

# DER KARINTHIN



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



Folge 67

Seite 299-331

3. November 1972

In dieser Folge finden Sie:

- / F.STEFAN: Bericht über die Frühjahrstagung 1972.....300-302  
F.ANGEL: Aus unserem Wissen vom Mond .....302-310  
D.GÜNTHER: Vorschlag einer Klassifikation von vulkano-  
klastischem Material.....310-325  
/ A.WEISS: Neue steirische Mineralfunde.....325-327  
Eine Einsendung:  
D.MÖHLER: Österreichs bedeutendste Mineralienfirma stellt  
sich vor.....328-329  
H.MEIXNER: B ü c h e r s c h a u .....329-331  
G.STRÜBEL: Mineralogie und Kristallographie....329-330  
KÜSTER-THIEL-FISCHBECK: Logarithmische Rechen-  
tafeln für Chemiker, Pharmazeuten, Medi-  
ziner und Physiker.....330  
K.WEISBACH: Smaragde. Such sie selbst.....330-331  
H.F.UCIK: Eine Exkursionstagung Klagenfurt-Krappfeld,  
1.-4.Juni 1972.....331

An unsere Fachgruppenmitglieder und Freunde!

Ein längerer Zeitraum ist verstrichen, seit ich mich zuletzt an die Mitglieder und Freunde, an die Bezieher unserer Fachgruppenschrift "Der Karinthin" mit "Erlagscheinen" gewendet habe. Nach meiner Übersiedlung nach Salzburg gelang es seit 1971 bereits hier einige Folgen der Zs. herzustellen und herauszubringen. Leider ist der Kostenaufwand dafür nun wesentlich höher, wozu auch ein anderes, durch die größere Auflagenzahl bedingtes Vervielfältigungsverfahren beigetragen hat. So danke ich allen Spendern der letzten Jahre bestens für Ihre Hilfe sowie Herrn D.MÖHLER (Graz), der mit einem sehr wesentlichen Beitrag die Herausgabe der vorliegenden Folge ermöglicht hat. Unsere Mitglieder und Freunde bitte ich je nach Können um freiwillige Druckkostenbeiträge (dazu der beiliegende Erlagschein), um auch im Jahre 1973 zwei Folgen unserer Zs. herausgeben zu können.

Für die Fachgruppe und Schriftleitung:  
Heinz MEIXNER

<p>BERICHT ÜBER DIE FRÜHJAHRSTAGUNG DER FACHGRUPPE FÜR MINERALOGIE UND GEOLOGIE DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS FÜR KÄRNTEN.</p>
--

Von F. STEFAN, Klagenfurt

Reges Treiben herrschte am Samstag, den 6. Mai 1972 im Botanischen Garten in Klagenfurt, wo bei schönstem Wetter die diesjährige Frühjahrsstagung der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie stattfand. Hofrat Dir. A. BAN konnte wieder viele Vertreter von Wissenschaft, Wirtschaft und Industrie, von den Schulen und Behörden, aber auch eine große Zahl von Sammlern begrüßen. Sein besonderer Gruß galt dem Präsidenten des Gesamtvereins, Hofrat Prof. Dr. F. KAHLER und dem Promotor der Fachgruppe Univ. Prof. Dr. H. MEIXNER (Salzburg). Nach einer Gedenkminute für die verstorbenen Fachgruppenmitglieder brachte der erste Referent, Dr. G. RIEHL-HERWIRSCH (Wien) einen ausführlichen Bericht über eine "neue geologische Karte (1:25.000) des Gebietes zwischen St. Veit an der Glan und der Saualpe". An den Neukartierungen in diesem Raume Kärntens, die von Hüttenberg ausgingen, beteiligten sich auch Gruppen von den Hochschulen in Clausthal, Tübingen und Wien. Der Vortragende besprach besonders seinen engeren Abschnitt um Christofberg und Magdalensberg, deren geologischen Aufbau und Entstehung. Sehr wertvoll zur Aufklärung unserer Verhältnisse haben sich eingehende Vergleiche mit rezentem Vulkanismus auf der griechischen Inselgruppe Santorin erwiesen. An Hand einer großen Anzahl von herrlichen Farblichtbildern wurde dies eingehend belegt. Die neue Karte und die Ausführungen dazu fanden besonders bei den Kärntner Zuhörern großes Interesse, zeigten aber auch, daß eingehende Untersuchungen immer wieder schöne neue Erkenntnisse liefern.

Danach sprach Prof. Dr. H. MEIXNER (Salzburg) "Über Jarosit-Mineralen", legte Belege für alle erst in den letzten Jahrzehnten aus Österreich bekannt gewordenen Funde dieser Mineralgruppe vor, außerdem den nun gesicherten Nachweis für Jarosit in Oberzeiring und als erstes Salzburger Vorkommen Jarosit aus dem Rauristale. Näheres darüber bringt die Veröffentlichung des Vortragenden in "Der Karinthiner, Folge 66 vom 4.5.1972, S. 291/297" wie auch über für "Natrojarosit" mit fast 1 mm Durchmesser ganz ungewöhnlich große Kristalle von Kap Sounion (Griechenland), da Kristalle von Jarosit-Mineralen gewöhnlich bloß Größen von tausendstel oder hundertstel Millimeter besitzen. Es ist zu erwarten, daß solche auch als "Gelbeisenerz" bezeichnete Minerale künftig auch in Österreich häufiger gefunden werden!

Dann folgte ein Lichtbildervortrag von Hofrat Dir.A.BAN über "eine mineralogische Exkursion nach Elba", an der er, zusammen mit steirischen Mineralogen und Sammlern Ostern 1971 teilnehmen konnte. Diese mit 223 km<sup>2</sup> drittgrößte und 30.000 Einwohnern besiedelte Insel Italiens wird als ein Eldorado der Mineralogen bezeichnet, doch scheint die Zeit der schönsten Funde auch hier schon vorbei zu sein. An fünf Exkursionstagen wurden die wichtigsten Fundstellen aufgesucht. Im Westen der Insel gibt es bei San Piero und San Hilario in Granitbrüchen Fundstellen für Beryll, Turmalin, Pollucit, Albit, Lepidolith, Apatit, Zeolithe u.a. Im Osten liegen die großen Abbaustellen für Eisenerz, das z.T. bis heute im Tagbau gewonnen wird. Rund 150 Mineralarten sind hier beobachtet worden. Die bekanntesten Fundstellen sind Rio Marina, La Calamita, Rio di Torre, Terra Nera. Herrliche Stufen mit Pyrit- und Eisenglanz-xx von hier gehören zu den Glanzstücken jeder Sammlung. Schöne Dias zeigten Stufen aus Privatsammlungen und dem Museum, boten aber auch Einblick in die landschaftlichen Reize der Insel. So kam sowohl der geographisch-botanisch als auch der geologisch-mineralogisch interessierte Zuhörer zu seinem Recht.

Ganz nach dem Geschmack der Sammler war auch der Nachmittagsvortrag von BB.Ob.Rev.i.R. F.TISCHLER (Mallnitz) über "Minerale vom Auernig bei Mallnitz". Der Vortragende kennt seit Jahrzehnten die Fundstätten dieses Berges sehr genau, hat dort prachtvolle Stufen von Bergkristall, Periklin, Sphen u.a. gesammelt. Ausführliche Hinweise über den geologischen Aufbau und wunderschöne Naturaufnahmen ergänzten den Vortrag. Die ausgestellten Stücke ließen das Herz jedes Sammlers höher schlagen. Der Referent ersucht die Sammler dringendst, Touristensteige nicht zu beschädigen, das Wild zu schonen, Steine nicht abzulassen, Leben und Sicherheit anderer nicht zu gefährden.

Prim.Dr.F.FARTHOFER (Villach) und sein Sohn stud.M.FARTHOFER sprachen über "die Fluoreszenz bei Mineralen mit einfachsten Hilfsmitteln", erläuterten dies mit einem Taschenlampen-Vorsatz an einigen Beispielen. Prof.MEIXNER zeigte einige viel teurere Geräte für kurz- und langwelliges Ultraviolett und für höhere Ansprüche und damit schön lumineszierende Mineralstufen. Alle diese Ausführungen wurden von den Sammlern mit viel Interesse aufgenommen.

Gartenarchitekt Ing.F.MÜLLER führte viele Teilnehmer der Tagung durch die Anlagen des künftigen Bergbaumuseums, eine für Österreich einmalige Einrichtung, die im nächsten Jahre eröffnet werden wird.

Die überaus große Zahl der Teilnehmer, viele Beitritte zum Naturwiss. Verein, bestätigten das rege Interesse für die Erdwissenschaften.

Sammler und Händler boten herrliche Stufen aus allen Weltgegenden - die alpinen Minerale geraten dadurch leider ins Hintertreffen - zu Tausch oder Verkauf an. Die Folge 66 vom "Karinthin" wurde an die Fachgruppenmitglieder ausgegeben. Im Namen aller Teilnehmer muß den Veranstaltern für die Mannigfaltigkeit des Programmes gedankt werden.

AUS UNSEREM WISSEN VOM MOND

F.ÄNGEL, Graz

1. Der Rahmen

Erst vor kürzester Zeit ging eine Forschungsperiode zu Ende, in der wir Wissen über den Mond nur von der Erde aus gewinnen konnten, das Fernrohr der einzige Helfer von Gewicht war und man sich gar nicht zu denken getraute, ein Erdenmensch könne auf den Mond und zurück gelangen, ohne sein Leben zu verlieren, geschweige denn, daß einer unsern Trabanten betreten und Materialproben von ihm zur Erde zurückbringen werde.

Dieses Problem ist heute gelöst - ein Kapitel der Raumfahrt (Astronautik). Als 1931 in Graz der Vater der Raumfahrt, der Physiker H.OBERTH vor Fachleuten seine Ideen über die Raumfahrt mit Optimismus zu Gehör brachte, war man äußerst skeptisch und bezweifelte, daß es mit bemanntem oder unbemanntem Flugkörper gelingen könnte, die Erdanziehung je zu überwinden.

Heute hat man dies mit der Raketentechnik gelernt. Wir erreichten den Mond. Unsere unbemannten Sonden, wahre Wunder der Technik, brachten uns genaue Nachrichten über die Venus, wir starteten Flugkörper zum Mars und Jupiter. Zwar ist die wie am Mond gelungene direkte Erkundung durch gelandete Erdenmenschen noch zu keinem anderen Himmelskörper vorgedrungen, und ein Vordringen zum nächsten Fixstern ist uns noch ein Hirngespinnst, aber wir sind nicht mehr zu bremsen. Was zieht uns denn derartig?

OBERTH selbst definierte: "Weltraumfahrt ist elementarer Ausdruck des menschlichen Strebens in die Ferne". Also eine unwiderstehliche Faszination um ein göttliches Geschenk, und ihr Vollzug ist Befolgung eines göttlichen Gesetzes.

Aber nicht alle Forscher sind gleich besessen wie OBERTH. Der Nobelpreisträger Max BORN z.B.: Die Raumfahrt ist ein Triumph des Verstandes, aber nicht der Vernunft! Sie "gründe sich auf ein tragisches Versagen" dieser Vernunft!

