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

DER KARINTHIN

Beiblatt zur Carinthia II
Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten,
Fachgruppe Mineralogie und Geologie und dem Institut für
Geowissenschaften der Universität in Salzburg
Schriftleiter: Josef MÖRTL und Werner H. PAAR

Folge 87 S. 351 - 4o4 6. Nov. 1982

IN DIESER FOLGE FINDEN SIE:

FRASL, G. : Heinz MEIXNER (19o8-1981) und sein Institut für Mineralogie und Petrographie (1969-1979) an der Salzburger Universität 353 - 357

MÖRTL, J. : Die Frühjahrstagung 1982 unserer Fachgruppe 359 - 362

MÖRTL, J., PAAR, W.H. und STEFAN, F.: Spendenaktion.Dank 363 - 365

FREH, W. : Die Mineraliensammlung der Erzabtei St.Peter in Salzburg 367 - 37o

PAAR, W.H. und CHEN,T.T.: Telluride in Erzen der Gold-Lagerstätte Schellgaden und vom Katschberg-Autobahntunnel Nord 371 - 381

SCHANTL, J.: Anthophyllit in Ultramafititen des Gleinalmkristallins 383 - 393

KIRCHNER, E.Ch.und SIMONSBERGER,P.: Nesquehonit und Hydromagnesit aus dem Salzburger Schacht des Untersberges, Salzburg 395 - 4oo

TICHY, G. : B ü c h e r s c h a u 4o1 - 4o4

KRUMBIEGEL, G.und B.(1981) Fossilien der Erdgeschichte (F.Enke Verlag)

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

LAPORTE, L.F. (1981) Fossile Lebensräume VI (F.Enke Verlag)

McALESTER, L.A. (1981) Die Geschichte des Lebens VIII. (F.Enke Verlag)

RICHTER, A.E. (1981) Handbuch des Fossiliensammlers. Ein Wegweiser für die Praxis und Führer zum Bestimmen von mehr als 1300 Fossilien (Franckh'sche Verlagshandlung, Kosmos Verlag)

HINWEIS für AUTOREN: Die Folge 88 wird em.Univ.Prof.Dr.Heinz MEIXNER (1908-1981) gewidmet werden. Hiezu möchten wir besonders Freunde, Schüler und Fachkollegen ansprechen und sie um Beiträge ersuchen.

Letzter Abgabetermin: **1. März 1983**

Bezüglich Bildmaterial (schwarz-weiß) sich mit untenstehender Adresse in Verbindung setzen.

FRÜHJAHRSTAGUNG: 14.Mai 1983

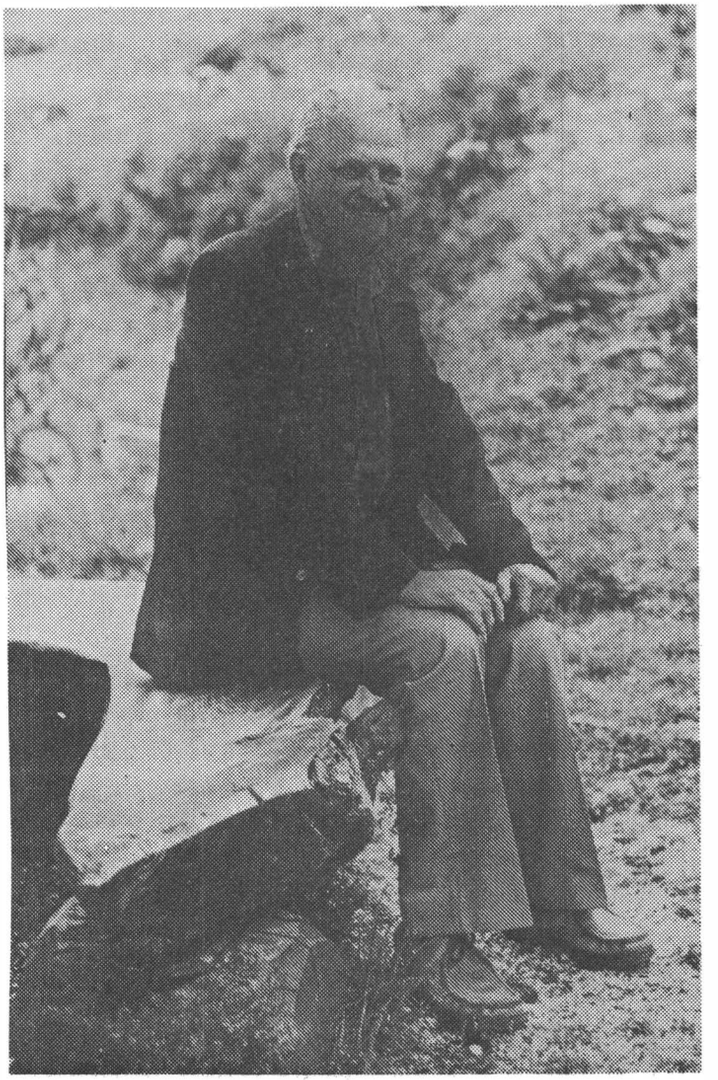
EIGENDRUCK: Einzelpreis der Folge S 30,--. Zuschriften an: Natw.Verein für Kärnten, Fachgruppe Mineralogie und Geologie, Museumgasse 2, A-9020 Klagenfurt.

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 353 - 357 Klagenfurt 1982

HEINZ MEIXNER (1908-1981) UND SEIN INSTITUT FÜR MINERALOGIE UND PETROGRAPHIE (1969-1979) AN DER SALZBURGER UNIVERSITÄT



Als der von seinen Kollegen und Schülern hochgeachtete Gründer des Institutes für Mineralogie und Petrographie, Univ.Prof.Dr.Heinz Meixner, am 19.Dezember 1981 ganz unerwartet früh nach seiner Emeritierung verstarb, hatte auch dieses Institut, als die Krönung seines Wirkens als Forscher und Lehrer, zumindest nominell schon wieder zu bestehen aufgehört: im Zuge der Reorganisation aller österreichischen Universitäten und Hochschulen war es nämlich nach zehnjährigem Bestand mit dem Institut für Geologie und Paläontologie vereinigt worden, sodaß die Substanz des mineralogischen Institutes heute als die eine Hälfte des neuen "Instituts für Geowissenschaften" weitergeführt wird.

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

Die Ära Meixner war für die Salzburger Mineralogie eine sehr erfolgreiche Startperiode, und diese Aufbauleistung eines Dezeniums verdient es wenigstens in einer kurzen Überschau extra festgehalten zu werden, nachdem in der vorigen Nummer dieser Zeitschrift schon ein erster Nachruf für Heinz Meixner (von F.Stefan) erschienen ist, und soeben in der Carinthia II, 1982 (von H.Wieseneder) ein etwas ausführlicherer Lebenslauf mit Würdigung der wissenschaftlichen Leistungen und mit einem vollständigen Schriftenverzeichnis veröffentlicht wurde.

Heinz Meixner war, als er im März 1969 zum Ordinarius für Mineralogie und Petrographie in Salzburg ernannt wurde, als Sechzigjähriger bereits ein international sehr bekannter Mineraloge mit jahrelanger Erfahrung als Museumskustos in Wien, mit jahrzehntelanger erfolgreicher Tätigkeit als Lagerstättenmineraloge in Hüttenberg (Kärnten) und auch als akademischer Lehrer: Assistent, Dozent und dann a.o. Professor an der damaligen Montanistischen Hochschule in Leoben. Er war wie prädestiniert für die Aufgaben als Gründungsvorstand des Institutes, also dafür, um praktisch aus dem Nichts einen Lehrbetrieb aus dem Boden zu stampfen, und zwar nicht zuletzt wegen seines fachlichen Schwerpunktes auf einer speziellen Mineralogie,die nicht gleich ein großes Labor voraussetzte. Er war ja von Hüttenberg her gewohnt,auf sich allein, auf sein schier lexikalisches Wissen, die eigene Bibliothek und die umfangreiche eigene Sammlung sowie wenige Bestimmungsapparate angewiesen zu sein, wobei z.B. diese Sammlung auch heute noch den Hauptbestand für die Demonstrationen im Vorlesungsbetrieb des Institutes darstellt.

Für Heinz Meixner wiederum war es sichtlich eine innere Berufung sein in einem arbeitsreichen Leben angesammeltes Wissen an die begeisterungsfähige studierende Jugend weiterzugeben. Nachdem er früher den Ruf an ausländische Universitäten abgelehnt hatte, war dieses Ordinariat an einer österreichischen Universität, und noch dazu als Gründungsvorstand, als Schöpfer eines eigenen Universitätsinstitutes für ihn die Erfüllung eines großen Lebenszieles, und war bereit dafür auch große Anstrengungen auf sich zu nehmen.

Prof.Meixner war also einer der Pioniere bei der Einrichtung der Naturwissenschaften innerhalb der neuen Philosophischen Fakultät. Erst 1967 waren die ersten Kernfächer der Naturwissenschaften besetzt worden: zuerst die Geologie und Paläontologie sowie die Botanik, dann die Zoologie, die Mathematik und im März 1969 folgte schon die Mineralogie und Petrographie, wobei diesem Doppelfach zunächst leere Kleinwohnungen im Ausmaß von zusammen ca. 150 m^2 in der Porschestraße nahe dem Bahnhof als Keimzelle für das Institut zugewiesen wurden. Auch er hatte praktisch sofort, also noch im Antrittssemester den Vorlesungs- und Übungsbetrieb aufzunehmen, und das ging nur durch totalen persönlichen Einsatz: Jede Woche führte er mit seiner ebenso aufopfernd tätigen Gattin bei jedem Wetter Kisten voll Mineralien und Büchern mit dem PKW von Hüttenberg quer über die Alpen nach Salzburg, wo sie zuerst häufig im leeren Institut kampierten,um keine Minute Arbeitszeit zu verlieren, und ich erinnere mich noch, wie sie im Neubau bei defekter Heizung die Schriftstücke auf einem Faltstuhl sitzend auf einem Klapptischchen selbst tippten.

Als dann die auf 5 Jahre verteilten ministeriellen Berufungszusagen zu fließen

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

begannen, ging es mit dem Aufbau schrittweise aufwärts. Noch im Herbst wurden die ersten drei der vier Assistenten angestellt: zuerst Frau Dr.E.KIRCHNER von der Technischen Hochschule Wien, die sich dann hier für Mineralogie und Petrographie habilitierte (1979) und 1982 zum Außerordentlichen Professor ernannt wurde. Es kam Dr.W.Lukas, ein Lagerstättenmann aus Innsbruck, der aber bald wieder dorthin zurückkehrte und 1971 von dem Petrologen Dr.P.Becker -- ebenfalls aus Innsbruck -- abgelöst wurde, welcher aber seit 1976 als Professor an einer Salzburger AHS tätig ist. Noch 1969 kam Dipl.Ing.W.PAAR von der Montanistischen Hochschule Leoben, der 197o noch dort bei O.M. FRIEDRICH doktorierte, sich dann hier aufgrund von hauptsächlich erzmiktroskopischen Arbeiten 1979 für Mineralogie und Lagerstättenkunde habilitierte, und der inzwischen schon in Berufungsvorschläge in Berlin und Göttingen hineinkam. 1971 kam schließlich Dr.J.SCHANTL von der Universität Innsbruck als petrographischer Assistent hierher, der nun an einer Habilitation über den Kraubather Serpentinstock arbeitet, also über ein altes Forschungsgebiet von Prof.Meixner.

