

# DER KARINTHIN



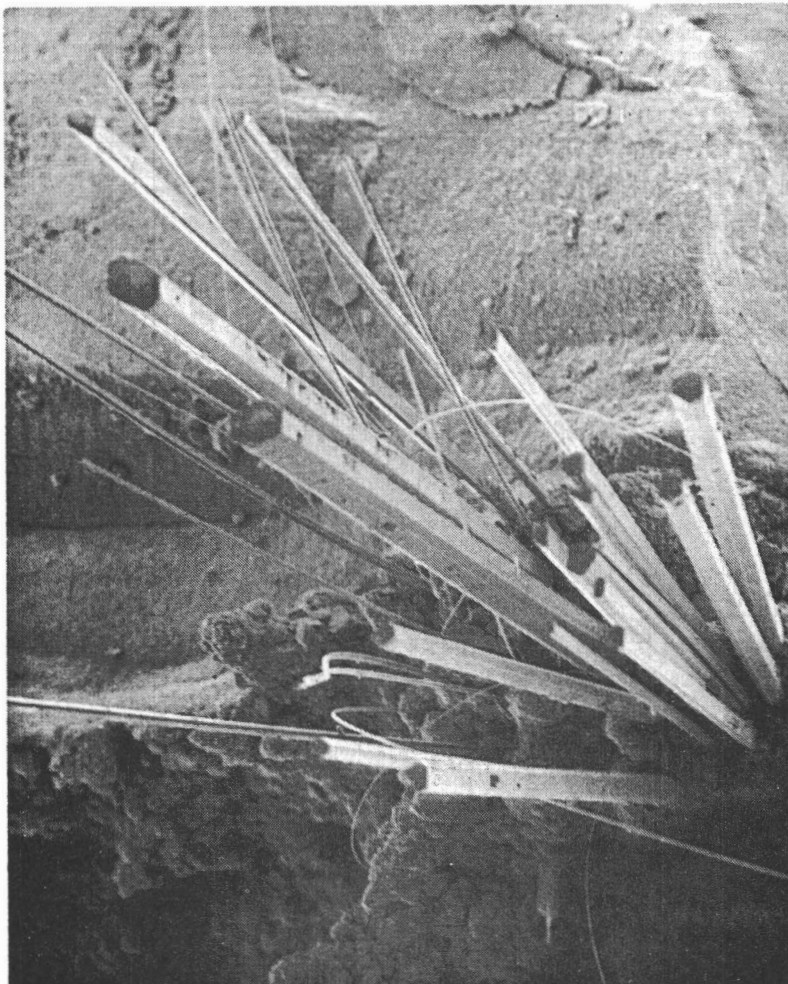
Beiblatt zur Carinthia II  
Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten,  
Fachgruppe Mineralogie und Geologie  
Schriftleiter: Josef MÖRTL und Werner H. PAAR

Folge 88

S. 1 - 40

14. Mai 1983

IM GEDENKEN AN UNIV. PROF. DR. HEINZ MEIXNER GEWIDMET



INHALTSVERZEICHNIS

KAHLER, F.:	35 J a h r e Fachgruppe für Mineralogie und Geologie des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten 35 J a h r e "Der Karinthin" Beiblatt der Fachgruppe zur Carinthia II des Gesamtvereines	3 - 4
MÖRTL, J., PAAR, W.H. und STEFAN, F.:	Dank an Förderer und Spender - Diverses	5 - 6
MÖRTL, J.:	Die Herbstfachtagung 1982	7 - 10
KANDUTSCH, G.:	Über das Reinigen von Mineralien	11 - 14
MÖRTL, J.:	Granat - Aufteilung von Fe <sup>II</sup> : Fe <sup>III</sup>	15 - 20
NIEDERMAYR, G.:	Mineralisationen aus dem Perm und Skyth des westlichen Drauzuges, Kärnten und Osttirol	21 - 30
WALTER, F. und POSTL, W.:	Willemit von der Möchlinger- alpe, Obir, Kärnten	31 - 33
TICHY, G.:	B ü c h e r s c h a u	35 - 39
	GREGOR, H.-J. (1982) Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie (F.Enke Verlag)	
	PETRASCHEK, W.& POHL, W. (1982) Lagerstättenlehre. Eine Einführung in die Wissenschaft von mineralischen Bodenschätzen. (E.Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung)	
	PRINZ, H.(1982) Abriß der Ingenieurgeologie. Mit Grundlagen der Boden- u.Felsmechanik, sowie des Erd-, Grund- und Tunnelbaues (F.Enke Verlag)	
	RICHTER, A.E. (1982) Ammoniten.Überlieferung, Formen,Entwicklung, Lebensweise, Systematik, Bestimmung. Ein Kapitel aus dem Entwicklungsprogramm des Lebens (Franckh'sche Verlagsbuchhandlung)	
	STARCK, D.(1982) Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage. Band 3:Organe des aktiven Bewegungsapparates, der Koordination, der Umweltbeziehung, des Stoffwechsels und der Fortpflanzung (Springer Verlag)	

---

Photo umseitig: ERIONIT - xx aus dem "Basaltsteinbruch" in Kollnitz bei St.Paul i.Lav., Kärnten.  
(REM-Aufnahme, zur Verfügung gestellt von Univ..Prof. Dr.Erich J.ZIRKL, Graz)

---

35 Jahre Fachgruppe für Mineralogie und Geologie  
des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten  
35 Jahre "Der Karinthin" Beiblatt der Fachgruppe  
zur Carinthia II des Gesamtvereines

Am Ende des Zweiten Weltkrieges waren die Erzvorräte des Bergbaues Hüttenberg knapp geworden. Bergdirektor Dipl.Ing. Karl Tausch erkannte, daß die Erforschung der Gesetzmäßigkeiten der Lagerstätte zu neuen Erzkörpern führen müßte und stellte den Mineralogen Dr.Heinz Meixner und den Geologen Dr.Eberhard Clar an. Es begann zielstrebige Arbeit.

Zur gleichen Zeit hatte mich die Kärntner Landesregierung beauftragt, nicht bloß die geretteten mineralogischen, geologischen und paläontologischen Sammlungen des Landesmuseums wieder in Ordnung zu bringen, sondern auch angewandte Geologie zu treiben. Eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Landesmuseum und dem Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten begann wieder und zugleich auch mit den Kärntner Bergbauen, bes. aber mit Hüttenberg.

Dabei entstand der Gedanke, die Freunde von Mineralogie und Geologie in Kärnten zu einer Fachgruppe im Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten zusammenzufassen. Die äußeren Bedingungen waren noch sehr erschwert. Dennoch wurde mit "reger Beteiligung aller Interessentenkreise" auf einer ersten Fachtagung im Juni 1948 die Fachgruppe ins Leben gerufen. Dem engeren Kontakt sollte ein Mitteilungsblatt dienen: "Der Karinthin".

Seine erste Folge, auf dem Restbestand eines grünen Papiers auf einer primitiven Vervielfältigungsmaschine abgezogen, sechs Seiten stark, berichtete von etlichen Funden (u.a.: erstmalig Strontianit von Bleiberg, erstmals Tantalit von Spittal/Drau) und rief zur Mitarbeit auf, denn "nichts aus dem Lavanttal, nichts aus dem Kärntner Anteil der Tauern, nichts aus dem Gailtal"...

Die Folge zwei ist schon 26 Seiten stark. Um nicht ein Ansuchen an die englische Besatzungsmacht um eine Druckerlaubnis nötig zu machen, wurde der eben ins Leben gerufene Karinthin zum Beiblatt der Carinthia II - und das Papier war weiß...

Von zwei schweren Bomben getroffen, war das Landesmuseum in einem jämmerlichen Zustand. Der Karinthin berichtete, daß wir hofften, die mineralogischen Sammlungen bis Ende 1948 aus dem Keller herauszubringen und zunächst die Schubladen in zwei großen Sälen (der heutigen Bibliothek) zu stapeln. Die Reinigung der dick verstaubten Proben war aber noch nicht möglich.

Dennoch gelang es, etwa 1200 alte Stufen aus Hüttenberg für eine neue Untersuchung bereitzustellen. Meixner entdeckte in ihnen, daß der Schwerspat nur mit der Vererzung gehe und Clar fand bei einer exakten geologischen Stollenaufnahme einen schmalen Schwerspatgang, der nach wenigen Stollenmetern zu einem lange Zeit vergeblich gesuchten Erzkörper führte, an dem der ursprüngliche Suchstollen knapp vorbeigefahren war und der sich dann als so groß erwies, daß er den Weiterbestand des Bergbaues für etwa weitere 15 Jahre sicherstellte. So stand ein großer wirtschaftlicher Erfolg am Anfang der Fachgruppe.

Nicht Vereinsmeierei, sondern engste, freundschaftliche Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und Sammlern kennzeichnet den Weg der Fachgruppe durch die verfloßenen 35 Jahre.

Was anfangs fast abenteuerlich war, geht heute in geordneten Bahnen. Sieht man die Jahrgänge des Karinthins und der Carinthia II durch, sieht man staunend die erzielten Fortschritte. Nur fehlen uns schon viele von jenen, die am Anfang dabei waren: Tausch, Meixner, Matz, Tschernig, Kontrus, Holler, um nur einige zu nennen.

F.KAHLER

Mit EntschlieÙung des Herrn Bundespräsidenten vom 10.12.1982  
wurde Herrn Univ. Doz. Dr. Adolf FRITZ der Titel eines

ao. Universitätsprofessors

verliehen.

Gesamtverein und Fachgruppe gratulieren recht herzlich.

## DANK an Förderer und Spender

Die lange Liste in der Folge 87 mußte wegen der zahlreich hinzugekommenen Gönner aufgrund des Versandtermines Winter 1982/83 auf diese Folge übergreifen. Ihnen allen und den noch kommenden Spendern herzlichen Dank. Wir werden uns weiter bemühen und sie in punkto Zeitschrift und Fachgruppe zufriedenzustellen versuchen. Anregungen, soweit finanziell verkräftbar, werden gerne entgegengenommen.

MÖRTL - PAAR - STEFAN

BEMMELEN, R.W. van, Univ.Prof.Dr.ir., Den Haag, NL  
 BRENNER Johann, Deutsch-Griffen  
 CLAR Eberhard, em.Univ.Prof.Dr., Wien  
 COCKRELL Hedwig, Kühnsdorf  
 DIETMAYER Friedrich, Wien  
 DOTTER Margit, Mag., Klagenfurt  
 ENZFELDER Wolfram, Bergdirektor, Dipl.Ing., Bad Bleiberg  
 GASSER Alois, Föderlach  
 GOTTINGER Siegfried, Eidenberg  
 GOYVAERTS Frank, Nideggen, BRD  
 GRUBER Johann, Dr., Eberschwang  
 GUGGENBERGER Karl, Simmerlach/Oberdrauburg  
 HOIS Ottó, Wien  
 HOLZBAUER-GRÖBLACHER Franz, Viktring  
 KLIMSCH Anna, Klagenfurt  
 KNOBLOCH Gerald, stud.phil., Krems a.d.Donau  
 KÖNIG Gerold, Ing., Gramastetten  
 KOFLER Erich, Direktor, Radenthein-Ferndorf  
 KOLLMANN Odilo, Dr., Krefeld, BRD  
 KOSCHIER Franz, HR, Dr., Klagenfurt  
 KRAINER Bernhard, stud.phil., Kolbnitz-Graz  
 KÜGEL Alfred, Stainach  
 LANG Helmut, Dipl.Ing., Villach  
 LENGYEL Werner, Doz.Dr., Wien  
 LIEB Manfred, Judenburg  
 MÖRTL Manfred, Villach  
 MORAUW Walter, Dr., Wien  
 MOSER Bruno, Sprengeltierarzt i.R., Imst  
 MÜLLER Peter J., Dr., Paternion  
 NATURHIST.MUSEUM, Bern, CH  
 NECHANSKY Brigitte, Mag., Laa a.d.Thaya  
 NIEDERMÜHLBICHLER, A., Bau Ges.m.b.H., Seeboden  
 ÖHLSCHLEGEL Georg, Dr., Bochum, BRD  
 PETSCHAR Josef, Klagenfurt  
 SCHÄFER Wolfram, Dipl.Phys., Ottobrunn, BRD  
 SCHAUBERGER Othmar, HR, Dipl.Ing., Bad Ischl  
 SCHERZER Fritz, Wien  
 SCHILLER Hubert, Innsbruck  
 SCHINKO Otto, ORR, Dr., Knittelfeld  
 SCHMID Manfred E., Dr., Wien  
 SCHMIDT Robert, Salla-Wederwinkel  
 SCHOBNER Johann, Wien  
 SCRINZI Otto, Abg.z.NR a.D., Prim., Dr., Klagenfurt  
 SIGOT Gernot, Ing., Klagenfurt  
 SOMMER Walter, Stuttgart, BRD  
 SOUCEK Heinz, Trumau  
 SPERDIN Franz, Klagenfurt  
 STEINBÖCK Christian, Eschenau  
 STOWASSER Hermann, Hon.Prof., Dr., Mödling  
 SUBICZ Aurelia, SR, Villach  
 SWAENEN Marcel Simone van Dun, Brasschaat, NL  
 THALER Heinrich, Afritz  
 UCHDORF Bernd, Dipl.Geol., Berlin, BRD  
 ÜBLEIS Franz, Medizinalrat, Dr., Taufkirchen/Tr.  
 UNIVERSITÄT FRIBOURG, Bibliothek, Fribourg, CH  
 UNTERBERGER Hans, Saalfelden  
 WEICHLER Hermann, Ing., Viktring  
 WULZ Kurt, Dipl.Ing., Villach

Diverses:

Albert BADIA, Cinema Bel, 18, CORNELLA (Barcelona), España sucht Kontakt mit Sammlern zum Tausch. Verständigungsmöglichkeiten auf Spanisch oder Englisch.

Mitgliederwerbung: Seit unserer kleinen Aktion in der Folge 87 sind 52 Neubeitritte erfolgt. Wir begrüßen die "jungen" Mitglieder recht herzlich in unserer Mitte.

Für Druckkostenspenden unser Postscheckkonto 1452.183 verwenden.

