

Bericht über die Herbsttagung der Fachgruppe f. Mineralogie und
Geologie am 9. Mai 1964 in Klagenfurt

Von A. BAN, Klagenfurt

Bereits am Nachmittag des 8. Mai fand im Landesmuseum für Kärnten die Fortsetzung der Diskussion "Zur Nomenklatur der metamorphen Basite und Ultrabasite" statt, an der wieder eine ganze Reihe von Fachvertretern von verschiedenen österr. Hochschul- und Forschungsinstituten teilgenommen haben. Am Abend hielt, ebenfalls im Vortragsaal des Landesmuseums, Dipl.Kfm. W. MILAN (Wien) einen gut besuchten Lichtbildervortrag "Im Lande der Parthanen" (Reiseeindrücke aus Pakistan), worin über eine auf Einladung durch die pakistanische Regierung durchgeführte, erfolgreich abgeschlossene Expedition zur Erkundung eines Skigebietes berichtet wurde; gelungene Farbbilder und ein Film brachten uns Gebirge, Land und Leute, alte Bauten und auch einige Mineralfundstellen nahe.

Am Samstag, den 9. Mai hieß Zentraldirektor Dr. Ing. E. TSCHERNIG im Vortragssaal des Neuen Botanischen Gartens eine große Zahl von Fachgruppenmitgliedern und Gästen aus Nah und Fern herzlich willkommen, darunter Fachvertreter von fast allen österr. Hochschulen aus Graz, Innsbruck, Leoben und Wien, der Berghauptmannschaft und vieler Bergbau- und Industriebetriebe Österreichs.

Doz. Dr. W. SIEGL (Leoben) berichtete an Hand übersichtlicher Skizzen und zahlreicher Belegstücke über seine Untersuchungen an "Magnesitbildungen in Werfener Schiefer bei Leogang, Salzburg" (vgl. W. SIEGL: Die Magnesite der Werfener Schichten im Raume Leogang bis Hochfilzen sowie Ellmau in Tirol. Radex Rdsch., 1964, 178-191). Damit wurde ein sozusagen "heißes Eisen" berührt, so daß sich eine lebhafte Debatte anschloß, an der sich u.a. Dr. EISBACHER (Innsbruck), und die Professoren E. CLAR (Wien), O.M. FRIEDRICH (Leoben), H. HERITSCH (Graz), H. MEIXNER (Knappenberg), E. SCHROLL und H. WIESENER (Wien) beteiligten.

Als nächster sprach Prof. Dr. H. WIESENER (Wien) über "Mineralien in Sedimenten". Aus der Fülle des Stoffgebietes wurde ein geraffter Überblick über die geologischen, geochemischen und mineralogischen Entstehungsbedingungen der Sedimentgesteine und der sich in ihnen vorfindenden Minerale gegeben. Aus eigenen Forschungen, insbes. aus dem Studium von Erdölmuttergesteinen wurden charakteristische Beispiele mit schönen Lichtbildern vorgeführt.

Den Vormittag beschloß ein Vortrag von Prof. Dr. H. MEIXNER (Knappenberg): "Aufsammlungen in einigen Lagerstätten Schwedens". Eine Auswahl des Materials wurde vom Vortragenden in einer großen Ausstellung vorgelegt, die noch bis in den Sommer hinein von den Besuchern des Botanischen Gartens besichtigt werden konnte. Einleitend streifte Prof. MEIXNER nochmals kurz die Exkursionen der I.M.A.-Tagung (vgl. diese Zs., Folge 48, 1963, Seite 3/5) von 1962 im Osten der U.S.A., denn diesmal konnten auch die inzwischen eingetroffenen Belegproben dieser Reise - als Nachtrag - ausgestellt werden. Die Studienfahrt von 1963 führte durch Süd- und Mittelschweden zu Hochschulen und Museen, aber auch interessanten Lagerstätten, die an Hand von Karten und Farbbildern und zahlreichen Belegstücken erläutert wurden: die Nephelinsyenite von Norra Kärr mit seltenen Zirkonummineralen und eigenartigen Hornblenden; Lazulith und Cyanit bei Horrsjöberg; die mittelschwedischen Fe- und Mn-Skarnerzlagerstätten um Filipstad (Persberg, Taberg/Vermland, Nordmarken), dort auch das berühmte Bergbaugebiet um Langban, aus dem etwa 150 Mineralarten bekannt sind. Nach den eingehenden und sorgfältigen Bearbeitungen dieser Vorkommen durch N.H. MAGNUSSON, Per GEIJER usw. wurden geologische Situation und die Vorstellungen über ihre Bildung geschildert. Besonders interessant waren die Ausführungen über die berühmte, einzigartige (inzwischen ausgebaute) Kryolithlagerstätte von Ivigtut (Südgrönland), in der neben anderen Mineralen, allein etwa 14 aus der Gruppe der Fluoride vorgekommen sind; eine Reihe davon hat der Vortragende in Kryolithbunkern einer dänischen Fabrik aufsammeln können.

Am Nachmittag führte Dipl.Kfm. W. MILAN (Wien) drei Filme der SHELL-AUSTRIA "Diamanten aus Südafrika", "Brillantfeuer" und "Der gebändigte Fluß" vor.

Mineralbestimmungen, Aussprachen und Tausch vereinigte die Sammler noch für einige Stunden. Es ist bemerkenswert, daß fast bei jeder unserer Tagungen von unseren Sammlern auch Stücke mitgebracht werden, die von den anwesenden Fachberatern nicht gleich erkannt werden können. Erst ausführlichere Untersuchungen führen dann oft zu schönen neuen Ergebnissen. - Eine Auswahlendung der Fa. BERGER (Mödling) fand guten Absatz. - Im 16. Jahr des Erscheinens unseres Mitteilungsblattes "Der Karinthin" wurde die Folge 50 an die anwesenden Fachgruppenmitglieder ausgegeben.

Ergänzungen zu F. ANGEL - E. CLAR - H. MEIXNER: Führungstext zur Petrographischen Exkursion um den Plankogel bei Hüttenberg, Kärnten (Der Karinthiner, 24, 1953, 289-296).

Von W. FRITSCH und H. MEIXNER, Knappenberg.

(Lagerstättenuntersuchung d. Österr. Alpine Montangesellschaft).

Den Teilnehmern der Exkursion III/6 am 24. September 1964 der Tagung der Deutschen Geolog. Gesellschaft (Wien, 8. - 26. Sept. 64) zugeeignet.

Über 10 Jahre sind vergangen, seit anlässlich der Tagung der Deutsch. Mineralog. Gesellschaft (Leoben - Pörtschach) im Jahre 1953 F. ANGEL - E. CLAR - H. MEIXNER (1) den "Führungstext zur Petrographischen Exkursion um den Plankogel bei Hüttenberg, Kärnten" veröffentlichten. Zahlreiche Exkursionen und viele Einzelbesucher folgten seither diesem Routenvorschlag, in dem in wenigen Stunden eine ansehnliche Zahl von Gesteinen mesozonaler Prägung und manch bemerkenswerte Mineralfunde vorgeführt werden können.

Die dem "Führungstext" (1) zu Grunde liegende 1 : 10.000 - Kartierung des engeren Gebietes um den Hüttenberger Erzberg durch E. CLAR (2) war Ausgangspunkt zu ebenso eingehenden geologisch-petrographisch-mineralogischen Untersuchungen und Kartierungen des ganzen großen Saualpenraumes durch eine Arbeitsgemeinschaft (Lagerstättenuntersuchung der ÖAMG, Geol. Inst. d. Bergakad. Clausthal, Geol. Inst. Univ. Tübingen, Geol. Inst. Univ. Wien) mit bisher rund 40 Mitarbeitern. Zahlreiche Teiluntersuchungen sind bereits abgeschlossen, einiges davon wurde auch schon veröffentlicht: "Saualpe I - VI" (5; 10; 16; 15; 17; 3).

Durch die alpidische Bruchtektonik (3, S. 41/47; 7) in verschiedenen Ausmaßen zerstückelt, konnte ein in der Saualpe - und auch darüber hinaus - häufig wiederkehrendes "Idealprofil" (5, Abb. 6; 6) rekonstruiert werden, das von archimetamorphen Schichtgliedern über epi- und mesozonale Gesteinsgesellschaften bis in die oberste Katazone reicht und größenordnungsmäßig etwa 9 km umfaßt.

Obwohl in der Saualpe das mesozonale Kristallin keineswegs auf unseren Plankogel beschränkt ist (vgl. die Übersichtskarte in 8, S. 333, Abb.1), ist hier seine Vorführung und Erläuterung immer noch am besten zugänglich und in kürzester Zeit durchzuführen.

Die Kartierungen außerhalb des "Plankogels", sowie Begehungen in diesem Gebiet, die von uns hier fast ausschließlich nur anlässlich

von Exkursionsführungen erfolgten, haben zum einstigen „Führungstext“ (1) nur wenige Nachträge nötig gemacht, über die im folgenden berichtet wird. Die Fundpunkte entsprechen der alten Skizze und Beschreibung! Die ganze Exkursionsroute verläuft durch die gesteinsartenreiche Plankogelserie der neuen Gliederung (vgl. „Saualpe I“, Lit. 5).

Die Staurolith-Granat-Glimmerschiefer.

Der hangendere Teil der Plankogelserie aus der mittleren Mesozone besteht im Wanderbereich der Exkursion im wesentlichen aus Glimmerschiefern mit Staurolith, mehrweniger Granat und selten Disthen (Punkte 4, 12, 15, 17).

Dem Chemismus nach haben ursprünglich sehr tonerdereiche Pelite vorgelegen. Außerdem sind die Gesteine im allgemeinen dunkel und pyritthaltig, so daß auch ein gewisser Bitumenanteil sichergestellt ist.

Unter den Bedingungen der mesozonalen Metamorphose wuchsen nun je nach dem vorgegebenen Chemismus Disthen-, Staurolith- und Granatporphyroblasten in dem geschieferten Muskovit-(Serizit-), Biotit-, Quarz-Grundgewebe.

Die Staurolith-xx der Plankogelserie haben meist einen gedrungenen prismatischen Habitus (Zwillinge sind hier sehr selten), unterschiedliche Größen bis zu etwa 2 cm. Dabei ist es besonders bemerkenswert, daß solche Staurolithglimmerschiefer in der ganzen Mesozone in gleicher Ausbildung vorkommen, wobei nur die Durchschnittsgröße der Mineralkomponenten nach oben zu immer geringer wird und z.B. in der Waitschacher Serie im höchsten Bereich die Staurolithgröße bei mm-Längen liegt. Auf der Pressener Alpe in Teilen der untersten Mesozone (Hüttenberger Serie) dagegen, finden sich die größten hier bekannt gewordenen Staurolith-xx (3 - 4 cm Ø). Ähnlich sind die Verhältnisse beim Granat (Almandin), der aber in mikroskopischen Abmessungen bis in die mittlere Epizone reichen kann.