Was wollen die Menschen im Weltall überhaupt erfahren? Eine der heißesten Fragen ist: Gibt es auf andern Himmelskörpern etwa auch Leben und Lebewesen? - Unsere Weltraumfahrt ist praktisch genommen schon heute ein ungeheures, technisches Abenteuer auf Leben und Tod. Bedenken wir die seelischen Belastungen der Astronauten, und noch mehr die Martern ihrer Frauen und Kinder, die Gatten und Vater vor ihren Augen in unermeßlichen Weiten entschwinden sehen, in völliger Ungewißheit, ob er zurückkehren kann! Und neben der Befriedigung menschlicher Neugier muß man befürchten, daß Machtstreben Wege und Ziele diktiert.

Einige Stimmen nur zum Problem erdfernen Lebens. W.SULLIVAN, naturwissenschaftlich und philosophisch fein gebildeter amerikanischer Journalist (New York Times), stellt fest, es gäbe eine ganze Reihe ernst zu nehmender Wissenschaftler, die es für möglich (!) halten, daß es außer unserer Erde noch andere belebte Welten gäbe, und daß wir im Weltraum nicht allein seien.

Auch der Strahlenantrieb-Physiker SÄNGER (+1964) äußerte sich in solchem Sinn, und seine Mitarbeiterin und Nachfolgerin im Beruf Irene SÄNGER-BRETH äußerte auf eine Befragung bescheiden und verantwortungsbewußt: Die Wahrscheinlichkeit außerirdischen Lebens sei sehr hoch einzuschätzen, aber für diese Wahrscheinlichkeits-Annahme gäbe es heute ebensowenig zwingende Gründe, wie für die gegenteilige Annahme. Diese vorsichtigen Stellungnahmen bedeutender Wissenschaftler und Techniker zeigen unmißverständlich, daß sie sich überfragt fühlen.

Wenn heute viele gebildete Menschen fragen, ja warum soll denn unsere Erde als Lebensträger allein sein, warum sollen denn die Planeten unseres Sonnensystems kein Leben entwickeln können? Warum sollen unter den Fixsternen keine sein, die ihre Planeten besitzen? Und warum sollen darunter keine sein, die belebt sind?

Solche Fragestellungen entsprechen nicht der naturwissenschaftlichen Denkweise, sie sind Betätigungen unkontrollierbarer Phantasie. Und man kann ihnen mit gleicher Unstützbarkeit die Frage entgegenhalten: Ja, warum oder weshalb sollen sie denn?

Mein Standpunkt dazu ist der, daß mir zum Problem außerirdischen Lebens keine Erfahrungen zur Verfügung stehen, die mich in die Lage

versetzten, dazu eine wissenschaftlich begründete Stellungnahme abzugeben.

## 2. Größenbeziehungen zwischen Erde und Mond, und Verwandtes.

Zwecks Gewinnung besserer Einsicht in die zu bedenkenden Verhältnisse zwischen Erde und Trabant, wie sie im weiteren Verlauf der Ausführungen gebraucht werden, auch wenn die jüngsten Erfahrungen erörtert werden, mögen kurz eine gezielte Auswahl von Mond- und Erddaten vorgeführt werden, welche uns die Astronomie bereitgestellt hat.

Erstens: Wir sehen von der Erde aus nur immer dieselbe Mondoberflächen-Hälfte. Die Mondrückseite bleibt uns abgewendet. Erst Satelliten-Augen haben h i n t e r den Mond geschaut und eröffnet, daß dort grundsätzlich dieselben Oberflächenverhältnisse herrschen, wie auf der uns zugewendeten Mondseite.

Dann: Die Mondoberfläche beträgt nur 1/4 der Erdoberfläche.

Zum Voraugenhalten: Erdoberfläche.....	510,000.000 qkm
Europa bis zum Ural	10,000.000 qkm
Mondoberfläche	
total .....	36,650.000 qkm
Westeuropa und	
Sowjeteuropa, je...	5,000.000 qkm

Auf die Erdkarte projiziert, würde der Mond Europa zudecken von Kreta bis zu den Hebriden.

Pazifik-Fläche.....	166,000.000 qkm
Atlantik-Fläche....	83,000.000 qkm
Mondoberfläche.....	36,650.000 qkm
Afrika, Fläche.....	30,420.000 qkm

Die Mondoberfläche ist also kleiner als der Atlantik, aber größer als der Kontinent Afrika. Wieviel wäre von Mond-Geologen zu unternehmen, daß die Mondoberfläche im geologischen Sinn so bekannt wäre, wie Afrika. Übrigens würde dem Begriff der irdischen Geologie für den Mond ein Begriff Lunologie entsprechen. Mond-Geologie wäre unlogisch.

### Andere wichtige Kennzahlen:

Eine Stoffmenge, die auf Erden 60kg wiegt, hätte auf dem Mond bloß 10kg. Die irdische Fallgeschleunigung = 9,8 m/sek. - Am Mond wären es 1,62 m/sek.

Die Erde hat eine ansehnliche Lufthülle. Eine solche fehlt dem Mond praktisch gänzlich.

Oberflächenmorphologie. Der Mond besitzt zwei morphologische Grund-

elemente an der Oberfläche: a) die Mondmeere (maria), das sind große Weiten mit sehr schwachem Relief. b) die Gebirge und Hochländer, mit starker Reliefierung. Da gibt es Erhebungen bis 8000m über die Oberfläche, Höhen also wie im Himalaya, trotz der geringeren Trabantengröße. Die Hochregionen sind übersät von Kratern, Ringwällen und Kegeln. Solche vergleichbare Bildungen gibt es auch auf der Erde, die "Meteorkrater", aber sie sind nicht zahlreich und weit verteilt: USA, Australien, Ägypten, Zentraleuropa, Sibirien.

### Die Albedo:

Schon vor Betreten des Mondes wollte man etwas über die Natur seines Materials erfahren und zweifelte nicht daran, daß es sich um Gesteine handeln müßte.

Die Albedo (lat.) ist eine meßbare Größe, die angibt, wieviel vom auf eine Fläche eingestrahnten Licht reflektiert wird; sie wird meist in % angegeben. Die Höhe der Albedo hängt ab von der eingestrahnten Lichtart, vom Oberflächenzustand des Objektes, von der Meßmethode (Albedometer), und schließlich auch vom Beobachter. Bei solcher Komplexheit der Bedingungen hat man damit zu rechnen, daß die Ergebnisse von Messungen am selben Objekt unerwünschte Abweichungen aufweisen.

Aschen zeigten eine Albedo von 7% oder 0,07 ; weiße Wolken haben 70%, Schnee 80% Albedo. Führt der Lichtweg durch Atmosphären, wird dadurch die Albedo erhöht und man kann sie also für verschiedene Schlüsse verwenden.

Die Mondalbedo ergab 7%, das ist nieder und dazu trägt sicher bei, daß der Mond keine Atmosphäre trägt. Die Merkur-Albedo = 0,15, das entspricht dem Besitz einer sehr dünnen Atmosphäre; die Venusalbedo = 0,59, bedingt durch eine dicke und dichte Wolkendecke, die auch bestätigt worden ist. Die Erd-Albedo wurde 1966 mit 45% berechnet. Albedos von Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun ergaben 44,45, 44, 45 und 29%.

Die Albedo-Befunde wurden mit solchen an irdischen Gesteinen verglichen. Darnach mochten an der Mondoberfläche Quarzporphyre liegen; die Frage konnte erst durch Betreten des Mondes und Probenahme entschieden werden und es zeigte sich, daß es hier keine Quarzporphyre gab, siehe weiter unten. Es zeigte sich ferner, daß die Albedo der Hochländer des Mondes höher war, als jene der Mondmeere (maria).

### Temperaturverhältnisse:

Verlässliche, genaue Messungen ergeben folgende Hinweise auf die Temperaturverhältnisse. Am Montag wird das Material der Mondoberfläche bis auf über  $100^{\circ}\text{C}$  erhitzt; in der Mondnacht wird die Oberfläche abgekühlt bis unter jene irdischer, flüssiger Luft! Das ist eine ganz große Beanspruchung. Aber schon in 37cm Teufe liegt die Temperatur gleichbleibend bei  $39^{\circ}\text{C}$ . Die Mondoberfläche erleidet Temperaturwechsel um  $150^{\circ}\text{C}$  pro Stunde!

### Die neuere, direkte Mondforschung.

Amerikaner und Russen trieben die apparative Mondforschung mit zunächst unbemannten Sonden im Wettlauf voran. Dann kam eine Sternstunde der Amerikaner: In der bemannten Raumkapsel Apollo 11 erreichten die Astronauten Armstrong, Aldrin und Collins solche Mondnähe, daß zwei von ihnen aussteigen, am Mond umhergehen und Proben sammeln konnten. Nach getaner Arbeit kehrten sie zur Flugkapsel, die der dritte Mann steuerte, zurück und erreichten samt den Proben glücklich wieder die Erde am 24.7.1969.

Diese Proben, Gesteine, wogen 22kg und stammten von einem Fleckchen Mondoberfläche im "Mare tranquillitatis" mit einer Flächengröße von 50x60m ! Dieser Fleck ist also nicht allein recht klein, sondern zudem aus einem besonderen Bereich, einem "Mare". Daraus kann man also keine sehr weitreichenden Schlüsse riskieren. Von den 22kg wurden 10kg an 45 Forschungslaboratorien der westlichen Welt zur Untersuchung ausgegeben, es wurden daran mineralogisch-petrographische, physikalische, chemische und biologische Untersuchungen mit modernsten Methoden angestellt, und schon am 8.1.1970 konnten die Ergebnisse auf der Mondkonferenz in Houston (Texas), wohin ja auch das Material gebracht worden war, diskutiert werden. Daran waren auch Deutsche und Franzosen beteiligt, wie vor allem Paul RAMDOHR mit seinem Mitarbeiter Ahmed EL GORESY, zur Zeit der Bearbeitung in Heidelberg, und die Forscher W.v.ENGELHARDT und D.STÖFFLER (Tübingen).

Die Frage, die alle brennend interessierte war: Wird das Mondmaterial von den gleichen Elementararten beherrscht, wie die Erde? Sind die gefundenen Gesteine vom Mond aus anderen Mineralien aufgebaut wie die irdischen Gesteine? Trifft man am Mond dieselben Mineralien wie auf Erden oder (auch) andere? Herrschen am Mond dieselben gesteinsbildenden Prozesse wie auf der Erde oder (auch) andere?

Trotz der geringen Materialmenge, die man zur Verfügung hatte und die Proben keineswegs als für den ganzen Mond repräsentativ erachtet werden können (RAMDOHR), konnten die obigen Fragen beantwortet werden.

## Mondgesteine.

Die irdische Gesteinswelt läßt drei große Hauptabteilungen unterscheiden: Magmatische Gesteine, Sedimentgesteine, und umgewandelte oder Metamorphite. Letztere gibt es nicht in der Definition, wie sie für irdische Metamorphite gilt. An ihre Stelle treten die Produkte einer sogenannten "Stoßwellenmetamorphose", die auf Erden eine nur unbedeutende Rolle spielt (nur in Produkten von Meteorokratern).

