Nr. 145.218, lautend auf Naturw. Ver. f. Kärnten, Fachgr. f. Min. u. Geol., Knappenberg, Kärnten, nur für Einzahlungen für den "Karinthin" zu verwenden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Die Frühjahrstagung 1959 der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten.

Von A. BAN, Klagenfurt.

Über 100 Teilnehmer hatten sich am 6. Juni 1959 zur obligaten Frühjahrstagung unserer Fachgruppe im Vortragssaale des Landesmuseums für Kärnten in Klagenfurt eingefunden; der Vorsitzende, Zentraldirektor Dr. Ing. E. TSCHERNIG begrüßte die Vertreter der Behörden, des Kärntner Bergbaues, verschiedener wissenschaftlicher Institute Österreichs, die Liebhaber der Wissenschaft und unsere Sammlerfreunde, die wieder aus zahlreichen Bundesländern erschienen waren und hob namentlich die Anwesenheit von Bergrat h.c. Dr.mont.h.c. Dipl.Ing. G. HEINISCH, Berghauptmann Dipl.Ing. Dr. R. AMTMANN, unseres Ehrenobmannes Bergdir. Dipl.Ing. K. TAUSCH (Leoben) und des ersten Vortragenden Prof. Dr. Ing. O.M. FRIEDRICH (Leoben) hervor.

Dessen Referat "Zur Genesis und Mineralogie einiger ostpersischer Blei-Zinklagerstätten" führte in den fernen Iran. An Hand schöner Farblichtbilder, die den eigenartigen Charakter des Gebietes der Salzwüste Kevir und ihrer äußerst vegetationsarmen Berge vermitteln, berichtete der Vortragende über Entstehung und Mineralinhalt der von ihm besuchten und erforschten Bergbaue; die dort gewonnenen Erkenntnisse lassen auch Rückschlüsse über die Entstehungsbedingungen heimischer Pb-Zn-Lagerstätten zu, deren Deutung teilweise noch umstritten ist. Bei den vom Vortragenden untersuchten Lagerstätten handelt es sich um geologisch recht junge Vererzungen, die in Stöcken und Schläuchen im Gebirgskalk an starken Randbrüchen der Berge aus der Tiefe gekommenen Erzlösungen abgeschieden worden sind. Eine kleine Mineralschau ergänzte die interessanten Ausführungen.

Prof. Dr. F. KAHLER berichtete über "Geologische Erfahrungen beim Bau des Freibach-Kraftwerkes". Er beleuchtete die geologischen Probleme, die sich bei Planung und Bau dieses für die Kärntner Wirtschaft wichtigen Kraftwerkes ergeben haben. Weil eine der beiden Teilflanken aus teilweise von einem gewaltigen Obir-Bergsturz herrührenden Massen besteht, mußte die Freibach-Stauung statt mit einem Betonstaudamm mit einem leichteren Erdschüttdamm durchgeführt werden. Dieser besteht aus einer gewalzten Kernmasse, die aus einer wasserdichten Mischung von einem im Baugebiete vorhandenen Murenlehm mit 2 bis 4 % importiertem montenegrinischem Bentonit (mont-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

morillonithältiges Verwitterungsprodukt eines vulkanischen Tuffs) zusammengesetzt ist und den Stützkörpern ausgewöhnlichem Schüttmaterial, das außen durch Rasenbelag und innen durch Steinblöcke (Grobsteinschüttung) vor Abschwemmung geschützt ist. Der Freibachdamm stellt mit 35 m Kronenhöhe und 170 m Kronenlänge den bisher größten derartigen Bau in Österreich dar, ist somit als Großversuch zu werten und bei klaglosem Funktionieren wird er als Vorbild für bedeutend größere ähnliche Werke dienen können. Das Freibach-Werk hat ein Gefälle von 300 m und ist mit einer Stromlieferung von 40 Millionen Kilowattstunden pro Jahr als mittleres Werk zu bezeichnen. Seine Errichtung kostete 100 Millionen Schilling; mit einer Bauzeit von 1 1/2 Jahren ist es sehr rasch vollendet worden. Viel zum raschen Gelingen trug die frühzeitige geologische Aufklärung bei; Detailkartierung und Stollenerkundungen verursachten zwar Kosten, die sich aber gut bezahlt gemacht haben; Überraschungen während des Baues - solche sind in der Regel negativer Art - konnten weitgehend vermieden werden. Lichtbilder ergänzten die hochinteressante Schilderung.

Dr. E.H. WEISS (Klagenfurt) sprach an Hand von Bildmaterial und aufgesammelten Mineralproben über "Vererzung und Mineralparagenese von einigen nordschwedischen Lagerstätten". Wir hörten von den riesigen weit über dem Polarkreis gelegenen Eisenerzlagerstätten Lapplands, wo in den 3 Erzrevieren Kirunavaara, Luossavaara und Gelivare 17 Milliarden Tonnen Erz im Jahre gewonnen werden (zum Vergleich: Hüttenberger Erzberg: 200.000 Tonnen). Die größte dieser Lagerstätten ist Kiruna mit einer festgestellten Länge von 15 km, mindestens 1 km Tiefe bei 70 bis 150 m Mächtigkeit mit dem gewaltigen Erzvorrat von 1,5 Millionen Tonnen. Es handelt sich um phosphorreichen Magnet- und Roteisenstein mit 50 - 70 % Eisen. Das Erz wird hauptsächlich über den ganzjährig eisfreien Hafen Narvik ausgeführt.

Dr. F. FRISCH (Leoben) erläuterte unter Vorlage der Fundstücke "Ein Zeolithfund mit Chabasit aus dem Ankogelgebiet, Kärnten" den erstmaligen Nachweis von Chabasit in unserem Bundesland. Die nähere Beschreibung wurde in Folge 38, S. 20-22 dieser Zeitschrift bereits veröffentlicht.

Das Vormittagsprogramm schloß Doz. Dr. H. MEIXNER (Knappenberg) mit dem schon an das Mittagessen gemahnenden Thema "Mineralogische Delikatessen aus Anatolien" ab. Der Vortragende gab an Hand einer reichen Schaustellung einen Überblick über schöne Mineralfunde aus türkischen Erz- und Minerallagerstätten, die er teils zur Bearbeitung von Doz. Dr. A. HELKE (Mainz) erhalten, teils in

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

den neuen Boratlagerstätten selbst aufgesammelt hatte. Wir sahen und hörten über einmalig schöne Kämmererit-xx, Uwarowit- und Bruzit-xx, ferner Zaratit, Artinit und Hydromagnesit aus den Chromitlagerstätten, Molybdänglanz (mit Ferrimolybdit) und Scheelit aus neuen, bergbaulich sehr beachtlichen Aufschlüssen, von prachtvollen Vanadinit-xx und Descloizit von Keban am Euphrat, von Antimonit-xx und zahlreichen Oxydationsmineralen dieses Erzes von Turhal und in reicher Auswahl von den schöngeformten Boratmineralen (xx von Colemanit, Meyerhofferit, Inyoit, Hydroborazit, ferner Ulexit, Tertschit, Priceit und Howlit). Besonders unsere Sammler wird diese Überschau aus einem Lande angesprochen haben, das mit den heute üblichen Verkehrsmitteln nicht mehr allzu schwer zu erreichen ist.

Am Nachmittag brachte Dr. O. HOMANN (Graz) einen sehr schönen Vortrag über "Erzprospektion in Mozambique". Die Zuhörer wurden an Hand vieler schöner Farblichtbilder mit dem Flugweg ins südliche Afrika vertraut gemacht, lernten Land und Menschen nicht bloß als Reiseschilderung kennen, sondern in naturwissenschaftlicher Schau mit besonderer Berücksichtigung der geologischen und mineralogischen Verhältnisse. Wir sahen auch die weithin noch unwegsame und unerforschte afrikanische Rumpflandschaft mit ihren Inselbergen, mit tropischer und subtropischer Vegetation, mit ihren Tieren und Menschen.

Der Tagung, mit dem drei Kontinente und auch die engere Heimat berührenden, abwechslungsreichen Programm war somit wieder ein voller Erfolg beschieden.

Aufmerksam gemacht wurde auf eine neue, von Prof. Dr. K. METZ (Geolog. Inst. d. Univ. Graz) herausgegebene, geologische Übersichtskarte der Steiermark und auf die von der Min. Abt. des Joanneums in Graz anläßlich des Erzherzog Johann - Jahres herausgebrachte Veröffentlichung von Prof. Dr. Ing. O.M. FRIEDRICH (Leoben) "Erzminerale der Steiermark".

An die anwesenden Mitglieder der Fachgruppe wurde die Folge 38 unseres Mitteilungsblattes "Der Karinthin" zur Ausgabe gebracht und die Fa. BERGER (Mödling bei Wien) und verschiedene Sammler hatten Verkaufsmaterial an Mineralen zur Verfügung gestellt, so daß manch gute Erwerbungen möglich waren.

Sonntag, den 7. Juni 1959 führte Prof. Dr. V. PASCHINGER (Klagenfurt) eine "Glacialgeologische Wanderung zu den ältesten Moränen zwischen Drau und Köttmannsdorf", an der einige Tagungsteilnehmer teilgenommen haben.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Vom Kristallwachstum.

Von H. TERTSCH, Wien.

Das erste und älteste kristallographische Problem ist die Frage um das Kristallwachstum und es ist sehr bezeichnend, daß gerade dieses Problem das Hauptthema jener berühmten Abhandlung von Niels STENSEN (Nikolaus STENO) bildet, von der aus die Kristallographie ihren wissenschaftlichen Ausgang nahm (1669). Damals wurde zum ersten Male mit aller Schärfe zum Ausdruck gebracht, daß die Kristalle durch parallelschichtige Anlagerung von außen ("Apposition") wachsen, im stärksten Gegensatz zu dem auf "Intussuszeption" (Zwischenfügung) aufgebauten Wachstum der Organismen.

Der einfache Versuch der Züchtung z.B. von Alaunkristallen aus einer übersättigten Alaunlösung läßt dieses parallelschichtige Anwachsen sehr leicht erkennen. Viele natürliche Kristalle zeigen infolge verschiedener Verunreinigungen während des Wachsens einen sehr deutlichen Schichtenbau (vgl. auch die "Kappenquarze"). Aber auch schon das gelegentlich beobachtete Auftreten von Riesenkristallen beweist, daß hier ein rein äußerliches Anwachsen vorliegt, das mit dem organischen Wachstum nicht vergleichbar ist. Dieses ist nach oben und unten an bestimmte, arteigene Grenzen gebunden, das Kristallwachstum aber nicht. Ein Kristall wächst, solange ihm in der Lösung Anlagerungsmaterial zur Verfügung steht, und zwischen dem kleinsten und größten Kristall kann der Größenunterschied in das Millionenfache der linearen Ausdehnung gehen.

Es lag nahe, sich einen Kristall wie einen geschichteten Ziegelhaufen vorzustellen, wobei die Kristallbausteine die "Ziegel" sind. Die Begrenzung dieser Bausteine dachte man sich durch die Hauptflächen ("Primitivform") gegeben und auch die vielfachen Flächen anderer Lage (prismatische und pyramidale Formen) lassen sich gut durch regelmäßiges Zurückweichen der neu angelagerten Schichten von den Rändern oder Ecken des wachsenden Kristalles verstehen. Die neuen Flächen zeigen dann einen stufenförmigen Bau (wie die großen ägyptischen Pyramiden). Da sich aber die Bausteine sicher in submikroskopischen Ausmaßen bewegen, sind die einzelnen Stufen optisch nicht mehr zu unterscheiden und erscheinen auch diese "abgeleiteten" Flächen optisch glatt.

Mit dieser Vorstellung gelang es Torbern BERGMANN die recht komplizierten Flächenbildungen am Kalkspat kristallographisch richtig zu deuten. Weiter ausgebaut wurde dieser Gedanke durch R. J. HAÜY, der eine Theorie der "Dekreszenzen" (Zurückweichungen) ausarbeitete (Abb. 1).

Diese sehr einfache Deutung des Kristallwachstums durch ein geregeltes Zusammenschichten von durchaus gleichen Bausteinen (Ziegeln) ließ aber viele physikalische Erscheinungen (Wärmever-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

halten, Elastizität ...) ungeklärt, weshalb man sich in der Folge damit begnügte, nicht die ganze Bausteinform (die man ja eigentlich nur vermutete) in Betracht zu ziehen, sondern nur die räumliche Verteilung der Schwerpunkte dieser Bausteine zu erforschen (SEEBECK). Damit ist aber der Gedanke des Raumgitters gegeben (Abb. 2). FRANKENHEIM und fast gleichzeitig BRAVAIS haben die kristallographisch möglichen Raumgittertypen mathematisch erforscht. Sie wurden seither zur Grundlage aller weiteren Kristallerforschung. Auch die Raumgitterformen sind aus durchwegs gleichen und streng parallelen Bausteinen ("Molekeln") aufgebaut, die man sich als kleine Kugeln in den Schwerpunktslagen vorstellte. In dieser Hinsicht blieb also die älteste Ansicht vom Anlagerungswachstum ungeändert.