Bei der Deutung der Genese dieser Gesteine haben die Porphyroblasten eine besondere Bedeutung gewonnen. Man kann dabei mehrere Generationen in Bezug auf die im wesentlichen einphasig erfolgte Durchbewegung unterscheiden. Beim Staurolith ist deutlich eine ältere prädeformativ gewachsene Generation („Staurolith I“) von einer jüngeren postdeformativen („Staurolith II“) zu trennen.

Die Staurolithe I sind als gepanzerte Relikte anzusprechen, vgl. 10, S. 17; 17, S. 14/15). Sie enthalten ein äußerst feines, reiches und etwa ebenschichtig angeordnetes, bisher nicht näher bestimmtes Pigment (Graphit ?, Pyrit ?, Rutil ?). Dieses Pigment bildet ein internes $s(s_i)$, das nie gefältelt und der Feinheit wegen als Relikt der vormetamorphen Phase aufzufassen ist. Infolge dieser Pigmentierung ist die Farbe der Staurolithe I im Handstück meist sehr dunkel bis fast schwarz. Der Form und Farbe wegen wurden sie in unserem Gebiete erst relativ spät erkannt (4), S. 17). Nur selten, wenn die Glimmerschiefer sehr hell und damit pigmentarm sind, bleiben auch die Staurolith I-Porphyroblasten braun.

In solchen hellen Glimmergesteinen (Punkt 12) tritt nach Untersuchungen von H. HARDER (9, S. 254) neben Muskovit auch reichlich Paragonit und etwas Disthen auf; letzterer liegt in Form von teilweise verglimmerten, linsigen Aggregaten vor und ist in anderen Fällen in feinen länglichen Kristallen neu gesproßt. Die Ausmessung des Mineralbestandes dieses Gesteins ergab 41 Vol. % helle Glimmer, davon 25 % Paragonit und 16 % Muskovit, neben 32 % Quarz, 13 % Granat, 12 % Staurolith und je 1 % Biotit und Disthen (9, S. 256),

Während der tektonischen Durchbewegung der Gesteine, wobei mikro- und makroskopisch nur eine gefügeprägende Phase festzustellen ist, wurden die Staurolithe I verdreht, teils zerbrochen und ausgewalzt, so daß heute das s_i ganz unregelmäßig zum s_e liegt und auch keine Rückschlüsse über Bewegungssinn und -Betrag um die Porphyroblasten gemacht werden können, weil die Anzahl der Wälzungen unbekannt bleibt. Es steht aber fest, daß die Durchbewegung sehr stark war.

In manchen Bereichen, je höher im Metamorphoseprofil desto häufiger, tritt eine randliche, spätdeformative Verglimmerung (Serizitisierung, z.T. mit Chloritoidbildung) der Staurolithe I ein, die bis zur völligen Pseudomorphosierung und teils auch noch deformativen Längung führen kann. In einer solchen Zone unmittelbar im Liegenden des Serpentin vom Plankogel (Punkt 15) bestehen diese Pseudomorphosen aus Muskovit und Talk (9, S. 254), wobei der Talkgehalt mit der Serpentin-nähe in Zusammenhang stehen dürfte.

Besondere Verhältnisse herrschen um Punkt 16 bei den Staurolith-Chloritoid-Glimmerschiefern. Diese sind postdeformativ neu kristallisierte (vielleicht durch extreme Tektonisierung hervorgerufen), ehemalige Staurolithglimmerschiefer. Sie enthalten Chloritoid porphyroblasten und daneben kleine, langsäulige honigbraune Staurolithe in einem Grundgewebe aus Na-haltigem Muskovit (9, S. 254) und Biotit. Diese hellbraunen, postdeformativen Staurolithe führen höchstens etwas grobes sammelkristallisiertes Pigment der Glimmerschiefer, das aber keine Färbekraft mehr besitzt; sie gehören einer 2. Generation an und werden daher als „Staurolith II“ bezeichnet. Große Bedeutung erlangt diese jüngere Staurolith-generation, die nur ausnahmsweise in der oberen Mesozone auftritt, wobei unser Fundpunkt (P. 16) bisher im Profil am höchsten gelegen ist, erst in den tiefer liegenden Schiefergneisen der oberen Katazone (17, S. 15). – Braune, nadelige Staurolith-xx dieser jüngeren Generation wurden auch schon aus der Katazone der Koralpe beschrieben (z.B. 11, S. 225).

Bei den Granatporphyroblasten gilt ähnliches. Man kann auch hier alte und junge unterscheiden, doch ist die Abtrennung nicht so scharf wie beim Staurolith ausgeprägt (Übergangsbildungen!). Auch sind sonstige Unterschiede vorhanden, die auf etwas spätere Kristallisation der Granatporphyroblasten schließen lassen. So ist das s_i -Pigment der Granate nie so fein wie im Staurolith I, wenn auch bei den alten Granaten (Granat I) viel feiner, als im übrigen Gefüge. Das s_i weist sehr oft Deformationsspuren, wie Fältelungen, die nicht dem s_e entsprechen oder helizitische Einrollungen auf. Auch ist die Färbung des Granat I von den später gebildeten unterscheidbar. Manchmal, wenn viel Pigment vorhanden ist, sind sie dunkel ähnlich Staurolith I, doch normal besitzen sie einen rotvioletten Farbton, während die jüngeren (Granat II) einen mehr gelblichbraunen haben (17, S. 13). Granat II ist völlig postdeformativ kristallisiert und weist einen etwas gerüstartigen Bau mit vielen unverlegten Gefügeeinschlüssen auf.

Ein weiterer Hinweis für das höhere Alter von Staurolith I gegenüber Granat I liegt darin vor, daß wohl Einschlüsse des ersteren im letzteren, aber nie das Umgekehrte beobachtet werden konnte. Das Granatwachstum setzte eben erst mit der beginnenden Deformation ein.

Analoge Verhältnisse herrschen beim *D i s t h e n* , doch scheinen hier 3 Generationen abtrennbar zu sein.

„*Disthen I*“ ist in unserem Gebiet bisher nicht nachgewiesen, ist aber in dunklen, stark pigmentierten „*R h ä t i z i t*“ - Porphyroblasten aus der Stubalpe wie aus der Millstätter Serie seit langem bekannt. Er entspräche in der Kristallisationsreihe Staurolith I bis Granat I und dem Andalusit I der oberen Katazone (17, S. 13).

Wahrscheinlich infolge der guten Spaltungen des *Disthens* wird dieses Mineral bei Durchbewegung leichter als Granat und Staurolith zerbrochen und Rekristallisationen zugänglich.

„*D i s t h e n II*“ liegt in zahlreichen *Staurolith-Granatglimmerschiefern* in tektonisch eingeformten bis ausgewalzten Aggregaten aus büscheligen kleinen *Disthennadeln* vor, die wir als zerbrochene *Disthen I-Porphyroblasten* deuten. Paragenetisch gleichwertig sind die aus *Andalusit I* gebildeten *Disthenparamorphosen* der Katazone, Manchmal zeigen diese *Disthenaggregate* randliche bis totale *V e r - g l i m m e r u n g e n* (Punkt 12).

Entsprechend *Staurolith II* und *Granat II* wurde auch *Disthen* rein postdeformativ gebildet, der dann in kleineren, länglichen klaren Kristallen auftritt: „*D i s t h e n III*“ (Punkt 12 und Punkt 16).

Serpentinhofgesteine .

In der Nähe vom Unt. Grabner bei Kirchberg südlich des Löllingbaches wurde von F. THIEDIG (16, S. 32) das berühmte, alte Vorkommen der „großen *G r a n a t* kristalle von der Saualpe“ (14; 12) neu untersucht. Im Grenzbereich *Serpentin* gegen *Staurolith-Granatglimmerschiefer*, in einem *Serpentinhofgestein*, erreichen die *A l m a n - d i n -xx* bis Faustgröße und daneben gibt es *disthenreiche* Partien mit bis einige cm großen, grauen *K o r u n d -xx*. Die Bildung dieser *Al-Mineral*e wird hier von uns als *Desilizifizierungserscheinung* im Zusammenhang mit der *Antigoritisierung* des ursprünglichen *Ultrasits* aufgefaßt.

Durch diesen Fund aufmerksam geworden, gelang es inzwischen an zwei weiteren Stellen der Saualpe gleichartige metamorphe *Serpentin-Staurolithglimmerschieferkontakte* mit *Korund* zu finden.

Einer davon befindet sich am Plankogel bei Punkt 14. Hier liegen in einem Hohlweg verschiedene *S e r p e n t i n h o f g e - s t e i n e* (*Anthophyllit-* und *Chloritfelse*, Übergänge zwischen

diesen und Hinzutreten von Serizit und Biotit, Turmalin, Disthen und Korund). Besonders auffällig sind die B i o t i t - T u r m a - l i n - G l i m m e r f e l s e mit bis 1 cm langen S c h ö r l - N a d e l n (2, S. 75), neben denen auch einige mm große K o r u n d - k ö r n e r und Disthen auftreten. In Disthen-Chloritfels erreicht der Korund auch hier über 5 mm Größe.

In den letzten Jahren wurden im Bereich des Plankogels verschiedene Straßen angelegt. Die dadurch entstandenen Aufschlüsse erbrachten keine neuen geologischen Erkenntnisse. Jedoch wurde ein T a l k s c h i e f e r vorkommen am Ausgehenden eines Serpentin-körpers am Westabhang des Plankogels an der Straße nach Semlach aufgedeckt. Hier ist neben anderen Serpentinrandgesteinen (Chloritfels) ein etwa 1,5 m mächtiger karbonatischer Talkschiefer, wahrscheinlich als metasomatisches Produkt nach Chloritfels aufgeschlossen. Das K a r b o n a t, das löcherig auswittert und einen limonitischen Rückstand hinterläßt, dürfte Breunnerit oder Braunspat gewesen sein. Genetisch ist dieses Vorkommen wohl wie die Hirter Talklagerstätte in Zusammenhang mit den hydrothermalen Umsetzungen bei der tertiären Eisenspatvererzung zu bringen (13, S. 643).