Die Magmatite sind mit zwei Gesteinsgruppen vertreten, die wir auch von der Erde aus kennen: Basalte und Anorthosite. Sie haben auch die gleichen Gefügestrukturen wie die vergleichbaren irdischen Formen. Also: Mondbasalte und Mond-Anorthosite. Seinerzeit brachte im Überschwang der ersten Hochstimmung eine österr. Tageszeitung die Nachricht, es wäre am Mond ein Anorthosit-Kristall gefunden worden. Das war der Irrtum eines nicht sehr bewanderten Journalisten. Anorthosit ist ein Gestein und kein Kristall, er ist inhomogen, vielkörnig, und enthält mehrere Sorten kristalliner Körner. Die Basalte sind wie die irdischen vulkanischer Herkunft, die Anorthosite sind eine Tiefenfazies gleichfalls magmatischer Herkunft.

Die Mond-Sedimentgesteine bestehen aus Trümmern, Splintern, Kies, Sand, Staub und mehr vereinzelt größeren Blöcken von Mondbasalten und Anorthositen. Es liegen also Trümmergesteine vor, die meist locker geblieben sind, gelegentlich aber auch durch Gesteinsschmelzen, Gläser, verkittet. Interessant ist in diesem Sediment die Farbvariation der glasigen Partien: farblos, grünlich, gelbbraun, rotbraun, violettbraun. Glaskörperchen haben u.a. kugelige, ellipsoide oder hantelige Gestalten. Andere Arten von Sedimentgesteinen wie die genannten gibt es am Mond nicht, also z.B. keine Kalksteine.

## Die Mondmineralien.

Eine stattliche Reihe von Mondmineralien, die in den erwähnten Mondgesteinen zuhause sind, kennen wir auch aus irdischen Gesteinen, so alkalifreie Pyroxene, Plagioklase (aber auffallend anorthitreicher, als in irdischen Basalten). Ilmenit, Olivin. Dazu bestimmte RAMDOHR: Tridymit, Cristobalit, Troilit, gediegen Eisen, Ulvöspinell, Baddeleyit, Dysanalyt (etwa  $(Ca,Ce)(Ti,Zr,Nb)O_3$ ).

Daneben wurden nun neue Mineralarten gefunden, die wir aus irdischen Vorkommen bisher nicht kennen:

Pyroxferroit, Armalcolit (zuerst einmal als Tranquillit bezeichnet), und ein neues, bisher unbekanntes Ti,Fe,Zr-Silikat. Armalcolit ist aus den Anfangsilben der drei erfolgreichen Astronauten Armstrong, Aldrin und Collins gebildet worden um sie zu ehren.

Der Mond-Dysanalyt enthält 12 Vertreter der Lanthaniden, also der Cascade der "seltenen Erden-Elemente". Ihre individuelle Verteilung, d.h. individuelles Mengenverhältnis in einer Mineralkonstitution folgt der ODDO-HARKINS-Regel, die bei irdischen Fällen gefunden wurde; nun ist das auch für ein Mondmineral festgestellt, ein Befund von großer Tragweite!

Eine andere Bestätigung dafür, daß für den Mond die gleichen Naturgesetze gelten, wie für die Erde, liefern die am Mond beobachteten natürlichen Gläser. Normalerweise haben ja Gläser gegenüber den zugehörigen kristallinen Phasen eine geringere Dichte. Die Gläser vom Mond aber haben höhere Dichte als ihre kristallinen Phasen. So etwas kennen wir auch in irdischen Fällen, immer dann, wenn bei Glasbildung sehr hohe Drucke wirksam geworden sind. Da werden am Mond, wie v.ENGELHARDT dargelegt hat, silikatische Gasphasen unter Drucken z.B. über 200 Kilobar kondensiert und ergeben dabei die schweren Gläser - wie bei entsprechenden Vorgängen und Bedingungen auf Erden!

#### Chemismus der Mondgesteine.

Man verfügt bereits über eine Anzahl von Mondgesteinsanalysen und Chemismus-Durchschnitten, wovon die ZEISS-schen Bild- und Textserien (11 und 12) Tabellen bringen. Die Unterschiede gegenüber vergleichbaren irdischen Gesteinschemismen ist in einzelnen Oxydwerten sehr bedeutend. Wenn man aber jetzt schon angesichts der so nach Ort und Masse begrenzten Probenahme sich getraut, daraus für den Mond gelten sollende Durchschnitte zu konstruieren, so ist das ein Vorausgriff von sehr zweifelhaftem Geltungsbereich. Man muß bei Beurteilung des Wertes solcher Durchschnitte Vorsicht und Geduld walten lassen! Da ist z.B. die Aussage, daß sich die Mondbasalte von irdischen durch exzessiv hohe  $\text{TiO}_2$ -Gehalte unterscheiden (bis 11 Gew.%!). Schon RAMDOHR ist mit Vorsicht an diese Aussage herangegangen. Er erinnert daran, daß das basaltische Muttergestein des isländischen Doppelspates auch überhohes Titan hat (5%). In Apollo 12 - Basaltproben ist bereits  $\text{TiO}_2$  lange nicht so hoch. Zur kritischen Beurteilung muß man wieder räumliche Verhältnisse und andere vergleichbare Gesteine heranziehen, z.B. jene Gabbros oder Norite, welche mit geradezu ungeheurem Lagerstättenareal in Gabbros und Noriten  $\text{TiO}_2$ -Gehalte von 7-15%, oder auch von 10-20%  $\text{TiO}_2$  aufweisen (Routivara, Taberg, Kanada, Bushveld). Das sind lokal angereicherte  $\text{TiO}_2$ -Mengen mit Lagerstätteflächen von hunderttausenden  $\text{qm}$  und von fallweise Milliarden Tonnen Vorrat. Demgegenüber schwindet die Bedeutung, die man jenem  $\text{TiO}_2$ -reichen Durchschnittsbasalten vom Mond beilegen möchte. Das heute von der Mondfahrt her bekannte Muster nimmt sich

ja aus wie ein Nadelstich! Auch anderen aus der Tabelle der Analysen zu entnehmenden Unterschieden in Oxyd-Proportionen im Vergleich zu irdischen, vergleichbaren Analysen würde ich bei Bewertung erst einmal vorsichtig-kritisch gegenüberstehen. Eine Basis für eine entscheidende Unterschiedsbewertung von Mond- gegenüber irdischen, basaltischen oder anorthositischen Gesteinen erachte ich noch nicht als gegeben!

### Entstehung der Mondgesteine.

Der Felsuntergrund der Mondmeere (mare) enthält Basalte und etwas Anorthosite, die vulkanisch zur Oberfläche emporgestiegen sind. Die "Terra"-Bereiche, also die Mond-Hochlandbereiche, enthalten vermutlich (!) mehr Anorthosite, das sind den dunklen Basalten gegenüber hellfarbige Gesteine. Der Mond liegt unter ständigem Meteoriten-Beschuß. Wo große Meteore einschlagen, kommen unter der Wucht ihres Aufpralles "Meteorkrater" zustande, wie - auch nur viel seltener - auf Erden. Am Mond werden bei diesem Bombardement die Gesteine des Mond-Felsgrundes in breitem Ausmaß zertrümmert, zugleich hoch erhitzt, von vehementen Stoßwellen demoliert. Trümmer, Brocken, Splitter werden aus dieser Stätte der Zerstörung hoch emporgeschleudert und in mehr oder minder großer Weite vom Einschlag zu Ringwällen sedimentiert. Die damit verbundenen Phänomene hoher Drucke und Temperaturen sind die Faktoren der "Stoßwellenmetamorphose", von der schon einmal die Rede war. Sie beherrscht die Formung großer Teile der Mondoberfläche und das Erscheinungsbild der Sediment-Lockergesteine des Mondes. Dies kann heute über unsere Kenntnis des Mondes in gedrängter Form berichtet werden.

### Literatur-Auswahl.

1. Geotimes, Schliffbilder und Erörterungen in einigen Heften der Jahrgänge 1969-1971. Zeitschrift der Am.Geolog.Society, New York.
2. Hirschhofer, A: Raumfahrt, für und wider. Kleine Zeitung, Graz, 25.3.1972, S.26.
3. The New Caxton Encyklopedia: London-New York -etz. 1966-69, Vol. 1-18 und Yearbook 1970 (1971). Siehe einschlägige Artikel, z.B. über die Albedo.
4. Pointner, J: Buchzitat bei Hirschhofer, 3.
5. ORF-Vortrag vom 10.1.1971.
6. RAMDOHR, P. & El GORESY, A.: Zur Mineralogie des Mondes. Der Aufschluß, 21, 7 u. 8 aus 1970.
7. SCHNEIDERHÖHN, H.: Kurzvorlesungen über Erzlagerstätten. Jena 1944, 1-262.

8. Sänger-Bredt, Irene: Buchzitat bei Hirschhofer, 3.
9. SULLIVAN, W.: Buchzitat bei Hirschhofer, 3.
10. Zeiss, Bild und Textserie, namentlich die H.11 und 12, unter Mitarbeit von W.v.Engelhardt und D.Stöffler, Gläser, Gesteine und Mineralien vom Mond. 1970, 1971, bei Zeiss, Oberkochen, Württ.BRD (Apollo 11 - Material).

---

Anschrift des Verfassers: Univ.Prof.Dr.Franz ANGEL, 8010 Graz,  
Kopernikusgasse 27/2

VORSCHLAG EINER KLASSIFIKATION VON VULKANOKLASTISCHEM MATERIAL<sup>④</sup>

Von Dieter GÜNTHER, Tübingen

Vulkanoklastisches Material, das eine wichtige und quantitativ bedeutende Gruppe innerhalb der Vulkanite bildet, ist im deutschen Schrifttum, vor allem bezüglich der Klassifikation und Nomenklatur bisher stark vernachlässigt worden. In größeren deutschsprachigen Lehr- und Fachbüchern der Vulkanologie (WOLFF 1914, SAPPER 1927, RITTMANN 1960) werden diese Gesteine nur sehr knapp oder flüchtig behandelt. Die einzige deutschsprachige spezielle Arbeit über Klassifikation und Nomenklatur der vulkanoklastischen Gesteine veröffentlichte der Ungar TÖRÖK (1962).

---

④ Die vorliegende Arbeit wurde bisher nur als "Anhang" (S.94-111) der Dissertation "Vulkanologisch-petrographische Untersuchungen pyroklastischer Folgen auf Santorin (Ägäis/Griechenland)" von Dieter GÜNTHER zur Erlangung des Grades eines Doktors der Naturwissenschaften im Fachbereich Erdwissenschaften der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen, Tübingen 1972, 111 Seiten, gedruckt. Ich danke Herrn Dr.D.GÜNTHER sowie seinen Lehrern, den Herren Prof.Dr.W. von ENGELHARDT bzw. Priv.DoZ.Dr.H.PICHLER bestens für die Erlaubnis, diese bedeutsame Studie hier durch Wiederabdruck einem breiteren Leserkreis zugänglich machen zu dürfen.