Im September 1984 gibt es ein Großereignis. Die VFMG (Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie) mit Sitz in Heidelberg hat "KÄRNTEN" als Ziel für ihre SOMMERTAGUNG ausersehen. Die Organisation liegt ganz auf der Seite des Naturwiss. Vereines für Kärnten und der Fachgruppe Mineralogie und Geologie. (Frau Maria Hlatky, Judenburg und Dr. Josef MÖRTL, Klagenfurt). Da ein umfangreiches Exkursionsprogramm mit täglich etwa 7 - 10 Zielpunkten (je nach Teilnehmerzahl) an mindestens 2 Tagen abzuwickeln sein wird, ersuchen wir schon heute unsere kundigen "Mineralführer" um Mitarbeit. Die Bezirks- und alte Herzogsstadt St. Veit/Glan steht momentan als zentraler Tagungsort zur Diskussion.

Die Wolfsberger/Lavanttaler Sammlerfreunde hatten unlängst ihre erste Zusammenkunft. Viel Erfolg und gedeihliche Arbeit.

Von befreundeten Vereinen:

- 1) Bergbaumuseum Klagenfurt: Börse an der Kölnbreinsperre, Maltatal  
4. Juni 1983 (zugleich Golf GTI Rallye)  
"Die schönsten Minerale Kärntens". Ausstellung 1.5. - 31.8.1983 Klagenfurt-Kreuzbergl, Botanischer Garten  
"Kärntner Blei u. Zink im Wandel der Zeit". Sonderausstellung 1.6. - 30.9.1983 Klagenfurt-Kreuzbergl, Bergbaumuseum  
Mineralogische Tausch- und Verkaufsausstellung und Tag der offenen Tür. 16.7.1983 Klagenfurt-Kreuzbergl, Bergbaumuseum
- 2) Hüttenberg/Kärnten: Aufführung des "Reiftanzes". Sehr sehenswerte kulturelle Veranstaltung aus der Knappenzzeit. 29. - 30. Mai 1983

Herbstfachtagung: 5. November 1983

AUTOREN!!!!!!!

EINSENDETERMIN für Folge 89 bis 1. September 1983 an Schriftleitung

## Die HERBSTFACHTAGUNG 1982

von Josef MÖRTL

Wie schon zur Tradition geworden, konnten zahlreiche Persönlichkeiten aus dem Fachbereich Geologie, des Bergbaues und befreundeter Vereine nebst der großen Mitgliederschar zu dieser Veranstaltung begrüßt werden. Nach kurzen überleitenden Worten, wobei hier besonders auf das Wirken des Ehrenmitgliedes em.Univ. Prof.Dr.Othmar M. FRIEDRICH (Leoben) und korresp. Mitglied Prof.Dr.Ludovico Barič (Agram), die beide ihren 80.Geburtstag feierten oder feiern werden, eingegangen wurde, erfolgte der erste Vortrag des heutigen Tages durch Univ.Ass.Dr.Franz Josef BROSCHE (TU Graz) über "Zur Baugeologie des Kalcherkogeltunnels auf der Pack". Die Südautobahn (A2) durchfährt u.a. den Kalcherkogel in 2 Röhren in etwa 1000 m S.H. Die größte Überlagerung beträgt 205 m. Der Ausbruchsquerschnitt beläuft sich auf circa 70 m<sup>2</sup>. Die geologische Betreuung und Dokumentation lief über 22 Monate. Nach einer kurzen geotektonischen Beschreibung des Gebietes kam es zur Aufzählung der dort vorherrschenden Gesteine. Vom Liegenden ins Hangende scheinen auf: Granitgneise, Platten- gneise, Disthenflaser- und Augengneise, sowie Granatglimmerschiefer. Im westlichsten Arbeitsteil war das wichtigste Gesteinsglied Kalksilikatmarmor mit Amphibolitbändern. Die Verfaltung wies geringe Amplitude mit Scheitelabstände von 10 bis 100 m auf. An Faltenachsen wurden besonders solche S - SW gemessen. Auf Trennflächen wiesen die Gesteine einen Erzgehalt, zumeist als Magnetkies, auf. Gesteinsumwandlungen äußerten sich als "Verrostung", Umsatz von Feldspat, Chloritisierung von Mineralien. Festgestellt konnten ferner das Aufblättern der Gesteine bis hin zu Vergrusungen und Auftreten von Gesteinsleichen. Felsböschungen mußten schon nach einem Winter saniert werden. Hangbewegungen waren die Ursache. Groß durchreisende Klufscharen waren mit Grus erfüllt, auch lehmige Kluffüllungen traten auf. Das sehr akzentuierte morphologische Relief wird mit der tertiären Landformung in Verbindung gebracht. Verwitterungserscheinungen wurden bis zu 300/400 Meter im Berg hinein angetroffen. Verkarstungen in den Marmorbereichen wurden gesichtet und in diesen Karstschläuchen lagerten sich Gesteins- und Erdmaterial ab. Von Klüften ausgehend zeigte sich eine Minderung der Gebirgsqualität. Für die Fragen des Ausbruchsverhaltens, Standfestigkeit und Bearbeitbarkeit stand die Raumstellung des Trennflächengefüges im Vordergrund. Die Stellung der Hauptklufscharen sind an die Symmetrie der Großfalten gebunden. Kluffamilien wurden fixiert. Sie wechselten innerhalb des Gebirges sehr stark, weshalb keine exakte Grenz- ziehung erfolgte. Der Ideal bis Realkluffkörper ist stets ein spitz bis stumpf- winkeliges Parallelepiped mit plattigem, quadrig-rhomboedrischem oder säuligem Habitus, je nach Klüftigkeitsziffer und Wirksamkeit der Schieferung. Für die Profilgestaltung wichtig war, daß stets eine der weitständigen Kluffscharen die Trassenachse im spitzen Winkel schnitten. (Trapezprofile etc. trafen auf). Über die Bestege waren die Kluffamilien trennbar. Störungen ergaben i.W. drei Gruppen: Mylonitarme oder gar polierte, harnischtragende Verschiebungsflächen, dann parallel der Schieferflächen angelegte (Ablösung und

und Lockerung in der Firste und in den Kämpfern) und schließlich Mylonite von dm bis m-Größe. Diese Störungen konnten Dank ihrer Gesetzmäßigkeit für die Südröhre dann gut vorausgesagt werden. Schieferflächen wirkten nur bei Glimmerschiefern und plattigen Quarziten.

Die Projektausschreibung verwendete die 6 stufige Klassifikation nach PACHER und RABCEWICZ. Die endgültige Festlegung der Gebirgsklassen erfolgte schließlich im Beisein des Geologen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Vor allem die Kämpfer- und Firstbereiche waren für die Gebirgsgüte ausschlaggebend und wurden besonders genau geprüft und vermerkt. Gute Güteklassen blieben meist lange ohne Stützung und Versiegelung stehen. Hier wurden die Trennflächen hohen Durchtrennungsgrades stets graphisch mit der Reibungskegelmethode auf ihre Aktivierbarkeit durch das angenommene und idealisierte Spannungsfeld in der Umgebung des Hohlraumes untersucht. Vier auf den Kalcherkogeltunnel zugeschnittene Gebirgsfaziestypen wurden festgelegt: Typ A - gneisartig, zähe und hart, Klüftigkeitsziffer 1-3, dickbankig, massig, Gebirge gut verspannt. Nach längerer Standzeit mit Leibungsparallelen Abschaltungen. Typ B - engständiges Gestein, Klüftigkeitsziffer 3 bis größer 5, gutes Ausbruchverhalten. Typ C - kleinstückig brechend, z.T. mürbes Gebirge. Von Störungen und Myloniten durchlaufen, schlechte Verspannung. Gebirge zeigt Nachlockerungen. Typ D - Mylonitisches z.T. drückendes Gebirge, Wasserfluß stark wechselnd. Vortrieb durch Schrämmen und vorsichtiges Aufschießen. Sofortige Stützmaßnahmen notwendig, die Gebirgsdeformation ist z.T. so rasch, daß die Ortsbrust herausgedrückt wurde. Die Gebirgsfaziestypen finden im Trennflächengefüge ihre Entsprechung. Folgendes Langzeitverhalten im Tunnel konnte beobachtet werden.: Auflockerung von Klüftkörperverbänden, Ribbildung, Abschaltung der Torkrethaut (an Ulmen als Zugrisse, im Kämpferbereich als Scherrisse), Freiwerden von Ankerplatten. Hier gilt wohl die alte Regel, wenn die Anker frei werden oder die Schmutzhaut verlieren, dann beginnt die Deformation des Ankers. Jüngst hat VEDER beschrieben, daß das Herausrieseln von Bestegen und Myloniten an Trennflächen Anhalte für eine Deformation bieten. Bergwässer hatten wenig Zutrittsstellen, 1980 lieferten beide Röhren 5 l/sec bei T 10°C und pH 7. Aggressives CO<sub>2</sub> und Sulfate waren gering zugegen. Abschließend betonte der Vortragende daß die geologische Dokumentation eine wertvolle Hilfe nicht nur bei der Gebirgsgüteklassifikation und damit den Kosten ist, sondern äußerst brauchbar bei späteren Sanierungen. Auch zu regionalgeologischen Aspekten kann die Aufnahme weiterleiten. Die Aufnahme selbst muß unbedingt bald nach dem Abschlag einsetzen, da schon nach einem Tag Details kaum mehr erfaßt werden können. Zur Information: Das Gedankengut zu diesem Vortrag wurde in den Mitt.Ges.Geol. Bergbaustud. Österr., 28: 177-200, in erweitertem Maße veröffentlicht.

Damit den Zuhörern auch Gelegenheit geboten wurde, die ausgestellten Sammlungsstücke zu beäugen wurde eine 1/2 stündige Pause eingelegt.



Danach kam Direktor Walter GROSS (Passernig) mit "Die Steinbrüche von Terpetzen mit ihrem Mineralhaushalt". Es ist dies die lichtbildliche Erweiterung der Arbeit des Redners im KARINTHIN, F. 86.

Die Aufnahmen wurden allsamt mit einer Spiegelreflexkamera und Vorsatzlinse von Hand aus getätigt. Die Steinbrüche von Terpetzen stehen schon an die 30 Jahre an einem Amphibolitkörper in Betrieb. Ein Zusammenhang der dort auftretenden Vererzung mit der der Hüttenberger Lagerstätte wird angenommen. Primärer QUARZ, meist milchig und von Karbonaten (Kalzit-Dolomit-Ankerit) überkrustet in einer Größenordnung von 2,5 cm wurden gefunden. KALZIT sehr häufig, kommt hier im Bruch in den verschiedensten Trachten vor. Der wohl schönste DOLOMIT Kärntens mißt 1 cm Kantenlänge. ANKERIT ist wegen seines Fe-Gehaltes häufig verwittert. Abmessungen von bis zu 7,5 cm gelangen. ARAGONIT - xx kommen hin und wieder vor, auch als "Eisenblüte". Die Vergesellschaftung mit dem Ankerit ist augenscheinlich. TITANIT, senfgelb, ist ebenfalls beobachtet worden. PYRIT in derben Massen und BLEIGLANZ plus ZINKBLENDE treten immer wieder auf. Unlängst wurde "FAHLERZ" mit MALACHITanflügen entdeckt. Viel früher als ZnS wurde zunächst HYDROZINKIT und in gelben, erdigen Partien GREENOCKIT gefunden. Im oberen Bruch, der eine Erweiterung der Fundmöglichkeiten bietet, fallen gelbgrüne Überzüge auf, die als EPIDOT bestimmt wurden. Blaugrüne Beläge hingegen wurden als FUCHSIT angesprochen. Bergleder (PALYGORSKIT) ist eine weitere Mineralspecies dieser Brüche. Drei, vier Jahre ist es her, als im oberen Bruch BARYT xx in Blättchen von 3-4mm angetroffen wurden. Nicht weit davon gelangen Funde von ANTIMONIT, STIBICONIT, METASTIBNIT und VALENTINIT. SENARMONTIT ist eines der zuletzt entdeckten Minerale. Den Abschluß des Diavortrages bildete das Bild eines wunderschönen Kalzits aus dem oberen Bereich, der im vorigen Jahrhundert im Erzbergbau Hüttenberg als "Hüttenberger Vierlinge" bekannt wurde. Mit dem Dank an den Vortragenden, der es trotz einer argen Verkühlung sich nicht nehmen ließ, seine Mineralien via Lichtbild wieder entstehen zu lassen, ging es in die Mittagspause.

Der Nachmittag gehörte ganz dem Vortrag von Univ.Prof.Dr. Erich ZIRKL (TU Graz) mit "Die Mineralien des Katschberg-Autobahntunnels". Dieses Bauwerk, dessen Vorläufer aus der Römerzeit noch Spurrillen über den Katschberg- und Radstätter Tauernpaß erzeugte, war schon einmal im Gespräch. Diese Variante, so etwa aus den 40 er Jahren, wurde aber fallen gelassen. An Gesteinen wurden der Zentralgneis und die darüber liegenden Schieferhüllgesteine angefahren.

Die vorkommenden Mineralien können in zwei Gruppen eingeteilt werden:

1. Vererzung, die mit jener der Lagerstätten Schellgaden und Rotgülden korrespondiert, BLEIGLANZ, FAHLERZ, KUPFERKIES, PYRIT, MARKASIT, ZINKBLENDE, GOLD und die TELLURIDE (siehe PAAR & CHEN, Karinthin F. 87), sowie SCHEELIT. Als Gangfüllung QUARZ, KALZIT und andere KARBONATE. Ferner noch TURMALIN, GLIMMER und selten CÖLESTIN.
2. Kluftmineralien mit karbonatischen Füllungen, sowie Erzen. Erwähnenswert ist die grüne ZINKBLENDE in nicht sehr großen Kristallen. Als Überraschung für unseren Alpenteil war das Auftreten von HAMLINIT (früher GOYAZIT), einem Sr-Al-Sulfat. Mitvorkommend CÖLESTIN, BLEIGLANZ, PYRIT, HÄMATIT.