S c h r i f t t u m :

- (1) F. ANGEL - E. CLAR - H. MEIXNER: Führungstext zur Petrographischen Exkursion um den Plankogel bei Hüttenberg, Kärnten. - Der Karinthin, 24, 1953, 289-296.
- (2) E. CLAR - H. MEIXNER: Die Eisenspatlagerstätte von Hüttenberg und ihre Umgebung. - Carinthia II, 143, Klagenfurt 1953, 67-92.
- (3) E. CLAR - W. FRITSCH - H. MEIXNER - A. PILGER und R. SCHÖNENBERG: Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten) VI. - Carinthia II, 153, 1963, 23-51.
- (4) F. CZERMAK: Einige bemerkenswerte Mineralvorkommen in Kärnten. - Der Karinthin, 2, 1948, 17-18.
- (5) W. FRITSCH - H. MEIXNER - A. PILGER - R. SCHÖNENBERG: Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten) I. - Carinthia II, 150, 1960, 7-28.
- (6) W. FRITSCH: Von der "Anchi-" zur Katazone im kristallinen Grundgebirge Ostkärntens. - Geol. Rdsch., 52, 1962, 202-210.
- (7) W. FRITSCH: Zur Nomenklatur der Görtschitztaler Störungszone. - Carinthia II, 153, 1963, 52-57.
- (8) W. FRITSCH: Exkursion III/6: Mittelkärnten, Kristallin der Saualpe und die Oberkreide (Eozän) des Krappfeldes. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 57/1, Wien 1964, 331-351.
- (9) H. HARDER: Untersuchungen an Paragoniten und natriumhaltigen Muskoviten. - Heidelb. Beitr. z. Min. u. Petr., 5, 1956, 227-271.

- (10) H. von KAMP - N. WEISSENBACH: Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten) II. - Carinthia II, 151, 1961, 5-40.
- (11) H. MEIXNER: Ein Staurolithfund in den Andalusitparamorphosenschiefern vom Krakaberg, Koralpe. - Der Karinthin, 10, 1950, 225.
- (12) H. MEIXNER: „Eklogit“-Granat von der Saualpe, Kärnten. - Mh.d. N.Jb. f.Min., 1952, 1-3.
- (13) H. MEIXNER: Die Metasomatose in der Eisenspatlagerstätte Hüttenberg in Kärnten. - Tscherm. Min. petr. Mitt., 3. F., 8, 1963, 640-646.
- (14) F. SEELAND: Die neuen Granatfunde in Lölling. - Carinthia, 68, Klagenfurt 1878, 270-272.
- (15) E. STREHL: Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten) IV. - Carinthia II, 152, 1962, 46-74.
- (16) F. THIEDIG: Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten) III. - Carinthia II, 152, 1962, 21-45.
- (17) N. WEISSENBACH: Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten) V: Carinthia II, 153, 1963, 5-23.

Richtigstellung zu : „Bemerkungen zur Arsenkies-Gold-Vererzung im oberen Lavanttal“ (Der Karinthin, 48, 1963, 6-16).

Von J.G. HADITSCH, Leoben

Der Satz von Zeile 14-17 von oben lautet richtig: Zu Seite 7!

„In jüngerer Zeit dürfte dann diese Bruchlinie bei der Entstehung des Lavanttaler Systems wieder aufgerissen und ~~dar~~ daraufhin vererzt worden sein“.

Wie erfolgt eine mineralogische Dünnschliff-Untersuchung?

Von H. TERTSCH+, Wien.

Es ist erst kaum ein Jahrhundert vergangen, seit H. FISCHER (1869) in den "Berichten d. naturforschend. Ges. zu Freiburg im Breisgau" auf Grund von Dünnschliffuntersuchungen unter dem Mikroskop eine reinliche Scheidung zwischen Einzel-Mineralen und Mineralgemengen ("Gesteinen") anbahnen und durchführen konnte. Bis dahin hatte man alle "Steine", die nicht schon mit dem freien Auge oder mit der Lupe eine Zusammensetzung aus verschiedenen Gemengteilen varieties, als derbe oder dichte "Minerale" bezeichnet (z.B. viele Basaltlaven, von denen sogar hexagonale "Kristalle" beschrieben wurden). Mit dieser Trennung von Mineralen und Gesteinen wurden nicht nur viele "neue" Minerale als falsch und irrtümlich erkannt und gestrichen, sondern es ergab sich dabei auch eine für die Definition eines "Minerales" bisher wenig beachtete Eigenschaft als grundlegend, nämlich die Eigenschaft der "Homogenität". Erst jetzt gelang es zu prüfen, ob das fragliche Mineral in allen seinen Teilen gleichartig, also stofflich homogen ist, nicht aber ein Gemenge verschiedener Substanzen.

Um auch die "Steine" der mikroskopischen Untersuchung zugänglich zu machen, mußten allerdings erst Methoden gefunden werden, die Minerale und Gesteine so vorzubereiten, daß sie im durchfallenden Licht (wie die dünnen Schnitte biologischer Präparate) untersucht werden können. Die übergroße Zahl gesteinsbildender Minerale, die meist ganz undurchsichtig (opak) scheinen, ist nämlich in ganz dünnen Schichten weitgehend lichtdurchlässig, wie man das schon lange an Spaltplättchen vieler Minerale erkannt hatte.

Auf Anregung und unter Führung von G. ROSE, dem Entdecker des Gesetzes der rationalen Parameterkoeffizienten bei Kristallen, stellte A. OSCHATZ von 50 verschiedenen Mineralen und Gesteinen ganz dünne Platten her, die dann weiter dünn geschliffen wurden, so daß sie unter einem Mikroskop im durchfallenden Licht untersucht werden konnten. Diese ersten "Dünnschliffe" (heute werden sie mit Dicken von 0'01 - 0'02 mm hergestellt) wurden 1852 der "Deutschen geologischen Ges." vorgelegt und erschlossen damit das weite Feld mikroskopischer Methoden auch für die Welt der Steine.

Leider blieb dieser grundlegende Vorstoß, auch die Steine zu mikroskopieren, zunächst ganz unbeachtet. Erst als ganz unabhängig davon H.C. SORBY 1858 die Dünnschliffmethode in England in ganz gleicher Weise entwickelte, wurden auch die deutschen Mineralogen und Geologen auf diese neuartige Untersuchungsmethode aufmerksam.

Daß die mikroskopische Untersuchung von Mineralen und Gesteinen einen zunächst so zögernden Verlauf nahm, ergibt sich aus der grundsätzlich verschiedenen Zielsetzung bei biologischen und mine-

ralogischen Problemen. Bei botanischen, zoologischen und medizinischen Präparaten handelt es sich im Einzelschnitt um ganz wenige, stofflich verschiedene Substanzen, die sich durch mikrochemische oder Färbemethoden unter dem Mikroskop leicht unterscheiden lassen. Das Hauptziel ist der Aufbau, die Struktur der Zelle oder des Gewebes. Die unerhörte Verfeinerung der Mikro-Optik (mit Einschluß des Elektronenmikroskopes) gestattet immer tiefere Einblicke in die organische Welt. Und wo sich Schwierigkeiten ergeben, hilft vielfach die Untersuchung von Serienschritten des Objektes, woraus sich leicht auch der räumliche Aufbau ermitteln läßt.

Bei Dünnschliffen sind alle diese Untersuchungsmethoden unwendbar. Man versuchte zwar im Anfang, auch in Gesteinsschliffen die Färbemethode anzuwenden, aber bei der Vielfalt der ein Gestein zusammensetzenden Minerale, reicht diese Methode in keinem Fall aus. Von Serienschritten ist schon darum keine Rede, weil die Herstellung solcher bei den Mineralen ganz ausgeschlossen ist.

Man müßte dazu das Mineral erst in ganz dünne Platten zersägen, was von Platte zu Platte einen Substanzverlust von mindestens 1 mm Dicke bedeutet. Diese Platten müßten dann erst weiter bis zur Dünnschliffdicke verschliffen werden. Schon damit ginge der größte Teil des Mineralen verloren. Wenn aber das zu untersuchende Mineral selbst kaum 1 mm dick ist (oder noch weniger), sind solche Serienschritte ganz unmöglich.

Bei Dünnschliffuntersuchungen handelt es sich im Gegensatz zu den biologischen Untersuchungen darum, erst die einzelnen Minerale, die den Schliff zusammensetzen, zu unterscheiden und zu bestimmen.

Da viele Gemengteile in den Gesteinen in Kristallform auftreten, hoffte man zunächst, damit ein ausreichendes Mittel zur Erkennung der Minerale in die Hand zu bekommen. Dem stehen aber zwei Umstände entgegen.

1) Deutliche Kristalle sind nur in den Erstarrungsgesteinen zu beobachten, nicht aber in Sedimentgesteinen. Und selbst in den Erstarrungsgesteinen sind gemäß der "Ausscheidungsfolge" nur die zuerst ausgefallenen Minerale deutlich kristallisiert (idiomorph). Die später ausfallenden Minerale sind in ihrer Formausbildung immer mehr oder weniger behindert, bis endlich nur mehr Zwickelfüllungen möglich sind (z.B. Quarz neben den idiomorphen Feldspäten im Granit). Ganz unverläßlich bleiben infolge der Umkristallisation und Gleichzeitigkeit der Bildung die Kristall-Formen in den Kristallinen Schiefen (Vgl. dazu "Der Karinthin" Folge 41 (1960) S. 100 [1])

2) Vor allem ist es aber ganz unmöglich, in willkürlichen Schnitten die Symmetrie des fraglichen Kristalles zu bestimmen, da nur in den allerseltensten Fällen im Dünnschliff günstig gelegene Schnitte zu finden sind. Die meist zu beobachtenden Schnitte sind willkürlich irgendwie schief durch den Kristall gelegt, ohne eine sichere Bezugnahme auf die Kristallform zu gestatten.

Es darf auch nicht vergessen werden, daß man es in den Gesteinen kaum jemals mit modellartig entwickelten Kristallen zu tun hat. Natürlich auch schöne Kristalle sind niemals frei von Wachstumsstörungen (Verzerrungen), die natürlich die Erkennung der Kristallsymmetrie auch in den schönsten Fällen sehr stören, wenn nicht geradezu unmöglich machen.

Wie soll da das Mineral im Gestein richtig erkannt und bestimmt werden, wenn die Schnittform so gänzlich versagt? Die einfache Übernahme biologischer Mikromethoden erwies sich als unbrauchbar. Es bleibt also nur die möglichst vollständige Ausnützung der optischen Eigenschaften der verschiedenen Minerale.