Heinz MEIXNER

In der anglo-amerikanischen Literatur ist es hinsichtlich der Klassifikation und Nomenklatur der vulkanoklastischen Gesteine besser bestellt:

JOHNSTEN-LAVIS (1885/86) erkannte als erster die Bedeutung der Genese für eine Einteilung der vulkanoklastischen Gesteine. Er unterteilt die Pyroklastika in "essential", "accessory" und "accidental" ejecta. Auf demselben Prinzip beruht die Klassifikation des Deutschen v.WOLFF (1914). Er unterschied authigenes = magmenverwandtes und allothigenes = magmenfremdes Material. Später übernahm auch der Franzose LACROIX (1930) diese Einteilung.

Dagegen klassifizierte PIRSSON (1915) die vulkanoklastischen Gesteine nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung. Er unterschied 3 große Gruppen, nämlich "vitric", "crystal" und "lithic" material.

WENTWORTH und WILLIAMS (1932) teilten die pyroklastischen Produkte sowohl nach der Genese (essential, accessory und accidental material) als auch nach ihrer Korngröße (WENTWORTH-Skala) ein.

FISHER (1961, 1966) bemühte sich um eine genaue Definition der Begriffe "volcanic", "volcanoclastic", "pyroclastic", "epiclastic", "autoclastic" und "sedimentary". Er definierte sie nach genetischen Gesichtspunkten und grenzte sie scharf voneinander ab. Dagegen werden die Begriffe ash, lapilli und blocks von FISHER als reine Größenbezeichnungen aufgefaßt.

WILLIAMS und McBIRNEY (1969) geben eine Zusammenstellung dieser Klassifikation mit einigen Verbesserungsvorschlägen, die von 1930-1969 veröffentlicht worden sind.

Bezüglich der Nomenklatur und Klassifikation des vulkanoklastischen Materials bestehen jedoch zwischen der deutschen und anglo-amerikanischen Literatur weitgehend Differenzen. Um die daraus entstehenden Verwirrungen zu vermeiden und da es zur Charakterisierung der Vulkanoklastite von Santorin unumgänglich ist, diese genau zu definieren, wird im folgenden ein eigener Vorschlag zur Klassifikation und Nomenklatur gegeben, wobei die deutsche wie auch die amerikanisch-englische Literatur gleichmaßen berücksichtigt wird.

## Klassifikation des vulkanoklastischen Materials:

=====

### A. Pyroklastisches Material

- 1) Gefallenes pyroklastisches Material
- 2) Geflossenes pyroklastisches Material

### B. Autoklastisches Material

- 1) Fließbreccien
- 2) Extrusivbreccien
- 3) Intrusivbreccien
- 4) Abschreckungsbreccien

### C. Pseudovulkanoklastisches Material

- 1) Tektonisch brecciierte Vulkanite
- 2) Aufgearbeitete und umgelagerte Vulkanite

### A. Pyroklastisches Material (pyroclastic material)

Als pyroklastisches Material werden vulkanoklastische Produkte bezeichnet, die bei explosiver vulkanischer Tätigkeit entstehen. Dabei kann es sich um authigenes = magmenverwandtes oder allothigenes = magmenfremdes Material handeln (vergleiche dazu v.WOLFF 1914). Je nach der Art wie die vulkanischen Fragmente abgelagert wurden unterscheidet man:

- 1) gefallenes pyroklastisches Material
- 2) geflossenes pyroklastisches Material

Wird das pyroklastische Material weitgehend aufgearbeitet und umgelagert, so wird dafür die Bezeichnung pseudovulkanoklastisch vorgeschlagen, d.h. die klastische Struktur und Textur der Ablagerungen ist nicht mehr primär auf vulkanische Vorgänge zurückzuführen. In der anglo-amerikanischen Literatur werden diese Produkte als epiclastic volcanic material bezeichnet. Die Begriffe Pyroklastite und Pyroklastika, oft synonym als Bezeichnung für pyroklastische Ablagerungen gebraucht, sollten in ihrer Bedeutung getrennt werden: nämlich die Bezeichnung Pyroklastika für unverfestigtes pyroklastisches Material wie Asche, Lapilli und Blöcke, der Ausdruck Pyroklastite für verfestigtes Material wie Tuff, vulkanische Breccie etc.

Die hier gebrachte Definition von pyroklastischem Material stimmt weitgehend mit derjenigen von FISHER (1961, 1966) eingeführten und in der heutigen amerikanischen Literatur gebräuchlichen Definition überein.

Die im deutschen Sprachbereich gebräuchliche Interpretation, als pyroklastisches Material sämtliche vulkanoklastischen Gesteine zu bezeichnen, ist zu allgemein, da die Genese dieser Gesteine so nicht deutlich zum Ausdruck kommt.

Der Begriff Tephra (THORARINSSON 1944), in der neueren Literatur oft als Sammelbezeichnung für alle pyroklastischen Ablagerungen verwendet, ist sprachlich unglücklich: Das entsprechende Adjektiv tephritisch bezeichnet unterkieselte Laven eines bestimmten Chemismus (z.B. tephritischer Phonolith. Aus diesem Grunde ist von einer Verwendung der Bezeichnung Tephra abzuraten, da durch dessen Adjektiv Verwirrungen geschaffen würden.

1) Gefallenes pyroklastisches Material

Gefallenes pyroklastisches Material umfaßt die vulkanischen Produkte, die während starker explosiver Tätigkeit aus einem Schlot geworfen wurden.

Eine exakte Korngrößeneinteilung des gefallen pyroklastischen Materials in "ash", "lapilli", "blocks" und "bombs" wurde erstmals von WENTWORTH und WILLIAMS (1932) vorgenommen. Seitdem wurde diese Korngrößenklassifikation noch mehrmals verändert (siehe Fig.18).

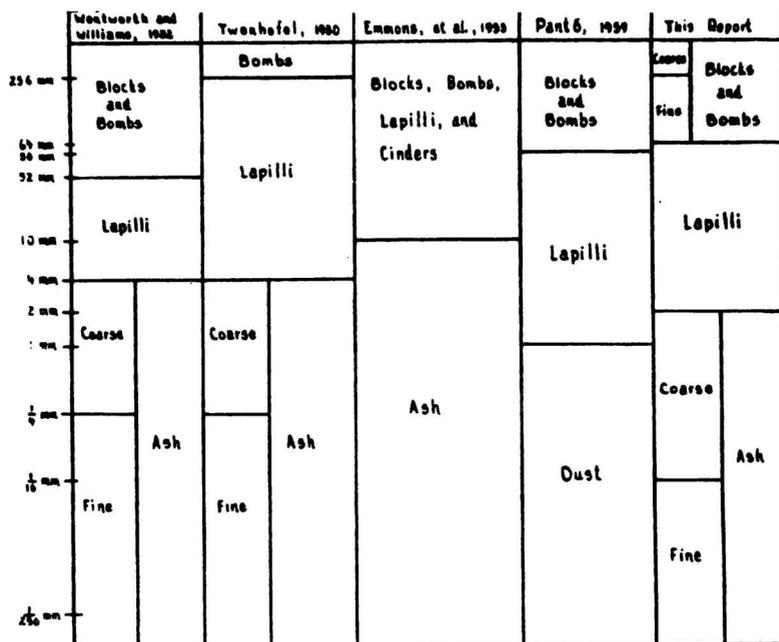


Fig.18: Klassifikation des pyroklastischen Materials aus FISHER (1961).

Auch pyroklastisches Material kann durch Wasser, Wind und Temperatur aufgearbeitet und umgelagert werden. Um alle vulkanoklastischen Komponenten in einem System zu vereinigen, paßte FISHER (1961) die Korngrößenintervalle denjenigen der Sedimentpetrographie (WENTWORTH-Skala) an (siehe dazu Fig.19).

Grade size (mm)	Epiclastic fragments		Pyroclastic fragments	
		Boulders (and "blocks")	Coarse	Blocks and bombs
256				
	Cobble	Fine		
64				
	Pebble		Lapilli	
2				
	Sand	Coarse		
1, 16				
	Silt		Ash	
1, 256		Fine		
	Clay			

Fig.19: Klassifikation des pyroklastischen Lockermaterials derjenigen der Sedimentpetrographie gegenübergestellt (aus FISHER 1961).

Die von FISHER (1961, 1966) veröffentlichte Klassifikation hat sich in der neuen amerikanischen Literatur weitgehend durchgesetzt.

Der in dieser Arbeit vorgelegten Korngrößenklassifikation des gefallenen pyroklastischen Materials (Fig.20) sind die deutschen Korngrößenintervalle, die von v.ENGELHARDT (in MÜLLER 1961) für die Sedimente vorgeschlagen wurden, zugrunde gelegt.

Erläuterungen zur vorgeschlagenen Klassifikation:

Staub, Asche und Lapilli sind reine Korngrößenbezeichnungen. Bei Asche und Staub unterscheidet man nach der petrographischen Zusammensetzung:

lithoklastisch  
kristalloklastisch  
vitroklastisch

Korngröße mm	Lockermaterial	verfestigtes Material <sup>+</sup>
200	grobe Blöcke	grobe Blockbroccie
	Bomben	
20	Blöcke	Block } breccie Schlacken }
	Schlacken	
2,0	Lapilli	Lapillituff
0,2	grobk. Asche	grobk. Aschentuff
	feink. Asche	feink. Aschentuff
0,02	Staub	Staubtuff

<sup>+</sup> Diese Namensgebung gilt nur, wenn eine Korngröße >75% vorherrscht.

Fig.20: Vorgeschlagene Einteilung des unverfestigten und verfestigten pyroklastischen Materials

Blöcke, Bomben und Schlacken sind Korngrößenbezeichnungen als auch Bezeichnungen, die die Struktur und Gestalt der Gesteinstrümmen beschreiben.

Blöcke sind im festen Zustand ausgeworfene Gesteinstrümmen. Es sind dabei authigene Lavablöcke und allothigene oder xenolithische Blöcke wie Grundgebirge, Kalke oder Laven, die mit dem betreffenden Vulkan nicht im genetischen Zusammenhang stehen, zu unterscheiden.

Bomben sind im noch halb flüssigen Zustand ausgeworfene authigene Lavatrümmen. Sie zeichnen sich von den Blöcken durch aerodynamische Formen aus. Man unterscheidet dabei u.a.:

- Brotkrustenbomben
- Kugelförmige Bomben
- Spindelförmige Bomben
- Fladenförmige Bomben

Schlacken sind zerspratzte flüssige Lavafetzen, die während ihres Fluges durch Entgasung zu schaumig aufgeblähten schlackigen Gebilden erstarrten. Sie sind in jedem Fall authigen. Man unterscheidet dabei nach der Grundmasse:

- Lavaschlacken (Wurfschlacken, Schweißschlacken)
- Bimsschlacken (Wurfschlacken)

Tuffe sind verfestigter Staub, Asche und Lapilli, die subaerisch abgelagert worden sind. Sind diese subaquatisch abgelagert, d.h. mit epiklastischem Material vermischt, so bezeichnet man diese als Tuffite (MÜGGE 1893).