Bald aber zeigten sich neue Schwierigkeiten, denn die BRAVAISschen Raumgittertypen entsprechen in ihrem Aufbau nur der VOLLsymmetrie der einzelnen Kristallsysteme. Alle mindersymmetrischen Formen (Hemiedrien und Hemimorphien) blieben unerklärlich, wenn man diese Mindersymmetrie nicht schon in den Baustein selbst legte. Aber selbst damit kam man nicht mehr aus. Da versuchte L. SOHNCKE durch schraubige Anordnungen und Verwendung von Gleitsymmetrieebenen diese Schwierigkeiten zu bannen. Doch auch da blieb noch ein ungeklärter Rest und so ließ SOHNCKE in seiner "erweiterten Theorie" auch noch die Forderung durchaus gleicher Bausteine fallen und verwendete die Ineinanderstellung von Raumgittern mit verschiedenen Bausteinen. In der Folge wurde dieser Gedanke noch weiter ausgebaut und ergab nach SCHÖNFLIES 230 Raumgruppen (Typen), mit denen sich alle beobachteten Symmetrieerscheinungen deuten ließen und die auch in der röntgenographischen Erschließung des Feinbaues der Kristalle vollinhaltlich bestätigt wurden.

Sobald die Versuche unzweideutig bewiesen, daß nicht ganze Molekel, sondern einzelne Atome oder Ionen als Bausteine dienen, also nicht mehr alle Bausteine gleich sind, ergaben sich für das Verständnis des Kristallwachstums bedeutende Schwierigkeiten. Da gibt es neben den Metallen, oder dem Kohlenstoff, oder dem Schwefel, die nur einerlei ("homöopolare") Bausteine besitzen, die zahllosen Verbindungen, die "heteropolar" aus verschiedenen Atomen oder Ionen aufgebaut sind. Wie erfolgt hier das Wachstum zu einem regelmäßigen Kristall? Für die homöopolaren Strukturen reichten die alten Vorstellungen des Kristallwachstums vollkommen hin, für die heteropolaren aber nicht. Es wurden zwar verschiedene Versuche gemacht, hier mit Hilfe der elektrischen Ionenbindungen das Wachstum zu deuten. Besonders P. NIGGLI (vgl. sein Lehrbuch, 3.Aufl.I Abb. 322) war es, der eine Theorie der "Übergangsschichten" entwickelte, aber zu einer restlos befriedigenden Vorstellung kam man nicht. Die Lösung des Problems wurde immer schwieriger.

Hier wird auch die Frage um den "Kristallkeim", die Ausgangsform des Kristallwachstums, bedeutungsvoll. Solange man noch die chemische Molekel als Baustein ansah, galt natürlich diese auch

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

als Kristallkeim. Seitdem aber im Feinbau nicht mehr die Molekeln, sondern die Atome als Bausteine erscheinen, muß der Begriff "Kristallkeim" anders gefaßt werden. Man könnte ihn als die gittermäßig kleinste Einheit verstehen, die in stetiger Wiederholung das Kristallgitter aufzubauen gestattet.

Bei Steinsalz wäre das z.B. ein Würfelchen, von dem tetraedisch 4 Ecken mit Na-Atomen besetzt sind, die anderen 4 Ecken mit Chlor (räumliche Schachbrettanordnung). Bei der Zinkblende könnte der Keim aus einem Tetraeder bestehen, in dessen Mitte ein Zn-Atom sitzt, während die 4 Ecken mit S-Atomen besetzt sind (oder umgekehrt). Aber selbst bei den Elementen wäre das Einzelatom noch nicht als Kristallkeim anzusehen, denn sonst wäre z.B. die Dimorphie des Kohlenstoffes (Diamant - Graphit) nicht verständlich. Im "Keim" müssen schon die Grundzüge des Kristallgitters vorgebildet sein (Diamant : zentriertes Kohlenstofftetraeder, Graphit : Sechserringe des Kohlenstoffes).

Bevor wir weiter in die Frage einzudringen suchen, soll zunächst kurz erläutert werden, wie die heutige Theorie unter Verwendung durchaus gleicher Bausteine das Kristallwachstum zu deuten versucht. VOLMER geht von dem Gedanken aus, daß sich in einer gesättigten Lösung (ob wässerig, oder Schmelzlösung, oder Dampfphase) durch gesetzmäßiges Zusammenschließen "Kristallkeime" bilden, die aber keinen Bestand haben, so lange eben so viele Keime wieder gelöst werden, als neue gebildet. Eine Kristallbildung wird erst dann erfolgen, wenn die Zahl der gebildeten Keime größer ist, als die der gelösten, d.h. wenn der Kristallstoff im Übermaß vorhanden, also die Lösung übersättigt ist. Die in der Lösung herumschwimmenden Bausteine sind energiegeladen. Bei dem Zusammenprallen solcher Bausteine in geeigneten Stellungen, werden sich Teile der Energie dieser Bausteine gegenseitig absättigen. Je mehr Bausteine sich in dieser Weise aneinander schließen, desto geringer wird die nach außen wirksame Energiemenge, d.h. der wachsende Kristall strebt einem Energieminimum zu.

An dieser Stelle soll aber noch nachdrücklich betont werden, daß sich die neuere Theorie trotz großer äußerer Ähnlichkeit grundsätzlich von der alten Theorie (BERGMANN, HAÜY) unterscheidet. Die alte Theorie baute alles auf die Form der Bausteine ("Ziegel") auf. Die neuere Theorie verwendet nur die an die Schwerpunkte der Bausteine gebundenen, gerichteten Energieausstrahlungen und läßt die Form der Bausteine völlig unbeachtet. Wohl ist jeder Baustein, ob Atom oder Ion oder Molekül, innerhalb eines gewissen Raumes das allein wirksame Energiezentrum ("Raumerfüllung" TERTSCH), aber dieser Raum ist nicht mit Materie erfüllt, wie die "Molekel" = Bausteine HAÜYs, sondern umfaßt nur jenen Raum, in dem die Eigenenergie des Bausteines zur Geltung kommt. Die alte Auffassung ist also im wesentlichen eine Materie-(Form)Frage, die neuere dagegen eine Energie- (Richtungs-) Frage.

Wenn sich zwei Kristallkeime aneinander schließen, werden die Bindungskräfte an der Berührungsfläche abgesättigt und nur an den freien Enden und an der Außenseite dieses Paares sind noch Energien

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

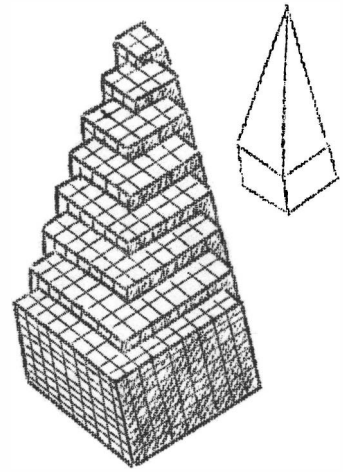


Abb. 1

Kalkspatskalenoeder aus Spaltrhomboederchen aufgebaut.

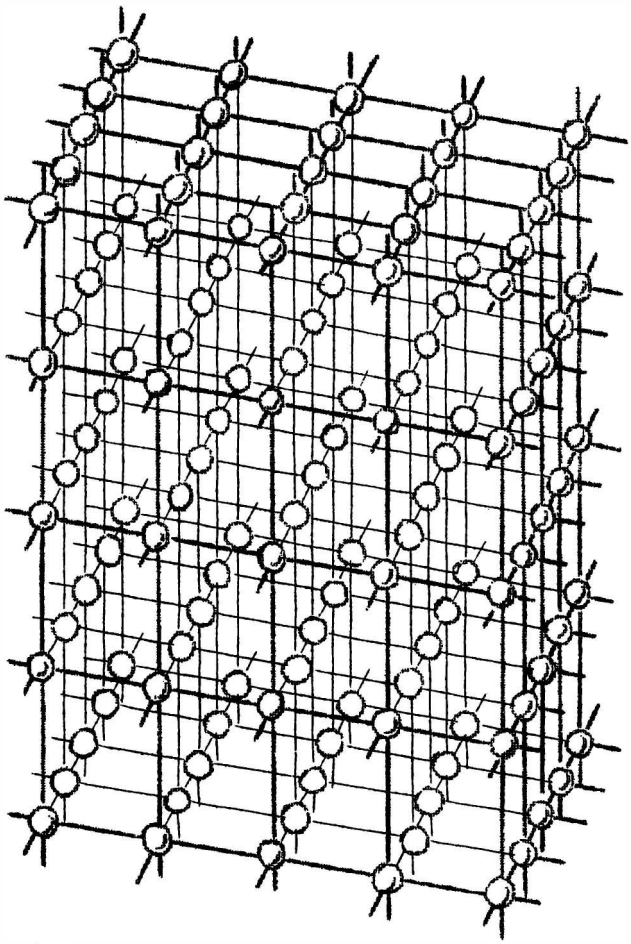


Abb. 2 Raumgitter, trikliner Typus

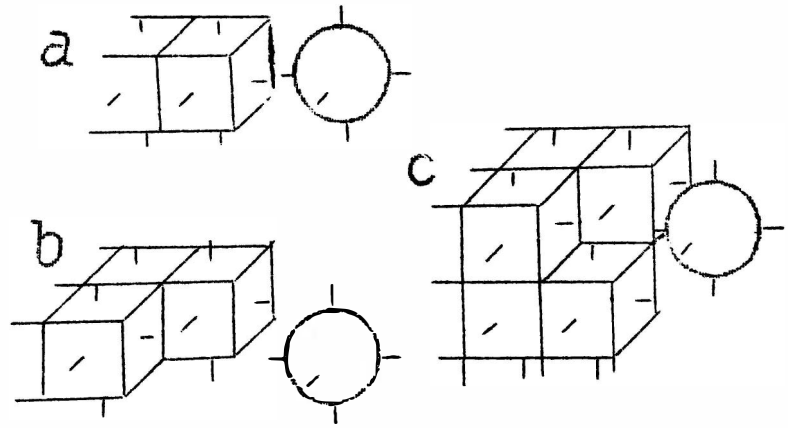


Abb. 3 Anlagerung a) an einer Bausteinkette, b) am Rande eines flächigen Keimes, c) am Rande einer Platte.

Die Hauptbindungsrichtungen sind angedeutet, der neu hinzutretende"Baustein" ist kugelig gezeichnet.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

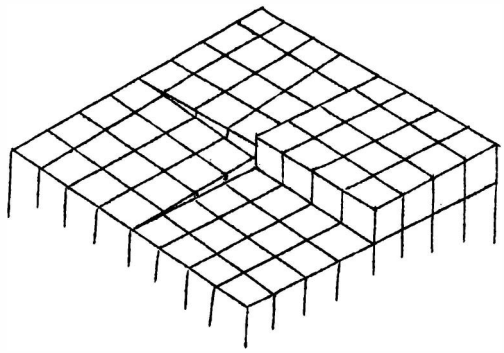


Abb. 4 Modell einer Schraubenversetzung nach F.C. FRANK, Bausteine würfelig angenommen.

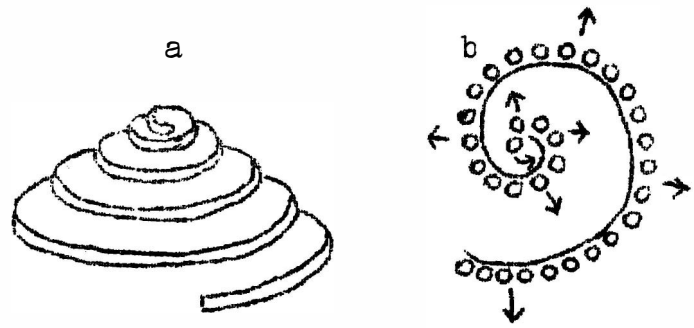


Abb. 6 Wachstumsspiralen, schematisch, a) perspektivisch, b) von der Spitze aus mit Andeutung der Anlagerung neuer Bausteine nach M. BRANDSTÄTTER.

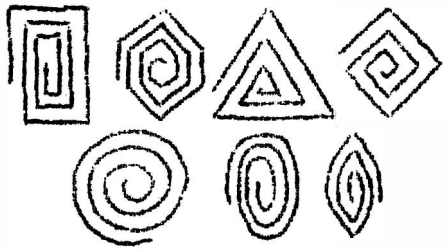


Abb.5 Typen von eckigen und runden Wachstumsspiralen nach M. BRANDSTÄTTER.