Noch in der Porschestraße konnten die ersten Apparate angeschafft werden, aber an arbeitsfähige Laboratorien war bei dieser räumlichen Enge noch nicht zu denken, sodaß nur geplant und vorbereitet werden konnte für einen echten Laborbetrieb, der dann erst 1972 mit dem Einzug in den schönen und zweckmäßig einzurichtenden Montagebau in der Akademiestraße 26 begonnen werden konnte, wobei dann in erster Linie das Röntgenlabor von E.Kirchner eingerichtet wurde. Insgesamt konnte nun im neuen Hause eine Fläche von ca. 8oo m^2 ausgenutzt werden, und übrigens wurde da auch das Institut für Geologie und Paläontologie untergebracht, sodaß manche Institutseinrichtungen aus Sparsamkeitsgründen gleich gemeinsam geplant und benutzt werden konnten. Wir haben dann auch gleich die Organisation der Jahrestagung der Geologischen Vereinigung 1973 in Salzburg gemeinsam übernommen, die mit fast 6oo Teilnehmern in der großen Aula durchgeführt wurde, und die mit etlichen anderen hiesigen Tagungen unsere Institute in Fachkreisen besser bekannt machte.

Die Lehraufgaben des Institutes für Mineralogie und Petrographie waren anfangs auf die Ausbildung der Lehramtskandidaten der "Naturgeschichte" (nun "Biologie und Erdwissenschaften") ausgerichtet, und Meixner verstand es in Vorlesungen, Übungen und bei Exkursionen durch seine Begeisterung für die Mineralogie bei einem großen Kreis von Studenten wenn schon nicht immer eine Vorliebe, so doch wenigstens eine positive, interessierte Einstellung zu diesem Fach einzupflanzen. Mit diesem Lehrbetrieb wurden auch schrittweise die mineralogisch-petrographischen Voraussetzungen für die Geologiestudenten geschaffen, und nach den ursprünglichen Intentionen des Ministeriums sollte dann auch die Ausbildung von Fachstudenten der Mineralogie und Petrographie schrittweise aufgebaut werden. Dazu fehlte aber eine wesentliche Voraussetzung, da die Universität Salzburg u.a. keine eigenen Institute für Chemie und Physik hat -- diese kamen nach Linz -- und die hier vorhandenen Ordinariate für Biochemie und Biophysik konnten die für Mineralogen notwendige chemische Analytik und experimentelle Physik nicht so nebenbei anbieten.

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

Im Zuge der Neuorganisation aller österreichischen Universitäten wurde auch Salzburg sodann die Studienrichtung "Erdwissenschaften" zugewiesen, davon aber nur das Fachstudium der beiden Studienzweige "Geologie" sowie "Petrologie" und nicht auch das Vollstudium, z.B. der Zweige "Mineralogie und Kristallographie" oder "Paläontologie".

Wegen des Studienzweiges "Petrologie" wurde nun die Errichtung eines zweiten Ordinariats am Institut aktuell. Dieses zweite Ordinariat wurde im Feber 1978 mit dem aus Göttingen kommenden experimentellen Petrologen Prof. Dr. K. METZ besetzt, der einen fünften Assistenten mitbrachte (Dr. Thielke aus München). Es sollte damit in Salzburg eine moderne experimentelle Petrologie aufgebaut werden, und dafür wurden im neuen Nebenhaus Werkstätten und Laborräume errichtet. Aber bevor noch deren Einrichtung und auch die Anstellung von entsprechenden Mitarbeitern zustandekam, folgte Metz, der sich inzwischen mit Thielke ganz dem Aufbau neuer Vorlesungen aus Petrologie gewidmet hatte, einem Ruf an die Universität Tübingen (Feber 1980) und nahm Dr. Thielke mit.

Nur stichwortartig sollen nun einige Schwerpunkte der Forschung am Institut für Mineralogie und Petrographie in diesen Jahren hervorgehoben werden. Neben schier zahllosen Studien Meixners zur Mineralogie Österreichs seien die lagerstättenkundlich- erzmikroskopischen Untersuchungen von W. Paar hauptsächlich über Salzburger Lokalitäten erwähnt, die Studien von E. Kirchner über basische Vulkanite permischen Alters aus dem Salinar der Nördlichen Kalkalpen, und - wie bereits gesagt - von J. Schantl über die Kraubather Ultrabasite; alle natürlich neben vielen kleineren Forschungsthemen. So sind einige kurze neue Beiträge aus dem Institut für Geowissenschaften in diesem Heft enthalten.

Wir wollen übrigens auch nicht vergessen, daß Meixner von Salzburg aus das ganze Jahrzehnt hindurch durch seine unermüdliche Mineralbestimmungstätigkeit für Sammler und Fachkreise, aber auch durch die rege Publikationstätigkeit, die Redaktion des "KARINTHIN", durch seine auswärtige Vortragsaktivitäten, die Teilnahme an zahlreichen Tagungen im In- und Ausland, durch gegenseitige Besuche von Fachkollegen und überhaupt durch seinen hohen Bekanntheits- und Beliebtheitsgrad viel für das junge Institut geleistet hat.

Trotz allem, wie schon anfangs angemerkt war im Mai 1979 das Institut für Mineralogie und Petrographie mit dem Institut für Geologie und Paläontologie zusammengelegt worden, wobei alle unsere fachlichen Einwände (Kumulation zu vieler verschiedener Fächer, z.B. von der Kristallographie über die Ingenieurgeologie bis zur Wirbeltierpaläontologie in einem Institut!) die Durchführung des Erlasses bloß um ein Jahr hinauszögern, aber schließlich doch nicht verhindern konnten. Gerade zum Zeitpunkt seiner Emeritierung im 7o. Lebensjahr mußte er es verkraften, daß das mit so großem persönlichen Einsatz geschaffene und lebensfähige Institut nun nicht so wie die mineralogischen Institute an den anderen österreichischen Universitäten selbständig weiterbestehen sollte. Er war auch enttäuscht darüber, daß die beiden Ordinariate für Mineralogie und Petrologie nicht bald wiederbesetzt wurden - sie sind es noch immer nicht. Jedenfalls haben wir alle erwartet, daß Heinz Meixner noch sehr viele Jahre als Emeritus am Institut weiterarbeiten wird, aber seit den anstrengenden Führungen und Tagungen im Sommer 1979 wurde er zunehmend schwächer und dieses Verlöschen einer Flamme, die doch in diesen zehn

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

Salzburger Jahren noch so intensiv und strahlend gebrannt hat, war nicht mehr aufzuhalten.

Wenn auch die Ära Meixner am hiesigen Institut nun damit abgeschlossen ist, so ist es doch hoffungsvoll, wenn man nicht nur in den großen Anstrengungen des hier übergebliebenen wissenschaftlichen Stabes, der gar manche Mehrarbeit übernommen hat, sondern auch in den Bemühungen des Wissenschaftsministeriums erkennen kann, daß die Mineralogie und Petrologie hier nicht bloß weiterleben wird, sondern auch, daß sichtlich die Voraussetzungen geschaffen werden für einen baldigen Aufstieg zu neuen großen Leistungen, mit einer verbesserten Ausstattung in den neuen Definitivbauten auf dem Freisaalgelände, und mit zwei neuen Ordinarien.

G.FRASL

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

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 359 - 362 Klagenfurt 1982

DIE FRÜHJAHRSTAGUNG 1982 UNSERER FACHGRUPPE

von Josef MÖRTL

Hoher Besuch stellte sich zur Tagung ein. An der Spitze Lhstellv.Stefan KNAFL, ferner Prof.Dr.Ludwig KOSTELKA, Dr.Peter BECK-MANNAGETTA und Dr.Julian PISTOTNIK (Geol.Bundesanstalt) und Dr.Franz WALTER (Joanneum Graz).Ein Willkommensgruß galt den Vortragenden, der Vereinsführung und Altpräsident HR Prof.Dr.Franz KAHLER.

Groß ist die Zahl derer die uns für immer verlassen haben. Der Berichterstatter mußte mit Bedauern das Hinscheiden unserer treibenden Kraft, em.Univ.Prof. Dr.Heinz MEIXNER, bekanntgeben und umriß in seinen Ausführungen das besondere Verhältnis, das Meixner zu all seinen Sammlern als Wissenschafter und Mensch zu halten verstand. Aber nicht nur Trauer konnte gezeigt werden, sondern auch Freude versprüht, darüber, daß die Fachgruppe, obgleich selbst noch nicht so alt, ein 5o jähriges persönliches Mitglied in seinen Reihen besitzt, nämlich Frau Dr.Hilde STIPPERGER aus Innsbruck.Nach diversen Mitteilungen der Fachgruppenleitung konnte Univ.Doz.Dr.Hans Peter SCHÖNLAUB (Geol.Bundesanstalt in Wien) zu seinem Vortrag "Die lange geologische Geschichte des weltberühmten Cellonetta-Profils in den Karnischen Alpen" ans Rednerpult gebeten werden. Der Vortragende hatte in den 6oer Jahren seine geologische Laufbahn in den Karnischen Alpen begonnen und Zweck all der Arbeiten, auch die seiner vielen Kollegen, war es, eine stratigraphische Grundlagenforschung im Paläozoikum der Karnischen Alpen und die Herstellung moderner geologischer Karten zu betreiben. Vielfach wurde geologisches Neuland betreten. In Fachkreisen wird zumindest jeder einmal mit dem Cellonprofil konfrontiert, ist es doch das Musterbeispiel hinsichtlich einer Zuordnung von Schichtgliedern mit ihrem Makro- und Mikrofossilinhalt zu bestimmten stratigraphischen Niveaus im Erdaltertum. Trotz großer Entfernungen, z.B. Gran Canon (USA) werden immer wieder Gesteinsschichten mit denen des Cellon verglichen, d.h. eine Gesteinsparallelisierung findet statt. Das Erkennen des Alters ist nur über die Versteinerungen, den Fossilhaushalt möglich. Das wichtigste Kriterium bei der Heranziehung von Fossilien als Bestimmungsmerkmal ist die kurze Lebenszeit einer Art. Die vollzogene Umwandlung beendet den Zeitfaktor. Paläontologen und Stratigraphen haben nach langem Suchen eine Reihe von Tiergattungen und Formen gefunden, die in einem bestimmten Zeitabschnitt lebten, etwa die Trilobiten und Graptolithen. Beschränkt auf das Paläozoikum gibt es hier im Cellongebiet ordovizische bis hinauf ins Perm reichende Gesteine. Der Gartnerkofelbereich schließt auch noch jüngere Ablagerungen ein. Seit etwa 2o Jahren beschäftigen die viel häufiger auftretenden Mikrofossilien die Fachwelt. Bahnbrechende Studien wurden am Cellon begonnen. Conodonten wurden das wichtigste Leitfossil. Diese apatitführenden Skelettrelikte konnten bis jetzt noch keinem Tier zugeordnet werden. Die Conodonten des Cellon bilden für das Silur den weltweit gültigen Standard. Der Redner erklärte an einem Profil mit Schiefern an der Basis, auf denen kleine Moostiere, den ältesten Fossilien Österreichs, sich

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

angesiedelt hatten, die Schichtabfolge etc. und vergleicht sie anschließend mit denen von Kanada und Schottland. Im ausgehenden Silur sieht man Orthocerenkalke. Orthoceren finden sich massenhaft auch im übrigen Karnischen Alpenbereich. Im Devon, vor etwa 35o Mio Jahren, kommt es zur Ausbildung von Riffen, die später zerstört und in tiefere Meeresteile als Schuttströme abtransportiert wurden. Von den Flachwasserarealen mit ihren Riffen geht es nach rückwärts in die Lagunen über. Berühmte erhaltene Riffstrukturen sieht man an der Steinplatte bei Waidring in Tirol und in der Gegend von Lofer. Riffaufbauende z.B. Kettenkorallen und als mächtige Stöcke vorliegende Organismen findet man in den Karnischen Alpen selten. Nur der Dünnschliff kann helfen. Hauptorganismen sind Seelilien (Crinoiden), büschelförmige, fast blumenförmige Organismen. Nach ihrem Absterben fallen sie zumeist auseinander und ergeben den Seelilienschutt. Nach der Ablagerung haben die Gesteinsschichten noch viel erlebt. Wie es heute dasteht ist es das Ergebnis zweier Gebirgsbildungen, also zerstört, zerrissen, zerbrochen und gegenseitig verschoben. Faltungsakte verwirren das Bild noch zusätzlich. Der Vortrag wurde durch Bildmaterial ausgezeichnet bereichert.