Eine grüne Matrix, in der MILLERITnadeln stecken, einst als "SUCHARDIT" benannt, ist nun zum NAKRIT zu stellen. Kein weiteres Nickelmineral ist jemals aufgetaucht. MOLYBDÄNGLANZ in kleinen Plättchen ist eine weiterer Paragenesevertreter. Eine Substanz in kleinen, "spätigen" Massen wurde röntgenographisch als BLEIGLANZ nachgewiesen. In der Sammlung von Herrn Lammer, Leoben, gibt es Fahlerz (Tetraedrit) bis zu 5 mm. TURMALIN tritt in Sonnen von 1-3 cm auf. Molybdänglanz konnte man szt. auf den Halden am Nordportal reichlich finden. QUARZE besitzen auf Prismen- und Rhomboederflächen zuweilen einen Belag, der zusammen mit dem Mineral unter der Bezeichnung "dekorierte Quarze" läuft. Hämatit ist zumeist das belagbildende Material.

Als das vorhin kurz skizzierte wurde durch wunderbare Bilder den Tagungsteilnehmern nähergebracht. Viel Aplaus für den inhaltsreichen Vortrag belohnte den Redner.

Mit Bestimmungen durch unsere Freunde Paar, Postl und Walter klang die Tagung aus.

Der Karinthin Folge 87 und das Register über Folge 78 - 87 wurde ausgegeben. Einen herzlichen Dank an die Handelskammer Kärnten, Wirtschaftsförderungsinstitut, mit Herrn Kammeramtsdirektor Dr. Dareb und Herrn Kurz für die Technik.

Adresse: Dr. Josef MÖRTL, Fischlstraße 21/4/7,  
A-9020 Klagenfurt

## ÜBER DAS REINIGEN VON MINERALIEN

von Georg KANDUTSCH

Wir bewundern alle die herrlichen, glänzenden Kristallstufen - Wunderwerke der Natur - aber nur selten denken wir daran, daß nur die wenigsten davon in diesem Zustand gefunden wurden. Der Weg der Mineralstufe aus dem Hochgebirge bis in die Vitrinen möchte ich als Sammler alpiner Zerrkluftminerale für meinen Bereich (Kärnten, Osttirol) beschreiben. Ich möchte hier praxisbezogene Erfahrungen ohne jede wissenschaftliche Ausarbeitung an den Sammler weitergeben.

Bei jeder Reinigung säubern wir die Stücke zuerst mit Wasser, wobei die Temperatur des Wassers der Eigentemperatur des Minerals angepaßt sein soll. Mit Hilfe von Geschirrspülmitteln und Scheuermittel (VIM .....), natürlich auch mit Seife, gelingt uns das Entfernen von Erdreich, Kluffletten, Chloritsanden und manchen Limonitüberzügen.

Zur Einleitung der Reagenzienbehandlung muß ich eindringlich daran appellieren, alle Reinigungsvorgänge zuerst an kleineren, zweitrangigen Stücken zu vollziehen. Abgesehen von den Vorsichtsmaßnahmen bei Säuren sollte man immer danach trachten, dabei die ursprüngliche Mineralparagenese möglichst nicht zu zerstören. Da jedes Mineral und Gestein von Poren und Haarrissen durchzogen ist, muß ~~man~~ bei Säurebehandlung mit dem "Schließen" bzw. Auffüllen dieser Poren mit Wasser beginnen. Sind Säuren einmal in Haarrisse etc. eingedrungen, sind sie auch durch späteres tagelanges Wässern nicht mehr zu entfernen. Das "Gelbwerden" von Stücken (z.B. bei der Behandlung mit Salzsäure) ist auf das Austrocknen der Säurereste zurückzuführen. Also nochmals: Jedes Stück einige Stunden vor der Säurebehandlung in - durch ein Waschmittel weich gemachtes - Wasser legen! Nach der Behandlung folgt wieder, wenn nötig, tagelanges Auswässern. Das Wasser dabei öfters wechseln! Säuren arbeiten bei höheren Temperaturen besser - trotzdem rate ich eher zur Säurebehandlung bei Zimmertemperatur, um Temperaturschwankungen zu vermeiden. Manche Kristalle (besonders bei Einschlüssen) können schon bei einigen Graden Temperaturerhöhung Schaden erleiden. Deshalb nie heiße Flüssigkeiten, nie in der Sonne oder am heißen Heizkörper trocknen!

Säuren: Schwefelsäure - keine positiven Erfahrungen  
Ameisensäure } - beide sind teuer und zeigen kaum zusätzlichen  
Zitronensäure } - Erfolg  
Salpetersäure - kaum erhältlich und zu aggressiv  
Salzsäure (HCl) - vor allem zum Entfernen von CaCO<sub>3</sub>.....  
 Sinterüberzügen.  
Oxalsäure - sehr giftig  
 ( als Kleesalz im Handel erhältlich. Das Salz wird bis zur Ausfällung in heißem - möglichst destilliertem - oder in Regenwasser gelöst. Verwendung bei Zimmertemperatur! ) : Sie dient vor allem zum Entfernen von limonitischen Belägen.

- Essigsäure - Man verdünnt die 90% Säure. Idealsäure für  
Karbonate.  
Ammoniak - Neckische Fleckenreste und Wurzeln lassen  
sich damit leichter beseitigen.  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Dient zur Auflockerung, Chlorite werden zersetzt.

Als seltene Methode kann die Ultraschallreinigung  
angeführt werden. Sie zeigt aber vor allem bei festen  
Belägen nicht den gewünschten Erfolg. Ein Gerät  
steht in Klagenfurt, Museumgasse 2, bereit.

Nun zu den einzelnen Mineralien (aus Zerrklüften)

Minerale:

- Amiant, Byssolith: Mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kann der Filz von Gesteinstaub be-  
freit werden. Es gehen dabei natürlich viele  
Nadeln verloren, die Stufe ist aber sauber..  
Apatit: Vorsicht! Bei Verwendung von Oxalsäure werden  
die Apatite matt und erhalten einen unansehn-  
lichen Belag. Apatite vertragen kurz Salzsäure -  
länger eine schwache Essigsäure.  
Adular: siehe Feldspäte.  
Ankerit, Siderit, Dolomit ..: Fe-hältige Karbonate werden mit HCl zersetzt  
und gebleicht. Essigsäure zeigt gute Wirkung.  
Mit etwas Öl erhält man wieder einen satten Farb-  
ton.  
Axinit: Resistent gegen Säuren  
Beryll: Resistent gegen Säuren  
Bleiglanz, Zinkblende: Da in der Verwitterungsrinde oft Wulfenit u.  
Cerussit verborgen sind, sollte auf Säuren ver-  
zichtet werden.  
Bornit: Die Oxidationsminerale Azurit u. Malachit nie  
entfernen!  
Chlorit, Klinochlor: Als Durchläufermineral werden Chloritminerale  
fast immer mitgeputzt. Nach Oxalsäurebehandlung  
sind die Chlorite oft ausgebleicht. Wenige Öl-  
tropfen ergeben wieder die ursprüngliche Farbe.  
Kalzit: Dicke Sinterbeläge sollten zuerst mit einer Rasier-  
klinge händisch zu entfernen versucht werden.  
HCl gibt den Kalziten einen unnatürlichen Glanz,  
mit Essigsäure erhalten wir einen sauberen, seiden-  
matten Kalzit. Oxalsäure bildet mit Kalzit das in  
Säuren unlösliche Kalziumoxalat, einen schmutzig-  
grauen Belag, der die Kalzite wertlos macht.  
Chalkopyrit: siehe Bornit  
Epidot: kein Angriff von Säuren

Fluorit:	Fluorite zeigen im unverwitterten Zustand fast völlige Resistenz gegenüber Säuren. Man kann daher unbedenklich Sinterbeläge mit HCl wegätzen. Bei angewitterten Fluoriten ist mehr Vorsicht geboten.
Feldspäte allgem.:	Mit Kleesalz werden sie wieder porzellanweiß.
Glimmer )	
Hämatit )	vertragen die verwendeten Säuren
Magnetit )	
Scheelit:	Er ist im chemischen Sinne in Säure löslich. Man kann aber Scheelit ohne weiters in HCl legen, um eventuelle Sinter zu beseitigen.
Titanit:	Der er meist mit Kalzitresten vergesellschaftet ist, kann dieser mit HCl entfernt werden. Verträgt auch Oxalsäure und Essigsäure.
Titanoxyde (Rutil, Brookit, Anatas):	kein Säurenangriff
Turmalin,:	kein Säurenangriff
Periklin (Albit):	siehe Feldspäte
Prehnit:	unlöslich in Säuren
Pyrit:	Damit die Oxydationsschichte (Limonit...), die so typisch für alpine Pyrite ist, nicht zerstört wird, nur kurzes Behandeln mit Oxalsäure.
Quarz:	Mit Oxalsäure säubern und der HCl irgendwie ausweichen!
Limonit (Rost):	Es gibt Stücke, bei denen Limonitbeläge selbst mit stärkster Oxalsäure nicht entfernbar sind. Hier müssen wir eine frische "rauchende" Salzsäure verwenden.
Zeolithe:	Allgem.: Da die Zeolithe große "Löcher" im Gitterbau aufweisen, saugen sie Säuren förmlich in sich auf. Das Wasser wird wieder abgegeben, Ionen aus der Säure bleiben aber im Gitter, was unnatürliche Farbtöne ergibt. (z.B. braun beim Desmin).
Heulandit:	Verträgt Säuren über kurze Zeit noch am besten.
Chabasit:	keine Säuren, wird in Kleesalz schneeweiß u. matt!
Desmin:	keine Säuren!
Laumontit:	Man sollte Laumontite besser mit einem farblosen Lackspray behandeln, bevor man sich unförmige Wasserbehälter in die Vitrine stellt. Laumontit zerfällt bei Zimmerverhältnissen bei Abgabe von H <sub>2</sub> O zu einem weißen Pulver (Leonhardt)
Skolezit:	Verträgt mit H <sub>2</sub> O gesättigt kurz HCl....

Bei Stufen mit Mineralparagenesen werden wir immer Kompromisse schließen müssen. Befinden sich z.B. limonitisierte Bergxx und Kalzite auf einer Stufe, so müssen wir den Bergxx - indem wir ihn in Oxalsäure reinigen - den Vorzug geben. Möchten wir aber den Kalzit hervorheben, so verzichten wir auf Oxalsäure. Der Kalzit wird in Essigsäure gesäubert, der Limonit bleibt auf dem Bergxx. Manchmal sind die verschiedenen Mineralien auf einer Stufe so verteilt, daß wir eine Seite mit dem entsprechenden Mineral mit dieser Säure, die andere Seite mit einer anderen Säure oder gar nicht behandeln. Bei der Entfernung von Karbonaten ist auf die Ausscheidungsfolge zu achten. Es könnte ansonsten geschehen, daß Minerale, die in Kalzit eingebettet sind, durch dessen Abätzung sich von der Stufe lösen. Dazu kommt noch, daß Minerale manchmal in ihrer Ausbildung von Kalzit behindert wurden. In diesem Fall würden die durch die Wachstumsbehinderung verursachten Verunstaltungen sichtbar. Da limonitische Beläge eigentlich auch zur Paragenese gehören und für bestimmte Gebiete (z.B. Fleißtäler) typisch sind, sollten einige Stücke im ursprünglichen Zustand belassen werden. Zum Abschluß kann ich Ihnen nur empfehlen - werden Sie Ihr eigener Hexenmeister, der in den Säuretöpfen herumrührt. Hustend und mit tränenden Augen werden Sie vielleicht ein neues, nun herrlich leuchtendes Stück aus dem Säuretopf ziehen.

Anschrift des Verfassers: Georg KANDUTSCH, Kumpfallée 47, 9500 Villach

GRANAT - Aufteilung von Fe<sup>II</sup> und Fe<sup>III</sup>

von Josef MÖRTL

**ZUSAMMENFASSUNG:** Anhand einer einfachen Rechenoperation wird eine Fe<sup>II</sup>: Fe<sup>III</sup> Zerlegung beim Mineral GRANAT vorgelegt und dies an Beispielen aus regionalmetamorphen Bereichen veranschaulicht.

Die Aufspaltung des Gesamteisens bei Granatanalysen ist eine heikle Sache und wird vielfach dadurch umgangen, als man bei offensichtlicher Almandinvormacht das Eisen als FeO zur Darstellung bringt. Die Beteiligung von dreiwertigem Eisen ist meist sehr gering. Dieses Problem erfuhr durch zwei naßchemische Granatanalysen, MÖRTL 1979, wiederum Aktualität. Offensichtlich durch Oxidationsvorgänge beim Analysengut (Pulvern etc.), aber auch durch schon abgelaufene Prozesse vor der Oxidbestimmung, ergaben sich bei den naßchemischen Werten ein hohes Maß an Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Die graphische Darstellung bei WINCHELL 1958 unter Verwendung der physikalischen Parameter (Dichte, Brechung) und räumlicher Betrachtung ergab hinsichtlich der Proben keine Lösung dieser Frage. Die von RICKWOOD 1968 publizierte Möglichkeit einer Mineralberechnung über Kationenproportionen und Resten davon mußte ebenso erfolglos bleiben wie eine am Grazer Institut für Mineralogie-Kristallographie und Petrologie praktizierte Rechenoperation. Als Hindernis in den letzten beiden Anwendungsarten immer wieder die "unmögliche" Eisenverteilung.

Die sechs hauptsächlichsten, gesteinsmitbildenden Granatendglieder werden bekanntermaßen unter den Merkwörtern "Ugrandit" und "Pyralspit" zusammengefaßt. Auf die bei TRÖGER 1959 erfolgte Erweiterung auf Granatkomponenten, wie Khoharit, Skiagit, Calderit, Blythit und Titangranat wird in diesem Gedankenmodell nicht näher eingegangen.