Vielfach fällt schon bei Beobachtung im gewöhnlichen Licht das verschiedene "Relief" der das Gestein zusammensetzenden Minerale auf. Manche Körner erscheinen (bei gleicher Farbe) heller und dem Auge scheinbar näher gerückt, gehoben, obwohl die Schliifffläche für alle Bestandteile gleich hoch liegt. Dieses "Relief" entsteht durch die verschiedene Brechbarkeit der Minerale. Wie aus Abb. 1) ersichtlich ist, wirken stärker brechende Minerale wie Sammellinsen (vgl. "Der Karinthin", Folge 40 (1960), 63-66, [2]).

Das läßt sich besonders bei Mineralsplittern und Sanden vorzüglich ausnützen, wenn man die Splitter in geeigneten Flüssigkeiten untersucht (Wasser, Alkohol, K-Hg-Jodid..., oder Benzol, Nelkenöl, Jodmethylen...). Ist die Brechbarkeit im Splitter und in der Flüssigkeit gleich groß, dann verschwindet scheinbar der Splitter (Einbettungsmethode von SCHROEDER VAN DER KOLK). Durch Mischung der Flüssigkeit mit Wasser, bzw. Benzol läßt sich diese Gleichheit der Brechzahl erreichen. Die Brechbarkeit der Einbettungsflüssigkeit läßt sich dann mit den üblichen Methoden rasch gewinnen und damit die Brechzahl des Mineralen bestimmen.

Damit steht auch das "Chagrin" der Gemengteile eines Gesteines im Zusammenhang. Obwohl alle Bestandteile des Dünnschliffes gleich behandelt wurden, erscheinen einige davon mit "glatter", andere mit "rauer" Oberfläche. In den Fällen, wo die Brechzahl des Mineralen und jene der Einbettungsflüssigkeit (in Dünnschliffen meist Kanadabalsam mit $n = 1,54$) ungefähr gleich sind, macht sich die nie fehlende Rauigkeit der Oberfläche nicht bemerkbar. Bei starker Verschiedenheit der Brechzahlen wird an der rauhen Oberfläche des Mineralen gegen den Kanadabalsam eine unregelmäßige Zerstreuung des Lichtes eintreten, die Rauigkeiten werden also bemerkbar.

Die Bestimmung der Brechzahl von Splittern oder losen Körnern mit Hilfe der Einbettungsmethode versagt aber in Dünnschliffen, da hier die Keil- (Prismen-)Wirkung des Splitters oder des freien Kornes gegenüber der Flüssigkeit fehlt. Eine genaue, zahlenmäßige Bestimmung der Brechzahl ist also ausgeschlossen. Wohl aber gibt es eine Methode, die Brechbarkeit zweier nebeneinander liegender Minerale zu vergleichen. Hier dient in vorzüglicher Weise die "BECKESche Lichtlinie".

Grenzen im Dünnschliff zwei Minerale so aneinander, daß die Grenzfläche ungefähr senkrecht zur Schliffebene liegt, also als scharfer Grenzstrich erscheint, dann zeigt sich bei unscharfer Einstellung der Grenze eine parallel dazu verlaufende, helle Lichtlinie, die BECKESche Linie. Bei Hebung des Tubus liegt diese Lichtlinie immer im höher brechenden Mineral, gestattet also eindeutig die Entscheidung, welches der aneinander grenzenden Minerale höher, welches schwächer brechend ist.

Die von BECKE gegebene Erklärung dieser Linie bezieht sich auf die Erscheinung der Totalreflexion (vgl. "Der Karinthin" [2]). Fällt von unten her (Abb.2) auf eine solche Grenzfläche zwischen N und n ein Lichtbüschel (man muß mit zugezogener Tischblende arbeiten), dann werden nur Strahlen zwischen a und b in das schwächer brechende Medium übertreten können. Strahlen zwischen b und c werden total nach b' bis c' reflektiert, nur die Strahlen c - e treten in das stärker brechende Medium (N) über. Das ursprünglich symmetrische Lichtbüschel wird von O aus ganz unsymmetrisch und die Hauptmasse der Strahlen gegen N abgelenkt. Daher die Lichtlinie auf der Seite des stärker brechenden Mineralen bei Hebung des Tubus.

Wenn auf diesem Wege auch keine zahlenmäßige Bestimmung der Brechbarkeit der aneinander grenzenden Körner möglich ist, so lassen sich Unterschiede der Brechzahlen bis in die 3. Dezimale sicher erkennen. In Dünnschliffen ist an vielen Stellen die Grenze eines Mineralen gegen den Kanadabalsam ($n = 1,54$) zu beobachten und auszunützen. So haben z.B. die saueren Plagioklase eine kleinere Brechzahl als 1,54, die anorthitreicheren, basischen Plagioklase dagegen eine höhere Brechzahl. Quarz ist in der Brechbarkeit dem Kanadabalsam fast gleich.

Das alles gilt ganz streng nur für einfachbrechende Körper, läßt aber bei doppelbrechenden Körpern manche Frage offen.

Die Verwendung des gewöhnlichen Lichtes reicht also nicht hin, eine wirkliche optische Bestimmung zu erzielen. Sobald es sich um doppelbrechende Minerale handelt (und das trifft die überwiegende Mehrheit der gesteinsbildenden Minerale), muß man die Erscheinungen der Doppelbrechung sorgfältigst beachten, d.h. man muß die Dünnschliffe im polarisierten Licht zwischen gekreuzten Polarisatoren untersuchen.

Wie schon früher ("Der Karinthin", Folge 10 (1950), 197-205 [3]) eingehender gezeigt wurde, läßt sich zunächst sehr einfach die Frage

entscheiden, ob das betreffende Korn einfachbrechend (isotrop) oder doppelbrechend (anisotrop) ist. Einfachbrechende Stoffe bleiben zwischen gekreuzten Polarisatoren bei Drehung des Mikroskoptisches stets dunkel. Damit sind die kubischen Kristalle und alle amorphen Körper (Gläser, Gele...) ausgeschaltet.

Es darf aber nicht vergessen werden, daß diese "Ausgelöschtigkeit" im parallelen Licht (Orthoskop) auch bei Schnitten doppelbrechender Kristalle senkrecht zu einer optischen Achse zu beobachten ist. Man muß also im konvergenten Licht (Konoskop) nachprüfen, ob wirklich Einfachbrechung vorliegt (vgl. "Der Karinthin", Folge 11 (1950), 227-233 [4]).

Bei sehr schwacher Doppelbrechung prüft man die "Auslöschung" mit Einschaltung eines Gipsplättchens Rot 1. Ordn., wodurch das ursprünglich schwarze Gesichtsfeld rot erscheint. Das überaus empfindliche "Rot der 1. Ordnung" darf bei wirklicher Einfachbrechung weder einen gelblichen, noch einen bläulichen Stich zeigen.

Alle doppelbrechenden Körper erscheinen bei Drehung des Mikroskoptisches zwischen gekreuzten Polarisatoren abwechselnd hell und dunkel und sind nicht selten durch bunte Interferenzfarben ausgezeichnet [3]. Schwach doppelbrechende Körper (z.B. Feldspäte, Quarz...) zeigen meist nur lichtgraue Töne, stärker doppelbrechende Körner erscheinen dagegen deutlich farbig. Schon damit gewinnt man wenigstens angenähert ein Maß für die "Größe (Stärke) der Doppelbrechung". Da diese aber mit der Schnittlage gesetzmäßig wechselt, ist die Diagnose auf Grund der Doppelbrechungsgröße nur in besonderen Fällen (Schnittlagen) zuverlässig. -- Da für die verschiedenen Lichtarten (Wellenlängen λ) die Brechzahlen verschieden sind, muß es auch eine "Dispersion der Doppelbrechung" geben.

Wenn die in der gleichen Richtung aber mit verschiedenen Geschwindigkeiten den Kristall durchsetzenden Strahlen durch die Tischdrehung in jene Lage gebracht werden, wo ihre Schwingungsrichtungen mit jenen der Polarisatoren parallel laufen, dann befindet sich der Schnitt in "Auslöschung" (Dunkelstellung). Sind an dem Schnitt deutliche Kristallkanten oder Spaltspuren zu erkennen, dann gibt es zwei Möglichkeiten: a) die Auslöschung erfolgt, wenn die erkennbare Kante einer Polarisatorrichtung (Fadenkreuz) parallel liegt (z.B. bei Olivinkristallen) "gerade Auslöschung", oder b) sie bildet mit dieser einen Winkel, "schiefe Auslöschung" (Auslöschungswinkel) z.B. bei Pyroxenen oder Amphibolen). (Abb.3, vgl. [3]).

Es gibt nicht nur verschiedene Brechzahlen für die verschiedenen Lichtarten, also eine "Dispersion der Brechzahlen", sondern auch eine "Dispersion des Auslöschungswinkels", da die einzelnen Lichtarten im allgemeinen nicht die gleichen Auslöschungsschiefen zeigen. Auch diese Erscheinung läßt sich diagnostisch vorzüglich verwenden.

Die eindeutigen Beziehungen zwischen der Kristallgestalt und dem optischen Verhalten wurden schon zu Anfang des 19. Jahrh. durch D. BREWSTER (1781-1868) in zahlreichen Arbeiten festgelegt. Die vollständige theoretische Durchbearbeitung und Begründung verdanken wir dem allzu früh verstorbenen A.J. FRESNEL (1788-1827), der, aufbauend auf der von HUYGENS beim Kalkspat gefundenen doppelschaligen Wellenfläche [3], in genialer Weise das doppelbrechende Verhalten aller nichtkubischer Kristalle in jeder Strahlenrichtung entwickelte und in einfacher Form darstellte.

Um alle durch die Polarisierung gegebenen, optisch-diagnostischen Möglichkeiten recht zu verstehen und auszunützen, ist es notwendig, sich von den verschiedenen Strahlen- und Schwingungsrichtungen in doppelbrechenden Kristallen ein Bild zu machen (vgl. "Der Karinthin", Folge 12 (1950), 270-279 [5]).

Unter den nichtkubischen, also doppelbrechenden Kristallen unterscheidet man zwei große Gruppen: 1) Kristalle mit Wirtelbau (hexagonal, tetragonal, trigonal) und 2) mindersymmetrische Kristalle (rhombisch, monoklin, triklin).