Nach einer halbstündigen Pause, in der den Zuhörern unseres Vortragsprogrammes Gelegenheit geboten wurde, auch die Mineralien in den Ausstellungsräumen zu begutachten setzte Ing. Wolfgang HAMERSCHLAG (Wien) mit "Nepal - Land, Geologie, Mineralien. Ein Treck zu ostnepalischen Pegmatiten" das Vortragsangebot fort. Die Bekanntschaft mit dem Chefgeologen der nepalischen Landesanstalt machte den Treck zu den Pegmatiten im Ostnepal möglich. Bei der Anreise streift man die indische Tiefebene (Tarai), dann die Mahabharatgebirge und die Churiahügel und gelangt in das Kathmandu- und Pokharatal. Ganz im Hintergrund die hoch aufragenden Himalayaberge. Im Kathmandutal leben 52 % der Bevölkerung Nepals (insgesamt 11,6 Mio), im Tarai die übrige. Bis hoch hinauf findet man an den terrassierten Hängen der Flußtäler Felder mit Mais, Hirse und Buchweizen. Kurz streifte der Redner die Geologie und ging auch auf plattentektonische Probleme dieses Raumes in Verbindung mit dem Andocken der indischen (Teil von Gondwana) an die eurasische Platte ein. Die Ablagerungen des Thetysmeeres liegen gefaltet im Himalaya und der Nordschub soll auch jetzt etwa 5 cm pro Jahr betragen. Daneben gibt es einen Gürtel von kambrischen/präkambrischen Gesteinen, vielfach metamorph. An Lagerstätten ist das Land arm, arm insofern, als es keine modernen Verkehrswege gibt. Wichtig sind derzeit die Eisenvorkommen und die Zementgewinnung. Problematisch wird jede Industrieneugründung durch den Mangel an Brennstoff. Geschichtlich gesehen ist Nepal ein Hindukönigreich. Der König ist zugleich Gott, zugleich Shiva. Die Hindureligion liefert die Verfassung. Die Bevölkerung wird ungleich behandelt, wenn man der niedrigsten Kaste angehört (etwa Schneider, Barbier) darf man die Häuser der Auftraggeber nicht betreten. Die 5 Mannexpidition Hamerschlags zu den Pegmatiten Ostnepals war durch die bis auf 24oo m S.H. herunterreichenden Schneemassen stark beeinträchtigt. Alles mußte zu Fuß erwandert werden und wie die Gruppe bei der Pegmatitmine ankam, mußte sie feststellen, daß diese durch einen Erdrutsch verlegt war. Minen dieser Art führen zumeist den Edelturmalin (grün, rosa-rot und weiß), dann Lepidolith, Berylle und Disthen. Um die Pegmatite herum liegen Disthengneise. Für einen 18 kg schweren "Turmalin" wurden 3o.ooo Rupien verlangt. Der tibetische Einfluß ist allenthalben zu sehen, so bei den Tschorten, Gebetsfahnen, Gebetstrommeln und vieles mehr. Mit der Versicherung noch-

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

mals eine Expedition nach Nepal zu unternehmen beendete Ing.Hamerschlag seinen mit zahlreichen Dias gewürzten Vortrag.

Der Nachmittag lieferte den mit Spannung erwarteten Vortrag von Dr.Gerhard NIEDERMAYR (Nathist.Mus.Wien) und zwar "Die Knappenwand in Salzburg eine der berühmtesten Mineralfundstellen der Welt". Österreich ist wohl reich an Mineralvorkommen, aber arm an nutzbaren Lagerstätten. In unserem Staat gibt es an die 5oo der verschiedensten Mineralien, einige Fundstellen davon sind weltberühmt. So Lazulith und Wagnerit aus dem Raume Werfen, Brookit von der Frosnitz/Osttirol und auch natürlich die Epidotfundstelle in der Knappenwand. Auf dem geologischen Kartenblatt Krimml sind die Gneiszungen (Sulzbach u.Habachzunge) und die Knappenwand und Habachmulde gut ausnehmbar. Einen schematischen Querschnitt brachte FRASL 1953. Im Stollenbereich in der Knappenwand ist die helle Gneislage von Epidot-Amphibolitschiefer umgürtet. Die Fundstelle wurde etwa um 1865 von Alois Wurnitsch entdeckt. Auf einen Hinweis von Ritter von Zepharovich wurde die Fundstelle von dem sehr geschäftstüchtigen Innsbrucker Andreas Bergmann ausgebeutet, zahlreiche Exponate wanderten ins Ausland. Um die Jahrhundertwende ging der Besitz an einen Herrn Nicolussi, der Großsprengungen vornahm und dabei viel und bestes Epidotmaterial zerstörte. Um 1956 wurde der Stollen etwa 25 Meter in den Berg hinein vorgetrieben. Die helle Lage wurde ursprünglich als Aplitgang gedeutet und für die Stoffzufuhr verantwortlich gemacht. Angeblich sollen 5o - 7o cm hohe Epidotkristalle gefunden worden sein. Das Naturhistorische Museum in Wien hat einen Kristall von 35 Zentimeter Länge. Die Bildungsbedingungen dieser Mineralstelle liegen darin, daß das NNE-SSW streichende Gebirge durch senkrechte Einspannung ein Aufreißen zu den sogenannten "Alpinen Klüften" erfahren hat. Die wässrigen Lösung aus Umgebungsmaterial haben in den Klüften die Mineralparagenesen erzeugt. Die Untersuchungen sind im Gange. Bei der derzeitigen Besitzsituation, das Naturhistorische Museum in Wien gestaltet den Abbau, soll einerseits den Bildungsmechanismen verstärkt nachgegangen werden und anderseits die noch zu bergenden Stufen im Lande bleiben. Schwierig gestaltete sich das Beginnen. Ein Herr St.Bürokratius mußte überwunden werden, dann kamen die Transportprobleme hinzu und schließlich die ausgesetzte Lage des Fundortes und der zu errichtenden Unterkunft. Alles wurde bestens gemeistert. Nach diesen Anfangshindernissen konnte an die Untersuchung gegangen werden. Zahlreiche Klüfte im Epidot-Amphibolitschiefer und im Nebengestein (Biotitschiefer und Biotitepidotschiefer) wurden auf den Mineralinhalt begutachtet. Grob eingeteilt findet man den Typus der leeren Klüfte (die Wände glatt und mit Chlorit und Kalzit gefüllt), den zweiten Typus mit Hornblendenadeln, Albit-xx, Kalzit $\pm$ Apatit. Von großem Interesse die Epidotklüfte, mit zumeist verheilten Epidotstengeln in einem Byssolithfilz liegend. Die Erscheinung des Ausheilens von Bruchstellen hervorgerufen durch tektonischer Beanspruchungen, tritt verhältnismäßig oft auf. Es war noch genug Kluftlösung vorhanden, damit die Verbindung zwischen den einzelnen Bruchstücken geschaffen werden konnte. Ganz seltene Verwindungseffekte zeigten sich. Abschließend werden die an der Fundstelle Knappenwand im Zuge des Vortrages immer wieder genannten Mineralien aufgezählt. Epidot, Byssolith, Albit, u.a. Adularalbit

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

(Erstausscheidung Albit, darüber Adularsaum), Apatit, Scheelit (in Klüften und Gestein), Molybdänglanz, Kalzit, Chlorit, Granat und Titanit. Das Verhalten zwischen rhomboedrischem Kalzit und dem späteren Wachstum in Form von Skalenoedern wird im Rahmen der wissenschaftlichen Bearbeitung verfolgt.

Die Tagung wurde mit dem Dank an die Vortragenden, der Handelskammer Kärnten - Wirtschaftsförderungsinstitut - als Hausherren, den Helfern und allen denen, die mit ihrem Erscheinen dem Treffen ein festliches Gepräge gaben, beendet.

Die Folge 86 wurde an die Teilnehmer unserer Veranstaltung ausgegeben.

Glück auf

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

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 363 - 365 Klagenfurt 1982

SPENDENAKTION - DANK

Einen aufrichtigen Dank an alle unsere Förderer, die mit ihrem Schärflein wesentlich zum Weiterbestand unserer Zeitschrift beitragen. Der eine oder andere mag ungenannt bleiben wollen, für das eine Mal möge er uns verzeihen, wenn wir ihn in die lange Reihe der Spender aufnehmen.

FACHGRUPPE und SCHRIFTLEITUNG

MÖRTL, PAAR, STEFAN

AIGNER Peter, Wolfsberg
Amt der Kärntner Landesregierung, Landesplanung, Klagenfurt
BACHMANN Peter, Dipl.Ing., Wien
BAUER Robert, Klagenfurt
BAUERNFEIND Franz, Ing., Krieglach
BENESCH Friedrich, Dipl.Ing., Wien
BERAN Anton, Dr., Wien
Berghauptmannschaft Salzburg
BEYER Heinz, Dipl.Ing., Nettehöfe, BRD
BROSCH Franz Josef, Dr., Univ.Ass., Graz
BUCHMAYR Renate, Mag., Ferlach
DEUTSCH Gustav, Dellach/Drautal
ERLACHER Ludwig, Dr., St.Veit/Glan
ERTL Volker, Spittal/Drau
FADRUS-MAUER Stefanie, H.Dir., OSTR., Villach
FISCHER Theodor, Obstlt., Zell am See
FRIEDRICH Othmar M., Ing.,Dr., em.Univ.Prof., Leoben
Geologisches Institut der Universität in Wien
GLANTSCHNIG Karl, Bad Bleiberg
GÖTZENDORFER Karl, Dipl.Ing., Leonding
GRÄF Walter, Dr., Univ.Doz., Graz
GRILZ Alfred, Lavamünd
GROSS Walter, VDir., Passering
HAGEN Siegfried, Selzthal
HANSELY Hugo, Dr., HR, Klagenfurt
HAUSER Christoph, Dr., Wien
HERITSCH Haymo, Dr., em.Univ.Prof., Graz
HILLER Otto, Dr., Klagenfurt
HLATKY Maria, Judenburg
HOLZER Herwig, F., Dr.,Univ.Prof., Rektor, Leoben
HORMUTH Karl, F., Kustos i.R., Bruchsal, BRD
HRIBERNIGG Helmut, Dipl.Ing., Bad Bleiberg