Abb. 7 Doppelspiralen, Nachzeichnung von Serienaufnahmen einer wachsenden Doppelspirale nach M. BRANDSTÄTTER.

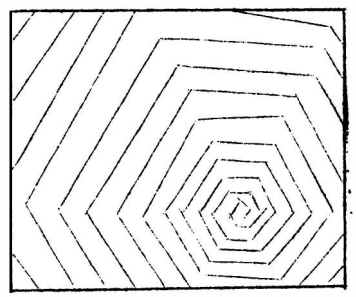


Abb. 8 Nachzeichnung einer Phasenkontrastbeleuchtungs-Aufnahme einer Wachstumsspirale auf SiC nach GABLER.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

wirksam. Hier ist der Beginn einer Bausteinkette gegeben, die an den Enden leicht neue Bausteine festhalten kann. Legt sich ein Baustein in günstiger Lage seiner ausstrahlenden Bindungsnergien an die Seite einer solchen wachsenden Kette, dann ist damit der Beginn einer neuen Kette und gleichzeitig auch die Bildung eines flächigen, schichtigen, "zweidimensionalen Keimes" (VOLMER) gegeben, der an seinen Rändern immer neue Bausteine anzugliedern vermag, auf der Schichtfläche dagegen nur wenig anziehende Wirkung zeigt, weil hier die die Schicht bildenden Bausteinmassen gegenseitig schon so weit abgesättigt sind, daß nur wenig Energie nach außen, senkrecht zur Schicht, wirksam bleibt. Ein solcher, flächiger Keim zeigt also hauptsächlich die Tendenz zur Ausbreitung an den Rändern, nicht aber zur parallelen Verschiebung (Dickenwachstum) normal zur Schicht. Auch müssen die Bindungsrichtungen, die von der Schicht ausstrahlen, und jene der herankommenden Keime parallel verlaufen, um ein Anlagern zu sichern. Es werden also nur wenige Bausteine auf der Schicht festgehalten, bzw. bedarf es einer gewissen "Verweilzeit", bis der ankommende Baustein bei seinem langsamen Vorüberziehen an der Schicht eine Stellung, eine Lage findet, bei der das Angliedern an den Kristallbau möglich ist. Nach VOLMER werden sich daher grundsätzlich ganze Schichten bilden, die erst nachträglich sich kristallographisch aneinander schließen und so den Kristall aufbauen (Abb. 3).

Da die Schichtbildung in erhöhtem Maße von der Bildung stets neuer Keime und diese wieder von dem Grad der Übersättigung abhängt, ergibt sich, daß diese Übersättigung nicht unter ein gewisses Maß sinken darf, sollen sich neue Kristallkeime entwickeln können. In einfachen Fällen läßt sich für die Bausteinketten und flächigen Keime das notwendige Übersättigungsmaß errechnen und damit auch die Grenze angeben, die die Übersättigung zur Neubildung von Keimen und damit zum Kristallwachstum überhaupt nicht unterschreiten darf.

Diese Vorstellung vom Kristallwachstum setzt also neben der Verwendung gleicher Bausteine auch noch ein gewisses Mindestmaß der Konzentration voraus, wie es zur Bildung stets neuer Kristallkeime erforderlich ist. Es wurden aber zahlreiche Fälle bekannt, wo bei Kristallzüchtungen ein Weiterwachsen beobachtet wurde, ohne daß diese Mindestkonzentration erreicht wurde. Die Wachstumstheorie wollte also mit den praktischen Beobachtungen nicht stimmen.

Dazu kamen noch in steigendem Maße ungezählte Beobachtungen von schweren Unregelmäßigkeiten und Fehlern im Aufbau der Kristalle. Während aber die Bildung von "Kristallskeletten" durch überstürztes Wachstum, oder von "Notflächen" (BECKE) als Anzeichen eines Material-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

mangels sich noch ganz gut mit der ältesten Vorstellung des Anlagerungswachstums vereinen ließ, boten die als "Vizinalflächen" (richtiger "Vizinalpyramiden") auf den Oberflächen wachsender Kristalle so häufig zu beobachtenden Wachstumsunregelmäßigkeiten der Erklärung die allergrößten, nicht gelösten Schwierigkeiten. Dasselbe gilt von Einschlüssen fester, flüssiger und gasförmiger Natur, die sich mit dem einfachen Appositionswachstum nicht, oder kaum deuten lassen. Es geht nicht an, alle diese längst bekannten "zufälligen Baufehler" oder "Schönheitsfehler" bewußt unbeachtet zu lassen.

Die zahlreichen Beobachtungen und Erfahrungen hinsichtlich des plastischen Verhaltens vieler Kristalle, vor allem der Metallgüsse, ließen außerdem erkennen, daß Fehler im Feinbau der Kristalle viel weiter verbreitet sind, als man das jemals ahnte. Man gelangte allmählich zu der Erkenntnis, daß es keinen natürlichen Kristall gäbe, und wäre er selbst im mikroskopischen Verhalten noch so tadellos, der vollkommen störungsfrei und fehlerlos wäre. Lichtelektrische Untersuchungen z.B. zeigten deutlich, daß auch im reinsten Kristall Baufehler vorhanden sind, die es unmöglich machen, einen gittermäßig idealen Aufbau anzunehmen.[1)]

Es ist eine merkwürdige Tatsache, daß die älteste Wachstumstheorie, die sich noch auf der völligen Gleichheit aller Bausteine ("Molekel") aufbaute, zahlreiche Wachstumserscheinungen gut zu deuten wußte, wogegen es immer schwieriger wurde, auf Grund der Verschiedenheit der Bausteine (Atome) im Aufbau einer kristallisierenden Verbindung das Kristallwachstum zu verstehen. Ebenso unerklärbar blieb der Unterschied zwischen der theoretisch errechneten Mindestkonzentration und der tatsächlich beobachteten, geringeren Konzentration, bei der noch ein Wachstum erkennbar war.

Geht man der Frage um die Unstimmigkeiten zwischen Theorie und Praxis nach, dann zeigt sich, daß die Theorie überall dort versagt, wo sie einen idealen, gittermäßigen Aufbau der Kristalle voraussetzt.

Die steigende, durch zahllose Beobachtungen gesteigerte Erkenntnis, daß in der Natur Idealkristalle nicht vorkommen, zwingt dazu, die Lösung des Wachstumsproblems bei den Realkristallen zu suchen (C.G. DARWIN, M.J. BUERGER, A. SMEKAL). Man versteht darunter

---

[1)] Eigentlich war man sich dessen schon lange bewußt, denn ungezählte goniometrische Untersuchungen ließen immer wieder mehr oder weniger deutliche Verzerrungen der Goniometerreflexe auch der schönsten Kristallflächen erkennen, die an einer absolut ebenen Fläche unerklärbar blieben.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

die Ausbildung von Kristallen mit mehr oder weniger deutlich erkennbaren Unstimmigkeiten im Aufbau.

Die Kristalloberfläche wird niemals durch allseitig glatte, geometrische Ebenen gebildet, sondern zeigt vielfach eine Mosaikstruktur, wie man solche so häufig auch schon makroskopisch an vielen Bleiglanzkristallen sehen kann, oder eine Verzweigungsstruktur, wie z.B. an Eisblumen. Es sind größere Gitterteile (SMEKALs "Gitterblöcke") nur hypoparallel miteinander verwachsen mit zahlreichen Orientierungsfehlern, so daß es nie zur Ausbildung völlig glatter Flächen kommen kann und der Kristallbau einen Mosaikcharakter annimmt. Während der einzelne "Gitterblock" wahrscheinlich noch einen idealen, gittermäßigen Feinbau zeigt, erfolgt das Zusammenschließen der Gitterblöcke zum natürlichen Kristall nicht mehr mit gittermäßiger Genauigkeit, sondern nur angenähert parallel unter Bildung zahlreicher Unstimmigkeitsflächen ("Lockerstellen" SMEKALs). Die Größe solcher Gitterblöcke kann in weiten Grenzen schwanken und die Blöcke zeigen nach den bisherigen Beobachtungen Seitenlängen zwischen einem Zehnmillionstel und einem Zehntausendstel eines Zentimeters (0'001 μ und 1 μ). Bei Blattgleitungen (Translationen) wurden schon fr hzeitig "Schichtpakete" von 0'1 μ - 1 μ Dicke gemessen (A. JOHNSEN, M.RENNINGER, M.STRAUMANIS). Ähnliche Werte findet man auch bei den so weit verbreiteten "Vizinalhügeln". Eingehende Messungen von A.R. VERMA an wachsenden Kristallen von Siliziumcarbid ließen erkennen, daß Stufenbildungen zu beobachten sind, deren Dicken der Höhe einer Elementarzelle (Röntgen) des SiC, oder Vielfachen dieser Größe entsprechen. Besonders merkwürdig war die Beobachtung, daß zwischen den gemessenen Dicken der Stufenhöhen und den verschiedenen, polymorphen Modifikationen von SiC eindeutige Beziehungen bestehen.

Nimmt man nun die Mosaikstruktur der Realkristalle als Grundlage, dann gewinnt die Frage des Kristallwachstums ein völlig anderes Ansehen. Es drängt sich die Vorstellung auf, daß nicht mehr Atome, Ionen, Kristallkeime oder Molekel als "Bausteine" dienen, sondern daß als letzte Baueinheit die "Gitterblöcke" anzusehen sind. Diese sind, wie HAÜYs integrierende Molekel, stofflich für den wachsenden Kristall durchaus gleichartig und lassen sich darum ohne Schwierigkeit sowohl in der ältesten, wie in der jüngsten Form der Wachstumstheorie verwenden, wo ja immer gleiche Bausteine angenommen werden.

Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß die als Baueinheiten dienenden Gitterblöcke auch bei der gleichen Kristallisation in ihren Ausmaßen nicht ganz gleich sein werden, daß also sozusagen größere und kleinere "Ziegel", die aber aus dem gleichen Material bestehen, zusammengeschichtet werden. Wesentlich ist, daß zwischen den einzelnen Bausteinen stofflich keine Verschiedenheit besteht.[2)]

[2)] Interessanterweise hat sich die Annahme des Aufbaues eines Kristalles aus Gitterblöcken auch bei der Deutung der Spaltbarkeit nach Richtung und aufzuwendender Energie als überaus fruchtbar gezeigt. (SMEKAL, TERTSCH). Die theoretisch aus dem Idealgitter abgeleiteten Spaltformen erwiesen sich zwar der Richtung nach als erklärbar, nicht aber bezüglich der zur Spaltung aufzuwendenden Energie, die um mehrere Zehnerpotenzen kleiner ist, als sich aus dem Gitterbau berechnen läßt. Hier machen sich eben die "Lockerstellen" im Aufbau der Realkristalle deutlich bemerkbar.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Hat sich durch die Annahme der Gitterblöcke als Baueinheiten die Frage um die Gleichheit oder Ungleichheit der Bausteine leicht lösen lassen, so bleibt immer noch zu erklären, wieso es ein Kristallwachstum bei Konzentrationen gibt, die unter der theoretisch geforderten untersten Übersättigungskonzentration liegen. Aber auch hier hilft die Vorstellung vom Realkristall dazu, diese schwierige Frage zu klären.

Da der Realkristall nur eine hypoparallele Zusammenschichtung von gleichartigen Gitterblöcken ist, kommt es an vielen Stellen zu Lückenbildungen und Fehlorientierungen, die sich äußerlich durch Unregelmäßigkeiten an der Kristalloberfläche verraten, aber sicherlich nicht nur an der Oberfläche haften, sondern den ganzen Bau des Realkristalles beherrschen. Etwas schief angegliederte Gitterblöcke werden mit Ecken oder Kanten aus der wachsenden Oberfläche heraustreten und wirken dann genau so, wie die Enden von Bausteinketten, oder die Ränder flächiger Keime, d.h. dort sind noch größere Mengen freier Energie wirksam und gestatten darum ein weiteres Anlagern von frei in der Lösung schwimmenden "Bausteinen" ohne Neubildung von "Kristallkeimen". Schon rein mechanisch müssen die langsam über den wachsenden Kristall hinstreichenden Gitterblöcke ("Keime") sich an solchen Unebenheiten der Kristalloberfläche stoßen und dadurch zu einer engeren Bindung an den Kristall veranlaßt werden.