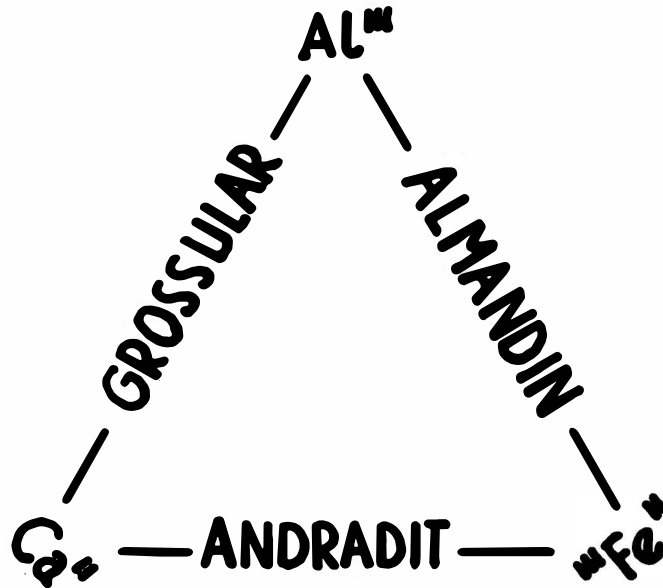
Dem Rechenvorgang wurden mehrere Punkte zugrundegelegt:

1. Das Molverhältnis innerhalb der Oxide einer Granatkomponente beträgt 3 : 1 : 3.
2. Quarz ist meistens im überreichen Maße vorhanden und kann für die weitere Betrachtung unberücksichtigt bleiben.
3. Die Granatglieder Uwarowit (Ausgang bei Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Spessartin (beginnend bei MnO), Pyrop (bei MgO) und eventuell des Titangranats (TiO<sub>2</sub>) können durch eine einfache "Abrechnung" ausgeschaltet werden. Übrig bleiben die Endglieder ALMANDIN, GROSSULAR und ANDRADIT.
4. Durch die Umwandlung sämtlicher in Gewichtsprozenten vorliegenden Oxide in Molekularquotienten kann an die Stelle der Molzahl bei Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> der Ausdruck 1/3 Si des beteiligten Granatendgliedes gesetzt werden. Desgleichen beim zugehörigen R<sup>2+</sup>O das Symbol Si. Der Ausdruck "Si" kann deshalb angewandt werden, da allen beteiligten Granatkomponenten SiO<sub>2</sub> zugrundeliegt. Das System Molverhältnis und Molproportion bleibt gewahrt.

	ALMANDIN	GROSSULAR	ANDRADIT
3	Si <sub>Alm</sub>	Si <sub>Gro</sub>	Si <sub>And</sub>
:			
1	1/3 Si <sub>Alm</sub>	1/3 Si <sub>Gro</sub>	1/3 Si <sub>And</sub>
:			
3	Si <sub>Alm</sub>	Si <sub>Gro</sub>	Si <sub>And</sub>

Tabelle 1

5. Innerhalb der drei verbleibenden Teilkomponenten besteht folgende zeichnerisch dargestellte Verknüpfung.



6. Der Molekularquotient von FeO kann leicht durch eine Division mit der Zahl 2 in einen solchen von Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> umgewandelt werden.

Aus diesen sechs Kalkülen kann nun die folgende Rechenregel erstellt werden. Der als Molekularzahl vorliegende volle bzw. restliche Analysenwert wird folgendermaßen bezeichnet:

Fe <sub>tot</sub>	Gesamteisen als Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (FeO in Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; siehe Pkt. 6)
Al <sub>diff</sub>	Restliches Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Ca <sub>tot</sub>	Gesamtes CaO



Rechenoperation:

$$I \quad \quad \quad 1/3 \text{ Si}_{\text{Alm}} + 1/3 \text{ Si}_{\text{Gro}} = \text{Al}_{\text{diff}}$$

$$II \quad \quad \quad 1/2 \text{ Si}_{\text{Alm}} + 1/3 \text{ Si}_{\text{And}} = \text{Fe}_{\text{tot}}$$

$$III \quad \quad \quad \text{Si}_{\text{Gro}} + \text{Si}_{\text{And}} = \text{Ca}_{\text{tot}}$$

Durch Auflösung erhält man

$$\text{Si}_{\text{Alm}} = \frac{2 ( 3 \text{ Al}_{\text{diff}} - \text{Ca}_{\text{tot}} ) + 6 \text{ Fe}_{\text{tot}}}{5}$$

Die beiden anderen Unbekannten ( $\text{Si}_{\text{Gro}}$  und  $\text{Si}_{\text{And}}$ ) können durch Einsetzen in eine der drei obigen Gleichungen rasch ermittelt werden.

Die Gangbarkeit dieser Rechenmethode wird beim Granat "Rosshütte", MÖRTL 1979, ausführlicher vorgeführt, dazu die Molprozent der einzelnen Granatendglieder errechnet und weiters die kalkulierten und gemessenen physikalischen Werte (Dichte, Brechzahl und Gitterkonstante) gegenübergestellt, um damit die Brauchbarkeit dieser Granatrechenregel zu dokumentieren. Die zweite Rechnung erfolgt unter Anwendung der Vegard'schen Regel. Weiters werden die von ANGEL & SCHAIDER 1950 für einen Eklogitgranaten vom Gertrusk, Kärnten, bekanntgegebenen Daten nochmals kurz beleuchtet. MEIXNER 1952 hat dieses Eklogitgranatthema nochmals aufgegriffen und die Problematik  $\text{Fe}^{II}$  und  $\text{Fe}^{III}$  angerissen.

Die drei Gleichungen lauten:

Granat "Rosshütte", südl. Koralpe (Kärnten) - naßchemische Analyse

$$I \quad \quad \quad \text{Si}_{\text{Alm}} + \text{Si}_{\text{Gro}} = 3 \text{ Al}_{\text{diff}} = 0,4953$$

$$II \quad \quad \quad \text{Si}_{\text{And}} + \text{Si}_{\text{Gro}} = \text{Ca}_{\text{tot}} = 0,0653$$

$$III \quad \quad \quad 3 \text{ Si}_{\text{Alm}} + 2 \text{ Si}_{\text{And}} = 6 \text{ Fe} = 1,4160$$

Ergebnis:

$$\text{Si}_{\text{Alm}} = 0,4552$$

$$\text{Si}_{\text{Gro}} = 0,0401$$

$$\text{Si}_{\text{And}} = 0,0252$$

Tabelle 2

Oxyde	Gew.% Analyse	Molprop. I (Mol. Quot.)	Ilmenit	Spessartin	Pyrop	Molprop. II	Almandin	Grossular	Andradit	Gew.% Neuberechnung
SiO <sub>2</sub>	37,25	0,6198		0,0129	0,0710	-	0,4552	0,0401	0,0252	37,25
TiO <sub>2</sub>	0,30	37	37			-				-
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,69	1931		43	237	0,1651	1517	134		20,19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,34	459				2359			84	1,37
FeO	27,57	3837	37				4552			33,55
MnO	0,92	129		129						0,94
MgO	2,86	710			710					2,93
CaO	3,66	653				653		401	252	3,76
	99,59		Mol %	2,13	11,75		75,31	6,63	4,17	99,99

Gitterkonstante, Dichte und Brechzahl:

Tabelle 3

	exp.	calc.
Gitterkonstante Å	11,561(9)	11,563
Dichte g/cm <sup>3</sup>	4,18	4,158
Brechzahl	1,804(1)	1,811

Für die kalkulierten Werte wurden die Angaben bei SKINNER 1956 und WINCHELL 1958 (in TRÖGER 1971) herangezogen.

Granat "Gertrusk", Saualpe (Kärnten) - naßchemische Analyse

ANGEL & SCHAIDER (1950)

Tabelle 4

	exp.	calc.	Mol %
SiO <sub>2</sub>	38,58	39,13	Spessartin 0,19
TiO <sub>2</sub>	(1,26)	-	Pyrop 25,39
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21,79	22,11	Almandin 46,67
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,77	0,04	Grossular 27,64
FeO	19,96	21,84	Andradit 0,11
MnO	0,09	0,09	100,0
MgO	6,57	6,66	
CaO	9,99	10,13	
H <sub>2</sub> O	0,14	-	
Su.	100,15	100,0	

Gitterkonstante, Dichte und Brechzahl:

Tabelle 5

	exp.	calc.	calc. A. & Sch.
Gitterkonstante $a_0$	11,580(10)	11,599	11,58
Dichte $\text{g/cm}^3$	3,872(2)	3,91	3,864
Brechzahl	1,781(1)	1,774	1,782

Theoretisch kann jede Granatanalyse diesem Verfahren unterzogen werden. Bei ca. 50 bis 60 % der bis jetzt aus der Literatur erfaßten Analysenwerte (naß-chemisch oder Mikrosonde etc.) war eine Auflösung möglich. Wenn dazu noch die experimentellen Parameter ( $n$ ,  $\gamma$ ,  $a_0$ ) angeführt waren, war eine Vergleichs- und Prüfungsbasis geschaffen. Erfreulich das Rückführen der  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  Werte bei den beiden Granatanalysen auf ein erträgliches Maß (von 7,34 Gew. % auf 1,37 und 1,77 auf 0,04).

Ob damit der "Stein der Weisen" gefunden wurde, werden die weiteren Beobachtungen zeigen. Die Arbeit wird fortgesetzt. Auf Ungleichgewichtsreaktionen, Fehlordnungen im Gitterbau,  $\text{SiO}_2$  - Defizit und Oxidations/Hydrationserscheinungen kann in diesem Rahmen nicht eingegangen werden. Wünschenswert wären in diesem Zusammenhang gezielte experimentelle P-T Untersuchungen an Granaten für die verschiedenen Metamorphosegrade, damit ein brauchbares Granatthermometer vorgelegt werden kann.

Literatur:

- ANGEL, F. & SCHAIDER, F. (1950) Granat und Omphazit aus dem Eklogit des Gertrusk (Sausalpe Kärnten) - Carinthia II, 58/60-139/140:33-36.
- HERITSCH, H. & MÖRTL, J. (1977) Die Bildungsbedingungen eines Disthen-Chloritoid-Staurolith-Granatglimmerschiefers mit wesentlichem Paragonitgehalt von der Roßhütte, südliche Koralpe - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 107:15-23.
- MEIXNER, H. (1952) "Eklogit"-Granat von der Sausalpe, Kärnten - N. Jb. Mineral. Mh., 152:1-3.
- MÖRTL, J. (1979) Petrologische Untersuchung an Kristallinen Schiefen der südlichen Koralpe (Kärnten/Steiermark) - Unveröff. Diss. Univ. Graz, 83 S.
- RICKWOOD, P.C. (1968) On Recasting Analyses of Garnet into End-Member-Molecules - Contr. Mineral. Petrol., 18:175-198.
- SKINNER, B.J. (1956) Physical Properties of end-members of the Garnet - group. - Amer. Mineral., 41:428-436.

TRÖGER, E. (1959) Die Granatgruppe: Beziehungen zwischen Mineralchemismus und Gesteinsart. - N. Jb. Mineral. Abh., 93:1-44.

TRÖGER, W. E. (1971) Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 1. - E. Schweizerbart., 4. Aufl., 188 S.

WINCHELL, H. (1958) The composition and physical properties of Garnet. - Amer. Mineral., 43:595-600.

Anschrift des Verfassers: Dr. Josef MÖRTL, Fischlstraße 21/4/7,  
A-9020 Klagenfurt

MINERALISATIONEN AUS DEM PERM UND SKYTH  
DES WESTLICHEN DRAUZUGES  
KÄRNTEN UND OSTTIROL<sup>1)</sup>

von Gerhard NIEDERMAYR

Einleitung

Kärnten zählt zu den an Mineralien reichsten Bundesländern Österreichs (siehe dazu MEIXNER 1975). Bekannt sind die unzähligen Mineralvorkommen im Altkristallin mit seiner Vielzahl von kleinen und kleinsten Erzvorkommen und anderen Mineralisationen und jene Mineralvorkommen, die im Kärntner Anteil der Hohen Tauern liegen.

Aber auch die Pb-Zn-Vorkommen der Lienzer Dolomiten, der Gailtaler Alpen und von Hochobir und Petzen in den Karawanken sind durch ihre Mineralvielfalt besonders ausgezeichnet. Regionalgeologisch gesehen liegen diese Vorkommen im sogenannten Drauzug und sind in der Hauptsache an Gesteine der Mitteltrias gebunden. Wenig ist dagegen über die Mineralisationen der permoskythischen, den kalkalpinen Schichtstapel unterlagernden Gesteinsserien des Drauzuges bisher bekannt geworden; im allgemeinen gelten diese Gesteine als mineralogisch unergiebig - nicht ganz zu Recht, wie wir noch sehen werden.

Angaben über Mineralvorkommen in den Grödener Schichten und in den Werfener Schichten Kärntens finden sich bei BRUNLECHNER (1884), KIESLINGER (1956) und MEIXNER (1957). In erster Linie handelt es sich dabei um Gips von verschiedensten Vorkommen bzw. um die Cu-Vererzungen im Obojnikgraben, E Eisenkappel. Von letzterem Vorkommen werden Bornit, Chalkopyrit, Chalkosin, Covellin, Digenit, Tenorit und die basischen Cu-Karbonate Azurit und Malachit genannt. In letzter Zeit wurden aus roten Perm-Sandsteinen des Christofberges vom Jagdhaus und E des Magdalensberghofes Baryt-Mineralisationen erwähnt, die nach Schwefelisotopen - Daten permische Alter belegen (SCHROLL und PAK 1980). Von Mairist bei St. Donat, am Fuße des Magdalensberges, stammt eine gangförmige Baryt- und Witherit-Vererzung, die allerdings bereits in Gesteinen der altpaläozoischen Magdalensbergserie liegt und für unsere Betrachtung hier daher nicht in Frage kommt.

Aufgrund dieser eher spärlichen Angaben ist es leicht zu verstehen, daß die roten Perm-Sandsteine und die bunten Werfener Schiefer in Sammlerkreisen als mineralogisch uninteressant angesehen werden. Trotzdem hat sich bei einer sedimentologischen Bearbeitung dieser Ablagerungen gezeigt, daß diese Gesteine sehr wohl verschiedene Mineralisationen aufzuweisen haben. Zwar

können wir diese Mineralbildungen in keiner Weise mit den Mineralisationen alpiner Klüfte oder von Erzlagertstätten vergleichen, für den Fachmann sind sie aber sehr interessant. Sie geben nämlich Hinweise auf jene Veränderungen in den betreffenden Sedimentgesteinen, die sich nach deren Verfestigung oder gleichzeitig mit diesem Vorgang ereignet haben.