Breccie bezeichnet pyroklastisches Gestein mit vorwiegend groben Komponenten wie Blöcke, Schlacken und Bomben. Besteht das Gestein aus einer aschigen Matrix, in die grobe eckige Komponenten eingebettet sind, so spricht man von Tuffbreccie (NORTON 1917); bei rundlichen Komponenten von einem Agglomerat (WENTWORTH und WILLIAMS 1932).

## 2) Geflossenes pyroklastisches Material (pyroclastic flow material)

Als nach der großen Eruption des Mont Pelée auf Martinique die Existenz von Glutwolken oder nuées ardentes erkannt wurde, sind solche pyroclastic flows und deren Ablagerungen systematisch untersucht worden. Dabei entstanden eine Fülle von Termina und verschiedenen Klassifikationen. Eine Zusammenstellung der Klassifikationen von pyroclastic flows ist im folgenden wiedergegeben.

LACROIX (1930)

- |     |  |
|-----|--|
| I   | nuées ardentes péléennes<br>(a) nuées ardentes d'explosion dirigée<br>(b) nuées ardentes d'avalanche |
| II  | nuées ardentes d'explosion vulcanienne   |
| III | nuées ardentes du massif du Katmai   |

ESCHER (1933)

- |    |   |
|----|---|
| I  | (a) gloedwolken van het Pelée type<br>(b) gloedwolken van het Merapi type |
| II | gloedwolken van het St.Vincent type                                       |

## McGREGOR (1952)

- I avalanches of domal disintegration (Merapi)
- II discharged domal avalanches (Pelée)
- III directed domal avalanches (Pelée)
- IV vertically initiated domal nuées ardentes (Pelée)
- V vertically initiated crateral nuées ardentes (St.Vincent)

## RITTMANN (1960)

- I absteigende Glutwolken
- II zurückfallende Glutwolken
- III überquellende Glutwolken
- IV Glutlawinen
- V Indirekte Glutlawinen

## WILLIAMS und McBIRNEY (1969)

- I Flow related to domes
  - (a) Merapi type
  - (b) Pelean type
- II Flows from open craters
  - (a) Asama type
  - (b) St.Vincent type
  - (c) Krakataon type
- III Flows from fissures
  - (a) Valley of Ten Thousand Smokes type
  - (b) Valles type

Die im vorhergehenden zusammengestellten Klassifikationen von pyroclastic flows basieren auf beobachteten Eruptionen bekannter Vulkane. Da aber bei den meisten pyroclastic flow deposits die Eruptionen nicht beobachtet wurden, und auf Grund der geologischen und petrographischen Untersuchungen meist nur eindeutig zwischen Ablagerungen von Schlammströmen, Glutlawinen und Glutwolken unterschieden werden kann, ist es angemessen, sich nur auf diese drei pyroclastic flows zu beschränken.

Die im folgenden widergegebene Klassifikation basiert in erster Linie auf der Genese, in zweiter Linie auf der Lithofazies der Ablagerungen, wie Gefüge, Struktur und Textur.

Einteilung nach der Genese:

Geflossenes pyroklastisches Material (pyroclastic flow)

- I Schlammströme (mud flows)  
Ablagerungsprodukte: Laharablagernngen

- II Glutlawinen (glowing avalanches)
- a) direkte Glutlawinen
  - b) indirekte Glutlawinen
- Ablagerungsprodukte: Glutlawinenbildungen
- III Überquellende Glutwolken (upwelling glowing clouds)
- Ablagerungsprodukte: Ignimbrite

Erläuterung zur Einteilung:

Pyroklastisches geflossenes Material ist ein Sammelbegriff für jegliche Ablagerungsprodukte von Schlammströmen, Glutlawinen und Glutwolken. Die entsprechende amerikanische Bezeichnung pyroclastic flow wurde von SMITH (in ARAMAKI und YAMASAKI 1930) für jegliches geflossenes pyroklastisches Material, gleichgültig welche Temperatur bei der Ablagerung herrschte, angewandt. Dieser Begriff ist sehr sinnvoll, da er deutlich die ganz andere Genese gegenüber dem pyroclastic fall beinhaltet. In der neueren anglo-amerikanischen Literatur wird diese Bezeichnung weiterhin in diesem Sinne gebraucht (FISHER 1966 und WILLIAMS u. McBIRNEY 1969).

Schlammströme entstehen bei Eruptionen oder bei Vulkanausbrüchen in Kraterseen. Je nach Temperatur eines Schlammstromes unterscheidet man kalte und heiße Schlammströme. Die Ablagerungsprodukte dieser pyroclastic flows werden Laharablagerungen genannt. Diese folgen meist alten Tälern und haben chaotisches Gefüge, welches aber auch linsenförmig in ein Schichtgefüge übergeht. Die Lahars können verfestigt und unverfestigt sein, aber niemals verschleißt.

Die Bezeichnungen hot mud flows (GRIGGS 1918) oder sand flow (GRIGGS 1922) vom Autor synonym für Glutwolken verwendet, sind von ihrer Bedeutung her nicht richtig. Glutwolken sind keine mud flows oder sand flows; diese charakterisieren vielmehr geflossenes Sedimentmaterial und werden in dieser Einteilung in diesem Sinne verwendet.

Glutlawinen entstehen entweder indirekt durch schnelles Abgleiten von z.T. noch glühenden Schlacken und Aschen an steilen Vulkanhängen, oder direkt aus glühenden sehr gasreichen Massen, die schnell aus dem Schlot fließen. Die direkten Glutlawinen entsprechen den zurückfallenden und absteigenden Glutwolken im Sinne von RITTMANN (1960).

Glutlawinenbildungen sind chaotische Ablagerungsprodukte von direkten und indirekten Glutlawinen. Sie zeichnen sich durch relativ geringe Mächtigkeit und Ausdehnung aus. In ihrer Gewalt sind sie mit Schneelawinen zu vergleichen; sie sind aber niemals verschweißt.

Überquellende Glutwolken (RITTMANN 1962) entstehen bei schwach explosiver Spaltentätigkeit. Die Glutwolke quillt in der Art überkochender Milch als glühende Suspension von Gas und festen bzw. noch teilweise flüssigen Partikeln mit hoher Geschwindigkeit aus den Spalten. Die Spalten sind entweder ringförmig oder linear angeordnet. Bei Ringspalten kommt es nach heftigen Glutwolkenausbrüchen, durch die die Magmenkammer weitgehend entleert wird, zur Bildung eines kesselförmigen Einbruchs (Calderabildung).

Ignimbrite sind pyroklastische Folgen im Sinne MARSHALLS (1932, 1935), die durch überquellende Glutwolken gebildet worden sind. Sie zeichnen sich durch deckenartige Ausdehnung entsprechend den Plateaubasalten aus. Solche Decken können oft mehrere 1000 km<sup>2</sup> groß sein und erreichen besonders bei Talfüllungen Mächtigkeiten von mehreren 100m. Nach ihrer Textur unterscheidet man unverschweißte und verschweißte Ignimbrite.

Einteilung nach der Lithofazies:

#### Lahars und Glutlawinenbildungen

Nach dem Gefüge sind zu unterscheiden:

Unverfestigte, verfestigte aber niemals verschweißte Ablagerungen.

Nach der Struktur sind zu unterscheiden:

Block-  
Schlacken- reiche Lahars und Glutlawinenbildungen.  
Lapilli-  
Aschen-

#### Ignimbrite

Nach dem Gefüge sind zu unterscheiden:

- a) Unverschweißte Ignimbrite (nonwelded ignimbrites)
- b) Verschweißte Ignimbrite (welded ignimbrite)
- c) Sillars

Nach der Struktur sind zu unterscheiden:

Unverschweißte Ignimbrite werden nach der vorherrschenden Korngröße der Komponenten eingeteilt in:

- a) Ash flow-Material: Die Matrix besteht aus lockeren oder verfestigten Bimsaschen (< 2mm), in die faust- bis kopfgroße meist abgerundete Lavablöcke chaotisch eingebettet sein können. Manchmal trifft man auch flammenförmig ausgebildete Blockaggregate an.
- b) Pumice flow-Material: Die Hauptmasse besteht aus Bims-lapilli und Bimsschlacken (> 2mm). Sie können verfestigt sein und bilden oft die auskeilenden Flanken und das Liegende und Hangende eines verschweißten Ignimbrits. Bei xenolithischen Einsprenglingen siehe unter ash flow-Material.

Bei den verschweißten Ignimbriten ist eine Einteilung nach der Korngröße nicht möglich.

Nach der Textur sind zu unterscheiden:

- a) Bimsige Ignimbrite: In nicht verschweißtem Zustand bestehen sie aus lockeren oder verfestigten Bimsaschen bis Bimsschlacken. Bei verschweißten Ignimbriten sind je nach Grad der Verschweißung mehr oder weniger ausgelängte bimssteinartige bis obsidianartige Flammen in einer Aschenmatrix eingebettet. Stark ausgelängte Flammen schmiegen sich oft an die Kristall- oder Gesteinseinschlüsse an und täuschen ein Fließgefüge vor (Pseudofluidaltextur).
- b) Vitroklastische Ignimbrite: Diese bestehen hauptsächlich aus kleinen Glasscherben, Kristallbruchstücken und Asche. Akzessorisch können auch Bimssteine vorkommen. Die Glasscherben nehmen geweihartige Formen an. Je nach dem Grad der Verschweißung sind die Glasscherben mehr oder weniger eingeregelt.

Erläuterungen zur Einteilung:

Die Einteilung in welded und nonwelded ignimbrite wurde von PICHLER (1963) vorgeschlagen. Die dazu synonymen Bezeichnungen welded tuff (IDDINGS 1909) und nonwelded tuff (ROSS und SMITH 1961) sind in Bezug auf die Verschweißung folgerichtig - doch der Begriff tuff sollte eigentlich nur für verfestigtes gefallenes pyroklastisches Material gelten. Die Eindeutschung dieser Bezeichnungen von WEYL (1954) in lockerer Gluttuff und Schmelztuff haben sich in der Literatur nicht durchgesetzt.

Sillars sind durch Autopneumatolyse verfestigte nicht oder nur schwach verschweißte Ignimbrite. Durch innere Entgasungsvorgänge wird die ursprüngliche Glastextur zerstört, und es entsteht z.T. weitgehende Homogenisierung der Glastextur und somit Verdichtung des Ignimbrits. Die Bezeichnung Sillar wurde erstmals von FENNER (1948) für verfestigte aber nur schwach verschweißte Ignimbrite in Peru verwendet.

Als ash flow definierte ROSS und SMITH (1961) eine Glutwolke, bei der die vorherrschende Korngröße der festen Partikel derjenigen der Aschen entspricht. Die in unserer Einteilung verwendete Bezeichnung ash flow-Material entspricht im Sinn nach derjenigen von ROSS und SMITH. In der japanischen Literatur wie bei KÖZU (1934) oder KUNO (1941) findet man häufig den Begriff pumice flow, der von den Japanern synonym für ash flow gebraucht wird. Da man aber unter Bimsstein = pumice gröbere Komponenten als Asche versteht, wurde diese Bezeichnung hier nur auf Komponenten wie Lapilli und Schlacken beschränkt.