Kristalle mit Wirtelbau. Trägt man auf der Oberfläche einer Kugel eines solchen Kristalles alle (nach HUYGENS) möglichen Schwingungsrichtungen für die verschiedenen Strahlenrichtungen ein (BECKES "Skidromen" [5] Abb. 1-3), dann erhält man ein drehsymmetrisches Schwingungsnetz mit Meridiankreisen für die Schwingungsrichtungen der außerordentlichen Strahlen und Parallelkreise für jene der ordentlichen Strahlen. Die Drehachse fällt mit der kristallographischen Hauptachse zusammen -- "Optisch einachsige Kristalle".

Die doppelschalige Wellenfläche besteht aus einer Kugelwelle des ordentlichen Strahles und einer drehellipsoidischen Welle des außerordentlichen Strahles, die einander in den Polen der Hauptachse berühren. Diese drehellipsoidische Welle kann entweder linsenförmig, also der Kugelwelle umgeschrieben sein (z.B. Kalkspat), oder eiförmig, also der Kugelwelle eingeschrieben (z.B. Rutil). Jedenfalls liegt die Schwingungsrichtung des ordentlichen Strahles senkrecht zur Hauptachse. Man unterscheidet daher zwei Arten optisch-einachsiger Kristalle: negativ, Geschwindigkeiten $v < v' < v$ mit Brechzahlen $n > n' > n$ und positiv, Geschwindigkeiten $v > v' > v$ und Brechzahlen $n < n' < n$. Da es leicht ist, mit einer Gipsplatte (Rot 1. Ordn.) die Schwingungsrichtung des rascheren oder langsameren Strahles festzustellen (Additions- und Subtraktionsrichtung, [3]), bereitet die Bestimmung des "optischen Charakters", ob "positiv" oder "negativ" selten Schwierigkeiten.

Die wirteligen Kristalle sind meist stengelig (Hauptprismenzone) oder plattenförmig nach der Basisfläche. Hier wird die Bestimmung ob "positiv" oder "negativ" besonders leicht.

Ein allfälliger auch im Dünnschliff sichtbarer Pleochroismus ist ein weiteres ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Bestimmung der Minerale.

Zwecks Erkennung des Pleochroismus arbeitet man mit einfach polarisiertem Licht. Bei Tischdrehung erscheinen dann nacheinander die Farben des ordentlichen und außerordentlichen Strahles (Turmalin, Hämatit ...).

Wenn irgend möglich, wird man sich im konvergenten Licht [4] [5] überzeugen, ob wirklich ein optisch einachsiger Kristall vorliegt.

So leicht es ist, die Gruppe der optisch Einachsigen in den Dünnschliffen zu erkennen, so schwer ist es, die drei wirteligen Kristallsysteme optisch auseinander zu halten. Genau genommen ist das rein optisch überhaupt nicht möglich. Hier muß man versuchen, allfällige Spaltrisse oder günstige Umrißlinien zur weiteren Bestimmung heranzuziehen. Optisch "positive" und "negative" Kristalle finden sich in allen drei Kristallsystemen, können also zur Unterscheidung der 3 wirteligen Systeme nicht herangezogen werden.

Mindersymmetrische Kristalle . Während sich die drehsymmetrische, doppelschalige Wellenfläche optisch einachsiger Körper klaglos der Kristallsymmetrie wirteliger Kristalle anpaßt, ist es nicht möglich, eine solche Wellenfläche in mindersymmetrische Kristalle einzubauen. In den BECKE'schen Skiodromen [5] solcher Kristalle gibt es keine "Meridian"- und "Parallel"-Kreise für die Schwingungsrichtungen der außerordentlichen und ordentlichen Strahlen. Die doppelschalige Wellenfläche mindersymmetrischer Kristalle hat einen sehr komplizierten Bau, der sich nach FRESNEL (und FLETCHER) von einem dreiachsigen Ellipsoid ableiten läßt. In den Skiodromen sieht man statt der vorerwähnten Kreise nur "Meridian"- und "Parallel"-Ellipsen. [5]

Man kann sich denken, die optische Achse sei gespalten und die beiden Achsenteile auseinander gebogen. Natürlich müssen dann die Kreise zu Kugel-Ellipsen entarten, für die die beiden Achsenäste in allen Ellipsen gemeinsame Brennpunkte darstellen.

So kommt man zum Begriff der optisch zweiachsigen Kristalle, bei denen keine Spur einer Drehsymmetrie mehr vorliegt. Der Schnitt, der durch beide Achsen geht, ist die Achsenebene (AE). Senkrecht zur AE liegt die "optische Normale". Der Winkel zwischen den beiden Achsen der Einfachbrechung ist der Achsenwinkel (2V) (scheinbarer Winkel 2E, [4] [5]). Die Größe dieses Achsenwinkels hängt von den drei Hauptbrechzahlen α, β, γ ab, wobei $\alpha < \beta < \gamma$. (Die Einachsigen haben nur 2 Brechzahlen, ω und ϵ). Der kleinste (α) und der größte Wert (γ) liegt je-

weils in den beiden Winkelhalbierenden des Achsenwinkels ("1. und 2. Mittellinie"). Als "Größe der Doppelbrechung" wird ($\gamma - \alpha$) bezeichnet. Der Achsenwinkel $2V$ wird eigentlich immer über die Mittellinie γ gemessen und kann von 0° (einachsige) bis 180° (wieder einachsige) schwanken.

Natürlich gibt es dann auch einen Achsenwinkel $2V=90^\circ$. Meist wird der spitze Achsenwinkel angegeben, der durch die erste Mittellinie halbiert wird. Ist diese Mittellinie γ , dann spricht man von positiven zweiachsigen Kristallen, im anderen Fall von negativen (1. Mittellinie α).

Mit dem Achsenwinkel $2V$ sind nach Größe, Lage (AE) und optischem Charakter neue Bestimmungsmöglichkeiten gewonnen. Dazu kommt noch, daß sich entsprechend der Dispersion der Brechzahlen fast immer eine "Dispersion des Achsenwinkels" einstellt, ein weiteres Bestimmungselement.

Weitaus am wichtigsten sind aber die Beziehungen zwischen dem durch die beiden Mittellinien und die optische Normale gegebenem, rechtwinkligen Bezugssystem und der Kristallsymmetrie.

Im rhombischen System muß das optische Bezugssystem mit den Kristallachsen zusammenfallen, wenn die Kristallsymmetrie nicht gestört werden soll. Die Reihenfolge der 3 Kristallachsen x, y, z und des optischen Bezugssystemes (1. und 2. Mittellinie (α, γ) und optische Normale (β)) ist aber gegenseitig in keiner Weise gebunden.

So kann jede rhombische Endfläche (100), 010, (001) zur AE werden. Immer ist aber für alle Lichtarten die AE an eine dieser Flächenlagen gebunden. Die durch verschiedene Brechzahlen von Rot bis Blau bedingte "Dispersion des Achsenwinkels" gibt immer zweifachsymmetrische Achsenbilder ("normale Dispersion"). Das hindert aber nicht, daß sich die AEn für Rot und Blau kreuzen können. Beim Brookit z.B. liegt die AE für Rot parallel (001), für Blau parallel (010). Für eine mittlere Farbe ($\lambda = 5'550 \text{ \AA}$) ist der Brookit optisch einachsige.

Alle Flächen der drei Hauptprismenzonen zeigen für alle Lichtarten eine gerade Auslöschung.

Monoklines System. Hier ist nur mehr die Kristallachse y zu der Ebene der Achsen x, z senkrecht, diese selbst sind zueinander "geneigt". Damit gibt es nur zwei Möglichkeiten, das rechtwinklige optische Bezugssystem dem Kristall zuzuordnen, daß deren Symmetrie nicht gestört wird. 1) die AE ist parallel der monoklinen Symmetrieebene (mit x und z), 2) die AE ist senkrecht zur Ebene xz .

Im Falle 1) ist die optische Normale (β) = y . Auf (010) kann der "charakteristische Auslöschungswinkel" gegen z gemessen und eine allfällige Dispersion der Auslöschung bestimmt werden. "Gerade" Auslöschung gibt es nur in den Flächen der Zone $[100-001]$. Das Achsenbild hat im Falle einer Achsenwinkeldispersion nur mehr einfachsymmetrischen Charakter, bedingt durch die Mittelliniendispersion ("geneigte Dispersion").

Im Falle 2 gibt es wieder zwei Möglichkeiten : a) die 1. Mittellinie liegt in der Symmetrieebene, b) die 1. Mittellinie fällt mit y zusammen. Im 1. Fall (2 a) liegt die AE quer zur Symmetrieebene, die 2. Mittellinie = y . Bei verschiedenen Lichtarten sind die Achsenbilder wieder einfachsymmetrisch, die 2V der verschiedenen Lichtarten scheinen in verschiedenen, parallelen Horizonten zu liegen ("horizontale Dispersion").

Für die Auslöschung gilt das Gleiche wie bei 1).

Im Falle 2b ist die 1. Mittellinie = y . Die AEn verschiedener Lichtarten sind, entsprechend der in y liegenden zweizähligen Deckachse gegeneinander mehr oder weniger verdreht und demgemäß besitzt das Achsenbild keine Spiegel- sondern eine Drehsymmetrie ("gedrehte oder gekreuzte Dispersion"). Die 2. Mittellinie und die optische Normale liegen in der Symmetrieebene. -- Auslöschung wie in 1)

Triklines System. Da in diesem System die Kristallachsen x, y, z keinerlei Rechtwinkligkeit zeigen, ist irgend eine Bezugnahme zwischen den Kristallachsen und dem rechtwinkligen optischen Bezugssystem ausgeschlossen. Mittellinie, AE und optische Normale sind in ihren Lagen von der Kristallsymmetrie gänzlich unabhängig.

Es gibt nur "schiefe" Auslöschungen und asymmetrische Achsenwinkeldispersionen bei verschiedenen Lichtarten. Größe und Verteilung aller optischen Konstanten sind in keiner Weise an den Kristallbau gebunden. Das bedeutet zwar in einer Hinsicht eine beträchtliche Erschwerung der optischen Untersuchungen, gibt aber in anderer Beziehung Bestimmungsmöglichkeiten, die sonst nirgends vorliegen.

So verdankt z.B. die Gruppe der triklinen Feldspäte (Plagioklasse) gerade dieser kristallographischen Ungebundenheit ihre unerhört genaue Durcharbeitung. F. BECKE und in der Fortsetzung A. KÖHLER hatten ihre Lebensaufgabe darin gefunden, die Möglichkeiten der optischen Plagioklasbestimmungen bis in die feinsten Messungen vorzutreiben und damit Bestimmungen zu ermöglichen, die keine andere Untersuchungsmethode gab (Zonarstruktur der Plagioklasse, die sich chemisch nicht näher festlegen läßt).