Grundsätzlich müssen wir dabei unterscheiden zwischen

- a) primären Mineralbildungen im Sediment selbst, wie z.B. konkretionäre Bildungen von Siderit, Ankerit, Calcit, sulfidischen Erzen, und
- b) sekundären Kluftmineralisationen, im Zuge lokal wirksamer Lösungsumsetzungen entstanden, dem Bildmechanismus nach in vielen Fällen durchaus vergleichbar den sogenannten "alpinen Klüften" der Ostalpen.

Die Verteilung der Mineralbildungen auf die entsprechenden stratigraphischen Niveaus zeigt Tab. 1. In der Folge sollen diese verschiedenen Mineralisationen in alphabetischer Reihung beschrieben werden. Viele der nachstehend angeführten Mineralisationen stellen unscheinbare Bildungen dar, doch soll der Bericht Sammler anregen, auch in diesen auf den ersten Blick eher unergiebig geltenden Gesteinen des Perms und Skyths nach Mineralien Ausschau zu halten.

Tab. 1: Verteilung der bisher bekannten Mineralisationen im Perm und Skyth des westlichen Drauzuges (Seriengliederung nach NIEDERMAYR und SCHERIAU-NIEDERMAYR 1982).

		nachgewiesene Mineralisationen
SKYTH	Wurfener Schichten	Aragonit, Baryt, Calcit, Dolomit, Gips, Quarz
	Alpiner Buntsandstein	Baryt, Dolomit, Hämatit, Malachit, Pyrit, Quarz
PERM	Grödener Schichten	Aragonit, Baryt, Calcit, Dolomit, Hämatit, Magnesit, Quarz, Siderit, Sphalerit
	Laaser Schichten	Ankerit, Calcit, Chalkopyrit, Chalzedon, Dolomit, Hämatit, Limonit, Malachit, Mellit, Pyrit, Quarz, Siderit

1) Zusammenfassung eines Vortrages, gehalten bei der Frühjahrstagung der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten in Klagenfurt, Mai 1981.

### Primäre Mineralbildungen

Wie bereits erwähnt, sind darunter in erster Linie konkretionäre Bildungen im Sediment selbst zu verstehen, die aus Fe- und Fe-Mg-Karbonaten, wie Ankerit, Siderit, Calcit und Magnesit, sowie Pyrit bestehen. Übersättigung an  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  und  $\text{Ca}^{2+}$  in früh- bis spätdiagenetisch wirksamen Porenlösungen in Verbindung mit dem Abbau organischer Substanzen führt zu einem oft lokal begrenzten Konzentrationsgefälle im Sediment und damit zur Konkretionsbildung. Festzuhalten ist hier, daß die an Pflanzenresten reichen Siltsteine der Laaser Schichten in der Regel ankeritische Zemente und sideritische Sammelkristallisationen aufweisen. Dies steht in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung, daß mit zunehmender Diagenese die  $\text{Fe}^{2+}$ -Konzentration in den diagenetisch wirksamen Porenlösungen deutlich ansteigt (RICHTER und FÜCHTBAUER 1978). Sedimente im allgemeinen und Karbonatgesteine im besonderen sind meist reich an organischen Resten. Der Abbau der organischen Substanzen in Sedimenten ist einer der wichtigsten Prozesse im frühen Stadium der Gesteinswerdung. Er verursacht Änderungen des Redox-Potentials und der Alkalinität der diagenetisch wirksamen Porenlösungen mit zunehmender Sediment-Überlagerung und ist damit für andere Diagenesereaktionen bestimmend. Eine wichtige Rolle kommt dabei auch sulfatreduzierenden Bakterien zu. Der Chemismus der Konkretionen gibt u.U. auch Hinweise auf das Ablagerungsmilieu. So deuten die Toneisensteine und Siderit-Konkretionen an der Basis der Laaser Schichten auf ein lakustrisches bis brackisches Bildungsmilieu, die Calcit-Konkretionen der höheren Laaser Schichten sprechen hingegen eher für marine Bedingungen (FÜCHTBAUER und MÜLLER 1970). Letztere zeigen überdies charakteristische, radial, teils aber auch tangential angeordnete Schwundrisse, die z.T. hohl, größtenteils aber mit grobspätigem Calcit ausgefüllt sind. Anpoliert geben diese Konkretionen attraktive Muster. In den Magnesit führenden Bereichen der Grödener Schichten sind lagenweise ebenfalls Konkretionen mit Dolomit und Magnesit zu beobachten. Das Auftreten von Magnesit im, im allgemeinen feinklastischer ausgebildeten, Mittelteil der Grödener Schichten der Gailtaler Alpen und Lienzer Dolomiten weist auf ein hypersalines Ablagerungsmilieu dieser Sedimente hin. Magnesit konnte in diesen Gesteinen in vielen Aufschlüssen festgestellt werden und ist auch eine bedeutende Komponente der Werfener Schichten des gleichen Bereiches (NIEDERMAYR et al. 1981). In den Grödener Schichten ist er vor allem in frischen, nur wenig verwitterten Aufschlüssen gut zu beobachten; in oberflächennahen Bereichen ist er meist durch Verwitterungslösungen zersetzt und hier oft nur durch das Auftreten unscheinbarer, schwarzer, erdiger Massen und Imprägnationen zu vermuten. Die Schwarzfärbung dieser Verwitterungsprodukte ist auf die Bildung von Mn-Hydroxiden zurückzuführen, die sich aus dem ungewöhnlich hohen Mn-Gehalt (bis etwa 3.0 Gew. - %  $\text{MnO}$ ) dieser permischen Magnesite herleiten lassen. Das Mangan ist offensichtlich unter den gegebenen Verwitterungsbedingungen weniger migrationsfreudig als das Magnesium, das durch Verwitterungslösungen abgeführt werden kann.

Zu den primären Mineralbildungen zu rechnen sind in den obersten Partien der Laaser Schichten lagig eingeschaltete, dünne, blaugraue Chalzedon-Schnüre,

die auch eine achatartige Bänderung zeigen. Diese Verkieselungen sind an einen Bodenhorizont gebunden, der z.T. noch gut erhaltene Wurzelreste zeigt. In einem grauen Siltstein der Laaser Schichten nahe der Stelzling Jagdhütte, SW der Dellacher Alm, bei Kötschach sind inkohlierte, verkieselte und verkieste Holzreste zu beobachten. Das sulfidische Erz ist überwiegend Chalkopyrit (Kupferkies). Dieser füllt zur Gänze die Zellumina aus. Junge Verwitterungsbildungen sind Limonit und Malachit. Der Umstand, daß die Zellstruktur durch Chalkopyrit konserviert wurde, weist wohl darauf hin, daß die Verkieselung der Holzreste sehr früh - also frühdiagenetisch - auf zur permischen Zeit im Sediment zirkulierende Verwitterungslösungen zurückzuführen ist. Organische Substanzen sind ja in der Lage, aus Porenlösungen Schwermetalle auszufällen und adsorptiv zu binden. Mit fortschreitender Diagenese und dem sukzessiven Abbau der organischen Substanzen werden dann neue Mineralien gebildet. Bemerkenswert ist der hohe U-Gehalt dieser vererzten Holzreste, der mit 437 ppm Uran etwa das hundertfache des umgebenden Gesteins beträgt. Gut definierbare U-Mineralien konnten bisher aber in diesem Material nicht nachgewiesen werden (KURAT et al. 1974). Das Uran scheint an organische Komplexe gebunden zu sein.

Tab.2: Schwefelisotopen-Daten von Gipsen aus dem Permo-Skyth des Drauzuges

Lokalität	$\delta^{34}\text{S}$ -Wert ( $\pm 0.2$ ‰CDT)	verwendete Literatur
Ochsengarten, N Obertilliach	+24.1	PAK, unveröff.
Obergailbach ("Lesachtal-Lamelle")	+24.4	NIEDERMAYR et al. (1981)
Obergailbach ("Lesachtal-Lamelle")	+25.6	NIEDERMAYR et al. (1981)
Lammergraben bei Laas (Durchschnitt von 4 Analysen)	+25.9	PAK (1974) und Pak, unveröff.
Dobratsch (Durchschnitt von 7 Analysen)	+26.9	STREHL et al. (1980)
Bleiberg	+26.1	PAK (1974)
Langenberg tunnel SW St.Paul	+25.8	PAK (1974)
Langenberg tunnel SW St.Paul	+28.3	PAK (1974)
Trögerner Klamm	+11.6	PAK, unveröff.

Lagen feinkristalliner bis dichter, meist gebänderter Gipse sind in den Hangendanteilen der Werfener Schichten bereichsweise anzutreffen, z.T. werden die Gipse aber bereits in das Anis zu stellen sein (KAHLER 1968, STREHL et al. 1980).



An einigen permo-skythischen Gipsen Kärntens wurden die Schwefelisotopen-Daten ermittelt; diese Werte sind in Tab. 2 zusammengestellt. Zu den "primären" Mineralbildungen werden aber auch die gangförmigen Mineralisationen der permischen Quarzporphyre gerechnet. Diese Porphyre zeigen z.T. Einkieselungen, bis zu 10cm mächtige Gänge aus hellbraunen, grobspätigen Karbonaten, und zwar Dolomit, Siderit und Magnesit, sowie Quarzrasen in Klüften. Rasen bis 5 mm großer glasklarer Magnesit-Kristalle in Klüften eines Quarzporphyrs im Bereich Goldberg bei St. Daniel/Gailtal seien hier besonders erwähnt.

### Sekundäre Mineralbildungen

Die in Lösungshohlräumen und Klüften der permo-skythischen Sedimente des westlichen Drauzuges auftretenden Mineralien sind vielfältig. Sie sind zum größten Teil auf spätdiagenetische Umsetzungen zurückzuführen; teilweise handelt es sich aber auch um reine Verwitterungsbildungen.

### Aragonit

In Klüften von Sandsteinen und Schiefen der Werfener Schichten findet sich nicht selten Aragonit in radialstrahlig-büscheligen Aggregaten und in dichten Rasen. Die mit nadeligem Aragonit erfüllten Klüfte können bis zu 5 cm breit sein und sind dann recht ähnlich manchen Aragonit-Vorkommen an der Basis der Nördlichen Kalkalpen (wie z.B. vom Krallergraben bei Saalfelden, von Leogang, von Werfen oder von der Kaiser-Basis bei Ellmau in Tirol). Auch in den Klüften der Grödener Schichten des Dobratsch ist Aragonit in büscheligen Aggregaten festzustellen. Die nähere Untersuchung hat gezeigt, daß Aragonit häufig in Klüften magnesithaltiger Gesteine anzutreffen ist und bis zu einem gewissen Grad damit als Indikator für eine Magnesitführung der betreffenden Sedimente gelten kann (NIEDERMAYR et al. 1982).

Wie man aus Laborversuchen weiß, wird unter Oberflächenbedingungen die Aragonitbildung durch erhöhte Magnesiumkonzentration der Lösung begünstigt. An den Stufen aus dem Drauzug ist zu ersehen, daß Calcit vor Aragonit gebildet wird (wird aus einer Mg-Ca-führenden Lösung Calcit ausgeschieden, so ist zu erwarten, daß sich das Mg/Ca-Verhältnis zu Gunsten des Magnesiums verschiebt). Aus den bisherigen Befunden ist aber nicht zu entscheiden, ob die Aragonitbildung spätdiagenetisch, etwa auch im Zuge alpidischer Metamorphosephasen, erfolgte oder ob es sich um Verwitterungsbildungen handelt.

### Baryt

Baryt findet sich gelegentlich in den Schwermineralpräparaten von Proben aus dem Alpenen Buntsandstein und aus den Werfener Schichten. Er ist hier meist idiomorph und sicher als eine Neubildung im Sediment zu verstehen. Damit in Übereinstimmung stehen auch höhere Ba-Gehalte der entsprechenden Gesteine (bis etwa 2500 ppm Ba). Es ist daher nicht überraschend, daß sich Baryt auch in Hohlräumfüllungen der gleichen Serien in mehr oder weniger gut ausgebildeten Kristallen findet. Vor allem im Grenzbereich Grödener Schichten/Alpiner Buntsandstein sind in manchen Gebieten bis zu 3 cm starke Baryt

führende Gangfüllungen bekannt. Zu erwähnen wäre hier in erster Linie der Bereich der Reißkofel-Südseite, wo Baryt erfüllte Gänge und Kluftrisse relativ häufig in den höheren Teilen der Grödener Schichten anzutreffen sind. Auch rosettenförmig aggregierte Baryt-Kristalle sind bereichsweise festzustellen.

Im Alpinen Buntsandstein an der Nordseite des Drauzuges wurden ebenfalls mit Baryt-Rosetten ausgekleidete Gangfüllungen bereichsweise häufiger beobachtet (so etwa W des Brettergrabens bei Steinfeld/Drautal). Die Schwefel-isotopen-Daten dieser Baryte (Tab.3) weisen auf ein skythisches Alter der Mineralisationen hin (siehe dazu auch SCHROLL und PAK 1980).

Tab.3: Schwefelisotopen-Daten von Baryten aus dem Permo-Skyth des Drauzuges und Mittelkärntens

Lokalität	$\delta^{34}\text{S}$ -Wert (+0.2 ‰ CDT)	verwendete Literatur
Forstweg Laas-Jukbühel (Durchschnitt von 4 Analysen)	+24.7	SCHROLL und PAK (1980)
Dellacher Graben/Gailtal	+25.8	SCHROLL und PAK (1980)
Forstweg Goldberg-Jauken (Baryt aus Quarzporphyr)	+24.2	PAK, unveröff.
Forstweg E Lenzhof (Durchschnitt von 3 Analysen)	+25.6	PAK, unveröff.
Rinsengraben, N Reißkofelbad	+25.6	PAK, unveröff.
Forstweg W Brettergraben bei Steinfeld/Drautal	+20.5	PAK, unveröff.
Christofberg, Jagdhaus (2 Analysen)	+10.15	SCHROLL und PAK (1980)
Christofberg, E Magdalensberghof	+17.0	SCHROLL und PAK (1980)
<u>Zum Vergleich:</u>		
Kreuzbergpaß, Weg zur Nemes Alpe, Sextental (aus Grödener Brekzie)	+ 8.8	SCHROLL und PAK (1980)
Bleiberg/Kreuth (aus Pb-Zn-Vererzung im Oberladin; Durchschnitt aus 22 Proben)	+14.8	SCHROLL und PAK (1980)
St.Martin bei Rosegg (Baryt in mitteltriadischem Dolomit)	+26.2	PAK, unveröff.