### B. Autoklastisches Material

Der Begriff autoklastisch, eine Verdeutschung der Bezeichnung autoklastic (FISHER 1961) umfaßt klastisches Gesteins- und Lockermaterial, welches durch Reibungsprozesse bei Laven und Abschreckung von flüssiger Schmelze durch Wasser, Eis oder stark durchfeuchtetes Nebengestein entsteht.

Man unterscheidet dabei nach Genese:

- 1) Fließbreccien
- 2) Extrusivbreccien
- 3) Intrusivbreccien
- 4) Abschreckungsbreccien

#### 1) Fließbreccie

Sie entsteht durch innere Reibungsvorgänge zwischen noch flüssiger Lava und schon erkalteten Partien sowie durch Entgasungsexplosionen von Laven. Solche brecciös ausgebildeten Laven entsprechen der "flow-breccie" von FISHER (1961) und der "Lavabreccie" von MALEYEV (in COOK 1966). Wird bei dem Fließvorgang durch Reibung der Untergrund aufgearbeitet und Fremdmaterial von der Lavamasse aufgenommen, so entsteht ebenfalls eine brecciöse Lava, deren Fragmente mit der Lavamasse nicht identisch sind. Solche Bildungen entsprechen den Klastolaven von MALEYEV (in COOK 1966).

#### 2) Extrusivbreccie

Sie kann sich bei langsamem Herauspressen von Staukuppen durch Reibungsvorgänge zwischen noch flüssigen und schon erkalteten Partien bilden. Dadurch erfährt die Oberfläche eine mechanische Beanspruchung und es kommt zum Zerfall in Blöcke und zur Entstehung von Reibungsdetritus.

### 3) Intrusivbreccie

Sie entsteht bei heftigen Magmeninjektionen in Pipes. Durch die Gase wird das darüberliegende Gestein zertrümmert und von dem nachfolgenden Magma durchtränkt. Solche mit xenolithischen Einschlüssen angereicherten Intrusivbreccien entsprechen den von MALEYEV (in COOK 1966) zitierten Klastolaven.

### 4) Abschreckungsbreccie

Werden flüssige Laven durch Wasser, wie z.B. bei subaquatischen Lavaergüssen, oder Eis und feuchtes Nebengestein abgeschreckt, so bildet sich an deren Oberfläche eine dünne Glasschicht. Durch den Druck nachfolgender Laven wird diese in Gesteinsgrus zerstört. Für den bei diesem Wechselspiel der Abschreckung und der darauffolgenden Zerstörung entstehenden Glasschutt hat RITTMANN (1960) die treffende Bezeichnung "Hyaloklastit" vorgeschlagen, die sich in der Literatur weitgehend eingebürgert hat. Früher wurde dieses Material als Palagonittuffe (v. WALTERSHAUSEN 1846) bezeichnet. Diese Bezeichnung ist wie schon RITTMANN (1960) hinweist, sprachlich gesehen irreführend, da es sich keineswegs um pyroklastisches Material handelt.

## C. Pseudovulkanoklastisches Material

Pseudovulkanoklastisches Material ist eine Bezeichnung für alle Gesteinstrümmer, deren Bildung in erster Linie nicht auf vulkanische Vorgänge zurückzuführen ist, sondern die durch Verwitterung, Erosion und tektonische Vorgänge entstehen. Man unterscheidet dabei:

- 1) Tektonisch breccierte Vulkanite
- 2) Aufgearbeitet und umgelagerte Vulkanite

### 1) Tektonisch breccierte Vulkanite

Tektonisch breccierte Vulkanite können sich bei allen Arten von tektonischen Bewegungen bilden. Diese entsprechen den Pseudopyroklastiten von TÖRÖK (1962).

### 2) Aufgearbeitete und umgelagerte Vulkanite

#### a) aufgearbeitete Vulkanite

Sie entstehen durch physikalische Verwitterung (Temperaturverwitterung, Frostverwitterung) oder chemische Verwitterung (Lösungsverwitterung, Rauchgasverwitterung durch Fumarolen-tätigkeit).

b) umgelagerte Vulkanite

Sie entstehen durch Verwitterung und Umlagerung von festem und lockerem vulkanischen Material. In der anglo-amerikanischen Literatur entsprechen die umgelagerten Vulkanite den epiclastic volcanic rocks.

Die Einteilung der vulkanischen Umlagerungsprodukte erfolgt hier nach der Korngrößeneinteilung der Sedimente nach v.ENGELHARDT (in MÜLLER 1961) (Fig.21).

Feinton	Ton		Sand				Kies			Blockwerk
	Feinton	Silt	Mittelsand		Grand	Mittelkies		Blockkies		
			Feinsand	Grobsand		Feinkies	Grobkies			
	(Grobton (Schluff))	Staubsand	Fein-Mittelsand	Grob-Mittelsand	Kies-sand	Klein-kies	Fein-Mittel-kies	Grob-Mittel-kies		
	0,002	0,02	0,063	0,2	0,63	2,0	6,3	20	63	200 mm Durchmesser
nennung nach DIN 4022:)	Fein-Ton	Mittel-Schluff	Grob-Schluff	Fein-Sand	Mittel-Sand	Grob-Sand	Fein-Kies	Mittel-Kies	Grob-Kies	Steine

Fig.21: Korngrößenbenennungen nach v.ENGELHARDT

Literatur

COOK, E.F. (1966): Tufflavas and ignimbrites - a survey of Soviet studies. - 212 S., (Elsevier) New York.

v.ENGELHARDT, W.: in MÜLLER, G.(1961): Das Sand-Silt-Ton-Verhältnis in rezenten marinen Sedimenten. - N.Jb.Mineral., Mh. 1961, 148-163.

ESCHER, B.G. (1933): On a classification of central eruptions according to gas pressure of the magma and viscosity of the lava. - Leidsche Geol.Mededel., 6, 45-49.

FENNER, C.N. (1948): Incandescent tuff flows in southern Peru. - Bull.Geol.Soc.Amer., 59, 879-893.

FISHER, R.V. (1961): Proposed classification of volcanoclastic sediments and rocks. - Bull.Geol.Soc.Amer., 72, 1409-1414.

FISHER, R.V. (1966): Rocks composed of volcanic fragments and their classification. - Earth Science Rev., 1, 287-298.

GRIGGS, R.F. (1918): The great hot mud flow the Valley of Ten Thousand Smokes. - Ohio Jour.Sci., 19, 117-142.

- GRIGGS, R.F. (1922): The valley of Ten Thousand Smokes (Alaska). - 341 S., (Nation.Geogr.Soc.) Washington.
- IDDINGS, J.P.(1909): Igneous rocks. - 464 S., (J.Wiley und Sons) New York
- JOHNSTON-LAVIS, H.J. (1885/86): On the fragmentary ejectamenta of volcanoes. - Proc.Geol.Assoc., 9, 421-432.
- KÔZU, S. (1934) : The great activity of Komagataké in 1929. - Tschermaks Mineral.Petrogr.Mitt., 45, 133-174.
- KUNO, H. (1941): Characteristics of deposits formed by pumice flows and those by ejected pumice. - Bull. Earthquake Res.Inst., Univ.Tokio, 19, 144-148.
- LACROIX, A. (1930): Remarques sur les matériaux de projection des volcans et sur la genèse des roches pyroclastiques qu'ils constituent. - Livre Jubilaire, Centenaire Soc.Géol.France, 2, 431-472.
- MALEYEV, E.F. (1966): Genetic types of clastolavas and their distinction from ignimbrites. In COOK (1966), 27-31.
- MARSHALL, P. (1932): Notes on some volcanic rocks of the North Island of New Zealand. - New Zealand Jour.Sci. Techn., 13, 198-202.
- MARSHALL, P. (1935): Acid rocks of the Taupa-Rotorua volcanic district. - Trans-Proc.Roy.Soc.New Zealand, 64, 323-366.
- MCGREGOR, A.G. (1952): Eruptive mechanism: Mt.Pelée, the Soufrière of St.Vincent, and the Valley of Ten Thousand Smokes. Bull.volcanol., 12, 49-74.
- MÜGGE, O. (1893): Untersuchungen über die Lenneporphyre in Westfalen und den angrenzenden Gebieten. - N.Jb. Mineral.Beil.Bd., 8, 535-721.
- NORTON, W.H. (1917): A classification of breccias. - J.Geol., 26, 160.
- PICHLER, H. (1963): Ignimbrite auf Santorin. - Annal.géol.des Pays Helléniques, 14, 408-435.
- PIRSSON, L.V. (1915): The microscopical charakter of volcanic tuffs, a study for students. - Amer.Jour.Sci., 40, 191-211.
- RITTMANN, A. (1960): Vulkane und ihre Tätigkeit. - 336 S., (Enke) Stuttgart.
- RITTMANN, A. (1962): Erklärungsversuch zum Mechanismus der Ignimbritausbrüche. - Geol.Rdsch., 52, 853-861.
- ROSS, C.S. u. SMITH, R.L. (1961): Ash-flow tuffs: their origin, geological relations, and identification. - U.S. Geol.Surv.Prof.Pap., 366, 1-81.
- SAPPER, K. (1927): Vulkankunde. - 424 S., (Engelhorn) Stuttgart.
- THORARINSSON, S. (1944): Tefrokronologiska studies pa Island. - 217 S., Stockholm.
- TÖRÖK, Z. (1962): Vorschlag für eine Verbesserung der Klassifizierung und der Forschungsmethodik der Pyroklastite. - Acta Geol.Acad.Sci.Hungaricae, 7, 351-357.

- v.WALTERSHÄUSEN, W.S. (1846): Über die submarinen vulkanischen Ausbrüche des Val di Noto. - Göttinger Studien.
- WENTWORTH, C.K. u. WILLIAMS, H. (1932): The classification and terminology of the pyroclastic rocks. - Bull. Nation.Res.Council, 89, 19-53.
- WEYL, R. (1954): Beiträge zur Geologie El Salvadors. V. Die Schmelztuffe der Balsamkette. - N.Jb.Geol. Paläont., Abh. 99, 1-32.
- WILLIAMS, H. u. MCBIRNEY, R. (1969): An investigation of volcanic depressions. Part I: Airfall and intrusive pyroclastic deposits. Part II: Subaerial pyroclastic flows and their deposits. - Unpublished NASA report, 92 S.
- v.WOLFF, F. (1914): Der Vulkanismus. Bd.I: Allgemeiner Teil. - 711 S., (Enke) Stuttgart.