Die Kenntnis des durch die chemische Zusammensetzung bedingten, gesetzmäßigen Wechsels in den Auslöschungen, Lage von AE, Größe des 2V, optischen Charakters usw. machte diese weitest verbreitete Gruppe gesteinsbildender Minerale zur bestbekanntesten in der ganzen Mineralogie.

Selbst die gedrängte, hier gebotene Übersicht über die optischen Möglichkeiten, Minerale im Dünnschliff zu erkennen und zu bestimmen, läßt die gewaltige Bedeutung der Dünnschliff-Optik und besonders der Polarisationsoptik verstehen.

Natürlich lassen sich die hier skizzierten Bestimmungsmöglichkeiten nicht alle an einem einzigen Schnitt durchführen und müssen die Beobachtungen von mehreren, geeigneten Schnitten kombiniert werden. Jedenfalls ist es aber möglich, auf rein optischem Wege die einzelnen Gemengteile der Dünnschliffe zu diagnostizieren. Nur wenn ein einziger Kristallschnitt vorliegt, ist eine wirkliche "Bestimmung" ausgeschlossen.

Wir können ruhig behaupten, die heutige, so überaus weit fortgeschrittene Gesteinskunde (Petrographie) stäke immer noch in den Kinderschuhen, wenn uns nicht durch die Dünnschliff- und Polarisationsoptik dieses mineralogisch und geologisch gleich wichtige Forschungsgebiet erschlossen worden wäre.

Untersuchungsgang im polarisierten Licht:

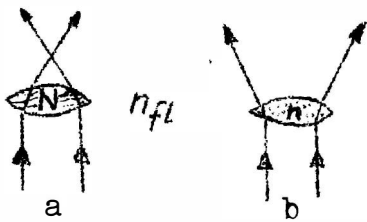
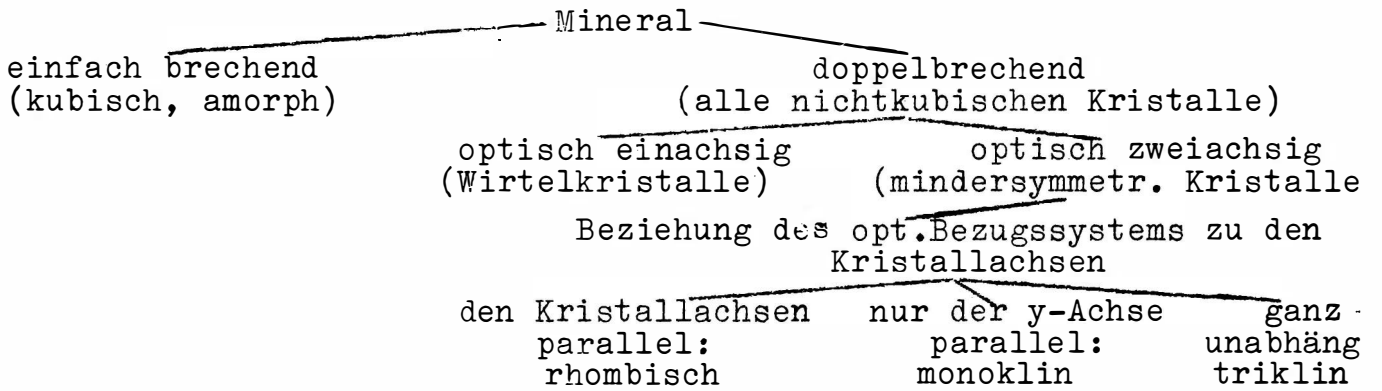


Abb.1

$$N > n_{fl} > n$$

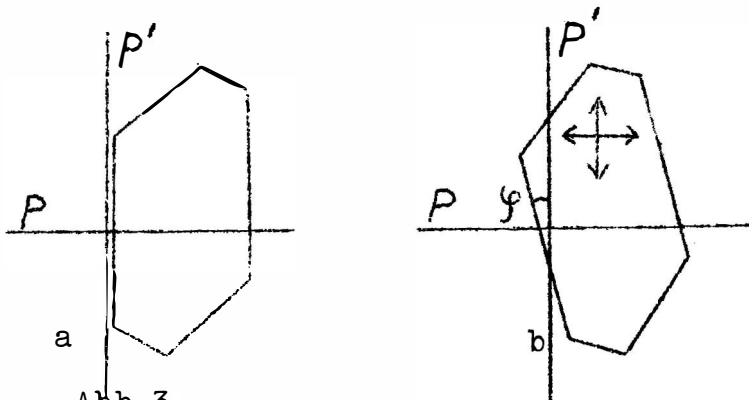


Abb.3

a) gerade, b) schiefe Auslöschung

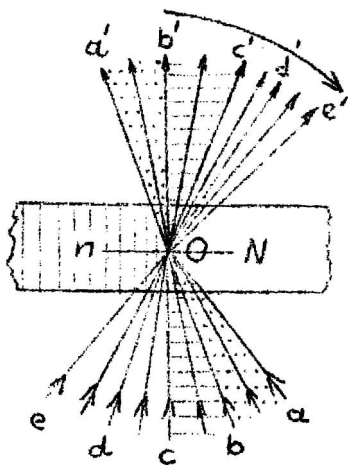


Abb.2

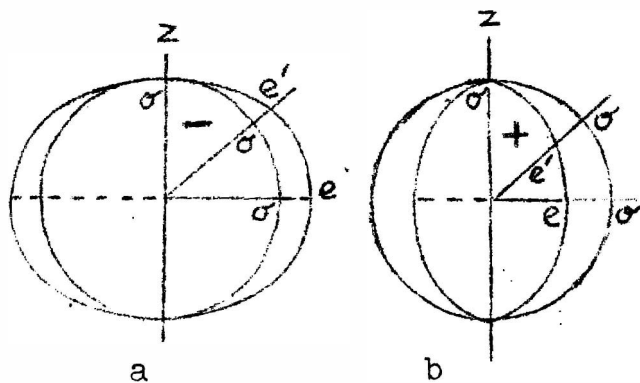


Abb.4 "Optischer Charakter"

Barytkristalle vom Basaltsteinbruch Kollnitz bei St. Paul
im Lavanttal (Kärnten).

Von Erich Johann ZIRKL, Graz.
(Institut für Mineralogie und Technische Geologie der
Technischen Hochschule).

Baryt in unregelmäßigen und stark angeätzten Fragmenten wurde aus dem Basaltsteinbruch von Kollnitz bei St. Paul im Lavanttal bereits früher (ZIRKL 1961 u. 1962) angegeben. Nun sind von Herrn REINSDORFF (Klagenfurt) größere und recht gut ausgebildete Kristalle gefunden worden, die er mir in dankenswerter Weise zur Bestimmung und Untersuchung überließ.

Es liegen vier lose und einseitig abgebrochene Kristalle vor, der kleinste davon ist 5 x 7 x 15 mm, der größte 8 x 12 x 42 mm. Nur der kleinste hat einigermaßen glatte Flächen, die anderen sind sehr stark angeätzt nur im Bereich der ursprünglichen Anwachsstelle spiegeln die Kristallflächen. Der kleinste Kristall ließ sogar eine Vermessung mit dem Anlegegoniometer zu, so daß die Flächen in Verbindung mit den Spaltrichtungen eindeutig indiziert werden konnten. Die Kristalle sind demnach säulig nach der a-Achse gestreckt und haben etwa gleich breite (001) - und (011) -Flächen. An den vorderen Enden treten die (102)-Flächen als Begrenzung hinzu. Die von der Basisfläche aus gemessenen Winkel sind:

	gemessen:	nach HINTZE 1930:
χ (001):(011)	53°	52°43'
(001):(102)	38,5°	38°51'

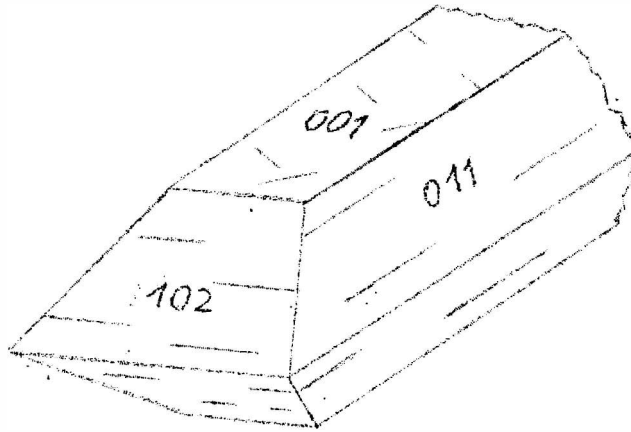
Die Messungen sind für die Indizierung der Flächen hinlänglich genau. Ebenso sind die weiteren zunächst nur routinemäßig ausgeführten Beobachtungen für die eindeutige Bestimmung der Kristalle als B a r y t ausreichend:

Dichte:	4,44 ₈
Lichtbrechung:	~ 1,63-1,64
Doppelbrechung:	~ 0,01
Achsenwinkel:	etwas kleiner als 40°
Optischer Charakter:	positiv.

Das in Schwefelsäure gekochte Pulver gibt eine grüne Flammenfärbung, so daß Coelestin ausgeschlossen werden kann.

Es ist nur zu hoffen, daß durch rege Nachsuche im Steinbruch von Kollnitz die anderen bisher nur in winzigen Kristallen bekannten und zum Teil sehr seltenen Mineralien, wie Erionit, Phillipsit, Heu-

Barytkristall,
Kollnitz



landit usw. auch noch in größeren Dimensionen gefunden werden.

Literatur:

- ZIRKL, E.J., 1961: Neue Beobachtungen am Basalt von Kollnitz im Lavanttal, Kärnten. - Der Karinthiner, Folge 43/44, 1961, 175-188.
- ZIRKL, E.J.: 1962: Neues über den Basalt von Kollnitz im Lavanttal, Kärnten. - Tschermaks min.u.petr. Mitt. 8, 1962, 96-139.

Vorläufige Mitteilung über die Conodonten-Stratigraphie
des Paläozoikums im Seeberger Aufbruch (Karawanken)
Von Rudolf SCHULZE (Tübingen)

Auf Anregung von Herrn Prof. KAHLER (Klagenfurt) wurde im Herbst 1961 vom Tübinger Geologischen Institut die Neubearbeitung des Paläozoikums beiderseits des Vellachtales in Angriff genommen. Die Arbeiten stehen unter der Leitung von Herrn Prof. SCHÖNENBERG (Tübingen). Ich selbst übernahm die Aufgabe, die in die überwiegend klastischen Gesteinsserien eingeschalteten Kalklinsen zu kartieren und auf Conodonten zu untersuchen.