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

JÖRG Josef, Steiger, Klein St.Paul
KAI Ottokar, Ing., Linz-Urfahr
KASTENHOFER Gustav, Dipl.Ing., St.Veit/Glan
KNAUS Hubert, Dr., ÖR, St.Veit/Glan
KÖNIGSBERGER Erich, Ferlach
KOFLER Josef, Ing., Gmünd/Kärnten
KOKAIL Wilhelm, Berging., w.AR i.R., Klagenfurt
KOLB Hans, Dr., Dipl.Ing., Bruck/Mur
KOLLER F., Dr., Wien
KRONAWETTER Johann, Fin.i.R., Klagenfurt
KÜGEL Alfred, Stainach
KUGLER Emil, Wien
LACKNER Ferdinand, Althofen
LACKNER Renate, Mag., Landskron
LANG Helmut, Dipl.Ing., Landskron
LASSNIG Peter, Dr., Klagenfurt
LENZ Waltraud, Mag.pharm., Klagenfurt
LICHTENEGGER Georg, Dipl.Ing., Viktring
LINZNER Franz, Linz
LOEWERT Sigurd, Linz-Steg
MRKVICKA Paul, Dkfm., Ing., Wien
MÜLLER Franz, Arch., Klagenfurt
NIEDERMAYR Gerhard, Dr., Wien
NOWAK Leopoldine, Königsbrunn am Wagram
OLSACHER Hans, OAR, Klagenfurt
PFLEGERL Helmut, Dr., Mühldorf/Mölltal
POLTNIG Gottfried, Eberndorf
PRAETZEL Hans Eberhard, Dipl.Chem., Seefeld Oberfeld, BRD
REICHELT Hubert, Dipl.Ing., Ing.Konsulent, Klagenfurt
ROMANINO August, Beamter i.R., Villach
RUPRECHT Gert, Mag., Maria Saal
SCHACHNER Peter, Klagenfurt
SCHANTL Jörg, Dr., Univ.Ass., Salzburg
SCHILLER Hubert, Innsbruck
SCHLEE Fritz, Dipl.Ing., Prof., und
SCHLEE Ruth, beide Karlsruhe, BRD
SCHNEIDER Wolfgang, Neustadt/Weinstr., BRD
SCHOBNER Johann, Wien
SCHRAMM Josef-Michael, Dr., Univ.Doz., Salzburg
SCHWAB Andreas, Eberndorf
SEIFERT Karl-Friedrich, Dr., Prof., Bonn, BRD
STERNICZKY Julius, Klagenfurt
STIEGLER Josef, Spittal/Drau
STROH Raimund, Klagenfurt
TROJER Felix, Dr., Dr.Univ.Prof., Leoben
UCIK Friedrich Hans, Dr., OR, Köttmannsdorf
VAVROVSKY Viktor, Dipl.Ing., Althofen
VIERTLER Hans, Velden-Selpritsch
WAGNER Hans Jürgen, Klagenfurt

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

WALITZI Eva Maria, Dr., Univ.Prof., Graz
WARCH Adolf, Dr., Prof., Spittal/Drau
Warmbader Restaurations- und Badebetriebs GmbH., Warmbad Villach
WEISSEL Günther, Dr., OR, Pritschitz
WEISSENSTEINER Gernot, Deutschlandsberg
WEISSMANN Walter, Dr., Dkfm., LhStellv.a.D., Klagenfurt
WIESENEDER Hans, Dr., em.Univ.Prof., Wien
WILDLING Florian, Klagenfurt
WORSCH Emil, Dr., HR, Prof., Knittelfeld
ZIRKL Erich, Dr., Univ.Prof., Graz
ZWICKNAGL Walter, Dipl.Ing., Dr., Klagenfurt
und unbekannte Spender anläßlich der Frühjahrstagung 1982.

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

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 367-37o Klagenfurt 1982

DIE MINERALIENSAMMLUNG DER ERZABTEI ST.PETER IN SALZBURG

von Wilhelm FREH

Das Benediktinerstift St.Peter, das heuer das eintausendvierhundertste Jubiläum seines Bestandes feiert, nennt eine umfangreiche Sammlung sehr interessanter, vielfach wissenschaftlich außerordentlich wertvoller Mineralstufen sein Eigen; vermutlich handelt es sich hiebei um den größten, heute noch in Privatbesitz befindlichen Bestand dieser Art. Die Anfänge der Entstehung dieser Sammlung liegen fast zweihundert Jahre zurück, sie wurzeln letztlich in der geistesgeschichtlichen Bewegung der "Aufklärung", die in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts einsetzte und in wenigen Jahrzehnten das Denken, Wollen und Handeln im öffentlichen Leben, in Kultur und Wirtschaft auf vollkommen neue Grundlagen stellte. Das Erzstift Salzburg verschloß sich dieser weltweiten Bewegung nicht - Fürsterzbischof Graf Hieronymus Colloredo zählte selbst zu ihren überzeugten Anhängern - und auch die Äbte des ehrwürdigen Stiftes St.Peter, vor allem Abt Dominicus Hagenauer (1786-1811) trugen der neuen, auch in kirchlichen Kreisen tonangebenden Richtung Rechnung.

Die "Aufklärung" stellte das Denken über die Überlieferung. Hatte bis dahin von der gesamten Naturkunde im Unterricht, in Wissenschaft und Forschung lediglich die Astronomie Berücksichtigung gefunden, so vollzog sich nun auf diesem Gebiet in wenigen Jahrzehnten ein grundlegender Wandel: Man begnügte sich nicht mehr, einschlägige Schriften bedeutender Gelehrter vergangener Zeiten zu studieren und zu interpretieren, sondern trachtete, durch eigene Beobachtungen und Überlegungen zu neuen Erkenntnissen zu gelangen und auf diesem Wege wissenschaftliches Neuland zu erschließen. Dies erforderte natürlich gründliche eigene Studien an den Objekten der Natur und verlangte damit zwingend deren Erfassung und Aufsammlung; somit gesellten sich zu den bis dahin bestehenden Bibliotheken und Kunstsammlungen (der Kunst selbst war die "Aufklärung" nicht sehr zugetan) alsbald Sammlungen von Naturobjekten. Den Anfang machte hiebei die Mineralogie, die schon seit Jahrhunderten dem seit Ende des Mittelalters mächtig aufstrebenden Bergwesen das wissenschaftliche Fundament geboten hatte; ihr folgten alsbald die "klassischen" naturwissenschaftlichen Disziplinen Geologie, Botanik und Zoologie.

Abt Hagenauer, ein persönlicher Freund Mozarts [1] ging großzügig ans Werk: Er betraute einen seiner Mitbrüder, den P.Ambrosius Vonderthon, mit der Aufgabe, durch persönliches Sammeln, aber auch durch Ankauf und Tausch

1) Der dreizehnjährige Mozart hatte im Jahre 1769 zur Primiz seines älteren Freundes Hagenauer die "Dominicus-Messe" komponiert.

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

eine Sammlung von Mineralien aufzubauen, die den Ansprüchen der damaligen Zeit voll genügen sollte; Für einen Ordenspriester gewiß keine leichte Arbeit. P. Vonderthon widmete sich dieser ihm übertragenen Tätigkeit mit großem Eifer und anerkennenswertem Geschick: Er nahm Verbindung mit einem der bedeutendsten Mineralogen seiner Zeit, dem Montanisten Caspar Melchior Schroll[2], damals Inspektor des Salzburger Bergwesens und zugleich Lehrer für Mineralogie und Bergbaukunde an einer zwei Jahrzehnte in Salzburg bestehenden höheren Lehranstalt für Bergbau, auf. Vonderthon begleitete Schroll auf seinen Inspektionsreisen zu den vielen damals in Salzburg betriebenen Berg- und Hüttenwerken und kehrte von diesen Fahrten, wie wir aus den im Stift St.Peter archivierten Berichten des Abtes Hagenauer entnehmen, mit "reicher Ausbeute" zurück. Sicherlich boten ihm diese Kontakte mit Schroll auch vielfach Gelegenheit, sich entsprechende Fachkenntnisse anzueignen. In jener Zeit war das Stift St.Peter selbst im Bergbau tätig: Die zum Stift gehörende Probstei Wieting im Kärntner Görtschitztal baute damals auf dem altberühmten, schon in römischer Zeit bekannten Hüttenberger Erzberg in mehreren eigenen Schürfen Brauneisenstein ab und verarbeitete dieses Erz in Hüttenbetrieben, bei denen die Probstei Mitbesitzer war. Der Bergbau ging damals in der Verwitterungszone, im "Eisernen Hut" des Hüttenberger Erzberges um; die für jene Zone charakteristischen Minerale wie die zum Teil bizarr geformten Spielarten des mangan-,kieselsäure- und calciumführenden Brauneisensteins, vor allem Goethit, Lepidokrokit, Todorokit, Wad, Chalcedon in federartiger Ausbildung, prächtige Aragonitstufen (in charakteristisch keulenförmigem "Hüttenberger" Habitus), wasserklare rhomboedrische Kalkspatkristalle u.a. sind in der Stiftssammlung in reichem Maße vertreten.

Von erfolgreichen Sammelfahrten Vonderthons in die Tauern und die Berge der Grauwackenzone zeugen viele Stufen alpiner Kluft- und Kontaktminerale sowie von Erzen der dort einst florierenden Bergbaubetriebe; allerdings ist es schwierig, die von Vonderthon eingebrachten Minerale von jenen der später erworbenen Sammlung Schroll zu unterscheiden. Im übrigen war die Zeit um 1800 der Anlage und dem Aufbau qualitätvoller Sammlungen nicht sonderlich günstig. Kriege verheerten in jener Zeit das Land und Besatzer requirierten nicht nur kostbares Tafelsilber und wertvolles Kulturgut, sondern auch interessante Naturobjekte. Manche dieser Beutestücke wanderten glücklicherweise in öffentliche Sammlungen, wo sie der Nachwelt erhalten blieben. So zum Beispiel finden sich im Musée des mines in Paris prachtvolle Erz- und Mineralstufen aus alten, längst heimgesagten und heute völlig in Vergessenheit geratenen Salzburger Bergbauen, insbesonders aus dem einstmals so ergiebigen Bergbaurevier von Leogang; aller Wahrscheinlichkeit hatten die Stücke

2) Schroll hatte mit finanzieller Förderung des Fürsterzbischofes Graf Colloredo ein mehrjähriges Studium an der damals schon weltberühmten Bergakademie Freiberg in Sachsen absolviert.

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

in der Zeit der napoleonischen Kriege das Land Salzburg verlassen müssen...[3)]

Die naturkundlichen Sammlungen des Stiftes St.Peter erlebten ihren Höhepunkt unter der Regierung des Abtes Albert IV. Nagnzaun (1818-1856), einem begeisterten Naturforscher, der einst als Novize bei P.Ambros Vonderthon Unterricht genossen hatte. Ihm gelang es, den bereits vorhandenen mineralogischen Bestand gewaltig auszubauen und durch die Anlage bzw. Übernahme botanischer und zoologischer Sammlungen wesentlich zu erweitern, sodaß nach damaliger Vorstellung das Reich der Natur in den Stiftssammlungen vollständig vertreten war. Gleichwohl blieb aber die Mineralogie führend. Es kam mehrfach zur Erwerbung wertvoller Privatsammlungen, jener des Landrichters Sigmund von Helmreich, später die Niederist-Sammlung, vor allem aber eines großen Teiles der qualitativ hochrangigen, seinerzeit international berühmten Aufsammlung des Salzburger Bergrates Matthias Mielichhofer, der nicht nur seine berufliche Tätigkeit, sondern auch seine Studienreisen, die ihn vor allem nach Sachsen, in den Harz und nach Thüringen führten, als Sammler gut zu nützen verstand. Darüber hinaus überspannten seine Tauschverbindungen ganz Europa. Die Bestände seiner Sammlung sind nicht nur auf Grund der Qualität der einzelnen Mineralstufen, sondern auch zufolge der Bearbeitung der Bestände als hervorragend zu bezeichnen. Jede einzelne Stufe besitzt eine minutiös ausgearbeitete Beschreibung, auf der Fundort und Fundumstände mit farbbeständiger Gallentinte festgehalten sind. Originale Etikettierungen aus jener Zeit sind heutzutage - leider - sehr selten! Mit der Mielichhofersammlung gelangten eine große Anzahl prächtiger, heute an Ort und Stelle kaum mehr erreichbarer Mineralstufen aus dem böhmisch-sächsischen Erzgebirge, aus dem Harz, aus den altberühmten Bergbauen Oberungarns und Siebenbürgens, aber auch aus vielen Ländern Süd-, West- und Nordeuropas, insbesonders aus dem skandinavischen Raum in die Stiftssammlung. Dazu gesellten sich eine Reihe botanischer und zoologischer Sammlungsbestände, die insgesamt ein "Haus der Natur" von beachtlichem Umfang bildeten.