Wie erfolgt nun an solchen Fehlstellen die Anlagerung, also das Wachstum der Kristalle? In Verfolgung dieser Frage kommt man zur Vorstellung vom "Spiralwachstum", bzw. "Schraubenversetzung" am wachsenden Kristall. F.C. FRANK hat, gestützt auf Wachstumsversuche und entsprechende Modelle den Anlagerungsvorgang an einer schief herausstehenden Ecke oder Kante eingehend verfolgt und als Spiralwachstum gedeutet. In Abb. 4 wird (nach FRANK) das Ende einer Schraubenversetzung an einem Modell dargestellt, wobei die einzelnen Würfelchen je ein "Molekül" bedeuten. Die hier dargestellte Spirale hat eckigen Charakter, doch sind auch runde Spiralen häufig zu beobachten (Abb. 5).

Treten eckige Spiralformen auf, dann erweisen sich diese stets übereinstimmend mit dem Symmetriecharakter der wachsenden Kristallfläche. M. BRANDSTÄTTER konnte durch Versuche beweisen, daß eckige Formen nur bei langsamem Wachstum, mit der nötigen Zeit zur kristallographischen Orientierung, also bei sehr geringer Übersättigung, auftreten, runde Formen dagegen bei beschleunigtem Wachstum, was sich kristallographisch wohl verstehen läßt.

Die Abb. 6 zeigt schematisch das Aussehen einer solchen Wachstumsspirale. Es ergibt sich daraus, daß eine solche Spirale durch Anlagerung neuer Bausteine an der Außenseite der Spirale wächst,

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

bzw. daß neu hinzutretende Bausteine an die Außenseite, an die Ränder, wandern, wobei die Dicke der Spiralwindungen immer gleich der Dicke eines Bausteines bleibt. Das hat aber ein doppeltes Wachstum zur Folge, einerseits ein ständiges Verbreitern der Spirale nach außen und anderseits eine Drehung der Spiralspitze nach innen. Das führt zu der Tatsache, daß trotz diesem doppelten Wachstum nach Breite und Höhe die Spiralspitze (von oben gesehen) ihren Platz nicht zu ändern scheint. Häufig ist auch das Auftreten von Doppelspiralen mit ineinander gewundenen Windungen zu beobachten (Abb.7 nach M. BRANDSTÄTTER). Solche, sehr flache kegelige oder pyramidenförmige Bildungen ("Wachstumshügel" oder "Vizinalhügel") liegen auf der Kristallfläche zumeist dicht nebeneinander und können bei dem weiteren Wachstum auch ineinander wachsen. Sie treten überall dort auf, wo sich Baufehler im Feinbau der Oberfläche finden. [3] Manchmal schließen sich auch die Wachstumsspiralen nach einigen Windungen und das Spiralwachstum geht dann in ein Schichtenwachstum über.

Alle diese Erscheinungen lassen sich auch unter dem Mikroskop während des Wachstums verfolgen, wobei sich die Reichertsche "Phasenkontrastbeleuchtung" als besonders vorteilhaft erwies (Abb. 8 nach GABLER). So gelangen BRANDSTÄTTER auch Serienaufnahmen von Wachstumsspiralen, bei denen das schrittweise Anwachsen ein und derselben Spirale unzweideutig erkennbar war (vgl. Abb.7). Am schönsten verliefen Versuche mit verschiedenen organischen Substanzen bei Kristallisation aus der Dampfphase.

Das Wesentliche bei dieser Art des Wachstumsvorganges ist das Heraustreten aus der Einzelebene. Die Schraubenversetzungen wirken dreidimensional und sind darum für den wachsenden Kristall von grundsätzlicher Bedeutung. A.KOCHENDÖRFER hat in mehreren grundlegenden Arbeiten die Beziehungen zwischen der schon lange bekannten, flächigen "Stufenversetzung" und der räumlichen "Schraubenversetzung" dargetan und damit wesentlich zum Verständnis des geheimnisvollen Kristallwachstums beigetragen.

Das plastische Verhalten vieler Kristalle, besonders der Metalle zeigt sich immer an Unstimmigkeiten im Aufbau einer Netzebene gebunden. Diese "Versetzungen" entlang bestimmter Ebenen ermöglichen bei Druck oder Zug ein Wandern solcher Unstimmigkeiten, ein "Gleiten" nach der "Gleitebene" (Translation, Blattgleitung) und damit ein allmähliches Gleiten ganzer Netzebenen gegeneinander, wie bei Blättern eines Kartenspieles. Diese vielfach studierte Erscheinung flächiger Versetzungen, die praktisch in

---

[3] Das war schon lange aus dem Auftreten von Ätzfiguren bei dem Anätzen einer Kristallfläche zu erschließen. Eine ideal gebaute Oberfläche müßte sich gleichmäßig in ihrer ganzen Ausdehnung ablösen lassen, nicht aber einzelne Stellen, und wären sie auch noch so dicht geschart, bevorzugen. Auch die Ätzung setzt zuerst an Fehlerstellen an und dehnt sich erst dann über die ganze Fläche aus.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

der Technik zu ungeahnter Bedeutung heranwuchs, gibt aber keine Möglichkeit, aus der einzelnen Netzebene herauszutreten. Das ist aber gerade bei den Schraubenversetzungen der Fall, die sich ja im Wachsen aus der Ebene herausheben.

Durch die Entdeckung der Wachstumsspiralen, die ihrerseits nur verständlich sind, wenn man vom Realkristall, also vom Aufbau aus Gitterblöcken, ausgeht, gewinnt die Frage um die Entstehung und Formung der Vizinalflächen, oder richtiger der mit Vizinalflächen begrenzten Vizinalhügel ein völlig anderes Ansehen. Es sind dies deutliche Beweise größerer Schraubenversetzungen und sie würden es wohl verdienen, daß man ihnen ein erhöhtes Augenmerk zuwendete.

Ein Beitrag zur Kenntnis des Blauquarz- und Krokydolithvorkommens von Grubach bei Golling.

Von Othmar SCHAUBERGER, Hallstatt.

Als Hauptfundstelle des Blauquarz- und Krokydolithvorkommens von Grubach bei Golling wird in der Literatur - abgesehen von aderförmigen Einschlüssen von Krokydolith im Gips des Gipsbruches am Mooseck - das Bachbett des Lienbachgrabens angegeben. FUGGER (2) berichtet, daß die Stücke hier nicht anstehend, sondern nur als Rollstücke gefunden werden und sagt im weiteren: "In 797 m Meereshöhe beobachtet man im Gipsterrain am linken Ufer ein viereckiges Loch von dem Aussehen eines zusammengewachsenen Stollens, jedoch ohne jede Spur von Zimmerung. Aus dem Loche fließt eine Quelle. Es liegt die Vermutung nahe, daß hier ein alter Stollenbau vielleicht auf Brauneisenstein bestand, aus welchem auch die Blauquarze stammen könnten".

Ungefähr an dieser von FUGGER beschriebenen Stelle ließ ich im Jahre 1934 im Zuge von Untersuchungen, die das Salinar dieser Gegend allgemein betrafen, mehrere Schurfröschen anlegen. Obwohl also 25 Jahre seither vergangen sind, mag ein Bericht über das Ergebnis dieser Aufschlüsse auch heute noch von Interesse sein, zumal mir von späteren Schürfungen an dieser Örtlichkeit nichts bekannt geworden ist. - Berichtigend sei zunächst festgestellt, daß die von FUGGER angegebene Stelle nicht am Lienbach, sondern am Grabenbach liegt u. zwar rund 350 m von der Weggabelung beim Grubach Wirtshaus bachaufwärts, wo der Fahrweg in die Weitenau am rechten Ufer des Grabenbaches verläuft und 20 m nach einem Heustadel (siehe Lageskizze) wieder den Bach übersetzt. Gegenüber diesem Stadel wurden in der linken steilen Uferböschung, die in etwa 8 m Höhe über dem

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Bach in eine Verebnung übergeht, sieben Schurfröschen von 1,5 - 6 m Tiefe in verschiedener Höhe angelegt. Von dem Stollenmundloch FUGGERs war damals keine Spur mehr zu sehen, der Hang wies nur an verschiedenen Stellen, besonders in Ufernähe, kleine Abrutschungen auf.

Die Schurfröschen lieferten folgende Aufschlüsse:

Rösche I (1 m tief): Unter dünner Humusdecke brauner Letten mit Brocken von zersetztem, eisenschüssigen Dolomit.

Rösche II (4,5 m tief): Unter dünner Humusdecke brauner Letten, darunter grünlichweißer Letten mit Brocken von Blauquarz, dann blaugrauer Letten.

Rösche III u. IV (1,70 m bezw. 5,80 m tief): Unter dünner Humusdecke im oberen Teil brauner Letten mit losen Blöcken von Roteisenstein (bis Kopfgröße), dann grünlichweißer Letten mit großen Brocken, die außer Blauquarz und Krokydolith auch alle übrigen von R. DOHT u. C. HLAWATSCH (1) beschriebenen Begleitmineralien enthalten. Die durchwegs kantigen Blöcke lagen in eigentümlicher Weise lose übereinandergeschichtet, als seien sie von Menschenhand "eingeschlichtet" worden.

Unterhalb dieser Blauquarzbrocken kam ein großer Block von vollständig zersetztem, stark eisenschüssigem Dolomit zum Vorschein. Hangwärts folgte auf den grünlichweißen Letten wieder der blaugraue Letten mit Einschlüssen von Quarzit und Schwefelkies.

Rösche V (0,5 m) ergab grünlichweißen Letten mit Blauquarz.

Rösche VI (1,0 m tief): Grünlichweißer Letten mit "eisenschüssigen, zersetzten Gesteinen".

Von Rösche VII (mit Abstufungen 6 m tief) liegt leider kein Profil vor, sondern nur eine Liste der darin angetroffenen Gesteine, die ich den damaligen Aufzeichnungen entnehme:

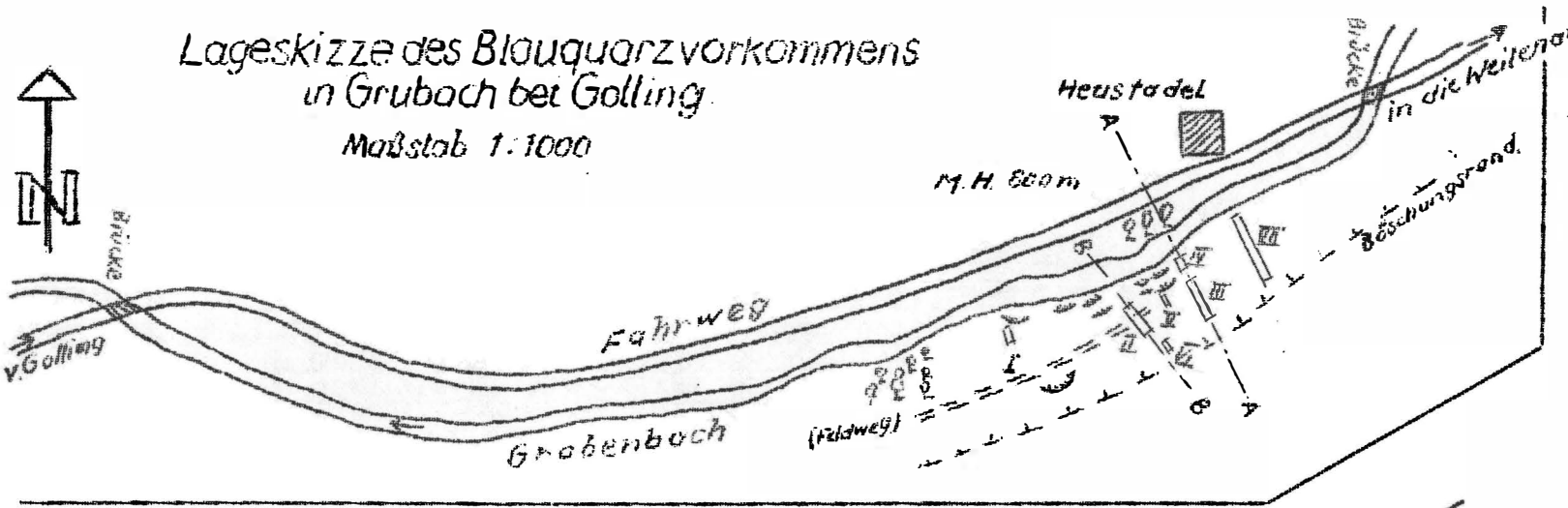
1.) Hellbrauner Letten, mit Brocken von vollständig zersetzten roten Werfener Schieferton, enthaltend Quarzdrusen von "hexagonalem "Typus, hellgrünen quarzitischen (Werfener) Sandstein, Eisenglimmer und ein kantiges Stück Hornsteinkalk.