---

Anschrift des Verfassers: Dr.Dieter GÜNTHER, D-74-TÜBINGEN, Mineralog.-petrograph.Institut der Universität Tübingen, Wilhelmsstraße 56

NEUE STEIRISCHE MINERALFUNDE

Von Alfred WEISS, Graz

1. S c h w e f e l von Gossendorf  
Anlässlich einer Begehung des Geländes des ehemaligen Bentonitbergbaues Gossendorf wurde vom Verfasser ein Bruchstück eines blasigen, grauen Trachyandesits aufgesammelt, dessen bis zu 3mm weiten Poren mit einem gelben, kristallinen Mineral ausgefüllt sind, das als Schwefel bestimmt wurde.
2. M a g n e t k i e s -xx vom Rabenwald  
Am Rabenwald fanden sich im Bereiche des Krughoftagbaues II, in einer Kluft einer Tektonischen Walze neben rauchigem Quarz und Pyrit II auch undeutliche xx von Magnetkies II (A.WEISS 1972), mit bis zu 10mm Durchmesser und 20mm Länge.
3. M i l l e r i t - xx von der Breitenau  
In Klüften der Magnesitlagerstätte, die reichlich xx der jüngsten Dolomitgeneration (H.MEIXNER 1955) führten, traten bis zu 20mm lange und 0,1mm starke Nadeln von Millerit auf. Vereinzelt wurden bis zu 50mm lange xx und büschelige Aggregate gefunden (A.WEISS, 1971). Selten durchspießen auch Millerit-xx bis zu 1mm große Calcit-xx welche flache Rhomboeder (0112) mit schmalem Prisma (1010) zeigen.

#### 4. P y r i t - xx vom Terlerbauer (westlich Piberstein)

Im Bereiche des Gehöftes Terlerbauer, an der zur Grabenmühle führenden Straße, sind die dort anstehenden Marmore von bis zu 1dm mächtigen Quarzgängen durchsetzt, die vor einigen Jahren auch gute Quarz- und Rauchquarz-xx lieferten. Neben diesen xx wurden auch aufgewachsene Pyritwürfel, mit typischer Streifung der Flächen und bis zu 30mm Kantenlänge gefunden. Es konnten auch Stücke vom derben Quarz aufgesammelt werden, in die Pyritwürfel von bis zu 10mm Kantenlänge eingewachsen waren. Sämtliche Pyrit-xx sind oberflächlich limonitisiert.

#### 5. A r s e n k i e s -xx von Straßbeck

Nördlich vom "Schulhofer" am Straßbecksattel wurde beim Wegebau eine Halde angeschnitten. Einige hier aufgesammelte Handstücke führten reichlich in Quarz eingewachsene, bis zu 15mm große Arsenkies-xx, die in Tracht und Habitus den bereits von E.HATLE 1885 ((110) und (014)) beschriebenen entsprechen.

#### 6. S k o r o d i t vom Straßbeck

Im Bereiche der oben erwähnten Halde beim Schulhofer fanden sich auch bis kopfgroße Massen, die aus Quarz und Schieferstückchen und einem grünen bis gelblich grünem Mineral als Kitt bestanden. Es dürfte in diesem Falle Skorodit vorliegen, wie er bereits 1939 von S.KORITNIG vom Straßbeck bei Gasen beschrieben wurde.

#### 7. V i v i a n i t von Zangtal bei Voitsberg

Bei Abraumarbeiten im Bereiche des Tagbaues Josefschacht bei Voitsberg und östlich des Zangtaler Hauptgesenkes wurde reichlich Vivianit gefunden, wie er bereits von J.RUMPF 1871 beschrieben wurde. Beim Fundpunkt Josefschacht, der etwa 5m unter der ehemaligen Tagoberfläche lag, inkrustierte erdiger Vivianit verkohlte Pflanzenreste. In einer etwa 2m tiefer liegenden Linse von bituminösem, braunem Ton bildete der Vivianit reichlich bis zu 1mm im Durchmesser aufweisende Kugeln.

Östlich des Zangtaler Hauptgesenkes fand sich Vivianit in bis zu 15mm großen Konkretionen, die brombeerartig aus 1mm großen Kugeln zusammengesetzt sind. Die Fundstelle lag in einer Bank von sandigem Ton etwa 1,5m unter der Tagoberfläche.

#### 8. H a r t i t ( $C_{20}H_{34}$ , triklin) aus dem Köflach-Voitsberger Braunkohlenrevier

Aus dem Köflacher Revier erwähnte erstmals A.KENNGOTT (1856) Hartit von Rosental. 1869 beschrieb J.RUMPF Hartit-xx von der Braunkohlenlagerstätte Oberdorf. K.F.PETERS (1875) lieferte eine Beschreibung

des Zangtaler Oberflözes und bezeichnete, ebenso wie J. RUMPF den dort auftretenden Hartit als "echtes Destillationsprodukt des Holzkörpers während seiner Metamorphose", das in Querklüften der Kohle zur Ablagerung kam.

In den letzten Jahren wurde Hartit reichlich in den Liegendpartien des Hauptflözes im Bereiche des Braunkohlenbergbaues Karlschacht, sowie im zweiten Blatt des Pibersteiner Flözes im Bereiche des Bergbaues Franzschacht gefunden.

Beim erstgenannten Vorkommen bildet der Hartit bis zu 1mm starke Krusten und weiße eisblumenartige Überzüge auf Klüften in besonders aschereicher, durch Calcit und Kieselsäure mineralisierter Kohle. Neben dem Hartit konnte hin und wieder ein zähflüssiges, noch nicht näher untersuchtes Bitumen festgestellt werden, das auch schon J. RUMPF (1870) als "Begleitmineral" erwähnte.

Das Vorkommen im 2. Blatt des Pibersteiner Flözes ist stets an Bänke von magnesiumreichen Siderit (Sideroplesit) gebunden. Auf Klüften des Eisensteines konnten mitunter bis zu 10mm lange, stark glänzende xx von Hartit beobachtet werden.

#### Schrifttum:

- HATLE, E.: Die Minerale des Herzogthums Steiermark, Graz 1885.
- KENNGOTT, A.: Über Piauzit von Tüffer und Hartit von Rosenthal. - Jb. Geol. RA, 7/1856, S. 91-95.
- KORITNIG, S.: Neue Mineralfunde aus den deutschen Ostalpen. - MNVSt. 75/1939, S. 60.
- MEIXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen, XIV.-Carinthia II, 65/1955, S. 15-16.
- PETERS, K.F.: Die Braunkohle in der Steiermark. - Graz, Geschichte und Topographie der Stadt und seiner Umgebung, Graz 1875, S. 367-383.
- RUMPF, J.: Über den Hartit aus der Kohle von Oberdorf und den angrenzenden Gebieten von Voitsberg und Köflach in Steiermark. - Sitzber. Akad. Wiss. II. Abt., 60, Wien 1869, S. 91-100.
- RUMPF, J.: Mineralogische Notizen aus dem steierm. Landesmuseum (I. Ein flüssiges Harz aus der Kohle). - MNVSt. 1870, S. 204-206.
- RUMPF, J.: Mineralogische Notizen aus dem steierm. Landesmuseum (III. Vivianit von Köflach und Voitsberg). - MNVSt. 1871, S. 402-403.
- WEISS, A.: Millerit- und Pyritkristalle von der Magnesitlagerstätte Breitenau. - Archiv Lgstfg. Ostalpen 12/1971, S. 133-135.
- WEISS, A.: Die Talklagerstätten des Rabenwaldes und ihre Mineralien. - Zur Mineralogie und Geologie der Steiermark, Sh. 22 d. VFVG, S. 56-65 (im Druck).

---

Anschrift des Verfassers: Dipl. Ing. Alfred WEISS, Fröhlichgasse 19/7/64  
8010 Graz

Eine Einsendung:

Dietmar MÖHLER:

Österreichs bedeutendste Mineralienfirma stellt sich vor

In den letzten Jahren hat die Zahl der Mineralsammler nicht nur in Österreich, sondern überall auf der Welt, sprunghaft zugenommen. Immer mehr Liebhaber und Freunde der Mineralogie betreiben dieses schöne Hobby, versuchen ihre Sammlungen zu vervollständigen und zu verbessern. Das Niveau der Sammlungen wurde dadurch naturgemäß beträchtlich angehoben.

Vor einigen Jahren bekam auch das Mineralsammeln in Graz neue Impulse. Von mir wurde in der steirischen Landeshauptstadt eine Mineralienfirma begründet, die bald nicht nur im Inland, sondern auch in vielen Teilen der Erde bekannt wurde. Durch die intensive Beschäftigung mit der Materie und durch das Aufsuchen vieler Fundstellen im In- und Ausland fand mein Fachwissen bald in Sammlerkreisen, aber auch bei einschlägigen Instituten Anerkennung. Dies beweisen die zahlreichen Bestellungen von Sammlern und Wissenschaftlern, von Instituten und Museen aus dem In- und Ausland. Von Anfang an hat die Fa.MÖHLER das hauptsächlichste Augenmerk auf Minerale aus klassischen Lagerstätten, auf österreichische, insbesondere auch alpine Fundstellen und auf seltene Minerale gelegt. Dadurch ist es mir möglich geworden, Stücke zu liefern, die sonst kaum mehr auf dem Mineralmarkt angeboten werden. Durch den Ankauf von alten Sammlungen und durch laufende Neueingänge verfügt die Firma über das zur Zeit artenreichste Minerallager in Österreich. Dies kommt besonders den ernsthaften Sammlern zugute, die aus dieser Vielzahl von Stücken immer wieder Lücken ihrer Sammlung schließen können. Eine eigens angelegte Suchkartei, in der die Anliegen der einzelnen Sammler eingetragen werden, gibt die Gewähr, daß oft auch die ausgefallensten Wünsche erfüllt werden können. Selbstverständlich werden nur genau bestimmte Stücke mit möglichst exakten Fundangaben geliefert. Aber nicht nur Einzelstücke, sondern auch ganze Sammlungen können bestellt werden, z.B. österreichische Lagerstätten- oder Gesteinssammlungen sowie Zusammenstellungen nach den speziellen Wünschen des einzelnen Sammlers. Grundstocksammlungen für den Anfänger gehören ebenso zum Lieferprogramm meiner Firma, wie Spezialsammlungen für den Fortgeschrittenen. Da es dem ernsthaften Sammler unmöglich ist, ohne einschlägige Literatur auszukommen, werden auch Fachbücher aus den Gebieten Mineralogie,

Geologie und Paläontologie geliefert. Listen informieren die Sammler über die vorhandenen Werke.

Die Probleme der Mineralsammler sind mir aus langjähriger eigener Sammeltätigkeit wohl vertraut. Gerne informiere ich Sammler über Fundmöglichkeiten in bestimmten Gebieten, lasse unbekannte Minerale bestimmen und gebe Ratschläge über den sinnvollen Aufbau einer Mineralsammlung. Da aber ein persönlicher Kontakt naturgemäß nicht immer möglich ist, erscheint ca. vierteljährlich der "MÖHLER-MINERALIENKATALOG", der Tips für Sammler, von Fachleuten verfaßte Aufsätze, aktuelle Neuigkeiten, Berichte über Neufunde usw. enthält. Diesen Katalog kann jeder interessierte Sammler bei der Fa.MÖHLER, A-8054 Graz, Am Bründlbach 13 anfordern.

Für Sammler, die sich persönlich beraten lassen wollen, stehe ich Montag bis Freitag zwischen 17 und 19 Uhr in Graz I, Hofgasse 5/1.Stock zur Verfügung. Um einen kleinen Überblick vom großen Minerallager der Firma zu erhalten, können hier auch in 5 Vitrinen zur Schau gestellte Minerale besichtigt werden.