Diese Aufsammlungen waren nicht Selbstzweck, sondern sollten - im Sinne der eingangs geschilderten geistesgeschichtlichen Entwicklung - der Öffentlichkeit dienen, vor allem der naturkundlichen Ausbildung der Lehrerschaft. Seit 1816 oblag den Benediktinerstiften St.Peter und Michaelbeuern die Führung des Salzburger Staatsgymnasiums. Die Stifte hatten nicht nur die Lehrkräfte zu stellen, sondern auch für die erforderlichen Lehrmittel Sorge zu tragen. Abt Nagnzaun war daher als "Lokaldirektor" dieser Schule darauf bedacht, die naturwissenschaftliche Ausbildung seiner Mitbrüder, vor allem aber der jungen Novizen, die später den Lehrdienst am Staatsgymnasium antreten sollen, nach Kräften zu fördern. Er selbst unterwies seine Novizen im "Langen Gang" des Stiftes, in dem er die naturkundlichen Sammlungen untergebracht hatte,

3) Persönliche Mitteilung von Univ.Prof.Dr.Heinz MEIXNER (1981 †)

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

in den Fächern Mineralogie, Botanik und Zoologie und erlebte die Genugtuung, daß in späterer Zeit dieser Unterricht durch bereits von ihm ausgebildete Mitbrüder im Stiftsmuseum seine Fortsetzung fand. Dies hatte allerdings zur Folge, daß auch in späterer Zeit am k.k. Staatsgymnasium Salzburg wie auch an der inzwischen erstandenen fürsterzbischöflichen Lehranstalt Borromäum in Salzburg Patres aus dem Stift St.Peter als Lehrer für Naturkunde tätig wurden und verständlicherweise aus den Beständen der naturkundlichen Sammlungen des Stiftes die erforderlichen Lehrbehelfe für ihren Unterricht herauszogen. Ein nicht unerheblicher, zahlenmäßig heute nicht mehr feststellbarer Teil der Mineraliensammlung wanderte somit im Verlauf vieler Jahrzehnte in die Naturalienkabinette der genannten Schulen.

Der trotz aller Eingriffe unversehrt gebliebene Hauptbestand der mineralogischen Sammlung bildet aber auch heute noch einen Fundus der wissenschaftlichen Forschung, dem zufolge der Qualität der Objekte wie auch deren exakter Beschreibung der Charakter eines unersetzlichen dinglichen Archivs des heute der Vergangenheit angehörenden heimischen Bergbaues zukommt.

Schon Dr.Ludwig Ritter von Köchel, der Verfasser des bekannten Verzeichnisses der Schöpfungen Mozarts, ein begeisteter Freund der Mineralogie, rühmte dies 1859 in seiner Salzburger Landesmineralogie; seine Aussage erfuhr 12o Jahre später eine Bestätigung durch einen der bedeutendsten Mineralogen unserer Zeit, Univ.Prof.Dr.Heinz Meixner, der diese Mineraliensammlung als ein einmaliges Dokument des alten heimischen Bergbaues, als einen wissenschaftlichen Schatz von höchstem Rang qualifizierte. Ihn trotz aller Schwierigkeiten erworben und bewahrt zu haben, zählt zu den unvergänglichen Verdiensten der altehrwürdigen Erzabtei St.Peter.

FREH, W., W.H.PAAR & F.HERMANN (1982) In: St.Peter in Salzburg - das älteste Kloster im deutschen Sprachraum, Schätze europäischer Kunst und Kultur.- Katalog zur 3. Salzburger Landesausstellung, 196 - 2o6, Salzburg

Anschrift des Verfassers: HR Dr.Wilhelm FREH, Itzlinger Hauptstraße 43, 5o2o Salzburg

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 371-381 Klagenfurt 1982

TELLURIDE IN ERZEN DER GOLD-LAGERSTÄTTE SCHELLGADEN UND VOM KATSCHBERG-AUTOBAHNTUNNEL NORD

von W.H.Paar (Salzburg) und T.T.Chen (Ottawa)

DEM ANDENKEN AN UNIV.PROF.DR.H.MEIXNER (+1981) IN DANKBARKEIT GEWIDMET!

ZUSAMMENFASSUNG:

Die an Schellgadener Golderzen durchgeführten erzmikroskopischen Untersuchungen und Mikrosondenanalysen weisen auf eine in mikroskopischen Dimensionen weitverbreitete Tellurid-Mineralisation hin. Die an freigoldreichen Proben besonders ausgeprägte, ausschließlich an Bleiglanz gebundene und damit isogenetische Paragenese umfaßt folgende Phasen: Altait, PbTe; Hessit, Ag_2Te; Melonit, $NiTe_2$ und Nagaygit, $Pb_5AuSb_{1,08}(Te_{2,16}S_{6,12})_{8,28}$(C-1) bzw. $Pb_5AuSb_{1,14}(Te_{2,11}S_{5,92})_{8,03}$(C-2). - Proben aus dem Katschberg-Autobahntunnel Nord enthalten mit Ausnahme von Nagyagit neben ged.Gold dieselbe Tellurid-Mineralisation.

SUMMARY:

Ore microscopic investigations and electron microprobe analyses of several ore samples from the abandoned gold mine Schellgaden, Salzburg (Austria) revealed the presence of an extensive telluride mineralization. The following tellurides have been identified: Altaite, PbTe; Hessite, Ag_2Te; Melonite, $NiTe_2$; and Nagyagite, $Pb_5AuSb_{1,08}(Te_{2,16}S_{6,12})_{8,28}$(C-1) resp. $Pb_5AuSb_{1,14}Te_{2,11}S_{5,92})_{8,03}$(C-2). - The phases always occur as minute inclusions in galena and are frequently observed in those samples, which carry abundant native (visible) gold. Similar mineralizations at Katschberg to the E of Schellgaden contain native gold and altaite, hessite and melonite.

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

1. EINFÜHRUNG

Zur 3.Salzburger Landesausstellung "St.Peter in Salzburg, Schätze europäischer Kunst und Kultur" (15.5.-26.10.1982) war u.a. die Präsentation einer kleinen Auswahl besonders attraktiver Mineralstufen aus der im Kloster aufbewahrten alten Mineraliensammlung (FREH und PAAR, 1982; PAAR und FREH, 1982) vorgesehen. Bei den zu diesem Zweck durchgeführten Sichtungsarbeiten wurde umfangreiches Probenmaterial aus dem alten Bergbaurevier von Schellgaden im Lungau vorgefunden. Einige Proben weisen besonders reiche Freigold-Gehalte in Begleitung von grobspätigem Bleiglanz, etwas Kupferkies und Pyrit auf. Von zwei dieser Erzproben wurden insgesamt 13 Anschliffe hergestellt, die mittels Auflichtmikroskopie und mit der Elektronen-Mikrosonde untersucht worden sind. - Routinemäßig wurden einige Proben einer im Mineralbestand ähnlichen Vererzung aus dem Katschberg-Autobahntunnel Nord in die Untersuchungen miteinbezogen.
Ein kurzer geologisch-lagerstättenkundlicher Oberblick sei dem erzmineralogischen Teil vorangestellt.

2. Geologisch-lagerstättenkundlicher Oberblick

Die geologisch-lagerstättenkundlichen Verhältnisse der Goldlagerstättengruppe Schellgaden wurden vor allem von FRIEDRICH (1935, 1939, 1953 und 1968), EXNER (1971) und TISCHLER & UCIK (1979) ausführlich behandelt. Alle ehemaligen Bergbaue liegen in der "Kareckserie", die mit der unterlagernden "Storzserie" und überlagernden "Murtörlserie" zu einem Altkristallinkomplex bereits präalpidisch metamorpher Gesteinsserien gezählt wird. Für sie liegen Hinweise auf kambrisch-ordovicisches Alter vor. Nach GÖD (1981) setzt sich die Gesteinsgesellschaft im unmittelbaren Lagerstättenbereich aus einer Gruppe von Grüngesteinen ("Dunkle Serie"; biotitführende Grünschiefer, Biotit-Albit-Gneise mit z.T. beträchtlichem Karbonatgehalt) und einer Gruppe von karbonatführenden Glimmerschiefern sowie Muskovit-Albit-Biotit-Gneisen ("Helle Serie") zusammen.

Ausschließlich in letzterer treten konkordante, meist stark absetzige, bis dezimetermächtige quarzitische Lagen auf, die die Erzträgergesteine darstellen.
FRIEDRICH reiht die Lagerstätten vom Typus Schellgaden zu den synorogenen, während der Tauernkristallisation gebildeten Mine-

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

ralisationen, und betont damit den prinzipiellen Unterschied zu den posttektonischen Bildungen der Tauerngoldgänge. HÖLL (1977) sieht in den quarzitischen Lagen (Lagerquarze nach FRIEDRICH) metamorphe Produkte synsedimentärer, kieselsäurereicher Thermen.

3. Zur Erzmineralogie

3.1 Bekannte Daten

Nach FUGGER (1878), RAMDOHR (1952) und FRIEDRICH (1953, 1968) ist folgende Erzparagenese an den zuckerkörnigen Lagerquarz gebunden (in alphabetischer Reihenfolge): Arsenkies, Bleiglanz, Bornit, Chalkosin, Covellin, Cubanit, Fahlerz, ged.Gold, Hämatit, Magnetkies, Molybdänglanz, Pyrit, Scheelit, ged.Silber, Stolzit, Wolframit und Zinkblende; sowie die Telluride Altait, Sylvanit[1] und Tetradymit. Von den genannten Erzen treten megaskopisch Pyrit, Bleiglanz, Kupferkies, Scheelit, ged.Gold, selten auch Bornit in Erscheinung; alle anderen Erze liegen ausschließlich in mikroskopischen Dimensionen vor!
Interessant ist die von RAMDOHR (1952) gemachte Beobachtung von Cubanit-Lamellen in Kupferkies, der durch Pyritumrandungen "gepanzert" erscheint. Damit läßt sich eine Mindestgrenze der Bildungstemperatur von $\sim 250^{o}$ festlegen.

3.2 Neue Ergebnisse

Die Untersuchung der alten Freigold-Bleiglanz-Stufen vom Stüblbau (Schellgaden) läßt zunächst folgenden Mineralbestand erkennen: Bleiglanz, Bornit, Covellin, Fahlerz, ged.Gold, Kupferkies und Pyrit; sowie die Telluride Altait, Hessit, Melonit und Nagyagit. Die Erze sind ausnahmslos in zuckerkörnigem Quarz eingewachsen, der Nebengesteinsfragmente (Glimmerschiefer der "Hellen Serie") umschließt. Mengenmäßig vorherrschend sind relativ grobspätiger Bleiglanz und Freigold, das vorwiegend an die Quarzmatrix in draht- und zahnartigen Gestalten gebunden ist.

[1] Der nach einer Notiz von FRIEDRICH (FRIEDRICH, 1953) angeblich von RAMDOHR beschriebene Sylvanit scheint in dessen Publikation (RAMDOHR, 1952, p.100) nicht auf. In letzterer Arbeit werden lediglich Altait und Tetradymit genannt!

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

Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, tritt das Gold bevorzugt in den Quarz-Intergranularen auf. Vielfach ist es in siebartigen Einschlüssen (neben etwas Kupferkies und Bornit) in Pyrit-Xenoblasten zugegen, die randlich und entlang von kataklastischen Rissen von Bleiglanz verdrängt werden (Abb.1).

Von besonderem Interesse sind die Einschlußminerale des Bleiglanzes. Einer älteren Kristallisationsphase gehören einschlußfreier Pyrit (Abb.3), Kupferkies und Fahlerz (Abb.4) an. Der daran anschließenden Deformationsphase folgte die Bildung von ged.Gold und Bleiglanz mit einer syn- bis postgenetischen Tellurid-Mineralisation, deren Abscheidung vielfach an den älteren Kupferkies- und Fahlerz-"Keimen" (Abb.4) vor sich ging.

An Telluriden sind im einzelnen nachweisbar:

Altait in zumeist rundlichen, ± isometrischen Körnchen von einigen µm Ø (Fig.4), selten in länglich-ovalen, bis 20x40 µm großen Gebilden, die keinerlei Orientierung zum Wirt (Bleiglanz) erkennen lassen. Selten ist eine Einlagerung parallel (100) des Bleiglanzes nachweisbar. Randliche Säume um Nagyagit bestehen zum größten Teil aus sehr feinkörnigen (2-4 µm) Zerfallsmyrmekiten von Altait, ged.Gold und (?) Bournonit.