2.) Grünlichweißer Letten, darin brekziöse Grüngesteine mit Eisenglanz-Rosetten und Schwefelkies, Dolomit mit Quarzadern u. Fe-Erzimprägnation, grüner Quarzit und vollkommen zersetzter Sandstein, Brocken mit Blauquarz, Krokydolith und radialstrah-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Lageskizze des Blauquarzvorkommens in Grubach bei Golling

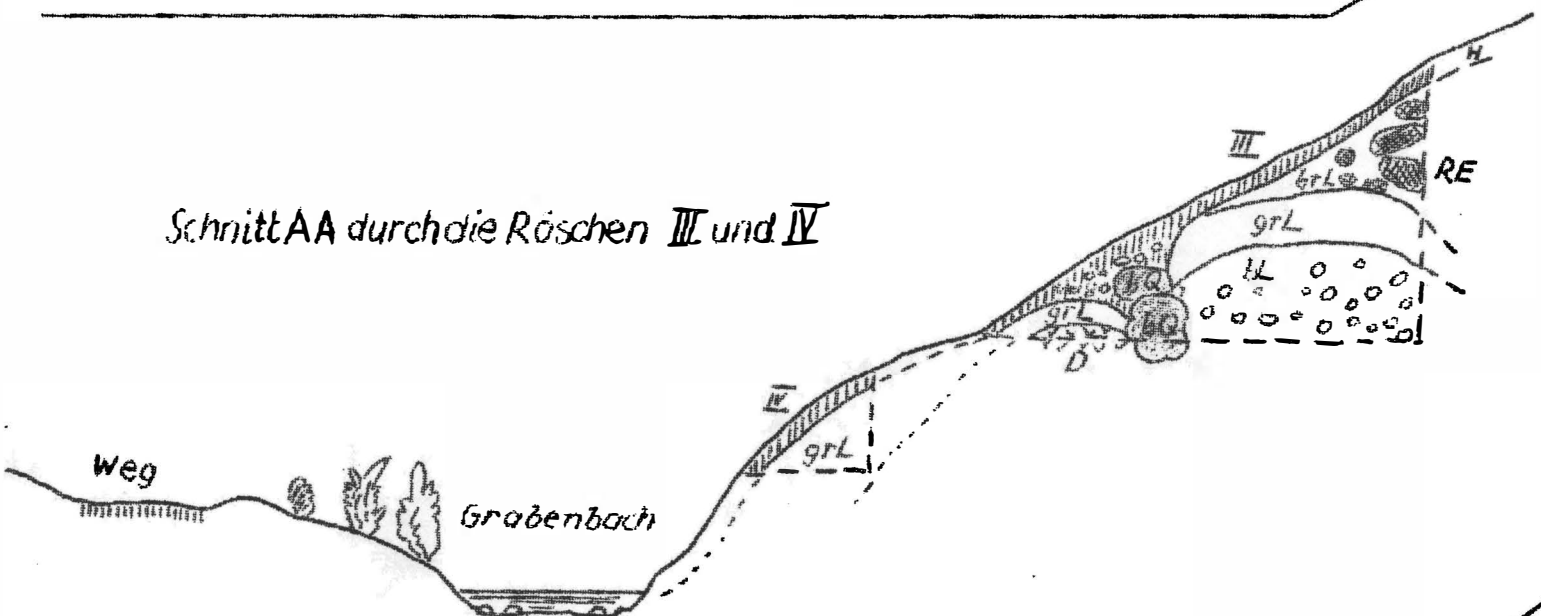
Maßstab 1:1000



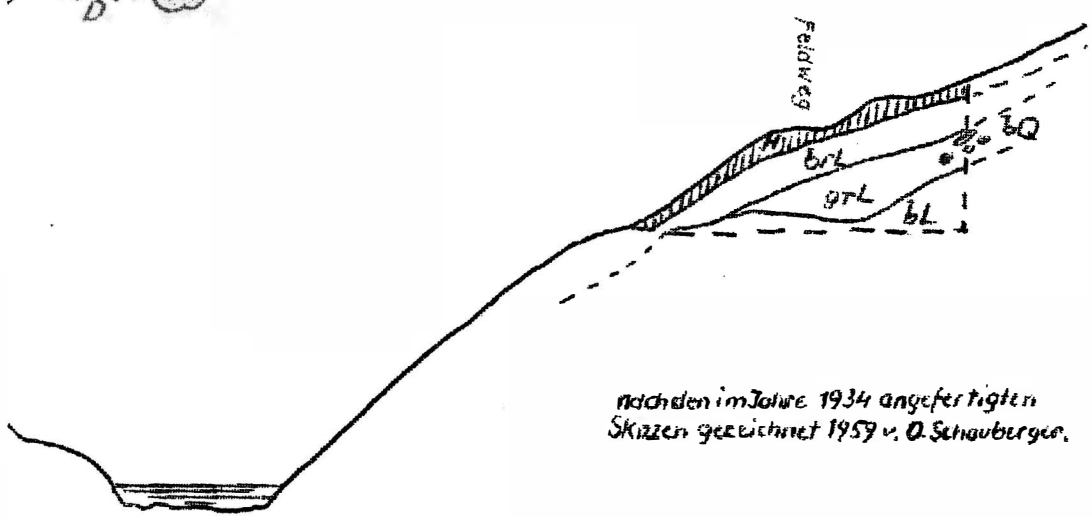
Legende zu den Schnitten:

H = Humus
brL = brauner Letten
RE = Roteisenstein
grL = grünlichweißer Letten
bQ = Blauquarz, Krokydolithetc.
bL = blauer Letten m. quarzit. Einschlüssen u. Schwefelkies
D = Dolomit, starkeisenschüssig, vollkommen zersetzt.

Schnitt AA durch die Röschen III und IV



Schnitt BB durch die Röschen II



Maßstab 1:100

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

nach den im Jahre 1934 angefertigten Skizzen gezeichnet 1959 v. O. Schauberger.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

ligen, grasgrünen Aggregaten (Jadeit-Ägirin nach DOHT-HLAWATSCH).

3.) Taubengrauer Letten, enthaltend eisenschüssige quarzitische Schiefer mit Quarzdrusen, Glimmerquarzit, vollkommen zersetzte, serizitisierte, bezw. kaolinisierte (Werfener) Tonschiefer mit milchigweißen Quarzkristallen (wie in Rösche II u. III), Roteisenstein und Eisenglanz. -

Allen Aufschlüssen gemeinsam ist die Aufeinanderfolge von braunem, hellgrünen und blaugrauen Letten - wohl eine Erscheinung der Bodenverwitterung, wenngleich die Einschlüsse mit Blauquarz, Krokydolith etz. in der hellgrünen Lettenschichte zu dominieren scheinen.

Keine der Röschen traf auf anstehendes Gestein und nirgends wurde Gips oder ein anderes salinares Gestein gefunden.

Aus dem Gesteinsbestand der Aufschlüsse, insbesonders dem der Rösche VII geht hervor, daß die Mineralvorkommen im Werfener Schiefer liegen, der durch hydrothermale Einwirkung weitgehend, - zum Großteil bis zur völligen Kaolinisierung - zersetzt wurde. Bei den Dolomiteinschlüssen handelt es sich möglicherweise um die Überbleibsel eines vererzten anisischen Dolomithorizontes.

Das Primärgestein der heutigen Mineralgesellschaft: Blauquarz - Krokydolith - Talk - Hämatit u.s.w. bildete offenbar in den Werfener Schiefern Gänge (-darauf deutet auch die eigenartige "Schlichtung" der Gesteinsblöcke -), die durch die Einwirkung postvulkanischer Fumarolen und Thermen völlig ummineralisiert wurden.

Die unmittelbare Nachbarschaft eines Melaphyr- bezw. Diabasvorkommens macht - worauf schon DOHT und HLAWATSCH hinweisen - den genetischen Zusammenhang des Blauquarz-Krokydolith-Vorkommens mit ersterem sehr wahrscheinlich. Gestützt wird diese Auffassung neuerdings dadurch, daß der Krokydolith von Ischl, den ZIRKL (3, 41/42) bereits 1949 aus Handstücken zunächst fraglicher Herkunft beschrieben hat, nunmehr im Erbstollen des Ischler Salzberges zusammen mit Melaphyr aufgefunden werden konnte, worüber a.a.O. noch berichtet werden wird.

Abschließend sei noch bemerkt, daß der Großteil des Fundmaterials der Schurfröschen von Grubach, das u.a. besonders gut ausgebildete Blauquarzkristalle enthielt, im Jahre 1948 dem Mineralogischen Institut der Universität Wien zur Bearbeitung übergeben wurde, seither aber leider verschollen ist.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Schrifttumshinweise:

(1) DOHT, R. und C. HLAWATSCH: Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg. - Verh. d. Geol. R.A., Wien 1913, 79-95.

(2) FUGGER, E.: Die Gruppe des Gollinger Schwarzen Berges. - Jb. d. Geol. R.A., 55., Wien 1905, 189-216.

(3) ZIRKL, E.J.: Beitrag zur Mineralogie Österreichs. - Tscherm. Min. Petr. Mitteil., 3.F., 2., um 1949, 38-43.

Neue Beobachtungen durch Sammlerhilfe bei mineralparagenetischen Forschungen.

(Fluorit-xx vom Pflüglhof, Maltatal, Kärnten;
Millerit aus dem Blauquarz von Golling, Salzburg;
Enargit im Fahlerz von der Gösleswand, Osttirol;
Albit- und Kupferkies-xx vom Sunk bei Trieben, Steiermark).

Von Heinz MEIXNER, Knappenberg.
(Lagerstättenuntersuchung der Österr. Alpinen Montangesellschaft).

F l u ß s p a t -xx aus dem Granit vom Pflüglhof im Maltatal, Kärnten.

Kein Jahr ist vergangen, seit über Funde von alpinen Kluftmineralen (Bergkristall, Kalkspat-, Epidot-, Prehnit-, Laumontit-, Chlorit-xx und Pyrit) aus dem Granitsteinbruch beim Pflüglhof berichtet werden konnte (15, 96/98) und wieder liegt eine wertvolle, mineralparagenetische Ergänzung vor. Unser Mitglied Dipl. Ing. F. BENESCH (Wien) besuchte im September 1959 die Fundstelle und erhielt von einem Steinbrucharbeiter einen hübschen F l u ß s p a t - k r i s t a l l von 18 mm Durchmesser. An ihm ist nur das Oktaeder entwickelt, an den Spitzen in Parallelverwachsungen auslaufend. Der Kristall ist größtenteils klar, im Kern violettlich, randlich farblos. An seiner einstigen Aufwachsstelle zeigt er Einschlüsse von winzigen C h l o r i t schüppchen und nur dazu benachbart tritt noch eine schwache Chloritbestreuung der Fluoritoberfläche auf. Der Fluorit folgte demnach auf die Chloritbildung. Ob letztere den Fluoritabsatz überdauert, kann aus dem vorliegenden Material nicht mit Sicherheit ausgesagt werden; die vereinzelten Chloritschüppchen könnten auch beim Wachstum des Oktaeders an die Oberfläche geschoben worden sein. Aufgewachsen sind dem Fluorit hingegen noch kleine P r e h n i t-xx, wie sie bereits im Vorjahre beschrieben worden sind (15, 97). Im langwelligen U.V.L. weist dieser Fluorit eine Violettfärbung mit ziemlich geringer Leuchtstärke auf.

Genetisch ist das neue Vorkommen ein Musterbeispiel auf Kärntner Boden für die Gruppe von "Flußspat auf zentralalpinen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Mineralklüften", wie sie K. MATZ (7, bes. 201/204) in seiner Gliederung der österreichischen Flußspatfundpunkte als verbreitet vor allem für den Salzburger Anteil der Hohen Tauern anführt.

M i l l e r i t aus dem Blauquarz von Golling, Salzburg.

Seit der ausgezeichneten mineralogischen Bearbeitung dieser berühmten Mineralfundstätte vom "Mooseck" bei Golling durch R. DOHT und C. HLAWATSCH (4) vor bald 50 Jahren sind keine weiteren Minerale von diesem Vorkommen beschrieben worden. Die genetische Deutung der Bildung ist noch umstritten. O. SCHAUBERGER (16) berichtet gleichzeitig von interessanten Schurfergebnissen von Grubach bei Golling und kündigt, E. J. ZIRKLs (18, 41/42) Hinweis über "Krokydolit aus der Ischler Salzlagerstätte" ergänzend, nähere Mitteilungen über ein anstehendes Vorkommen dieser Paragenese im Ischler Salzberg an.

Der Beschreibung von R. DOTH und C. HLAWATSCH (4) folgend, sind die bezeichnenden Glieder der Mineralgesellschaft ein Na-haltiger Fe-Pyroxen (Jadeit-Ägirin) und ein Na-haltiger Fe-Amphibol (Krokydolit), während die übrigen Minerale (Quarz-xx, Hämatit-xx, Chlorit, Talk, Dolomit-xx, Siderit-xx, Limonit ps. n. Siderit) in diesem Gebiet recht verbreitet in Quarz - Mg-Fe-Karbonat - Gängen ± verschiedenen Kiesen auftreten. Ob wirklich "Siderit" vorliegt oder ein Mg-Fe-Karbonat (etwa Pistomesit oder Mesitin), wie in vielen dieser Lagerstätten, ist noch nicht untersucht.