H.MEIXNER:

B Ü C H E R S C H A U
-----------------------

Günter STRÜBEL: Mineralogie und Kristallographie. - 210 S. mit 206 Abb., einigen Tabellen und Tafeln. 21x30 cm. Darmstadt 1971 (Verlag Studiengemeinschaft W.KAMRATH AG) Kart. DM 22,80

Schon 1969 ist der gleiche Stoff im selben Verlag in Form von Lehrheften, nun jedoch mit einigen Verbesserungen versehen, als geschlossenes, selbständiges Werk herausgekommen.

Teil A (34 Seiten): Grundbegriffe und Formenlehre

Teil B (26 Seiten): Kristallwachstum und physikalische Eigenschaften

Teil C (40 Seiten): Kristalloptik und Feinstruktur

Teil D (88 Seiten): Kristall- und Mineralchemie

Teil E (16 Seiten): Technische Mineralogie, Geochemie, Petrographie.

Es fußt auf Erfahrungen aus vieljähriger Vorlesungs- und Übungspraxis, jedem Teil sind zahlreiche "Übungsaufgaben" und getrennt dazu die "Lösungen" beigelegt, so daß es auch zu Lernkontrollen sowie zum Selbststudium als wertvoller Behelf angesehen werden kann. Der Verfasser ist jetzt am Mineralog.-Petrograph.Institut der Universität Gießen tätig und befaßt sich als Forscher besonders mit Kristallzüchtung, was auch im Text, besonders bei der Behandlung technisch-mineralogischer Probleme zum Ausdruck kommt. Das Buch wendet sich als erste Einführung an Studierende der Erdwissenschaften, sonst an Studenten der Physik und Chemie, der Bodenkunde wie an die Praktiker in Industrie und Technik, aber auch an die Sammler und Liebhaber "edler Steine", um Grundlagen zum Verständnis der kristallisierten Materie mit ihren Gesetzmäßigkeiten zu erlangen, um Bildung, Eigenschaften und Vorkommen der Minerale und Gesteine kennenzulernen, um schließlich wenigstens Verständnis zu ihrer Untersuchung und Bestimmung zu liefern. Die vielen Abbildungen und Tabellen, saubere Zeichnungen und im Druck nicht immer gute Fotografien,

sind dabei eine wichtige Hilfe. Besonders erwähnt sei die Beigabe der bekannten farbigen Farbtafel nach MICHEL-LEVY über den Zusammenhang von Gangunterschied (Interferenzfarbe), Dicke und Doppelbrechung zur optischen Mineralbestimmung. Der Abschnitt D enthält auch eine straff gefaßte spezielle (systematische) Mineralogie. Bei einer Neuauflage schiene es mir wertvoll, die Ableitung der HERMANN-MAUGUIN-Symbole etwas ausführlicher zu gestalten, v.a. aber im Teil E die Abschnitte über Geochemie und Petrographie ganz wesentlich zu erweitern und zusätzlich etwas über Lagerstättenkunde zu bringen. Die Härteskala von F.MOHS stammt aus dem 2.Jahrzehnt des 19., nicht aus dem 18.Jahrhundert. Einige Druckfehler (z.B. S. C 28: alle Radienformeln wie  $\sqrt{3} - 1$  st.  $\sqrt[3]{3} - 1$  usf.) sind leicht zu verbessern. Insgesamt liegt hier ein Lehrwerk vor, das neben den eingangs bezeichneten Gruppen bei uns in Österreich besonders für "Lehramtskandidaten der Naturgeschichte" für den Teilbereich Mineralogie gute Verwendung und Verbreitung finden könnte. In der D.B.R. haben schon eine Reihe von Technischen Hochschulen und Universitäten dieses Fachbuch als wertvolle Lernunterstützung eingeführt. Auch wissenschaftsdurstigen, tiefer schürfenden Sammlern ist es anzuempfehlen!

Heinz MEIXNER

KÜSTER-THIEL-FISCHBECK: Logarithmische Rechentafeln für Chemiker, Pharmazeuten, Mediziner und Physiker. - 101.verb.u.erw.Auflage, XV + 313 S. Berlin-New York 1972 (Walter de GRUYTER), 14,5x19,5cm, geb.DM 26,-

"KÜSTER-THIEL", jedem chemisch-analytisch Arbeitenden seit Jahrzehnten ein fester Begriff: das Tabellenwerk, mit dem raschest bei genügender Genauigkeit zahllose chemische Analysenberechnungen, chemische und physikalische Be- und Umrechnungen durchgeführt werden. 1894 von W.KÜSTER erstmals zusammengestellt, war schon mindestens in den Dreißigerjahren A.THIEL/Marburg a.d.Lahn als Herausgeber gefolgt - 1941 erschien die 51. bis 55. verbesserte und vermehrte Auflage - und nun, 1972 ist als Neubearbeiter K.FISCHBECK/Heidelberg zur sage und schreibe 101., verbesserten und erweiterten Auflage hinzugekommen! Fürwahr ein bedeutendes Ereignis, ein besonderer Erfolg, bei einem wissenschaftlichen Werk nicht alltäglich, wozu man die Verfasser wie den Verlag nur herzlichst beglückwünschen kann.

Auch diesmal waren vielfach neue Berechnungen erforderlich, da nach internationalem Beschluß die Atomgewichtszahlen jetzt  $^{12}\text{C} = 12$  und nicht mehr auf  $\text{O} = 16$  bezogen sind. Gewichtseinheit ist nun das "Newton" (N) an Stelle des Pond, Atom- und Molekulargewicht soll künftig möglichst durch die Bezeichnungen Atommasse und Molmasse ersetzt werden, was alles in dieser Neubearbeitung bereits erfolgt ist. Über den vielfältigen Tabelleninhalt eines "KÜSTER-THIEL-FISCHBECK" braucht hier nicht berichtet zu werden. Von Auflage zu Auflage überholt, die Seitenzahl ist von 1941 bis 1971 praktisch gleich geblieben, werden erst bei genauerem Vergleich die vielen Verbesserungen ersichtlich. Konzentrierteren Tab., anderem Druck und besserer Platzausnutzung ist das zu danken. Auf vorzüglichem Papier klar und sauber, z.T. zweifarbig gedruckt, ist dieser "KÜSTER-THIEL-FISCHBECK" bei wohlfeiler Preisgestaltung auf dem besten Wege, auch für die kommenden Jahrzehnte mit vielen weiteren neuen Auflagen das jeweils modernste Logarithmische Rechentafelwerk für den Chemiker und für alle einschlägigen und verwandten Wissenschaften zu sein. Wenn auch in Titel und Vorwort nicht genannt, zählten stets auch wir Mineralogen dazu!

Heinz MEIXNER

Karl WEISBACH: Smaragde. Such sie selbst. - 192 S. mit 30 Aufnahmen, davon 11 farbig. Salzburg 1971 (Verlag "Das Bergland-Buch") 19,5x21cm geb.S. 180,- = DM 27,-

Der gleiche Wiener Arzt, der im selben Verlag vor wenigen Jahren im Buch "Hammer, Meißel, Seltene Steine - Bergsteigen und Wandern einmal anders" - humorvoll von vielen Sammelfahrten in Österreich berichtet

hat (vgl. die ausführliche Besprechung in dieser Zs., Folge 62, 1970, S.173), hat sich nun die Smaragdsuche im Habachtal als spezielles Thema ausgewählt. Viel stand im letzten Jahrzehnt über Habacher Smaragd-Jagden angebliche und wirkliche Funde in Zeitungen, selbst Rundfunkreportagen wurden gebracht, Gerichtsprozesse erhitzten die Gemüter und an Goldrausch und Diamantenfieber erinnernde Exzesse ereigneten sich in unserem stillen Alpentale. Nicht als wissenschaftliches Werk, wie etwa R.RYKARTS "Bergkristall" (vgl. diese Zs., Folge 65, 1971, S. 261/262), sondern wiederum in Romanform, höchst unterhaltsam zu lesen, berichtet der Verfasser von seinen allgemeinen Nachforschungen über Smaragd in Bibliotheken und Museen, von seinen eigenen Wanderfahrten ins Salzburger Smaragdzentrum, von den zeitweise wirbeligen Ereignissen in diesem Sammelgebiet. Daneben erhält man einen historischen Einblick über diesen Edelstein, Hinweise über die im Habachtal gebräuchlichen Gewinnungsmethoden und über den Schleifvorgang der Steine bei Selbstfertigung, aber auch manch unterhaltsame Abschweifungen, wie etwa über den vielfach unerfreulichen Handel auf Mineralbörsen. Dem Verfasser ist es gewiß gelungen, dem Sammler einige heitere Stunden zu bereiten, damit ihm aber auch allerhand Wissenswertes über unseren kostbarsten heimischen Edelstein einzuflößen. Der Verlag trug das Übrige durch ausgezeichneten Druck und gute Ausstattung bei!

Heinz MEIXNER

H.F.UCIK (Klagenfurt):

EINE EXKURSIONSTAGUNG KLAGENFURT - KRAPPFELD  
1.-4.Juni 1972

Die Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich hat gemeinsam mit dem Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten vom 1.-4.Juni 1972 eine Exkursionstagung durchgeführt, die vornehmlich der Koordinierung der geologischen Neuaufnahmen des Bereiches südlich der Saualpe zur Kartenherausgabe diente. Am 1.Juni fanden im Saale des Neuen Botanischen Gartens in Klagenfurt nach einleitenden Worten von Hofrat Prof.Dr.F.KAHLER einführende Vorträge statt, wozu sich die Herren N.WEISSENBACH (Clausthal), R.GROSCHOPF (Freiburg), G.RIEHL-HERWIRSCH (Wien), W.WASCHER (Wien), H.MOSTLER (Innsbruck), H.SCHÖNLAUB (Wien), F.THIEDIG (Hamburg), D.van HUSEN (Wien) und G.PICCOTINI (Klagenfurt) mit Vorträgen angemeldet hatten.

Vom 2.-4.Juni wurden mit Autobus und Fußmärschen Exkursionen in die Arbeitsgebiete von R.GROSCHOPF (unt.Magdalensbergfolge), G.RIEHL-HERWIRSCH (ob. und hangende Magdalensbergfolge - Christophberg), W.WASCHER (Krappfeldtrias), F.THIEDIG (Roterde; Kreide und Tertiär), D.van HUSEN (quartäre Landformung) veranstaltet. Nach einer Führung durch die Ausgrabungen am Magdalensberg durch R.PICCOTINI vereinte ein Abschiedsabend am 4.Juni im Gasthof Skoriansz am Magdalensberg die Exkursionisten und einige Gäste.

=====  
Für Form und Inhalt der Beiträge sind die Mitarbeiter allein verantwortlich. Wiedergabe nur mit Bewilligung der Leitung der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie. Einzelpreis der Folge S.15,-. Zuschriften an Univ.Prof.Dr.Heinz MEIXNER, A-5020 Salzburg, Akademiestraße 26, Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Salzburg.  
Tel.: (06222) 86111/378.  
=====

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Karinthin](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [67](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [1-33](#)