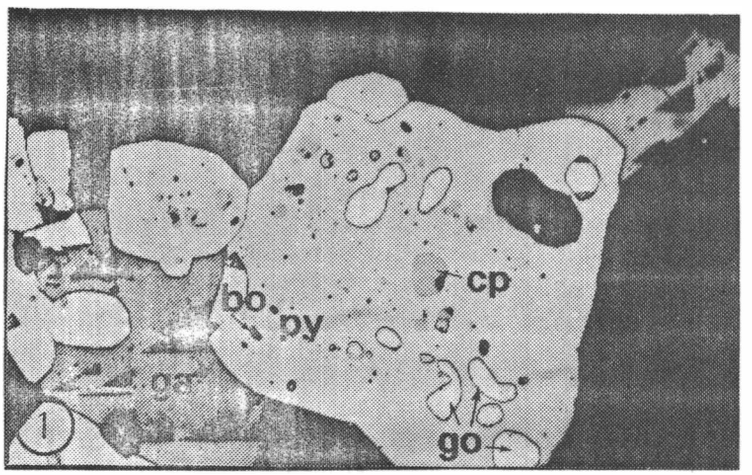
Der Chemismus (Tabelle) weicht von der theoretischen Zusammensetzung (Pb 61.91; Te 38.09 Gew.%) nur wenig ab, wenngleich die (allerdings geringen) Nickelgehalte von gewissem Interesse sind.

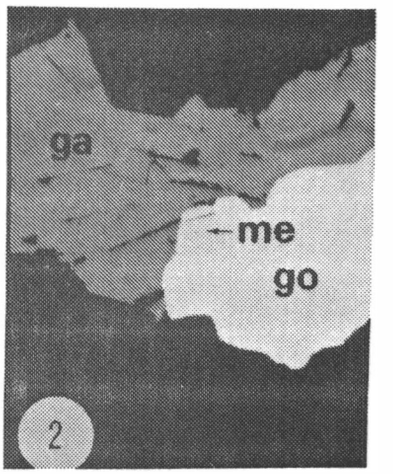
Hessit ist von den hier angeführten Telluriden das seltenste und nur in wenigen, kaum 4x8 µm großen Körnchen randlich um Kupferkies oder Fahlerz zugegen.

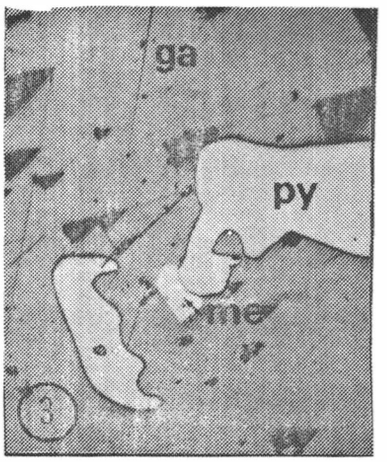
Melonit und der anschließend genannte Nagyagit sind in nahezu allen Schliffen vorhanden. Melonit zeigt die typischen leistenförmigen Schnitte dünntafeliger Kristalle (bis 30x150 µm) und läßt in Basisschnittlagen sechsseitige Umrisse erkennen. Fast ausschließlich tritt er in Verwachsung mit Pyrit (Abb.3) oder ged.Gold (Abb.2) auf.

Die Kornform und das Reflexionsvermögen (R_{580nm}=60,1-62%) zeigen weitgehende Ähnlichkeit mit den entsprechenden Eigenschaften des Tetradymits (R_{580nm}= 56,6-53,4%), der nach RAMDOHR (1952) häufig in Schellgadener Erzen auftreten soll. Allerdings ist bei genauer Betrachtung des Melonits (vor allem in

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







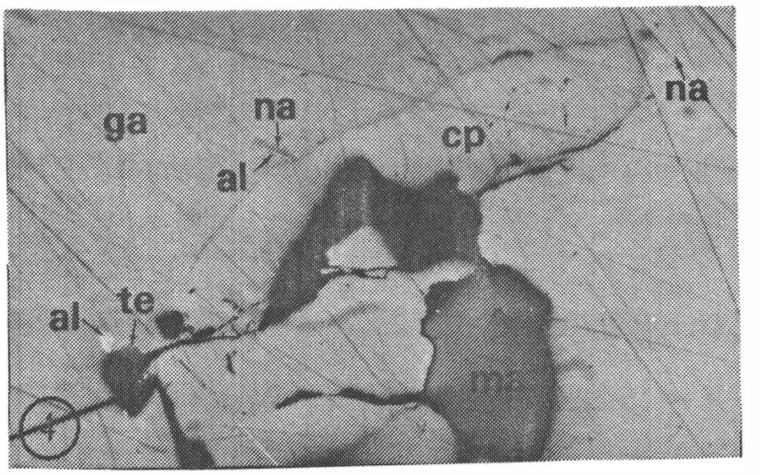


Abb.1: Pyrit (py) - Xenoblast mit siebartigen Einschlüssen von ged.Gold (go), Kupferkies (cp) und Bornit (bo). Randlich als Verdränger Bleiglanz (ga). 1 Polarisator, Ölimmersion. Die untere Bildkante der Abb.1,4,5 entspricht ca.100µm, jene der Abb.2 und 3 60µm. Abb.2: Melonit (me) randlich mit ged.Gold (go) verwachsen. 1 Polarisator, Ölimmersion. Abb.3: Melonit (me) und Verdrängungsreste von einschlußfreiem Pyrit (py) in Bleiglanz (ga). 1 Polarisator, Ölimmersion. Abb.4: Länglicher Einschluß von Kupferkies (cp) in Bleiglanz (ga). Entlang der Korngrenzen des ersteren einzelne Leisten von Nagyagit (na) mit randlichem Zerfall zu Altait, sowie Tetraedrit (te) und Altaitkörnchen (al); ma.. Magnetit. Nicht exakt gekreuzte Polarisatoren. Abb.5: Bleiglanz (stark korrodierte Oberfläche infolge Ätzung mit HNO_3 (1:1)) mit langspindeligen, orientierten Einlagerungen von Nagyagit (Pfeile!), der vom Ätzreagens nicht angegriffen wurde. 1 Polarisator.

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

Tabelle 1: Mikrosondenanalysen [1] (in Gew.%) von ALTAIT, MELONIT und NAGYAGIT vom Stüblbau, Schellgaden, Lungau (Salzburg).

	A (5)+	B (6)+	C-1 (10)+	C-2 (8)+	D	E
Pb	61.4	--	56.5	57.3	57.6± .3	58.8 ± .3
Au	--	--	10.9	11.1	7.6± .2	9.0 ± .2
Te	37.7	82.8	15.1	14.9	16.4+ .2	15.1 ± .2
Sb	--	--	7.2	7.7	7.4± .1	7.8 ± .1
S	--	--	10.7	10.5	10.0± .1	10.1 ± .1
Ni	0.2	17.7	0.1	0.1	--	--
SUMME	99.3	100.5	100.5	101.6	99.0	101.0

A ALTAIT; Schellgaden
B MELONIT; Schellgaden
C-1,C-2 NAGYAGIT; Schellgaden
D NAGYAGIT; Săcărâmbu(Nagyag), Siebenbürgen, Rumänien (STUMPFL, 1970)
E NAGYAGIT; Cripple Creek, Colorado, USA (STUMPFL, 1970)
+ Arithmetisches Mittel von (Z) Analysen

1) Elektronen-Mikrosonde MAC Modell 400 (Anregungsspannung 20kV). Standards (alle mit Ausnahme von Chalkostibit synthetisch) und Emissionslinien: PbTe (PbM_{α}, TeL_{α}), PbS (SK_{α}), $AuTe_2$ (AuL_{α}), Chalkostibit (SbL_{α}), NiS (NiK_{α}) und Bi_2S_3 (BiL_{α}).
Die Korrektur der Daten erfolgte nach einem von EMPADR VII modifizierten Computer-Programm (RUCKLIDGE & GASPARRINI, 1969).

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

Öl) ein deutlicher Rosa-Farbeindruck charakteristisch, der sich entschieden von jenem des Tetradymits (cremefarben) unterscheidet. Von besonderer diagnostischer Bedeutung sind die blaugrauen Anisotropiefarben des Melonits, die bei nicht exakter Kreuzung der Polarisatoren (Differenz etwa 2°) in ihrer Farbintensität und Anisotropiestärke deutlich zunehmen. Unter vergleichbaren Bedingungen zeigt Tetradymit wesentlich schwächere Anisotropieeffekte im mehr grauen-gelblichgrauen Farbtönen. - Eine Überprüfung des RAMDOHR'schen Schliffmaterials wäre in diesem Zusammenhang von einigem Interesse!

Die chemische Zusammensetzung ist mit der theoretischen (Ni 18.70; Te 81.30 Gew.%) nahezu identisch. - Das relativ reichliche Auftreten von

Nagyagit ist besonders bemerkenswert, da im europäischen Raum ausschließlich die zur vulkanogenen Gold-Silber-Formation gezählten Au-Lagerstätten Siebenbürgens (z.B. Săcărâmbu = Nagyag) dieses wichtige Golderz in z.T. bauwürdiger Menge enthielten.
Der Nagyagit Schellgadens tritt (1) in regellos angeordneten, leistenförmigen oder basalen Schnittlagen (12x18 bis 20x60 µm) und (2) in parallel zum Würfel des Wirtes (Bleiglanz) orientierten, langgezogenen Spindeln (2-3x240 µm) in Erscheinung. Um die Verteilung bzw. Orientierung der Nagyagiteinschlüsse darin besser studieren zu können, empfiehlt sich eine Ätzung (20 sec) mit HNO_3 (etwa 1:1), (Abb.5).

Obwohl manche Bleiglanzareale sehr reichlich Nagyagit in den erwähnten Korngrößen enthalten, ist er mit einem Polarisator nur bei sehr genauer Betrachtung festzustellen, da die Reflexionswerte von Nagyagit (R_g) und Bleiglanz in Luft und Öl nahezu gleich sind ($R_g^{Nagy.}$=41,5; R^{PbS}=41,6%; beide Werte in Luft, für λ=580 nm). Nach RAMDOHR (^{8}1969)sind folgende Bestimmungsparameter für Nagyagit wichtig: (1) die niedrige Härte ($VHN_{25}^{Nagy.}$= 48-116 kp/mm^2 ~ ~VHN_{25}^{PbS} !), (2) deutliche Spaltbarkeit (bei kleinen Körnern allerdings kaum feststellbar) und (3) undulöse Auslöschung in Verbindung mit schwachem Reflexionspleochroismus. Von diagnostischer Bedeutung können ferner die gelegentlich beobachtbaren Altaitsäume sein, die ein Tellurid vermuten lassen, sowie die charakteristischen Anisotropiefarben und die Zwillingslamellierung bei größeren Körnern.

Die Tabelle enthält Mikrosonden-Analysen der beiden Nagyagittypen (regellos bzw. orientiert eingelagert; C-1 bzw. C-2), denen Analysen (STUMPFL, 1970) an Proben von Săcărâmbu (=Nagyag) und Cripple Creek gegenübergestellt sind. Die beiden Nagyagittypen Schellgadens sind in ihrer chemischen Zusammensetzung fast identisch. Bei Vergleich mit den Analysen D und E (Nagyag bzw. Cripple Creek) sind etwas höhere Au-Werte (3,4 bzw. 2 Gew.%) und geringe Ni-Gehalte (0,1 Gew.%) des Schellgadener Nagyagits festzuhalten!