Eine bemerkenswerte Erweiterung der Paragenese verdanken wir dem Fund unseres Mitgliedes A. STRASSER (Salzburg), der auf einem aus Krokydolit, Quarz und "Siderit" bestehenden Stücke bis 0,1 x 1 mm große, messinggelbe, nadelförmige, in Büscheln angeordnete Kriställchen entdeckte und mich um nähere Bestimmung des Erzes gebeten hat. Wie zu vermuten, liegt M i l l e r i t (NiS, hex.) vor, der sonst in Salzburg erst vor wenigen Jahren in allerdings ungleich schöneren Stücken aus der Mitterberger Kupferlagerstätte bekannt geworden ist (14, 22).

E n a r g i t im Fahlerz von der Gösleswand, Osttirol.

Bei verschiedenen Osttiroler Sammlern habe ich seit Jahren Stücke eines weißen, feinkörnigen Dolomits mit Anflügen von M a l a c h i t und A z u r i t zu sehen bekommen. Schon E. WEINSCHENK (17, 423/424 und 393) kannte diese Sekundärprodukte nach Kupferkies und Fahlerz von dieser Fundstätte. Im zahlreichen Material mit solchen Anflügen, das A. STEINER (Hinterbichl b. Pregratten) an der nördlichen Serpentingrenze aufgesammelt hat, fand ich 1958 einige wenige Proben, an denen das frische Erz sichtbar war, so daß eine Anschliffuntersuchung möglich wurde. Es dürfte sich um den (Dolomit-)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Marmor handeln, den F. ANGEL (1, 59; Profil 2 und 2a) in den Profilen in der Scharte nördlich der Gösleswand eingezeichnet hat.

Das frische Fahlerz ist in einige mm bis über 1 cm großen Butzen in weißem Gangquarz zu finden, der den feinkörnigen Dolomitmarmor durchadert.

Im Anschliff erweist sich die Hauptmasse des Erzes als F a h l e r z , ohne ausgesprochenen Farbton, mit sehr spärlichen, braunroten Innenreflexen, so daß es sich um ein A s - S b - M i s c h - f a h l e r z handeln dürfte. An Sprüngen sind vereinzelt kleine Nester von K u p f e r k i e s , spurenmäßig noch C o v e l l i n zu beobachten.

Größeres Interesse verdienen zwei weitere Erze, die recht häufig im Fahlerz auftreten. Das erste bildet darin lappige, bis 400 x 100 µ große Partien, die erst nach längerem Betrachten in Luft sich etwas dunkler und rosastichig bei etwa gleicher Polierhärte vom Fahlerz abheben. Farbe und Reflexionspleochroismus erscheinen in Öl wesentlich verstärkt, die Anisotropieeffekte sind bei + N stark und farbig (violettrot / lichtoliv). Diese Eigenschaften charakterisieren das Erz als E n a r g i t (Cu_3AsS_4, rhomb.).

Das zweite Erz ist gegen das Fahlerz viel polierweicher, reinweiß und viel heller, in Öl mit Spur nach Crème; merklicher Reflexionspleochroismus, starke Anisotropie bei + N, ohne besondere Farberscheinungen. Der Form nach blättrig bis stengelig, mit Abmessungen bis 8 x 80 µ. Auffällig ist das Vorkommen von "verbogenen" Kristallen, an denen Knickung oder Zerknitterung bemerkt werden kann. Eine Diagnose ist nach den mitgeteilten Eigenschaften nicht ganz leicht zu treffen. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann das weiße, anisotrope Erz als W i s m u t g l a n z (Bi_2S_3, rhomb.) angesprochen werden.

<u>A l b i t - und K u p f e r k i e s -xx aus der Magnesitlagerstätte im Sunk bei Trieben, Steiermark.</u>

Durch Herrn Dr. J. RIEDEL (Wien) lernte ich ganz überraschend das Vorkommen von schönen A l b i t -xx in sonst mit Dolomit-xx erfüllten Klüften aus dieser Lagerstätte kennen und wurde dadurch veranlaßt, sie noch im Oktober 1959 aufzusuchen. Auskünfte und auch verschiedenes weiteres Untersuchungsmaterial verdanke ich den Herren Steiger Viktor WOHLMUTHER, Ernst HEROLD, Franz KÜGEL und Hubert WINDHAGER in Hohentauern.

Die auch A l b i t führenden Klüfte sind demnach auf der 100 m - Sohle, an der Grenze von Magnesit zum Schiefer aufgetreten. Wie die Belegstücke (Dr. J. RIEDEL, H. WINDHAGER) zeigen, bildet die Unterlage der Kluftfüllung ein grobkristalliner, reichlich P y r i t führender, dunkler, wohl durch G r a p h i t pigmentierter D o -

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

l o m i t . Die schneeweißen A l b i t -xx [$n_{\alpha,\gamma}$ um 1,530 bzw. 1,540] erreichen bis 1,5 x 0,5 x 2 cm Größe, sie sind tafelig nach M (010), häufig oder stets nach dem Albitgesetz verzwillingt und man ist verblüfft über die Ähnlichkeit der Ausbildung mit bekannten Vorkommen aus alpinen Klüften, etwa von Großarl (Salzburg) oder von Schmirn (Tirol). Eine Streckung und reiche Flächenentwicklung ist in der Zone [001] festzustellen, wobei durch abwechselndes Auftreten auch M(010) eine Streifung erhielt. Am Kopf scheinen P(001) und x ($\bar{1}01$) zu herrschen. Stellenweise überwachsen werden die Albit-xx von blaßrosa gefärbten, 0,5 bis 2 cm großen D o l o m i t -xx [n_{ω} um 1,682; r($10\bar{1}1$)] mit stark durch kleine Subindividuen parkettierten Flächen. Auf Albit und Dolomit sind kleine, messinggelbe Pünktchen (0,1 - 0,3 mm Ø) zu bemerken, wahrscheinlich P y r i t -xx. In der Kluft kam schließlich noch Bergleder (P a - r a s e p i o l i t h) zur Abscheidung.

Mit "Markasit"-Verdacht sah bzw. erhielt ich pseudorhombische, säulige, 0,5 x 2 mm bzw. 1 - 1,5 x 8 mm große Kristalle eines gelben Kieses, die, sehr spärlich, rosa stichigen D o l o m i t -xx (gleich den bei Albit beschriebenen) von der 100 m - Sohle, hangende Bank, Mitte des Magnesitstockes aufgewachsen waren (V. WOHLMUTHER bzw. F. KÜGEL). Das Erz hat messing- bis goldgelbe Farbe, ist bunt angelaufen und auch im frischen, unebenen Bruch zu gelb für Markasit. Ein winziger Splitter wurde in HNO_3 gelöst und ergab Fe- und Cu-Reaktion, womit K u p f e r k i e s nachgewiesen ist. Einspringende Winkel und Riefungen weisen auf Verzwilligungen. Die Flächen sind etwas rauh und wegen des spärlichen Materials wurde keine goniometrische Vermessung vorgenommen. Den säuligen Habitus dieser Kupferkies-xx kann ich daher nicht deuten, jedoch vermerkte z.B. P. NIGGLI (Lehrbuch der Mineralogie, 2., 1926, S. 199) immerhin: "nadelförmige und tafelige Entwicklungen sind seltener"!

Erwähnenswert ist schließlich, daß in letzter Zeit in der Sunker Lagerstätte auch wieder von hier schon altbekannte Minerale, jedoch in reicher und hervorragend schöner Ausbildung vorgekommen sind; zarte, nadelförmige B e r g k r i s t a l l e von einigen cm Länge und v. a. wieder klare D o l o m i t - D o p p e l - s p a t - xx, r($10\bar{1}1$) mit c(0001), oft verzwillingt nach m($10\bar{1}0$). Dabei wurden Prachtstücke von d o l o m i t i s i e r t e m M a g n e s i t von selbst etwa 40 x 30 cm Oberfläche geborgen, auf der zahlreiche, klare D o l o m i t -xx mit Kantenlängen von 1 bis 5 cm sitzen.

Vom fast einmaligen berühmten A p a t i t -xx-Fund (5; 12; 13, 24/27) abgesehen, sind jahrzehntelang aus der Sunker Lagerstät-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

te im wesentlichen nur D o l o m i t-xx, B e r g k r i s t a l l und B e r g l e d e r (Parasepiolith) vorgekommen, wie sie auch von mir beschrieben worden sind (9; 11). Die Bestimmung des Bergleders ist kürzlich auch auf röntgenographischem Wege von K. BRAUNER und A. PREISINGER (3) bestätigt worden. Erst in jüngster Zeit kam es für Sunk zur Beobachtung von seltenen Erzmineralen - B o u - l a n g e r i t durch H. HÖLLER (6) und G e r s d o r f f i t (15, 93/94) -, die wiederum auf Zusammenhänge zwischen Spatmagnesit- und Eisenspatlagerstätten im Ostalpenraum weisen, auf mineralogische Parallelen, wie ich sie 1953 in einer Tabelle für eine Reihe von Lagerstätten zusammenfassend darzustellen versucht habe (10, bes. 454/455). Heute kann dieser tabellarische Vergleich schon an manchen Stellen ergänzt werden und die hier beschriebenen Neufunde, Albit und Kupferkies vom Sunk, passen gut in den Rahmen. Es muß an dieser Stelle erinnert werden, daß Albit-xx sowohl aus der Magnesitlagerstätte Lanersbach (2, 349), als auch aus der Kupferlagerstätte Mitterberg (7, 15) bereits bekannt sind.

Es handelt sich immer um kleine Neufunde, die zusammenhanglos gemacht werden, erst ihre systematische Sammlung und Sichtung liefert ein Gesamtbild der Lagerstättentypen.

Die Mitarbeit der Sammler bei der Beschaffung von Untersuchungsmaterial spielt, wie auch die Mitteilungen in dieser Studie zeigen, häufig eine hervorragende Rolle. Gar manchmal ist nur ihren Augen die Erhaltung von auch wissenschaftlich interessanten Stufen zu verdanken.

So möchte ich abschließend auch den in dieser Arbeit genannten Sammlern bestens für ihre Mithilfe danken.

Schrifttum:

(1) ANGEL, F.: Gesteinskundliche und geologische Beobachtungen in Osttirol. Venediger-Abschnitt der Hohen Tauern. - Mitteil. Naturw. Ver. f. Stmk., 66., 1929, 55-63 und Profiltafel.

(2) ANGEL, F.: - P. WEISS: Die Tuxer Magnesitlagerstätten. - Radex-Rundschau, 1953, 335-352.

(3) BRAUNER, K. und A. PREISINGER: Struktur und Entstehung des Sepioliths. - Tscherm. Min. Petr. Mitteil., 3. F., 6., 1956, 120-140.

(4) DOHT, R. u. C. HLAWATSCH: Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg. - Verh. d. geolog. R. A., Wien 1913, 79-95.

(5) GROSSPIETSCH, O.: Apatit aus dem Magnesitbruch im Sunk. - Zs. Kryst., 54., 1915, 461-466.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

(6) HÖLLER, H.: Boulangeritkristalle vom Sunk bei Trieben. - Joanneum, Min. Mitteilungsbl., 2/1957, 64.

(7) MATZ, K.B.: Genetische Übersicht über die österreichischen Flußspatvorkommen. - Karinthin, F. 21, 1953, 199-217.

(8) -- Die Kupferlagerstätte Mitterberg. - Joanneum, Min. Mitteilungsblatt, 1/1953, 7-19.

(9) MEIXNER, H.: Parasepiolith auf Magnesitlagerstätten vom Typus Veitsch. - Tscherm. Min. Petr. Mitteil., 43., 1932, 182-193.

(10) -- Mineralogische Beziehungen zwischen Spatmagnesit- und Eisenspatlagerstätten der Ostalpen. Radex-Rundschau, 1953, 445-458.

(11) MEIXNER, H. und E. CLAR: Die Magnesitlagerstätte im Sunk bei Trieben (Obersteiermark). - Joanneum, Min. Mitteilungsblatt, 1/1953, 1-6.

(12) MEIXNER, H.: Ein prachtvoller Apatitkristall aus der Magnesitlagerstätte im Sunk bei Trieben (Obersteiermark).- Der Karinthin, F. 27, 1954, 1.

(13) -- Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XIII.- Carinthia II, 64., 1954, 18-29.