Neu ist der Nachweis von bis zu 1 cm großen, trübweißen, tafeligen Baryt-Kristallen neben Magnesit-Rasen in schmalen Klüften eines permischen Quarzporphyres, der beim Bau eines von Goldberg auf die Jauken führenden Forstweges aufgeschlossen wurde. Nach den Schwefelisotopen-Daten könnte es sich um eine deszendente Mineralisation aus dem Niveau des Alpenen Buntsandsteins handeln (siehe Tab. 3); doch sollte dieser Befund durch weitere Untersuchungen nachgeprüft werden.

### Calcit, Dolomit und Magnesit

Karbonatische Kluffüllungen finden sich vor allem in den Werfener Schichten, sind aber auch in den Laaser Schichten und Grödener Schichten bisweilen anzutreffen. Erwähnenswert sind Kluffbeläge in den Grödener Schichten des Dellacher Grabens bei Dellach/Gailtal, die Rasen von bis zu 2 cm großen Rhomboedern von Dolomit neben Calcit und Magnesit sowie tafeligem Baryt und etwas Quarz führen. Rasen von Dolomit und Magnesit sind auch aus den Grödener Schichten der Reißkofel-Südseite zu erwähnen. Von letzterer Lokalität sind vor allem bis mehrere Zentimeter starke Gänge von Magnesit, der z.T. von Quarz und Baryt begleitet wird, zu nennen. Bedeutsam ist, daß diese Magnesite hohe Mn-Gehalte aufweisen (bis 3.0 Gew.-% MnO), hingegen aber wenig Fe führen (bis 0.3 Gew.-% FeO). Der Stoffbestand dieser Kluff-Magnesite kann auf den "primären" Magnesit-Gehalt der Nebengesteine bezogen werden.

### Gips

Aus dem Gips-Vorkommen im Lammer Graben bei Laas sind dem Verfasser als seltene Bildungen auch bis zu 4 cm große, farblose und gut ausgebildete Gips-Einzelkristalle und Zwillinge nach (100) - "Schwalbenschwanz-Zwillinge" - in Klüften bekannt.

### Hämatit

Fe-Hydroxide und Hämatit sind für die hell-bis dunkelrote Färbung der Sand- und Siltsteine und Konglomerate der Laaser Schichten, der Grödener Schichten sowie des Alpenen Buntsandsteins verantwortlich. In der Regel ist Hämatit als fein verteiltes Pigment in der Matrix der Arenite und Rudite bzw. in Rissen der Geröllkomponenten nachweisbar. Entlang von Scherflächen und in Klüften kann Hämatit auch in feinschuppigen Überzügen ("Eisenglimmer") auftreten. Er findet sich hier an vielen Stellen in den roten Sandsteinen der Grödener Schichten (z.B. Tuffbad und Podlanig-Bach in den Lienzer-Dolomiten, Rinsengraben N Reißkofelbad) und des Alpenen Buntsandsteins (z.B. Brettergraben SE Steinfeld/Drau).

### Limonit

Glaskopffartige Überzüge von Limonit sind in Klüften der Pyrit führenden Sand- und Siltsteine der Laaser Schichten zwischen Gailberg Sattel und Stelzling Hütte, NW Larz bei Kötschach, festzustellen und sollen hier nur der Voll-

ständigheit halber erwähnt werden.

### Malachit

Über Kupfer-Mineralisationen der Permo-Trias der Gailtaler Alpen wurde in dieser Zeitschrift erst vor kurzem berichtet; es sei daher hier nur auf diese Arbeit hingewiesen (NIEDERMAYR 1982).

### Mellit

Rasen wenige Zehntelmillimeter großer, harzglänzender und relativ stark arrondierter, oktaederähnlicher Kristalle wurden auf inkohlten Pflanzenresten aus den grauen Basis-Sandsteinen der Laaser Schichten festgestellt. Die Lichtbrechung wurde mit  $n_W = 1.538$  und  $n_E = 1.512$ , einachsiger negativ bestimmt. Mittels Elektronenstrahl-Mikrosonde konnte nur Al nachgewiesen werden; das Mineral ist unter dem Elektronenstrahl nicht stabil, und Al konnte daher nur qualitativ bestimmt werden. Nach den bisher vorliegenden Daten handelt es sich dabei um Mellit -  $Al_2C_{12}O_{12} \cdot 18H_2O$  - das Salz der Benzolhexakarbon-säure. Es ist dies damit der erste Nachweis von Mellit in Kärnten.

### Quarz

Quarz in mehr oder weniger gut ausgebildeten, bis 1 cm großen (selten auch darüber), prismatischen Kristallen in normal-rhomboedrischem Habitus ist in Klüften permo-skythischer Sandsteine bisweilen nicht allzu selten anzutreffen. Er bildet hier dichte Rasen trübweißer bis farbloser Kristalle. Begleitet wird er teils von Dolomit, Calcit, Magnesit sowie Baryt. Relativ schöne Quarz-Stufen sind in Klüften der Laaser Schichten, NW Kötschach, und der Grödener Schichten der Reißkofel-Südseite (Lenzhof, Rinsengraben) sowie im Alpinen Buntsandstein an der Nordseite des Drauzuges (besonders im Bereich des Brettergrabens, SE Steinfeld/Drau, und im Gebiet des Steckalpls, S Lind/Drau) zu finden.

Die Quarzsubstanz wurde aus den umgebenden  $SiO_2$ -reichen Nebengesteinen dieser Klüfte im Zuge von Diagenese- und Metamorphoseprozessen mobilisiert. Die Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse einiger dieser Klüftquarz-Vorkommen wurden näher untersucht. Für die Durchführung dieser Untersuchungen bin ich Herrn Dr. J. MULLIS, Universität Fribourg, sehr zu Dank verpflichtet. Die Flüssigkeitseinschlüsse der Klüftquarze bestehen aus einer wässrigen Kochsalzlösung mit 1 Mol.-%  $CH_4$ ,  $CO_2$  oder anderen Gasen. Es konnten weder Methan noch Höhere Kohlenwasserstoffe in den Einschlüssen festgestellt werden. Aufgrund dieser Fluidzusammensetzung konnten die PT-Bedingungen der in den permo-skythischen Gesteinen wirksamen, alpidischen Metamorphose im westlichen Drauzug in Anlehnung an das Modell der Fluidentwicklung in den Externbereichen der Schweizer Alpen mit einer Mindesttemperatur von  $270^\circ C$  und einem minimalen Druck von 1500 bis 2000 bar festgestellt werden - eine zumindest anchimetamorphe Prägung dieser Gesteine ist damit belegbar und stimmt mit anderen Untersuchungsergebnissen gut überein (NIEDERMAYR et al. 1983).

## Sphalerit

Sphalerit - ZnS - und Galenit - PbS - sind zwei Sulfide, die in den Grödener Schichten Südtirols z.T. häufiger festzustellen sind (siehe dazu WOPFNER et al. 1981). In den permoskythischen Gesteinen des Drauzuges konnte bisher als Rarität nur Sphalerit in winzigsten Kriställchen (max. 0.5 mm groß) in Klüften eines verkieselten Holzes aus der Umgebung des "Baumstammes von Laas" festgestellt werden. Die goldgelben bis hellgelblichbraunen, Fe-armen Sphalerit-Kristalle zeigen eine Kombination aus Hexaeder und Oktaeder.

Wie dem Vorstehenden zu entnehmen ist, sind in den permo-skythischen Gesteinen des westlichen Drauzuges verschiedene Mineralisationen bekannt. Die des öfteren behauptete Mineralarmut dieser Gesteine ist somit nicht gegeben, und es wäre eine dankbare Aufgabe für unsere Sammler, hier nach weiteren Mineralbildungen zu suchen. Besonders wichtig wäre die Dokumentation weiterer Vorkommen von Quarz und Baryt. Ergänzende Untersuchungen der Fluid-einschlüsse der Kluftquarze und der Schwefelisotopenverteilung der Baryte könnten über die Bildung dieser Mineralisationen und über die geologische Geschichte ihrer Nebengesteine Aufschluß geben.

## Literatur

- BRUNLECHNER, A. (1884): Die Minerale des Herzogthums Kärnten - Klagenfurt: F.v.Kleinmayr, 130 S.
- FÜCHTBAUER, H. und G.MÜLLER (1970): Sedimente und Sedimentgesteine - Stuttgart: Schweizerbart, 726 S.
- KAHLER, F. (1968): Die Gipsvorkommen an der Südseite der Gailtaler Alpen - Carinthia II. 158./78., 90-96
- KIESLINGER, A. (1956): Die nutzbaren Gesteine Kärntens - Carinthia II, Sh. 17, 348 S.
- KURAT, G., G.NIEDERMAYR, J.KORKISCH und R.SEEMANN (1974): Zur Geochemie der postvariszischen Basis-Serien im westlichen Drauzug, Kärnten - Osttirol.- Carinthia II, 164./84., 87-98.
- MEIXNER, H. (1957): Die Minerale Kärntens, I. Teil - Systematische Übersicht und Fundorte - Carinthia II, SH. 21, 147 S.
- MEIXNER, H. (1975): Minerale in Kärnten - in: Die Natur Kärntens. Hrsg. F.KAHLER, Bd. 1. - Klagenfurt: Heyn, 139-168.
- NIEDERMAYR, G. (1982): Kupfer-Vererzungen in der Permotrias der Gailtaler Alpen.- Karinthin 86, 332-337.

- NIEDERMAYR, G. und E.SCHERIAU-NIEDERMAYR (1982): Zur Nomenklatur, Seriengliederung und Lithofazies der permo-skythischen Basissschichten des westlichen Drauzuges.- Verh. Geol. B.-A. Jg. 1982, H.2, 33-51.
- NIEDERMAYR, G., E.SCHERIAU-NIEDERMAYR, A.BERAN und R.SEEMANN (1981): Magnesit im Perm und Skyth der Ostalpen und seine petrogenetische Bedeutung.- Verh. Geol.B.-A., Jg. 1981, H.2, 109-131.
- NIEDERMAYR, G., J.MULLIS, E.NIEDERMAYR und J.M.SCHRAMM (1983): Zur Anchimetamorphose permo-skythischer Sedimentgesteine im westlichen Drauzug, Kärnten - Osttirol (Österreich).- Abstract, 73. Jahrestagung d.Geol.Vereinigung, Berchtesgaden (als Ms.vervielfältigt).
- PAK, E. (1974): Schwefelisotopenuntersuchungen am Institut für Radiumforschung und Kernphysik I. - Anzeiger Österr. Akad.Wiss. Wien, mathem.-naturw.Kl., 1974, 166-1974.
- RICHTER, D.K. und H.FÜCHTBAUER (1978): Ferroan calcite replacement indicates former magnesian calcite skeletons.- Sedimentology 25, 843-860.
- SCHROLL, E. und E.PAK (1980): Schwefelisotopenzusammensetzung von Baryten aus den Ost- und Südalpen.- Tschermaks Min.Petr. Mitt. 27, 79-91.
- STREHL, E., G.NIEDERMAYR, E.SCHERIAU-NIEDERMAYR und E.PAK (1980): Die Gipsvorkommen an der Südseite des Dobratsch (Villacher Alpe), Kärnten.- Carinthia II, 170./90., 77-89.
- WOPFNER, H., S.GIESECKE, J.KOCH und H.FELS (1981): New aspects on metal deposits of the Groeden Sandstone, South Tyrol.- Abstract, IV.ISMIDA, Berchtesgaden (als Ms.vervielfältigt), 29.

Anschrift des Verfassers: Dr.Gerhard NIEDERMAYR, Naturhistorisches Museum, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien

WILLEMITE VON DER MÖCHLINGERALPE, OBIR, KÄRNTEN  
 von Franz WALTER & Walter POSTL

Von den zahlreichen aufgelassenen Blei-Zinkbergbauen des Hochobirs werden seit langem immer wieder interessante Minerale gefunden. MEIXNER (1957) gibt in "Die Minerale Kärntens" eine zusammenfassende Aufstellung der Minerale der Obirbaue und 1980 eine Ergänzung mit dem Hinweis, daß eine moderne mineralogische Bearbeitung dieser Lagerstätten leider fehlt. Eine lagerstättenkundliche Bearbeitung mit auch für den Mineraliensammler wertvollen Hinweisen auf alte Halden und Grubengebäude gibt HOLLER (1977). Gestützt auf diese Unterlagen fand Herr H. RAZINGER (Klagenfurt) im Jahre 1982 auf einer Halde des Bergbaues auf der Möchlingeralpe auf Kalk aufgewachsene kleine hellgelbe, stark glänzende Kristalle, die große Ähnlichkeit mit Kalkspat aufweisen.

Von diesen Kristallen wurden Röntgendiffraktometeraufnahmen und IR-Spektren angefertigt. Ein überraschendes Ergebnis war, daß nicht Kalkspat sondern das seltene Zinksilikat Willemite,  $Zn_2(SiO_4)$  vorliegt. Wie Abbildung 1 und 2 zeigen, treten an kristallographischen Formen ein hexagonales Prisma kombiniert mit einem flachen Rhomboeder auf. Die Kristalle erreichen maximal 1 mm Größe. Als Begleitmineral tritt idiomorph ausgebildeter, häufig doppelendiger Quarz von durchschnittlich 0,2 mm Größe auf.

Das Gestein, auf dessen Klufflächen diese Paragenese vorkommt, besteht aus feinkristallinem zuckerkörnigen Quarz, der durch Kalkspat verkittet ist. Die Korngrößen liegen unter 0,2 mm. Auch im Gestein ist der Quarz größtenteils idiomorph ausgebildet.

Die Röntgendaten sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die Gitterkonstanten wurden mit einem programmierbaren Taschenrechner nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. IR-Aufnahmen liefern ein für Willemite charakteristisches Spektrum. Die Absorptionsmaxima liegen bei 975 (mittel), 930 (stark), 900 (stark), 870 (mittel), 610 (mittel), 455 (schwach) und 370 (schwach)  $cm^{-1}$ .