Die Arbeiten führten zu einer wesentlichen Erweiterung unserer Kenntnis über die Altersverhältnisse der verschiedenen Kalkvorkommen. Diese wurden bisher mit Hilfe von Makro- und Mikrofossilien in das Unter- und Mitteldevon bzw. Oberkarbon (Fusulinenkalk) gestellt (F. HERITSCH 1927).

Auf Grund der Conodonten, deren Untersuchung noch nicht völlig abgeschlossen ist, ergeben sich jetzt folgende Datierungen für die Kalke: Vorläufig haben sich als älteste, dunkle, meist plattige bis dünngebankte Kalke erwiesen, die in die Stufe e_1 gehören (= oberstes Silur in der böhmischen Gliederung). Die wichtigsten hier ge-

fundenen Conodonten:

Icriodus woschmidti
Spathognathodus wurmi
Ozarkodina denckmanni

Makrofossilien:

Favositen sp.
 Orthoceras sp.

Schon K. KOLLMANN (1938) hatte solche Kalke aus rein lithologischen Gründen ebenso eingestuft.

Der von K.A. PENECKE (1887) als Bronteus-Kalk bezeichnete rotgeflamnte Kalk konnte mehrfach nachgewiesen werden. Die Conodontenfunde

Icriodus latericrescens latericrescens
Icriodus latericrescens bilatericrescens
Spathognathodus steinhornensis
Spathognathodus wurmi u.a.

bestätigen die von F. HERITSCH (1927) vorgenommene Eingliederung in das F₂ (Unterdevon).

Darüber folgen helle Krinoidenkalke, die nach Makrofossilien mit ihren tieferen Teilen ebenfalls noch in das Unterdevon gehören (HERITSCH 1927).

Die Krinoidenkalke werden zum Hangenden von massigen "Riffkalken" abgelöst. Ihre schon lange bekannte mitteldevonische Korallenfauna konnte durch den Fund von *Calceola sandalina* ergänzt werden. Die Conodonten aus diesen Kalken sind noch in Bearbeitung, doch steht bereits fest, daß die Riffkalksedimentation lokal bis in das untere Oberdevon gedauert hat (vgl. auch H. FLÜGEL 1964). Hierfür sprechen Bruchstücke der Gattung *Palmatolepis* und u.a. *Polygnathus brevilamina*.

Die Conodontenfauna einer einzelnen Kalklinse spricht sogar für mittleres Oberdevon.

Das bisher ebensowenig wie das Oberdevon eindeutig nachgewiesene Unterkarbon ist nunmehr durch Conodonten gesichert. In den "Bänderkalken" zwischen Seebergpaß und Bad Vellach, die bislang teils für Obersilur, teils für Devon gehalten wurden, haben sich unterkarbonische Conodonten gefunden. Neben verschiedenen *Gnathodus*-Formen ist hierfür *Scaliognathus anchoralis* beweisend. Die Fusulinenkalken haben ebenfalls Conodonten geliefert, die aber nichts weiter aussagen, als daß es sich um Oberkarbon handeln kann.

Schrifttum:

- H. FLÜGEL: Das Paläozoikum in Österreich. - Mitteil. Geol. Ges. Wien, 56, Wien 1964, 401-443.
- F. HERITSCH: Aus dem Paläozoikum des Vellachtales in Kärnten. - Jb. Geol. B.A., 77, 1927, 165-194.
- K. KOLLMANN: Beiträge zur Geologie des Seeberggebietes. - Diss. Univ. Wien, 1938.
- K.A. PENECKE: Ueber die Fauna und das Alter einiger palaeozoischer Korallenriffe der Ostalpen. - Zs. Deutsch. geol. Ges., 39, Berlin 1887, 267-276.

Apatitkristalle im Graphit von Trandorf, Niederösterreich

Von Ernst PURTSCHER, Wien

In der Folge 49 des "Karinthin" wurde von J. RIEDEL und H. MEIXNER über Mineralfunde in der Graphitlagerstätte am Weinberg bei Trandorf berichtet. Ergänzend dazu möchte ich mitteilen, daß es mir bei einer Begehung des Aufschlusses im September 1964 gelang, hübsche kleine A p a t i t - x x von grüner Farbe zu finden. Der Fundort liegt in dem Steinbruch, der von RIEDEL in der Skizze auf S. 38 mit "6" bezeichnet wurde. Viele der dort herumliegenden Brocken von Graphitschiefer sind auf ihren Kluftflächen von Limonit und dessen sulfatischen Vorstufen überzogen. Auf manchen dieser Flächen sitzen zahlreiche bis 2 mm große Apatit-xx von gedrungen prismatischer Form, mit der c-Achse der Kluftfläche entsprechend eingeregelt, sonst aber wirr gelagert. Soweit sie nicht von Eisensulfaten überkrustet sind, erscheinen die Kristalle glasglänzend, durchsichtig, oft mit deutlichen Endflächen entsprechend (0001) und auch (10 $\bar{1}$ 1). Die meisten Kristalle haben aber stark abgerundete Kanten und Ecken. Ihre Farbe ist gelbgrün bis graugrün, manchmal auch bräunlich. Besonders schöne Form und Farbe zeigen jene Kristalle, die in Kalzitschmitzen eingelagert sind. An einzelnen Stellen gehen die Kristallrasen in anscheinend amorphe grünliche Anflüge über, die für "Malachit" gehalten werden könnten.

Schrifttum:

- MEIXNER, H.: Die Vorkommen von Korund in Österreich - Mineralsammeln in niederösterreichischen Graphitlagerstätten. - Der Karinthin, F. 49, 1963, 39-44.
- RIEDEL, J.: Das Korundvorkommen im Graphit von Trandorf/Weinberg, NÖ. - Der Karinthin, F. 49, 1963, 37-38.

B ü c h e r s c h a u :

Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen (Herausgegeben von O.M. FRIEDRICH), 2, 1964, 164 S. m. zahlreichen Abb. und Karten (Verlag: Inst. für Mineralogie d. Montanist. Hochschule Leoben), 15 x 21 cm. Geh. ö.S. 50,-

Der 2. Band der neuen Reihe bringt 4 einschlägige Beiträge. Die Arbeit von G. GABL "Geologische Untersuchungen in der westlichen Fortsetzung der Mitterberger Kupfererzlagerstätte" (S. 2-31) mit farb. geol. Karte 1 : 50.000 der Umgebung von Mitterberg/Hochkönig war als Grundlage für neuen Hoffnungsbau gedacht, die stratigraphische Aufgliederung der Grünen Werfener Schichten konnte jedoch noch nicht gelöst werden.

Zwei Beiträge befassen sich mit alten, einst zeitweise bedeutenden Kupfererzbergbaugebieten: W. JARLOWSKI: "Die Kupfererzgänge von Flatschach bei Knittelfeld" (S. 32-75, mit 2 Karten) und J.G. HADITSCH: "Die Cu-Ag-Lagerstätte Seekar, Salzburg" (S. 76-120, mit 2 Karten und 2 Bildtafeln). Von Jahr zu Jahr wird die Bearbeitung solcher Vorkommen immer schwieriger, weil immer weniger Reste des einstigen Bergbaues, Einbauten wie Halden, zugänglich sind. Ausgewertet wurden Schrifttum und unveröffentlichte Gutachten, Begehungen ober und unter Tag, soweit noch irgend möglich, verschiedene neu vorgenommene Vermessungen, Beschreibungen von Handstücken und Anschliffen, so daß über diese Lagerstätten nach Gesteinsarten und Tektonik, Ausdehnung und Inhalt moderne Vorstellungen gewonnen werden konnten.

Zum Abschluß berichtet O.M. FRIEDRICH über "Radnig, eine sedimentäre Blei-Zinklagerstätte in den südlichen Kalkalpen" (S. 121-164, 1 Faltkarte, 32 Schliffphotos). Aus einem vielfach größeren Material hat der Verf. die wichtigsten Erkenntnisse seiner Neuuntersuchung zusammengefaßt. Beschrieben werden Lage und Geologie der Lagerstätte, die Erze, das Mikrogefüge, daraus die Genesis des Typs Radnig abgeleitet und Vergleiche mit anderen Pb-Zn-Vorkommen gezogen.

H. MEIXNER

R. BRAUNS + - K.F. CHUDOBA : Spezielle Mineralogie.

11. Auflage, Sammlung Göschen (Verlag Walter de Gruyter, Berlin), Bd. 31/31a. Berlin 1964, 193 S., 127 Abb. und 6 Tab., 10,5 x 15,5 cm. Brosch. DM 5,80

Kurz nach der 11. Auflage der "Allgemeinen Mineralogie" ist nun auch der s p e z i e l l e T e i l in (seit 1893 !) 11. Auflage, gegenüber der 10. um etwa 20 Seiten erweitert, herausgekommen. Die Vermehrung betrifft sowohl die Einfügung von einigen wichtigen Mineralen, hauptsächlich aber, gewiß den Sammlern willkommen, die Anführung weiterer Paragenesen und, besonders von mitteleuropäischen Mineralfundorten. Das Inhaltsverzeichnis weist über 800 Mineralnamen auf, wovon allerdings einige hundert auf Synonyma entfallen. Als Einteilungsgrundlage der Minerale dient ein chemisches System, die Mineralformeln schließen an die der "Mineralogischen Tabellen" von H. STRUNZ (1957) an. Willkommen sind die jeweiligen Hinweise auf die Herkunft der Mineralnamen.

Auch dieser Göschen-Doppelband ist für alle, die kein größeres Werk anschaffen wollen oder können, ein ausgezeichnete Helfer. Studierenden, Lehrern, Bergingenieuren, Forstleuten usw., und nicht zuletzt dem breiten Kreis der Sammler kann er bestens empfohlen werden.

H. MEIXNER

H. MURAWSKI: Geologisches Wörterbuch, gegründet von C. Chr. BERINGER.
5. ergänzte und erweiterte Auflage. VIII + 243 S. mit 61 Abb.
und 3 Tab. im Text, 7 Tab. im Anhang. Stuttgart 1963, (Ver-
lag Ferd. Enke), 15 x 22 cm. Geh. DM 24,60; Kunstleder DM 28,-

Es spricht für sich, daß dieses 1937 von C. Chr. BERINGER erstmals heraus-
gebrachte Werk nun schon in 5. Auflage vorliegt. Der Vergleich, z.B.
der 3. Auflage (1953, 154 S.) mit der jetzigen (1963, 243 S.) zeigt,
daß nicht nur eine starke Vermehrung des Stoffes durch Neuaufnahme von
weiteren Stichwörtern stattgefunden hat, sondern daß der Text^{zu} ziemlich
jedem Ausdruck verfeinert und auf den neuesten Stand gebracht worden
ist. Ein neues Werk ist erstanden!