(14) -- Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XIV. - Carinthia II, 65., 1955, 10-25.

(15) -- Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XVI. Carinthia II, 68., Klagenfurt 1958, 91-109.

(16) SCHAUBERGER, O.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Blauquarz- und Krokydolitvorkommens von Grubach bei Golling. Der Karinthin, Folge 39, 1959, 42-46.

(17) WEINSCHENK, E.: Die Minerallagerstätten des Groß-Venedigerstockes in den Hohen Tauern. - Zs. Kryst., 26., 1896, 337-508.

(18) ZIRKL, E.J.: Beitrag zur Mineralogie Österreichs. - Tscherm. Min. Petr. Mitteil., 3. F., 2., 1949, 38-43.

Unsere Mineralsammler berichten:

Wie wurde ich Mineralsammler.

Von Dipl. Ing. Josef F. MÜLLNER, Leoben.

Mit diesen Zeilen möchte ich gerne dem Ruf unseres "K a r i n - t h i n" folgen und einen kurzen Abriß über meine Sammlertätigkeit geben.

Immer wieder stößt man ab und zu auf junge Menschen, die Freude haben an den verborgenen Schätzen, den Erzen im weitesten Sinne und Mineralien im engsten Sinne. Zu dieser Garde der jungen Sammler darf ich mich wohl auch zählen, aber erst seit ich mich an der Montanistischen Hochschule in Leoben einschreiben ließ und Hörer bei unserem Hr. Prof. O.M. FRIEDRICH wurde. Vorher bestand wohl auch das Interesse; das bewies einmal ein Besuch (als Hauptschüler) im Naturhistorischen Museum in Wien, wo ich kaum zum Weggehen zu bewegen war, als mir mein Vater alles Mögliche erklärt hatte. In den folgenden Jahren brachte ich des öfteren "Steine" (spr. Feldspäte und derbe Quarze) mit den verschiedensten Farben nach Hause und zur Schule. Leider hatte ich nicht den richtigen Fachlehrer

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

und erst nach dem Kriege im Bundesrealgymnasium hatte uns ein Geographie-Professor einige Stufen, und das weiß ich noch genau, aus Borneo und Madagaskar gezeigt. Jetzt hatte ich wieder einen Menschen, den ich mit meinen sehr einfachen Fragen bestürmen konnte. So manche Erklärung beruhigte mich nicht und ich sah mich dazumals um Fachbücher in den verschiedensten Bibliotheken um, denn das wurden meine "Schmöker". Allmählich kam ich immer mehr in die Materie der Geologie und schließlich zur Mineralogie. Damit wurde mir dieses Gebiet schon durch das Lesen zum Steckenpferd und erst richtig, als ich nach Kaprun kam und mit einigen Strahlern bekannt wurde. Außerdem verdanke ich aus dieser Zeit Dr. HORNINGER so manche interessante Viertelstunde. Später, als ich dann nach Dobra im Kamptal kam, fand ich die ersten Pyritkristalle und dies sollte der Anfang meiner Sammlertätigkeit sein.

Als ich im ersten Semester über die verschiedenen Ca-Karbonate (Calcit sowie Aragonit und Dolomit) stolperte, ging ich in meiner ersten Praxis auf den Steirischen Erzberg. Mich zogen nicht nur das Eisenerz als solches, sondern auch die verschiedensten Abarten des Kalkspates und Aragonit an. Aus dieser Zeit stammen meine ersten Quarz-xx, Eisenblüte und Ankerit-xx in meiner Sammlung.

Schließlich ergriff ich jede Gelegenheit Exkursionen, Lehrfahrten und Vorträge im In- und Ausland mitzumachen. So habe ich nach kurzer Zeit (ca. 3 Jahre) fast von allen (jetzigen) österreichischen Bergbauen bescheidene Stufen meiner Sammlung einverleibt. Die schönsten Stücke konnte ich jedoch von meiner Praxis in Deutschland, England, Schweden, Finnland und Jugoslavien, sowie von den übrigen Reisen in Europa auf Grund reger Sammlertätigkeit "sicherstellen", wie es uns oft Bergdir. Dipl.Ing. K. TAUSCH in Vorträgen empfohlen hatte.

Dabei denke ich an die schönen schwarzen Zinkblende-xx, an Magnetkiestafeln mit Bleiglanz und Calcit-xx auf den Quarzkristallstufen aus Trepča; Flußspäte von Schwarzenfeld, von Freiberg (Grube Beihilfe) und aus England;
an Columbit-xx (10 cm Länge), Diopsid-xx (15 cm Länge), Uwarovit-xx, verschied. Phosphate, grüne sowie schwarze Turmaline mit Endflächen; Magnetit-xx (1 cm große Oktaeder), an Eskolait-xx und an blaue Apatit-xx aus Finnland;
an verschiedene Zeolithe aus Sulitjelma (Norwegen);
an Topas-xx aus den Wernerbergen in Grönland; an Muskovitplatten (25 x 25 x 1,2 cm) aus dem Ural; an blauen bzw. violetten Flußspat mit doppelendigen Quarz-xx und ebensolchen Citrinen aus Cumberland;
an rote Calcitskalenoeder in einer Amethystmandel von Idar-Oberstein;
an herrliche Pyrite in weißem Magnesit; Bergleder (30 x 12 x 12 cm) und Strontianit-xx von Oberdorf/Laming; an eine Ferberitpseudomorphose aus dem Erzgebirge; an die vielen Magnesite Österreichs, z.T. gut kristallisiert aus dem Zillertal, aus Leogang, vom Kaswassergraben, sowie aus Norwegen;
an Siegerländer Dolomitstufen mit Kupferkies-xx oder Pyritwürfeln mit nach innen geschwungenen Seitenflächen; an traubigen Himbeerspat aus dem Rheinland; an Almandin-xx (4-5 cm Ø) aus einer Moräne in Alaska; an Descloizit-xx aus Tsumeb; an die Japanerzwillinge aus Trepča u.a.m.
Aber mein größter Sammlerstolz ist die Neuentdeckung eines Kupferminerales in Finnland, über die ich nach Veröffentlichung berichten werde.

Das waren nur einige Stufen, die ich aus dem Gedächtnis niederschrieb, denn aus Platzmangel und wegen des Wohnungswechsels in Leoben, mußte ich meine Sammlung in meine Heimat transportieren. Leider habe ich sie noch nicht so geordnet, wie eine Sammlung nach dem Vorbild von Bergdir. TAUSCH sein soll (siehe Karinthin Folge 37 1958).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Meine Sammeltätigkeit.

Von Heinrich HOPFER, Villach.

In meiner Jugendzeit hatte ich infolge der abgelegenen Lage meiner Heimat und des Fehlens einer höheren Schule in der Umgebung keine Gelegenheit über die Volksschule hinauszukommen; ich hatte somit auch keinen Lehrer oder sonstigen Fachmann, der mich in die Grundzüge der Mineralogie eingeführt und zum Sammeln angespornt hätte. Und doch hatte ich schon damals den Hang nach Form und Farbe auffallende Steine zu sammeln und sie auf dem Dachboden meiner Eltern aufzubewahren. Das mag ein Erbteil meiner Vorfahren sein. Seit 1500 finden sich die HOPFER im Ausseer Land als Bergleute im Salzbergbau, später auch im einstigen Eisenbergbau auf der Teltschenalm, dann in Eisenerz, in Hallein, zu Hall in Tirol und neuerdings auch im Gipsbergbau Wienern am Grundlsee.

Nach Beendigung meiner aktiven Militärdienstzeit trat ich in die kärntnerische Grenzfinanzwache (heute = Zollwache) ein. Bei meinem Streif- und Vorpaßdienst im Grenzbezirk Pontafel und Raibl erwachte wieder mein Interesse für Steine und ich hatte aus dem Zinkbergbau Raibl mir eine nette Sammlung zusammengetragen. Nach dem Zusammenbruch von 1918 durfte ich aus Raibl über Auftrag meiner Dienstbehörde erst der Gewalt weichen und das führte dazu, daß ich drei Wochen nach der Besetzung des Gebietes durch die Italiener unter Zurücklassung all meiner Habe zum Bahnhof Tarvis exkortiert und nach Villach abgeschoben wurde. So verlor ich meine damalige Sammlung.

Mein nächster Grenzdienstposten war Feistritz an der Gail. Eine neue Sammlung wurde angelegt, wobei als Sammelgebiete Bleiberg und Kreuth in den Vordergrund getreten sind. Nach dem Übertritt zum Steueraufsichtsdienst hatte ich erst Bleiburg, dann Brückl, dann Völkermarkt als Standort. Auf meinen auswärtigen Dienstgängen hatte ich öfters außer den zu erledigenden Akten auch Hammer und Meißel in meiner Aktentasche und manchen schönen Fund brachte ich davon heim. Ich sammelte in Eisenkappel und auf den umliegenden Bergen, ich besuchte das Saualmgebiet bis zum Klippitztörl, wie den Hüttenberger Erzberg. Mittels Fahrrad fuhr ich bis Heiligenblut um auch diese Bergwelt nach Mineralien abzusuchen. Andere Fahrten führten mich ins Salzkammergut und nach Eisenerz und jedesmal war ich glücklich, wenn ich ein paar hübsche Steine heimbringen konnte. Jedes Stück wurde fortlaufend nummeriert, in einem Katalog eingetragen, erst in Kisten verpackt, während ich es später bereits zu einem Glaskasten (125 x 90 cm) mit 6 Stellagen brachte, in dem meine Schätze ohne besondere Ordnung aufbewahrt wurden.

Nach meiner Pensionierung übersiedelte ich nach Villach. Hier richtete ich mir einen Schubladenkasten zur Aufbewahrung meiner Mineralien ein; in jeder Lade können 3 Einsätze neben- und 2 übereinander untergebracht werden. Auf diesen Kasten kam der vorhin erwähnte zu stehen und mit weiteren 30 kleinen Einsätzen (54 x 30 cm) ist es nun endlich gelungen, meine Sammlung zu ordnen und übersichtlicher zu gestalten. Der obere Teil enthält nun die Mineralien nach ihren Fundstellen, so daß z.B. "Bleiberg", "Hüttenberg", "Eisenkappel" oder "Altaussee" übersichtlich vereinigt sind. Der untere Teil bringt eine systematische Sammlung, nach dem Lehrbuch von KLOCKMANN-RAMDOHR geordnet. Jedes Stück hat ein Täfelchen, das Namen und Fundort ausweist.

Seinerzeit versuchte ich auch durch Tausch die Sammlung reicher zu gestalten, ich habe damit aber schlechte Erfahrungen gemacht. Selten

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

erhielt ich für meine Stücke gleichwertiges Material, oft nur minderwertige Ableger. Deshalb habe ich das Tauschen aufgegeben. Manch sehenswerte Stücke habe ich auch verschenkt, ohne Ersatz zu erhalten, so daß ich heute nur mehr etwa 500 Stücke besitze.

Außer Mineralien verwahre ich noch in einem eigenen Behältnis einige schöne Versteinerungen vom Feuerkogel bei Bad Aussee.

Das viele Herumsuchen nach Steinen und die Beschäftigung mit den Mineralien in der Sammlung hat mir über manche schwer zu tragende Stunde hinweggeholfen.

A. BAN - H. MEIXNER: B ü c h e r s c h a u

R. BRAUNS - K.F. CHUDOBA: Spezielle Mineralogie. Sammlung Göschen (Walter de Gruyter u. Co., Berlin), Band 31/31 a, 10. erweiterte Auflage, Berlin 1959, 170 S. mit 125 Textfiguren und 4 Tabellen. DM 5,80.

Knapp nachdem die "Allgemeine Mineralogie, Band 29, 1958" (Besprechung siehe diese Zs., Folge 37, 1958, S. 292) neu aufgelegt wurde, hat K.F. CHUDOBA sich der Mühe unterzogen und auch den vorliegenden Band neu bearbeitet (vgl. Besprechung der 9. Auflage in dieser Zs., F. 31/32, 1956, S. 140). Daß diese Notwendigkeit bereits nach weniger als vier Jahren eingetreten ist beweist klar, daß Verlag und Verfasser mit der Herstellung dieser billigen Zusammenfassungen einer regen Nachfrage nachkommen.

Die Neuauflage weist 170 gegenüber 139 Seiten, 125 statt 105 Textfiguren und 4 statt einer Tabelle auf. Das führte allerdings nun auch zur Einreihung als "Doppelband", auch in preislicher Hinsicht.