Der Willemite von der Möchlingeralpe zeigt unter kurzweiligem UV-Licht starke weiß bis gelblichgrüne Fluoreszenz. Zur Genese ist zu bemerken, daß dieses Zinksilikat das Ergebnis einer niedrig temperierten, sekundären Mineralbildung nach Zinkblende in  $SiO_2$ -reichem Kalk ist.

Sowohl für die Kärntner Blei-Zinklagerstätten als auch für Österreich ist dies der erste Nachweis von Willemite.

An dieser Stelle sei Herrn H. RAZINGER (Klagenfurt) für die Überlassung des Probenmaterials und J. KIHEREIN (Landesmuseum Joanneum, Bild- und Tonarchiv) für die Herstellung von Fotos herzlichst gedankt.

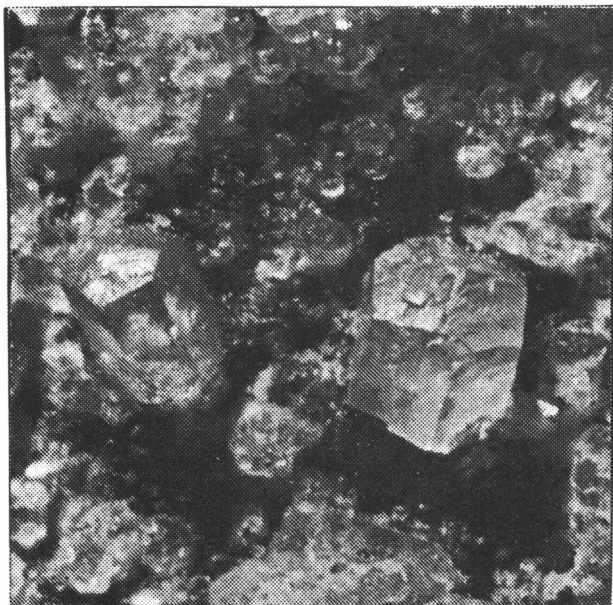


Abb. 1: Willemitkristalle von der Möchlingeralpe. Größe der Kristalle ca. 1mm

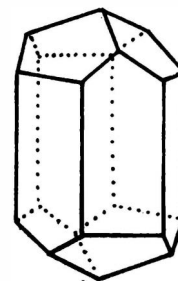


Abb.2: Kristallformen für Willemit: Hexagonales Prisma kombiniert mit einem Rhomboeder. Aus Atlas der Kristallformen von V.GOLDSCHMIDT

Tabelle 1

Beobachtete ( $d_{\text{beob}}$ ) und berechnete ( $d_{\text{ber}}$ ) d-Werte und Gitterkonstanten von Willemit von der Möchlingeralpe, Obir (Diffraktometer,  $\text{CuK}\alpha$ , Indizierung nach ASTM 8-492)

hkl	$l/l_1$	$d_{\text{beob.}}$	$d_{\text{ber.}}$
110	15	6,97	6,97
300	25	4,027	4,024
220	80	3,487	3,485
113	85	2,836	2,834
140	100	2,633	2,634
223	45	2,318	2,317
413	10	2,010	2,008
250	10	1,933	1,933
333	40	1,859	1,859
603	5	1,688	1,688
523	5	1,643	1,641
710	10	1,599	1,599
006	10	1,550	1,551
630	10	1,520	1,521
713	35	1,421	1,421

$$a = 13,940 (3) \text{ \AA}$$

$$c = 9,305 (4) \text{ \AA}$$

$$c/a = 0,6675$$



### Literatur

GOLDSCHMIDT, V. (1923): Atlas der Kristallformen, IX, C.Winters  
Universitätsbuchhandlung Heidelberg

HOLLER, H. (1977): Ergebnisse der zweiten Aufschlußperiode (1938-1941)  
beim Blei-Zink-Erzbergbau Eisenkappel in Kärnten (Hoch-  
obir, östliche Karawanken).- Carinthia II, 167/87, 31-52.

MEIXNER, H. (1957) : Die Minerale Kärntens, I. Teil. - Carinthia II,  
21. Sh.

MEIXNER, H. (1980): Neue Mineralfunde aus Österreich XXX.-  
Carinthia II, 170/90, 33-63,

Anschrift der Verfasser: Dr.Franz WALTER und Dr.Walter POSTL, Landes-  
museum Joanneum, Abteilung für Mineralogie,  
Raubergasse 10, 8010 Graz, Österreich.

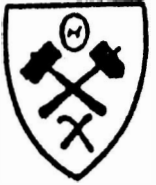




# GEOZENTRUM HÜTTENBERG – KÄRNTEN

VEREIN FÜR NATURWISSENSCHAFTLICHE FELDFORSCHUNG

A-9376 KNAPPENBERG / ÖSTERREICH



## VERANSTALTUNGSPROGRAMM 1983

FACHPROGRAMM		
Thema	Zeit	Bezugsgruppe
1. STUDIENEXKURSION ZUM THEMA: "REZENTE ENTSTEHUNG VON KARBONATGESTEINEN" Florida - Bahama Banks, Fachbetreuung: Prof. Dr. W. SCHLAGER, Univ. Miami Ergänzung zu den "Mikrofaziellen Untersuchungsmethoden an Kalken", Kurse: 1979, 80 u. 81 von Prof. Dr. E. FLÜGEL, Univ. Erlangen	ca. 20.-30. April	Fachstudenten, (postgrad.) Lehrer, Allgemeinbildung, Bedingungen umseitig
2. SPRENGBEFUGTEN LEHRGANG - GRUNDKURS mit anschließender Sprengbefugtenprüfung und Ausstellung des Sprengbefugtenausweises, Geozentrum Hüttenberg gemeinsam mit dem WIFI Klagenfurt Leitung: Dipl. Ing. Stefan ZOLTAN (Mindestalter 21 Jahre) Formulare anfordern - siehe Rückseite	5.-15. April	Praktiker, Fachstudenten
3. MODERNE ASPEKTE DER PALÄONTOLOGIE, (Wiederholung v. 1982), Prof. Dr. F. STEININGER, Doz. Dr. G. RABEDER, Inst. f. Paläontologie der Univ. Wien	2.-6. Mai	AHS-Lehrer, Fortbildungskurs d. Bundesmin. f. Unterr. u. Kunst
4. PRAKTISCHE EDELSTEINBESTIMMUNG Dr. G. NIEDERMAYR, Staatl. Edelsteininst. am Naturhistorischen Museum Wien	25.-30. Juli	Juweliere, Lehrer, Sammler, naturwiss. interess. Laien
5. EINFÜHRUNG IN DIE TONMINERALOGIE FÜR GEOLOGEN, Doz. Dr. W. VORTIŠCH, Univ. Marburg	8.-13. Aug.	Geologen, Fachstudenten, Weiterbildung
6. MINERALBESTIMMUNG nach äußeren Kennzeichen, Dr. S. MÖRTL, Amt d. Ktn. Landesreg. gem. mit Dir. V. LEITNER, St. Michael/ Lavanttal	18.-23. Juli	Praktiker, Sammler, Lehrer, naturwiss. interess. Laien
7. GEOLOGIE I, EINFÜHRUNG IN DIE PRAKT. GESTEINSBESTIMMUNG nach äußeren Kennzeichen (u. Schliffe) Filme / Exkursionen Dr. G. RIEHL-HERWIRSCH, TU-Wien, Inst. f. Grundbau, Geol. u. Felsbau, Abt. Geologie	15.-19. Aug.	Praktiker, Sammler, Lehrer, naturwiss. interess. Laien
8. GEOLOGIE II, EINFÜHRUNG IN DIE GEOLOGIE mit besonderer Berücksichtigung der Umgebung des Kursortes Hüttenberg / Kartenlesen Dr. G. RIEHL HERWIRSCH, TU-Wien, Inst. f. Grundbau, Geol. u. Felsbau, Abt. Geologie	22.-26. Aug.	Praktiker, Sammler, Lehrer, naturwiss. interess. Laien

Bankverbindung: Raiffeisenkasse Hüttenberg,  
Kto. Nr. 22 6 73

## FREIZEITPROGRAMM

I.	GRUNDLAGENKURS zur Bearbeitung von Schmucksteinen, Steinbildhauer J. URBAN	4.-8. Juli	Die Teilnehmer an den Schleifkursen haben jeweils die Möglichkeit an Vorträgen und Abendveranstaltungen bzw.
II.	GRUNDLAGENKURS zur Fassung von Schmucksteinen, Steinbildhauer J. URBAN	9.-13. Juli	Exkursionen des jeweiligen Fachprogrammes teilzunehmen.
III.	GRUNDLAGENKURS zur Bearbeitung von Schmucksteinen, Steinbildhauer J. URBAN	11.-16. Juli	
IV.	GRUNDLAGENKURS zur Bearbeitung von Schmucksteinen, Steinbildhauer J. URBAN	8.-12. Aug.	

ANMELDUNG / KURSE

Die Teilnehmerzahl für die Kurse ist beschränkt, eine Obergrenze liegt bei 15 bis 25 Teilnehmern. (Sprengkurs bis zu 35 Teilnehmer) Zur Durchführung der Kurse ist eine Mindestanzahl von 8 Teilnehmern erforderlich. Eine endgültige Anmeldung erfolgt durch den Erlag der Kursgebühr. Anmeldungen werden möglichst frühzeitig erbeten. - Die Reihung der Anmeldungen erfolgt nach dem Einzahlungsdatum.

ANMELDUNG an Geozentrum Hüttenberg Kärnten, A-9376 Knappenberg



Geozentrum Hüttenberg: 042 63 - 266 - 24 Stunden Tonbanddienst  
Gemeinde Hüttenberg: 042 63 - 247 od. 286

KOSTEN

- 0 Der Kursbeitrag für die KURSE 4 - 8 beträgt ÖS 650,-- und beinhaltet die Kursunterlagen, Benützung von Geräten, sowie der übrigen Einrichtungen des Geozentrums.
- 0 Die Kosten für die SCHLEIFKURSE und FASSUNGSKURS I - IV betragen ÖS 980,- pro Person inkl. der Beistellung von Gesteins-Rohmaterial.
- 0 Der SPRENGBEFUGTEN LEHRGANG (Dauer: 2 Wochen) 100 Unterrichtsstunden, ÖS 1.800,--, Prüfungsgebühr ÖS 300,--, bitte Unterlagen zeitgerecht anfordern, Rücksendung muß bis Ende Februar noch in Knappenberg sein - Erhebungen / Amtsärztliche Untersuchung notwendig.
- 0 AUFENTHALTSKOSTEN - UNTERBRINGUNG im Geozentrum für Kursteilnehmer möglich. ÖS 195,-- (Vollpension) pro Tag, (Übernachtung u. Frühstück S 110,--) Unterbringung auch in den Gaststätten von Knappenberg, Hüttenberg u. Lölling.
- 0 STUDIENEXKURSION N. AMERIKA - BAHAMA BANKS

Möglichkeit zur Befahrung des Grand Canyon im Anschluß. An- und Rückflug über New York.

Die KOSTEN werden um ÖS 22.000,-- liegen.

ANMELDUNG bis 15. Februar 1983 p. Adr. Geozentrum Hüttenberg

Bereits schriftlich erfolgte Anmeldungen bzw. Kursteilnehmer werden berücksichtigt. (maximale Teilnehmerzahl 25)

Leitung: Dr. G. RIEHL-H

BITTE BEI BEDARF AUSFÜHRLICHE UNTERLAGEN FÜR DIE  
ENTSPRECHENDE VERANSTALTUNG ANFORDERN !

## B Ü C H E R S C H A U

von G. TICHY

GREGOR, Hans-Joachim (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie - IV, 278 S., 34 Abb., 7 Seiten mit Profilen und Plänen, 16 Taf., Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. 21x29,5 cm, kartoniert, DM 49,-

Aus dem Jungtertiär (Oberstes Miozän) der Oberen Süßwasser-Molasse S-Deutschlands wurden 90 Fundorte nach ihren fossilen Früchten und Samen untersucht. Die fossilen Fruktifikationen wurden systematisch dargestellt und

RADIOMETRISCHE ZEITSKALA (MIO.)	EINSTUFUNG				FAZIELLE GLIEDERG. DER OSM	LITHO- FAZIELLE SCHICHT- GLIEDER BZW. DEHMISCHE SERIEN	PFLANZEN - GESELLSCHAFT. UND RÄNGE	NEUE BIOZONEN (PHYTO- ZONEN, FRUKTIFI- KATIONEN)	TYP - LOKALITÄTEN DER PHYTOZONEN	FLORENZON - DDR	SAUGERZON - MN	TYP - LOKALITÄT. DER SAUGER- ZONEN
	ALTERERE		NEUERE									
	EPOCH.	STUFEN	EPOCH.	STUFEN								
5					?	?		?				
10	OBER-MIOZÄN		PONTIAN		OBERE SÜSSWASSER-MOLASSE RIEIGEREIGNIS	jüngere Serie						
						SVS, HGS MS, FSS	hantkei- und piestonensis- Verbände	OSM-4	ACHLDORF	XIII	9 HÖWENEGG	
	SARMATIAN		PANNONIAN		mittlere Serie	NVS	knorrii- und heissgüli- Verbände	? Hiatus ?				8 ANWIL
						NVS	OSM-3b	OEHNINGEN	7 STENHEIM			
15	MITTEL-MIOZÄN		BADENIAN		ältere Serie	graue Molasse Schill-Schichten	moravica-Verband	OSM-3a	VIEHHAUSEN	XII		6 SANDELZHAUSEN
						Schill-Schichten Kürchberger-Schichten Oncophora-Schichten	molassicus-Verband	OSM-2	RITTSTEIG	IX VIII VII	5 LANGENMOOSEN	
20	UNTER-MIOZÄN		KARPATIAN		OBERE MEERES-MOLASSE	marine Sedimente	dehmii-Verband	OSM-1	LANGENAU	VI		4 ERKERTSHOFEN
						marine Sedimente	Mastixioiden-Klasse	OMM	SCHWANDORF- WACKERSDORF	VI ?	3 WINTERSHOFWEST	
25	UNTER-MIOZÄN		EGERIAN		UNTERE SÜSSWASSER-MOLASSE	limnisch fluviatile Sedimente				IV		
						limnisch fluviatile Sedimente				III I		

Abb. 26: Zusammenstellung der phytostratigraphischen Ergebnisse und Abfolgen im Vergleich mit den Äquivalenten des Paratethys-Bereichs, der anderen Biozonen und lithofazieller Schichtglieder (verändert nach verschiedenen Autoren, vgl. hier Text S. 170).