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

Für die Berechnung der chemischen Formel aus den Analysendaten stehen zwei in der Literatur gleichrangig verwendete Formelschreib weisen zur Diskussion. Die fast gebräuchlichere, $Pb_5Au(Te,Sb)_4S_{5-8}$, geht auf Strukturuntersuchungen von BERMAN (PALACHE et al., 1966) und Vorstellungen von GIUSCA (1937) zurück, die beide aufgrund der Ähnlichkeit der Atomradien von Te (1,33Å) und Sb (1,36Å) auf die Diadochie (Te,Sb) hinweisen. VLASOV (1966), FLEISCHER (1975), PICOT und JOHAN (1977) verwenden gleichfalls diese Formelschreibweise, während RAMDOHR und STRUNZ (1978) auch die 2., auf Strukturarbeiten von BERRY (1946) zurückzuführende Formel $-Au(Pb,Sb,Fe)_8(Te,S)_{11}-$ zitieren, der eine Te-S Diadochie zugrundegelegt ist. STUMPFL (1970) verwendet zwar die erstgenannte Formel, gruppiert jedoch ebenfalls Te und S zusammen!

Auf der Basis von Pb=5 und der Vertretbarkeit Te-Sb erhält man für den Schellgadener Nagyagit:

$Pb_5Au(Te_{2,16}Sb_{1,08})_{3,24}S_{6,12}$ (C-1) bzw.

$Pb_5Au(Te_{2,11}Sb_{1,14})_{3,25}S_{5,92}$ (C-2).

Legt man der Berechnung die zweite Formel zugrunde gilt:

$Au(Pb_5Sb_{1,08})_{6,08}(Te_{2,16}S_{6,12})_{8,28}$ (C-1) bzw.

$Au(Pb_5Sb_{1,14})_{6,14}(Te_{2,11}S_{5,92})_{8,03}$ (C-2) oder modifiziert nach STUMPFL (1970):

$Pb_5AuSb_{1,08}(Te_{2,16}S_{6,12})_{8,28}$ (C-1) bzw.

$Pb_5AuSb_{1,14}(Te_{2,11}S_{5,92})_{8,03}$ (C-2).

4. Notiz zu Vererzungen aus dem Katschberg-Autobahntunnel Nord

Die der Studie zugrundeliegenden Proben stammen:

(1) aus dem Lüfterstollen des Katschbergtunnels zwischen lfm.330 und 340 bzw.

(2) aus dem Autobahntunnel Nord, lfm. 500.

Die bereits von HADITSCH (1972) beschriebene Vererzung aus dem Lüfterstollen zeigt sowohl vom Vererzungstypus, der Erzparagenese und dem Nebengestein (Glimmerschiefer der "Hellen Serie"; GÖD, 1981) erstaunliche Ähnlichkeit zu den Vererzungen etwa des Stüblbaues bei Schellgaden.

Die zwischen 10-15cm mächtigen stratiformen Erz-Quarz-Linsen sind durch das Auftreten von Pyrit-Kupferkies-Bleiglanz in bis 2cm dicken Lagen charakterisiert. Die Erz-Quarz-"Rhythmite" erfuhren nach ihrer Kristallisation eine Deformation, die zur Ausbildung von Rißsystemen geführt hat, deren Verheilung durch hauptsächlich Kupferkies erfolgt ist. Die mikroskopische Bearbeitung zeigt dieselbe Paragenese wie sie an den alten Proben des Stüblbaues

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

erarbeitet wurde. Zu den bereits von HADITSCH (1972) genannten Erzen sind nach der jetzigen Bearbeitung noch ged.Gold in kleinen Körnchen (5-10 µm) und die mit Bleiglanz syn- bis postgenetischen Telluride Altait, Hessit und Melonit zu erwähnen; Nagyagit tritt in den vorliegenden Proben nicht auf! Die von ZIRKL (1979) erwähnte 2.Vererzung, die er bei seiner paragenetischen Gliederung der Paragenese 4 zuordnet, ist in einem feinschieferigen, glimmerreichen Marmor bei einer Mächtigkeit von etwa 1m eingelagert. Das scheelitfreie Probenmaterial enthält hauptsächlich Bleiglanz und Kupferkies. In mikroskopischen Dimensionen sind wiederum ged.Gold und die vorhin erwähnten Telluride (mit Ausnahme von Nagaygit!) zugegen.

Für die Überlassung des alten Probenmaterials aus der Mineraliensammlung St.Peter in Salzburg sind wir den Herren des Stiftes, insbesondere dem mit der Verwaltung der Sammlungen betrauten P.Prior Beda Winkler OSB, zu größtem Dank verpflichtet. Material vom Katschberg Autobahntunnel stellte in dankenswerter Weise Univ.Prof.Dr.E.Zirkl (Graz) zur Verfügung. Dem "Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung" (Wien) danken wir für die Leihgabe des großen Forschungsmikroskopes (Forschungsvorhaben Nr.1062). Herrn W.Waldhör danken wir für die Herstellung ausgezeichneter Rehwald-Anschliffe, Herrn W.Hartinger für die Reinschrift des Manuskriptes.

Schrifttum:

Berry, L.G., 1946: Nagyagite. Studies Univ.Toronto Ser.geol.50, 35-48.

Exner, Chr., 1971: Geologie der peripheren Hafnergruppe (Hohe Tauern), Jb.geol.B.A. 114, 1-119.

Fleischer, M., 1975: Glossary of Mineral Species. The Mineralogical Record, Bowie (Maryland); p.82.

Freh, W., Paar, W.H., 1982: Die Mineral- und Gesteinssammlung des Stiftes St.Peter zu Salzburg. Katalog zur 3.Salzburger Landesausstellung "St.Peter in Salzburg, das älteste Kloster im deutschen Sprachraum, Schätze europäischer Kunst und Kultur", 201-205.

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

Friedrich, O.M., 1935: Zur Geologie der Goldlagerstättengruppe Schellgaden. - Berg-u.Hüttenm.Mh. 83/2, 46-60.

Friedrich, O.M., Matz, K., 1939: Der Stüblbau zu Schellgaden. Berg- und Hüttenm.Mh. 87/2, 34-39.

Friedrich, O.M., 1953: Die Goldlagerstätte Schellgaden. Carinthia II, 143./63., 129-131.

Friedrich, O.M., 1968: Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues. Arch.Lagerst.Forschg.Ostalpen 8, 1-136 (67-71).

Fugger, E., 1878: Die Mineralien des Herzogthumes Salzburg. Sep. Abdruck aus d. XI.Jahres-Berichte d. k.k.Oberrealschule in Salzburg: Selbstverlag d.Verf., 124p.

Giusca, D., 1937: La chimisme de la nagyagite. Bull.Soc.Română geol.3, 118-121.

Göd, R., 1981: Ein Beitrag zur Petrographie und Geochemie des Bergbaurevieres Schellgaden. Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud.Österr. 27, 189-200.

Haditsch, J.G., 1972: Notiz zu zwei Erzmineralvorkommen im Katschberg. Arch.Lagerst.Forschg.Ostalpen 13, 145-148.

Höll, R., 1977: Scheelitvorkommen in Österreich. Erzmetall 24, 273-282.

Paar, W.H., Freh, W., 1982: Zum Bergbau Salzburgs und seiner Nachbargebiete. Katalog zur 3.Salzburger Landesausstellung "St.Peter in Salzburg, das älteste Kloster im deutschen Sprachraum, Schätze europäischer Kunst und Kultur", 206-210

Palache, Ch., Berman, H., Frondel, C., 1966: The System of Mineralogy, 7th edition: John Wiley; 168-170.

Picot, P., Johan, Z., 1977: Atlas Des Mineraux Metalliques. Memoires du Bureau de recherches geologiques et minieres, Paris; p.276.

Ramdohr, P., 1952: Einige neue Beobachtungen an Erzen aus den Ostalpen. Der Karinthin 17, 99-101.

Ramdohr, P., 1969: The Ore Minerals and Their Intergrowths. Engl.translat.of the 3rd ed.: Akademie-Verlag; p.432.

Ramdohr, P., Strunz, H., 1978: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie, 16.Aufl.: Enke-Verlag; p.454.

Rucklidge, J.C., Gasparrini, E.L., 1969: Electron microprobe analytical data reduction (EMPADR VII). Dep.Geol. Univ.Toronto.

Stumpfl, E.F., 1970: New electron microprobe and optical data on gold tellurides. Amer.Min.55, 808-814.

Tischler, S.E., Ucik, F.H., 1979: Schichtgebundene Sulfidmineralisation (Typus Schellgaden) in der Schieferhülle des östlichen Tauernfensters. Carinthia II, 169./89., 371-407.

Vlasov, K.A., 1966: Mineralogy of Rare Elements. In: Geochemistry and Mineralogy of Rare Elements and Genetic Types of Their Deposits. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem; Vol.II, 750-756.

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

Zirkl, E.J., 1982: Goyazit (Hamlinit), Cölestin und andere Paragenesen aus dem Katschberg-Autobahntunnel Nord, Salzburg. Die Eisenblüte 3/5, 28-37.

Anschrift der Verfasser:
Univ.Doz.Dr.W.H.Paar, Institut für Geowissenschaften (Mineralogie), Universität Salzburg, Akademiestraße 26, A-5020 Salzburg, Austria;
Dr.T.T.Chen, Mineral Sciences Division, CANMET, 555 Booth Street, Ottawa K1AOG1, Canada.

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

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 383-393 Klagenfurt 1982

ANTHOPHYLLIT IN ULTRAMAFITITEN DES GLEINALMKRISTALLINS

von Jörg SCHANTL

In den drei mächtigsten ultramafischen Einschaltungen im Amphibolitkomplex des Gleinalmkristallins (nach der Seriengliederung von BECKER, 1977) treten auch Gesteine auf, die den orthorhombischen Amphibol Anthophyllit $(Mg, Fe^{2+})_7 (OH/Si_4O_{11})_2$ führen. Es sind dies, in der Reihenfolge ihrer Größe die ultramafischen Körper von Kraubath, Traföß und vom Ochsenkogel (in Abb.1 mit 1,2 und 3 bezeichnet.

Was den Ultramafitit von Traföß betrifft, hat bereits STINI (1915) auf gesteinsbildenden und Kluftanthophyllit hingewiesen, jedoch scheint das dem Verfasser vorliegende Material nicht mit dem von STINI bearbeiteten übereinzustimmen.

Aus dem Ultramafitit von Kraubath ist Anthophyllit durch die Arbeit von BECHERER und BRAUNER (1955) erstmals bekanntgeworden. Das zweite Vorkommen von Kluftanthophyllit wurde von SCHANTL (1979) beschrieben und dabei auch erstmals Anthophyllit als gesteinsbildende Komponente kurz erwähnt. Im Zuge der laufenden Arbeiten über die Petrogenese ultramafischer Gesteinskörper des Gleinalmkristallins i.A. und im besonderen des ultramafischen Komplexes von Kraubath, hat sich nun eine doch größere Verbreitung gesteinsbildenden Anthophyllits ergeben. Im Großen gesehen sind es einige wenige unterschiedliche Gesteinstypen, in denen Anthophyllit identifiziert werden konnte: Umgewandelter Orthopyroxenit, Amphibolfelse bzw. -schiefer und schließlich Amphibol-Antigorit-Serpentinite mit wechselnden Mengenverhältnissen von Amphibol und Antigorit. Der Anthophyllit wurde zum Teil optisch im Dünnschliff bzw. im Pulverpräparat bestimmt, z.T. jedoch nur mit Hilfe des Röntgendiffraktometers festgestellt. Bei zwei Proben wurden an polierten Dünnschliffen Mikrosondenanalysen durchgeführt. Im folgenden sollen nun die Gesteine, in denen Anthophyllit festgestellt wurde, makroskopisch und mikroskopisch näher beschrieben werden.