An der bewährten systematischen Anordnung ist nichts Wesentliches verändert worden. Kleine Ergänzungen bemerkt man bei den Beschreibungen da und dort; die Zahl der behandelten Minerale hat zugenommen - (z.B. Uranminerale, Montmoringruppe usw.) - In einigen Fällen wird nun die Herkunft des Namens angegeben; Ref. würde sehr begrüßen, wenn bei einer Neuauflage dieser Brauch verallgemeinert würde. - Erweitert wurde auch Tabelle 1 (optische Daten) und neu zusammengestellt sind Tab. 2 (wichtigste mineralische Rohstoffe der Elemente), Tab. 3 (wichtigste Schmuck- und Edelsteine) und Tab. 4 (synthet. Schmucksteine).

So hat Ref. die Überzeugung gewonnen, daß auch diese Neuauflage, die den Erfordernissen von Studenten, Lehrern und Sammlern entgegenkommt, als kurzes, aber verläßlich und modern zusammengestelltes Studier- und Nachschlagbüchlein Anklang und rasche Verbreitung finden wird.

H. MEIXNER.

F. KIRCHHEIMER: Über radioaktive und uranhaltige Thermalsedimente, insbesondere von Baden-Baden. - Abh. d. geol. Landesamtes in Baden-Württemberg, 3., Freiburg i. Br. 1959, 67 S. mit 7 Tafeln und 9 Textabb., etwa DM 8,-

Der Verfasser ist vorher bereits mit einigen hochinteressanten Veröffentlichungen über süddeutsche Uranvorkommen hervorgetreten: "Die Uranvorkommen im mittleren Schwarzwald" (Mitteilungsbl. d. Bad. Geol. Landesanstalt f. 1951, 1952, 1-74).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

"Weitere Untersuchungen über das Vorkommen von Uran im Schwarzwald" (Abh. d. geol. Landesamtes in Baden-Württemberg, 1., 1953, 1-60), "Bericht über das Vorkommen von Uran in Baden-Württemberg" (ebenda, 2., 1957, 1-127).

In diesen, wie ebenso in der vorliegenden Studie werden mit modernsten Methoden erhaltene Untersuchungsergebnisse mitgeteilt, daneben wird aber gezeigt, was alles nutzbringend aus alter und ältester Fachliteratur (Anfang des vorigen Jahrhunderts!) herausgeholt werden kann!

So bringen nun die beiden ersten Abschnitte sowohl ältere Angaben, wie neue Befunde zur Radioaktivität der Thermalsedimente von Baden-Baden. Dann folgt ein Vergleich dieser Quellsedimente mit solchen anderer Vorkommen, wobei besonders unser "Reissacherit", die "Warzensinter" usw. von Badgastein eine besondere Rolle spielen. "Uranhaltige Kieselgele aus der erdgeschichtlichen Vergangenheit und Jetztzeit" betreffen vielfach neue Beobachtungen an Opalen (bes. Hyalith) aus dem Kaiserstuhl und Hegau, vom Siebengebirge, wie manch anderen Vorkommen (z.B. Insel Ischia).

Nach einer Diskussion "Über die Herkunft des Urans und Radiums in den Thermalsedimenten von Baden-Baden" ist für uns der F. SCHEMINTZKY zum 60. Geburtstag gewidmete Schlußabschnitt "Untersuchungen über das Uranvorkommen im Gebiet von Badgastein (S. 55-60) von besonderer Wichtigkeit. Neben anderen Feststellungen, die die Ergebnisse des Gasteiner Forschungsinstitutes bestätigen, gelang es dem Verfasser hinter dem Kurkasino in Badgastein eine Gesteinsbank zu finden, die den 20-fachen Meßwert an Radioaktivität gegenüber den üblichen Gneisen dieser Gegend ergibt. Als Mittel werden 400 g U/t angegeben und nach Anschliffuntersuchungen durch W. WIMMENAUER auf das Auftreten um 50 μ großer Körnchen von U r a n p e c h e r z, in Gelform und kristallisiert, zurückgeführt! Dieser Nachweis eines primären Uranerzes in einem Gasteiner Gestein - bergbaulich wahrscheinlich auch bedeutungslos - bringt uns vermutlich aber der Lösung des Gasteiner Uranproblems, des Auftretens von sekundären Uranmineralen, von Quellsedimenten und radioaktiven Quellen beträchtlich näher.

Die vorliegende Studie ist daher auch für unsere heimische Lagerstätten-, Heilwasser- und Thermalstollenforschung von erheblichem Wert.

Ein ausführlicher Schrifttumnachweis und ausgezeichnete Photos von Quellsedimenten bilden den Abschluß.

H. MEIXNER.

STUDIA PALAEOMETALLURGICA in honorem ERNESTI PREUSCHEN.- Archaeologia Austriaca, Beiheft 3. - 18 x 25 cm, 155 S. mit zahlreichen Abb., Tabellen und Karten. Wien 1958 (Verlag Ernst Deuticke). Geh. S 144,-

Unter der Schriftleitung von R. PITTIONI wurde dieses Heft Ernst PREUSCHEN, einem der führenden Gelehrten der urgeschichtlichen Bergbauforschung, zum 60. Geburtstag (6. 11. 1958) gewidmet.

Mit Ausnahme des Beitrages von H.H. COGHLAN: "Researches upon prehistoric copper metallurgy in England" (S. 57-69) betreffen die übrigen Arbeiten durchwegs urgeschichtliche Bergbauuntersuchungen im Ostalpenraum und, wie die folgenden Titel zeigen, sind fast alle Bundesländer vertreten:
M. BRANDENSTEIN u. E. SCHROLL: "Spektralanalytische Untersuchungen von Bleifunden aus Kärntner Ausgrabungen" (S. 116-120),
F. CZEDIK-EYSENBERG: "Beiträge zur Metallurgie des Kupfers in der Urzeit" (1-18), O.M. FRIEDRICH: "Das Gebiet der alten Goldwäscherei am Klieningbach bei Wiesenau, Kärnten" (S. 108-115), F. HAMPL und

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

und R.J. MAYRHOFER: "Die ur- und frühgeschichtliche Bergbauforschung in Niederösterreich" (S. 46-56), M. HELL: "Grabfunde der Urnenfelderkultur aus dem salzburgischen Pinzgau" (S. 91 - 107), F. KIRNBAUER: "Das jungsteinzeitliche Hornsteinbergwerk Mauer bei Wien" (S. 121-142), R. PITTIONI: 2 Arbeiten über "Schmelzplätze im Bergbaugebiet Jochberg bei Kitzbühel, Tirol" (S. 19-40 , 41-45), und "Zum Erzeugungsgebiet der bronzezeitlichen Sichelnadeln" (S. 70-74) und E. SITTER-LÜRZER: "Neue pollenanalytische Untersuchungen aus dem Gebiet des Mitterberger Kupferbergbaues" (75-90).

Insgesamt eine Fülle von neuem Beobachtungsmaterial, das von ganz verschiedenen Forschungsrichtungen her zu dieser Festschrift zusammengetragen worden ist und das damit einen schönen Einblick in älteste alpine Bergbaugeschichte liefert.

H. MEIXNER.

Jos. WEIDMANN: Das Erkennen und Sammeln der Minerale und Gesteine. Mineralbestimmungs- und Experimentierbuch. - Wien 1959 (Verlag Hölder-Pichler-Tempsky), 12 x 23 cm, 136 S. u. 49 Abb. Halbleinen S. 22,50

"Von allen Sammlungen, die Lehrer und Liebhaber der drei Naturreiche zusammentragen, ist die Gesteinssammlung wohl diejenige, die am leichtesten anzulegen ist, die geringste Pflege beansprucht und fast keine Ausgaben verursacht. Dabei gibt es nichts zu Präparieren, denn die Fundstücke werden im wesentlichen so aufbewahrt, wie sie gefunden werden. Die einzige Schwierigkeit bereitet das einwandfreie Erkennen und sichere Bestimmen". In der Lehrmittelsammlung vieler Schulen findet man fast immer auch Mineralproben und Gesteine, nicht selten eine umfangreiche Sammlung. Doch wie sieht sie manchmal aus; niemand verwendet sie daher für den Unterricht. Die Ursache? Es fehlt der Fachmann, der die Sammlung in Ordnung bringen könnte; hier will das vorliegende Büchlein einspringen.

Mit ihm ist ein handlicher Mineralbestimmungsschlüssel erschienen, der es dem Interessierten - um nicht zu sagen dem Laien - ermöglicht ohne viel Wissenschaft, mit einfachen Mitteln zur Bestimmung der w i c h t i g s t e n [1] Minerale zu kommen. Hilfsmittel dazu sind die augenfälligsten Merkmale wie Glanz, Farbe, Strichfarbe, Härte, Magnetismus, Gestaltshinweise und nötigenfalls nur jene chemischen Eigenschaften, die für das Herausfinden der einzelnen Arten besonders geeignet sind und ein möglichst eindeutiges Ergebnis liefern. Ein durchlaufendes Nummernsystem macht den Bestimmungsvorgang so einfach und übersichtlich, daß man in kürzester Zeit zum Ziele kommt, --- sofern eben das betreffende Mineral oder Gestein in der gegebenen Auswahl enthalten ist[1].

Inhalt: Die Bestimmungstabellen (über 80 Seiten) bilden den Hauptteil. Daneben enthält das Buch noch folgende Abschnitte: eine 8seitige Tabelle "Die wichtigsten Elemente und ihre Reaktion" liefert eine klare Übersicht über das Verhalten vor dem Lötrohre und bei der Prüfung auf nassem Wege. Ein 11 Seiten langer Abschnitt "Die Kristallsysteme" vermittelt einen leichtfaßlichen Einblick in dieses Kapitel; die "Popularisierung" geht aber etwas zu weit, wenn die Defination der einzelnen Kristallsysteme allein auf den

---

1) Darauf muß hier wie bei anderen derartigen elementaren Bestimmungsbüchlein besonders hingewiesen werden. Die Gesamtzahl der Mineralarten ist viel größer und auch in Schul- und Laiensammlungen können Proben von Mineralen gelangen, die im Bestimmungsbuch nicht enthalten sind. Keine oder falsche Ergebnisse sind in solchen Fällen die Folge!

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

Symmetrieelementen der holoedrischen Klassen beruht! Im Abschnitt "Das Sammeln und Aufbewahren der Minerale" werden Ratschläge aus der Praxis gegeben. "4 x 8 cm" (S. 130) ist kein günstiges Gesteinsformat und schon gar nicht sollte man gebrechliche Mineralstufen auf dieses Format zu schlagen versuchen! Auf 12 Seiten werden, alphabetisch gereiht, "Fachausdrücke" erläutert; hier sind für eine Neuauflage Verbesserungen zu empfehlen, besonders im kristallographischen und optischen Sektor (z.B. "Lichtbrechung"!, "Kristall", "kristallisiert", "Gefüge" usw.)

Den Mineralbeschreibungen sind Angaben über bekannteste Fundorte, sowie über Verwendung und Entstehung beigefügt; auch hier ist eine Revision an manchen Stellen angezeigt (z.B. S. 28: Mitterberg st. -bach, Rammelsberg st. - bach, S. 61: Tschirgant, S. 87: Kapfenstein st. -berg, S. 96: Beryll aus dem Salzkammergut?? u.a.m.), weiters bei einigen Mineralformeln, in der Fundortauswahl und besonders bei den mineralparagenetischen Bemerkungen. - Das "Verzeichnis der Minerale" (Inhalt, 5 Seiten) verzeichnet etwa 650 Namen von Mineralen und Gesteinen, wobei zahlreiche Synonyma und Abartsbezeichnungen eingeschlossen sind.

Das Buch wendet sich an Lehrer der Pflicht- und Mittelschulen, Studenten und Mittelschüler, Mineralsammler und sonstige Freunde der Mineralogie und will dazu beitragen, das Interesse für die Minerale und Gesteine zu heben, ihre wirtschaftliche Bedeutung herauszustellen und damit die Kenntnisse vom Aufbau der Heimat zu fördern.

A. BAN.

Sonderhefte der Carinthia II:

Heft

16. F. KAHLER: Der Bau d. Karawanken u. d. Klagenfurter Beckens. 1953
17. A. KIESLINGER: Die nutzbaren Gesteine Kärntens. 1956
18. F. KAHLER: Urwelt Kärntens I. 1955
20. FESTSCHRIFT zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. F. ANGEL. (Mineralogische, petrographische, geologische und lagerstättenkundliche Beiträge aus dem Ostalpenraum). 1956
21. H. MEIXNER: Die Minerale Kärntens I. 1957.

Für Mitglieder des Vereins ermäßigter Bezug durch:

Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, Museumgasse 2.

Für Form und Inhalt der Beiträge sind die Mitarbeiter allein verantwortlich. Wiederabdruck nur mit Bewilligung der Leitung der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie. - Einzelpreis der Folge öS 8,- Zuschriften an Doz. Dr. Heinz MEIXNER, Knappenberg, Kärnten, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der Karinthin

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: 1-30