Diese Erklärungen von in weitem Sinne "geologischen" Fachausdrücken
bieten wirklich für "Geologen, Paläontologen, Petrographen, Mineralo-
gen, Geographen, Geophysiker, Bodenkundler, Bau- und Bergingenieure,
Studierende und alle Freunde der Geologie" eine äußerst wertvolle Hil-
fe, insbesondere auch zum Anschluß an die jeweiligen Nachbargebiete.
Sehr zu begrüßen ist der Versuch, bei den Fachausdrücken nach Möglich-
keit den Erstautor zu nennen. Rein paläontologische Namen treten jetzt
zurück, da durch U. LEHMANN für den selben Verlag ein "Paläontologi-
sches Wörterbuch" vorbereitet wird. Sehr brauchbar und wertvoll wer-
den für viele Benützer auch die etymologischen Tabellen der lateini-
schen und griechischen Wörter sein.

Die Bitte des Verf. um "freundliche Unterstützung aus dem Leserkreis"
wird sicher dazu beitragen, das Werk künftig noch weiter auszubauen.
Die gegenwärtige 5. Auflage sollte keiner einschlägigen Fach- und
Studienbibliothek (auch höherer Schulen) fehlen, Angehörige und Lieb-
haber der oben genannten Forschungsrichtungen werden sie oft mit Vor-
teil benützen können.

H. MEIXNER

E. NICKEL: Führer durch die Äolischen Inseln (Isole Eolie). -
13. Sonderheft zur Zs. "Der Aufschluß", 118 S., 36 Abb. und
Karten, 15 x 21 cm. Preis für Mitglieder DM 8,- (sonst DM
12,-). Bezug durch Dipl. Ing. H. BEYER, 5 Köln-Stammheim, Wolfs-
kaul 2.

Inhalts- und ausstattungsmaßig ist vom selben Verf. das bereits lange
vergriffene Sonderheft 4 (1957, 32 S. mit 12 Abb.) sehr erweitert und
verbessert worden. Es gibt wenige Gebiete, für die zu Exkursionen durch
Einzelbesucher oder größere Gesellschaften solch ein vielseitiges und
gründliches Führungswerk als wirklicher Helfer bei Planung und Durch-
führung zur Verfügung steht. Nach allgemeinen touristischen Hinweisen
wird Geographisches und Vulkanologisches bereits für die Anreise per
Bahn oder Auto ab Rom gegeben, dann Albaner Berge, Ischia - Flegrei-
sche Felder - Vesuv - Neapel; Calabrische Küstenfahrt, Messina, Milazzo
bis "Im Banne des Ätna".

Den Hauptteil nehmen die Inselexkursionen nach Lipari, Vulcano, Strom-
boli, Panarea, Salina, Filicudi und Alicudi ein. Die empfehlenswerte-
sten Streifzüge sind jeweils genau beschrieben, wozu auch das Bild-
und das Kartenmaterial vorteilhaft beiträgt. Der Benützer erhält also
aus der vorliegenden Schrift eine leicht lesbare praktische Einführung
in das uns nächst gelegene, vorzüglich aufgeschlossene, tätige Vulkan-
gebiet. Wenn dazu, als Ergänzung oder für eine Neuauflage, noch ein
Wunsch geäußert werden darf, so würde ein Abschnitt über besondere
Mineralvorkommen der Liparischen Inseln bei Mitgliedern und Freunden
der VFMG gewiß Anklang finden.

H. MEIXNER

H. von PHILIPSBORN: Erzkunde. -

247 S., 2 Abb., Stuttgart 1964 (Verlag Ferd. Enke),
15,5 x 21,5 cm. Geb. etwa DM 34,-

Aus dem Vorwort und aus dem Abschnitt "Grundbegriffe" ist ersichtlich, wie uneinheitlich bisher bei uns und in anderen Ländern der Begriff "Erz" gehandhabt wird. Der Verf. tritt für eine weite Fassung bis zu Schwefel-, Bor- und Silicium-Erzen (S. 124: "Man sollte sich nicht scheuen, Quarzsand und Quarzgesteine wie Sandstein und Quarzite als Silicium-Erze zu bezeichnen") ein. Ob hierin, wie bei zahlreichen neuen Namenprägungen, z.B. "Chalkolit" als internationale Bezeichnung für "Erz" (Chalkolith ist bereits ein altes Synonym für Torbernit!), "Halogie" für Salzlagerstättenkunde, "Cuprumiden" für Erze der Nichteisenmetalle, "Lithiniden" für Erze der Alkalimetalle u.s.w. der Verf. wenigstens teilweise Anklang finden wird, muß abgewartet werden.

In der "allgemeinen Erzkunde" (S. 4-22) wird kurz auf Gestalt und Gefüge von Erzkörpern, auf physikalische, chemische, genetische und diagnostische Eigenschaften von Erzen sowie auf Erzrecht und -nutzung und Bergbaukrankheiten ("Erzhygiene") eingegangen. Leider ist der Steirische Erzberg bei Eisenerz kein gutes Beispiel zu "Ein ganzer Berg kann eine Erzmasse sein ..." (S. 4).

Den Hauptteil (S. 23-218) nimmt die "Spezielle Erzkunde" ein: Erze der Eisen-Metalle (Fe, Mn, Ni, Co, Cr, V, Ti, Mo, Re, W, Nb, Ta, Zr, Hf, Tc), der Nichteisen-Metalle (Cu, Pb, Zn, Cd, Sn, Hg, As, Sb, Bi, Ga, In, Tl, Si, Ge), der Leichtmetalle (Al, Mg, Be), der Edelmetalle (Au, Ag, Platiniden), der Lanthaniden (Sc, Y, La, Ce usw.) und Actiniden (Th, U usw.), der Erdalkali- (Ca, Sr, Ba) und Alkalimetalle (Li, Na, K, Rb, Cs) sowie Schwefel-Selen-Tellur-Erze. Für jedes einzelne dieser Elemente werden die zugehörigen Erzminerale, deren Genese, die Erzarten und ihre Vorkommen, sowie die Verwendungen des Elements angeführt. Hierin ist eine erstaunliche Fülle von oft schwer zugänglichen Daten verarbeitet. Auch geschichtliche und wirtschaftliche Angaben bis an die Gegenwart sind reichlich eingestreut. So erstand eine vorwiegend wohl für Hüttenleute gedachte Erzlagenstättenkunde, in der eine Menge zu finden ist, das anderen Lagerstättenwerken fehlt. - Ein Schrifttumsverzeichnis, ausführliche Sach- und Ortsregister sowie zusätzlich ein Verzeichnis über "Die Staaten und ihre Erze" beschließen das Buch.

Studierende wie Praktiker der einschlägigen Fachrichtungen können insbes. aus dem speziellen Teil sicher viel Nutzen ziehen. Ref. sähe die Neuvorschläge des Verf. lieber in einem gesonderten Aufsatz, für Studierende bedeuten sie eher Verwirrung, so lange sie nicht anerkannt und gewisse Inkonsistenzen (z.B. S. IX und 80 "Nichteisen-Metalle", S. V Ablehnung dieses Begriffes) ausgeschaltet sind.

H. MEIXNER

14. Sonderheft der Zs. "Der Aufschluß" : Funde und Fundmöglichkeiten in Niederdeutschland. - 142 S., 69 Abb., 15 x 21 cm. Preis für Mitglieder DM 8,50 (sonst DM 13,-). Bezug: vgl. E. NICKEL, S. 112!

Unter der Schriftleitung von R. METZ wurde dieses stattliche und gut gebildete Sonderheft zur Jahrestagung 1964 der VFMG in Hamburg herausgebracht. Über 20 Aufsätze zur Geologie, Paläontologie oder Mineralogie des niederdeutschen Raumes konnten beigebracht werden, wobei außer den geologischen Einführungen für Hamburg, Schleswig-Holstein und Helgoland naturgemäß Paläontologie und Geschiebeforschungen im Vordergrund stehen.

Für Mineralogen sind besonders die folgenden Aufsätze lesenswert:
R. KUHN: Das Boracitvorkommen von Lüneburg im Lichte neuerer gene-
tischer Vorstellungen.

A. MARTENS: Uran auf Helgoland.

H. PFEIFFER: Granat-Kristalle vom Ostseestrand.

H. MEIXNER

Von früheren Sonderheften der VFMG sind noch erhältlich:

Nr. 5 "Die Fluoreszenz von Mineralen" von W. LIEBER
(68 S., 23 Abb., 1 Farbtafel). Mitglieder DM 4,50 (sonst
4,95)

Nr. 8 "Fichtelgebirge und Münchberger Gneismasse"
(145 S., 53 Abb. und Karten). Mitglieder DM 4,70 (sonst 6,-)

Nr. 9 "Kleiner Schweizführer" von E. NICKEL
(112 S., 47 Abb. und Karten, 9 Tagesroutenpläne).
Preis für Mitglieder DM 4,50 (sonst DM 6,-)

Nr. 10 "Mineralogische und geologische Streifzüge durch die nörd-
liche Eifel".
(112 S., 58 Abb. und Karten). Mitglieder DM 4,70 (sonst 6,-)

Nr. 11 "Erdgeschichte, Bergbau, Bodenschätze, Mineralien und Ver-
steinerungen im Ruhrgebiet".
(104 S., 2 Farbt., 67 Abb. u. Karten), Mitgl. DM 6,-
(sonst 9,-)

Nr. 12 "Die zentral-schweizerischen Kristallin-Massive"
(116 S., 63 Abb.). Mitglieder DM 8,- (sonst DM 12,-)

Bestellungen an Dipl. Ing. BEYER, 5 Köln-Stammheim, Wolfskaul 2.
Keine Vorauszahlungen leisten!

Für Form und Inhalt der Beiträge sind die Mitglieder allein ver-
antwortlich. Wiederabdruck nur mit Bewilligung der Leitung der
Fachgruppe für Mineralogie und Geologie. - Einzelpreis der Folge 51
öS 10,- - Zuschriften an Prof. 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: 1964

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [1-28](#)