Fossile Arten	OSM					Biosphäre
	OSM-1	OSM-2	OSM-3a	OSM-3b	OSM-4	
Carpinus grandis						
Carpinus kisseri						
Taxodium hantkei						
Swida gorbunovii						
Quercus sapperi						
Myrica ceriferiformis						
Betula spec.						
Potamogeton piestanensis						
Carex flagellata						
Sambucus pulchella						
Caldesia cylindrica						
Mneme menzelii						
Pterocarya spec.						
Nymphaea alba foss.						
Hartziella vindobonensis						
Gleditsia knorrii						
Leguminocarpum div. spec.						
Hemitrapa hoessigii						
Alnus kefersteini						
„Cornus“ brachysepala						
Epipremnum ornatum						
Populus spec.						
Salix spec.						
Ulmus spec.						
Cyclocarya cyclocarpa						
Embothrites borealis						
Limnocarpus eseri						
Limnocarpus major						
Ruppia maritima-miocenica						
Ruppia palaeomaritima						
Koelreuteria macroptera						
Tilia proeplatyphyllos						
Acer giganteum						
Zanthoxylum wendingense						
Epipremnum cristatum						
Rhus cf. toxicodendron						
Saururus bilobatus						
Potamogeton schenkii						
Umbelliferopsis moissicus						
Zanthoxylum ailanthiforme						
Toddalia theleae						
Toddalia maii						
Toddalia latiliquata						
Spondylocarpha dehmi						
Schizandra moravica						
Sambucus pusilla						
Myrica stoppii						
Calamus daemnorops						
Cladium palaeomarisicus						
Symplocos pseudogregaria						
Chionanthus rühlii						
Cleome probstii						
Passiflora heizmannii						
Eomastixia spec.						
Microdiptera parva						
Coriaria collinsonae						
Eurya stigmata						
Eneuryale moldavica						
Polygonum leporimontanum						
Liquidambar europaea						
Palurus thurmannii						
Pinus thomasi						
Glyptostrobus europaeus						
Corylopsis urselensis						
Ostrya scholtzii						
Celtis lacunosa						
Carpolithus halmensis						
Cladiocarya trebovensis						
Cladium oligovascularis						
Sapindodea margaritifera						
Acanthopanax solutus						
Cephalanthus kireevskianus						
Sapum germanicum						
Symplocos lignitarum						
Spiromatospermum wetzleri						
Decodon globosus						
Nyssa ornithobroma						
Hartziella rosenjaeri						
Brasenia victoria						
Proserpinaca reticulata						
Chionanthus kornii						

Abb. 27: Zusammenstellung der Leit- und Index-Fossilien der neuen Phytozonen der OSM Süd-Deutschlands.

ökologisch-soziologisch wie klimatologisch interpretiert. Die Obere Süßwassermolasse läßt sich phytostratigraphisch gliedern. Zum ersten Mal wird mit Hilfe der Fruktifikationen eine Parallelisierung der Schichten mit denen der Säugerzonen (sensu MEIN) und der Stufen der Paratethys versucht (siehe Abb. 26;27).

Das Buch ist nicht nur für den Paläobotaniker und Botaniker von großem Wert, sondern auch für den Biostratigraphen, der sich mit Problemen der Tertiärstratigraphie im Süddeutschen und in den angrenzenden Räumen beschäftigt. Somit stellt das Werk ein nicht unwesentliches Hilfsmittel für die Kohle-Exploration dar. Diese Paläokarpologische Monographie der Oberen Süßwasser Molasse sollte in keiner Fachbibliothek fehlen.

PETRASCHECK, W. & POHL, W. Lagerstättenlehre. Eine Einführung in die Wissenschaft von den mineralischen Bodenschätzen. - 341 S., 212 Textabb., 10 Tab., (3.A.) Stuttgart (E. Schweizerbart). 24x16,5 cm, Brosch.

Nach wie vor ist dieses Buch das einzige in deutscher Sprache, welches die gesamte Lagerstättenlehre beinhaltet. Es versteht sich von selbst, daß bei einem Umfang von 341 Seiten keine Vollständigkeit erreicht werden kann. Um ein zusätzliches Eindringen in die sehr umfangreiche Materie zu ermöglichen, werden nach jedem Kapitel ausreichend Literaturangaben zitiert. Neben der schon zur "Mode" gewordenen Auffassung der synsedimentären Bildung vieler Erzlagerstätten werden auch noch die älteren Hypothesen einer epigenetischen und magmatischen Entstehung angeführt. Zahlreiche berühmte Beispiele von Lagerstätten werden kurz abgehandelt, wobei auch die österreichischen nicht zu kurz kommen.

Für eine eventuelle Neuauflage wäre eine preußische Gliederung der vorliegenden vorzuziehen. Auch das Sachregister sollte etwas erweitert werden. Verschiedene wichtige Begriffe wie Antimon, Aluminium, Wolfram, Bauxit u.a. sind im Register nicht enthalten, obwohl sie im Text abgehandelt werden. Ebenfalls könnte man an die Liste der Lehrbücher (S.2) die wesentlichen Zeitschriften über Lagerstättenkunde angeben. Die Pb-Zn-Vererzung (S.110) ist nicht an die Mitteltrias allein gebunden. Gerade in Bleiberg gehören die "Edlen Flächen" des oberen Wettersteinkalkes in das Unter-Karn. Die von KOSTELKA übernommene Abbildung (Abb. 74) zeigt ein karnisches Riff im Niveau der "Carditaschichten", dies trifft nicht zu. Die Grenzziehung zwischen Ladin und Karn müßte ebenfalls nach unten gezogen werden. Die antiquierten Begriffe "Diluvium" (S. 110, 265) sollten durch "Pleistozän" ersetzt werden. Zu den ebenfalls alten Begriffen der oberschlesischen Schichtfolge sollte man in Klammer die derzeit gebräuchlichen setzen. Über das Ober-Karbon transgrediert nicht nur der Muschelkalk sondern auch der obere Buntsandstein. Text und Tabelle sollten sich nicht widersprechen. Das Profil durch den Halleiner Salzbergbau (S, 230) zeigt nach MEDWENITSCH noch zwei Teildecken. Diese Ansicht ist längst überholt und ist selbst im Wolfdietrich-Stollen nicht verifizierbar. Diese kleinen Schönheitsfehler mindern in keiner Weise den Wert des Buches. In knapper und sehr ausgewogener Art gelang es den Verfassern, das sehr komplizierte Fachgebiet übersichtlich darzustellen. Dieses Buch sollte in keiner Fachbibliothek fehlen. Es ist ein wertvolles Hilfsmittel für alle, die sich rasch über Lagerstätten informieren wollen. Sehr zu empfehlen für Studierende sowie Lehrer und Forscher der Geowissenschaften, wie für den in den angewandten Fachbereichen tätigen Personenkreis.

PRINZ, Helmut (1982): Abriß der Ingenieurgeologie. Mit Grundlagen der Boden- und Felsmechanik sowie des Erd-, Grund- und Tunnelbaus. - 419 S., 252 Abb., 50 Tab., Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. 15,5x23 cm, kartoniert DM 48,-

Es gibt sehr viele Bücher über Ingenieurgeologie die entweder sehr umfangreich sind oder nur Einzelprobleme beinhalten. Mit Ausnahme des vorliegenden Buches gibt es in deutscher Sprache kein einziges, das in knappen Worten das Wesentliche der einzelnen ingenieurgeologischen Disziplinen erfaßt.

Die 21 Kapitel zeigen deutlich die weite Fächerung:

1. Einleitung, 2. Bodenphysikalische Kennwerte (Ermittlung und Bedeutung), 3. Boden- und Felsklassifikation für bautechnische Zwecke, 4. Aufschlußarbeiten, 5. Berechnungsverfahren für Flächengründungen und Standsicherheit von Böschungen, 6. Ursachen von Setzungen, zulässige Setzungsunterschiede, Rißschäden, 7. Flächengründung, 8. Pfahlgründung, 9. Pfeiler-Brunnen- u. Senkkastengründung, 10. Unterfangungsarbeiten, 11. Schutz von Bauwerken gegen Grundwasser, 12. Erddruck, 13. Baugruben, 14. Wasserhaltung, 15. Erdarbeiten, 16. Standsicherheit von Böschungen, 17. Standsicherheit und Verformung von Dämmen, 18. Rutschungen, 19. Fels- und Tunnelbau, 20. Talsperren, 21. Bauen in Erdfallgebieten.

Bei einer Neuauflage wäre auch der österreichische Leserkreis insofern zu berücksichtigen, als neben den wichtigsten DIN auch die Ö-Normen angegeben werden.

Der umfangreiche Stoff wurde unter Berücksichtigung der Neuerkenntnisse in kurzer und doch umfassender Form praxisgerecht geschrieben.

Ein sehr zu empfehlendes Buch für Studierende der (Ingenieur)-Geologie und der in der Praxis stehenden Geowissenschaftler und Bauingenieure.

RICHTER, Andreas E. (1982): Ammoniten. Überlieferung, Formen, Entwicklung, Lebensweise, Systematik, Bestimmung. Ein Kapitel aus dem Entwicklungsprogramm des Lebens. 144 S., 140 Farbfotos, 10 Schwarz-Weißfotos, 30 Schwarzweißzeichnungen, Kosmos Fossil Monographie, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 16x20 cm, gebunden, DM 36,-

Die Ammoniten gehören zu den Lieblingstieren des Fossiliensammlers. Wie aber bekommt man Ordnung in die riesige Formenfülle? Wie haben diese Tiere gelebt? Auf alle diese Fragen findet man in diesem Buch Auskunft.

Nach einem kurzen Kapitel über Ammoniten im Volksglauben folgt ein Kapitel über das Gehäuse (S.25-61): Terminologie (ohne die es nicht geht), Schalenform, Mündung, Lobenlinie und Krankheitserscheinungen. Bilder von Bißspuren (Saurier, Krebse) Veränderung der Gehäuseform und der Lobenlinie durch Epöken, Kielverdoppelungen fehlen leider. Ebenfalls fehlen Abbildungen über die Entwicklung der Pro- und Primärsutur, die bei einer eventuellen Neuauflage unbedingt nachzutragen wären, da sonst Begriffe wie z.B. quadrilobat leer sind. Weitere Kapitel behandeln die Erhaltung und Überlieferung (S.62-70), Anptychen und Aptychen (S.71-74), Siphonalapparat (S. 75-76), Anatomie (S. 77-78), O Ontogenese (S. 79-81), Lebensraum und Lebensweise (S. 82-90) und den Geschlechtsdimorphismus (S. 91-94). Im Kapitel "Klasse Cephal Cephalopoda" wird der neue Begriff "Palcephalopoda" verwendet, der alle altpaläozoischen Cephalopoden einschließt. Ein sprachlich nicht nur unrichtiger sondern auch



unzweckmäßiger Begriff, da er eine ziemlich heterogene Gruppe umfaßt. Dem Kapitel ist eine Reihe von Farbtafeln angeschlossen. Kurz wird noch über die Phylogenese und über das Aussterben dieser Tiergruppe referiert sowie Hinweise auf die Bestimmung der Ammoniten gegeben. Ein Literaturverzeichnis und Register beschließt das Werk.

Das Buch besticht durch seine lebendige und klare Darstellung. Für jeden, der aus seinem Hobby mehr machen will, sehr zu empfehlen.

STARCK, Dietrich (1982): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage. Band 3: Organe des aktiven Bewegungsapparates, der Koordination, der Umweltbeziehung, des Stoffwechsels und der Fortpflanzung. 1107 S., 668 Abb., Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 17x25 cm, gebunden, DM 480,- (DM 384,- Subskriptionspreis)

Mit diesem Band ist das gewaltige Werk der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere komplett. Der große Vorteil dieser Trilogie besteht darin, daß unter einem einzigen Autor das Buch eine einheitliche Linie aufweist ohne jedoch einseitig zu werden. Auch andere Auffassungen finden ausgiebig Erwähnung. In der modernen Evolutionsforschung scheint die Molekularbiologie für viele den Vorrang zu haben. Die vergleichende Anatomie spielt aber nach wie vor eine wesentliche Rolle für die Begründung der Evolutionstheorie. Der Autor geht über das Beschreiben und Katalogisieren der Formen hinaus und behandelt diese als Teilsysteme von Konstruktionen unter Einbeziehung ihrer Ontogenese. Somit wird hier keine Addition von Einzelbefunden gegeben sondern eine Einordnung in ein Gesamtsystem versucht, wobei stets die Erkenntnisse aus der Paläontologie mit berücksichtigt wurden.

Das Buch ist in 7 große Kapitel gegliedert:

- A Muskelsystem
- B Elektrische Organe
- C Integument und Anhangsorgane
- D Organe der Koordination und der Umweltbeziehungen
  - a) Nervensystem
  - b) Sinnesorgane
  - c) Die Organe der hormonalen Regulation (Endokrine Organe)
- E Organe des Stoffwechsels
  - a) Organe der Ernährung, Darmkanal
  - b) Atmungsorgane, Lautäußerungen
  - c) Coelom (Leibeshöhle)
  - d) Exkretionsorgane
- F Fortpflanzungsorgane
- G Gefäßsystem und Organe der immunbiologischen Abwehr

Hinter jedem großen Kapitel befindet sich jeweils ein Literaturverzeichnis. Ein Sachverzeichnis und ein Tiernamenregister beschließen das Buch. Das Buch ist bestens ausgestattet und mehr wert als sein Preis. Für jeden Wirbeltierzoologen und Paläontologen ein unentbehrliches Werk, das in keiner Fachbibliothek fehlen sollte.

GEFÖRDERT DURCH DAS BUNDESMINISTERIUM  
FÜR WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG, WIEN.

EIGENDRUCK: Einzelpreis der Folge ÖS 30,--. Zuschriften an: Natw.Verein für Kärnten, Fachgruppe Mineralogie und Geologie, Museumgasse 2, A-9020 Klagenfurt.

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

DRUCKSACHE

P.b.b. Verlagspostamt  
A-9020 Klagenfurt

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Karinthin](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [1-40](#)