Ultramafitit von Kraubath

In Abb. 2 sind die Fundpunkte der anthophyllitführenden Gesteine innerhalb dieses Komplexes eingetragen (bezeichnet mit 1-6).
Gestein 1 stammt aus einem Aufschluß im vordersten Sommergraben und unterscheidet sich schon sehr gut im Gelände durch die graugrüne Farbe von den umgebenden bronzefarben schillernden frischen, massigen Orthopyroxeniten, die in diesem Abschnitt des Ultramafitites eine größere Verbreitung haben. Dieser anthophyllitführende, ebenfalls massige Gesteinstyp besteht aus einer grobkörnigen und einer feinkörnigen Varietät, mit einer deutlichen Grenze zwischen beiden (Abb.3).

Das auffälligste Merkmal und damit der Hinweis, daß die grobkörnige Varietät

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

ein ehemaliger Orthopyroxenit sein könnte, ist die sonst nur für Bronzit typische fasrige Absonderung bzw. Teilbarkeit der bis 15mm großen Einzelkörner. Das Gefüge des primären Pyroxenits scheint dabei völlig intakt geblieben zu sein. Schon CLAR (1929) und später ANGEL (1964) beschreiben solche veränderten Orthopyroxengesteine, ein Hinweis auf Anthophyllit fehlt jedoch. Mit Hilfe optischer Methoden (Dünnschliff und Pulverpräparat) und bestätigt durch Röntgendiffraktometeraufnahmen wurde folgender Mineralbestand der grobkörnigen Varietät festgestellt: Talk, tremolitnahe Klinoamphibole, Anthophyllit und Olivin als vorherrschende Komponenten, untergeordnet Antigorit, Chlorit und ein noch nicht näher bestimmtes rhomboedrisches Karbonat. Stoffliche Relikte von Orthopyroxen fehlen vollkommen.
Im Gegensatz zur makroskopisch einfachen Erscheinungsform dieses Gesteinstyps ist das mikroskopische Dünnschliffbild überraschend vielfältig und verwirrend. Das Gefüge, das die oben angeführten Minerale bilden ist uneinheitlich und z.T. chaotisch. Ein Hauptkennzeichen jedoch, das man vom Makro- in den Mikrobereich übertragen kann, ist, daß sich im Dünnschliff die Bereiche abgrenzen lassen, die als Formrelikte der ehemaligen Orthopyroxene angesprochen werden können, aber je nach Schnittlage und Mineralassoziation sehr unterschiedlich aussehen können.

Im einfachsten Fall bestehen diese Formrelikte aus nesterartigen, teilweise geradlinig begrenzten Talkaggregaten mit eingeschlossenem Olivin, beide offensichtlich aus Orthopyroxenen neugebildet. Im Talk erkennt man häufig noch Erzinterpositionen, die von primären Orthopyroxenen übernommen wurden.
Die komplexer aufgebauten Formrelikte bestehen aus Talk und Olivin in der oben beschriebenen Form und aus meist parallelen dünnen farblosen Amphibolstengeln, die randlich häufig ausspießen oder überhaupt quer über das übrige Gefüge gewachsen sind (Abb.4). Zwischen den Stengeln können auch noch Antigoritschuppen und Talk eingelagert sein. Am Aufbau der Formrelikte sind z.T. aber auch größere Klinoamphibole beteiligt, die an einem Ende in gerade auslöschende Stengel ausspießen.

Nach verschiedenen Merkmalen (Auslöschungsschiefe, Querabsonderung) können nun unter diesen Stengeln nebeneinander schief auslöschender tremolitähnlicher Klinoamphibol und gerade auslöschender Anthophyllit unterschieden werden. Unterstützt wurde diese Diagnose durch zahlreiche Pulverpräparate bzw. Röntgendiffraktometeraufnahmen von den Formrelikten. Deren makroskopisch erkennbare fasrige Absonderung ist auf diese Amphibolstengel mit dazwischengelagertem Talk zurückzuführen. Das Gefüge zwischen den Formrelikten wird häufig von z.T. größeren zonaren farblosen Klinoamphibolen gebildet oder von wirrfilzigen Aggregaten von Talk, Olivin und Amphibol. Es sind aber auch Verwachsungen größerer zonarer, randlich auch ausspießender Klinoamphibole mit den Formrelikten zu sehen, eine Beobachtung, die ganz ähnlich auch bei den nichtalterierten Orthopyroxeniten auftritt, wo Klinoamphibole mit Orthopyroxenen verwachsen sind.
Beide in diesem Gestein optisch und röntgenographisch identifizierten Amphibolvarietäten wurden mit der Mikrosonde überprüft. Die Klinoamphibole erwiesen sich als Tremolite, wobei der Zonarbau noch nicht näher untersucht wurde.
Der Anthophyllit wurde bestätigt, sein $Mg \times 100/(Mg+Fe_{ges}+Mn)$-Verhältnis

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

beträgt 81, identisch mit dem des Kluftanthophyllits derselben Lokalität (SCHANTL, 1979).

Die feinkörnige Varietät von Gestein 1 besteht fast ausschließlich aus Amphibolen, untergeordnete Komponenten sind Olivin und Antigorit.
Im Dünnschliff wird das Gefüge gekennzeichnet durch innig miteinander verwachsene und verschränkte, am Ende fast immer ausspießenden und unregelmäßig begrenzten Klinoamphibolen. Kleinere Amphibolstengel mit gerader oder schiefer Auslöschung sind auch immer wieder mit den großen Amphibolen verwachsen. Man erkennt auch, daß sich ehemals vielleicht einheitliche große Amphibole in ein Aggregat von meist parallelen Stengeln mit unterschiedlichen Auslöschungsverhältnissen und Olivinkörnern dazwischen auflösen, die mit denen der grobkörnigen Varietät vergleichbar sind, jedoch ohne Beteiligung von Talk. Diese im Schliff doch deutlich umgrenzten Aggregate von Amphibol und Olivin könnten wiederum als Formrelikte gedeutet werden. Trotzdem Amphibole mit gerader bzw. mit schiefer Auslöschung im Schliff festgestellt wurden, konnte optisch keine sichere Diagnose über die Beteiligung von Anthophyllit gemacht werden. Die sichere Identifikation erfolgte mittels Röntgendiffraktometrie. Eine Überprüfung mit der Mikrosonde bestätigte wiederum den Anthophyllit, eine Korrelation mit den optischen Eigenschaften im Schliff konnte aber nicht vorgenommen werden.
Die Klinoamphibole erwiesen sich nach den Mikrosondenmessungen als Tremolite wie in der grobkörnigen Varietät.

GESTEINE DER FUNDPUNKTE 2-6

Es sind durchwegs Antigorit-Amphibolgesteine mit wechselndem Mengenverhältnis der beiden Hauptkomponenten, teils eher massig mit schwach angedeuteter Textur, in einem Fall aber deutlich geschiefert. Alle diese Gesteine sind im Gelände sehr unauffällig und durch die selbe Färbung von der Hauptmasse der serpentinisierten Peridotite schwer zu unterscheiden.
Für einige Vorkommen ist bemerkenswert, daß sie in Wechsellagerung mit teilweise verschieferten und umgewandelten Klinopyroxeniten und anthophyllitfreien, Klinoamphibol führenden Antigoritserpentiniten vorkommen.
Dünnschliffe der 5 Proben lassen manche Gemeinsamkeiten erkennen, es gibt aber doch Unterschiede, v.a. in der Ausbildungsform der Amphibole und auch im Gefüge, so daß eine getrennte Beschreibung notwendig erscheint.

Gestein 2

Diese deutlich geschieferte Probe aus dem neuen, mehr östlich liegenden Teil des Preger Bruches läßt schon mit freiem Auge den hohen Amphibolanteil erkennen.
Der Dünnschliff $\perp$ S ist gekennzeichnet von einem undeutlichen Lagenbau des feinblättrigen Antigoritgewebes und der Amphibole, die deutlich in S eingeregelt sind. Die großen farblosen bis schwach gefärbten und unregelmäßig zonar gebauten Amphibole sind an den Enden spießig bis feinst ausgefasert und daher ohne scharfe Grenzen. Feinste Amphibolnadeln sind außerdem im Antigoritgewebe eingelagert.

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

Die Identifizierung des Anthophyllits erfolgte röntgendiffraktometrisch, eine eindeutige Korrelation mit dem Dünnschliff konnte auch hier nicht festgestellt werden, es liegt aber die Vermutung nahe, daß die feinfasrigen "Bärte" der Klinoamphibole aus feinsten Anthophyllitnadeln bestehen.

Gestein 3

Diese Probe wurde einem größeren Aufschluß entlang eines neuen Forstweges an der Ostseite des hinteren Augrabens entnommen, wo amphibolführende Antigoritserpentinite, umgewandelt Klinopyroxenite und serpentinisierte Dunite in Wechsellagerung anstehen. Schon im Handstück erkennt man zahlreiche, bis zu 1/2mm lange dünnste Amphibolnadeln, parallel aber auch quer zu einer schwach angedeuteten Schieferung.
Im Schliff herrschen bereichsweise das Antigoritgewebe mit wenigen Olivin- und Maschenserpentinrelikten vor, z.T. überwiegen aber die Amphibole. Auffällig sind die quer über das Antigoritgefüge gewachsenen, schlanken Stengel oder Spieße, die z.T. einen scharfen Zonarbau aufweisen, erkennbar durch schiefe Auslöschung im Inneren und gerade Auslöschung an beiden Rändern. Dieser Zonarbau ist der einzige optische Hinweis auf das mögliche Vorhandensein von Anthophyllit.
Neben relativ wenigen größeren einzelnen nicht zonaren und farblosen Klinoamphibolen mit ausgefaserten Enden überwiegen jedoch unregelmäßig begrenzte Gebilde von kreuz- und quer verwachsenen bis völlig wirrfilzig-fasrigen Amphibolen, unter denen sich auch der röntgenographisch identifizierte Anthophyllit vermuten läßt.

Gestein 4

Zwischen dem Nissenberg (Kote 1052) und der Kote 1040 nördlich davon streicht eine teilweise geschieferte Gesteinsabfolge durch, die ähnlich wie im Augraben aus z.T. anthophyllitführenden Antigorit-Amphibolschiefern und umgewandelten Klinopyroxeniten besteht.
Im Schliff erscheint die Probe stärker deformiert als im Handstück. Die Amphibole sind z.T. in S eingeregelt. Das feinfilzige Antigoritgewebe wird von Scherflächen durchzogen. Olivinrelikte mit Maschenserpentin sind noch vorhanden. Die farblosen Amphibole bilden sowohl Einzelindividuen als auch Aggregate von größeren Stengeln, häufig spießen sie an den Enden aus, meist haben sie aber feinfaserige, bartartige Fortsätze. Bei etlichen Stengeln wird durch eine unterschiedliche Auslöschung ein Zonarbau angedeutet (innen schiefe, außen gerade), was wiederum auf einen Anthophyllitrand um einen Klinoamphibol hinweist, was auch durch das Röntgendiffraktogramm bestätigt wird, wobei vermutlich auch in den feinfaserigen Anwachsbärten Anthophyllit beteiligt ist.

Gestein 5

Im obersten Pöttlergraben ist ein mehrere Meter mächtiger Antigorit-Amphibol-Schiefer-Horizont aufgeschlossen, aus dem diese anthophyllitführende Probe entnommen wurde. Das Handstück wirkt kompakt, eine Schieferung ist aber doch angedeutet. Im Dünnschliff überwiegen die auch schon mit freiem Auge erkennbaren Klinoamphibole gegenüber dem zurücktretenden Antigoritgewebe. Die Form der

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

Amphibole ist z.T. ähnlich wie in den vorher beschriebenen Schliffen. Wichtig ist wiederum die Beobachtung, daß die meisten einzelnen bzw. zu Aggregaten miteinander verwachsenen, farblosen bis schwach grünlich gefärbten Klinoamphibole an den Enden aber auch seitlich ausgefasert sind. Eine Mikrosondenmessung aus einem solchen fasrigen Bereich hat Anthophyllit ergeben. Weiters sind auch noch deutlich zonare Amphibolstengel mit unterschiedlicher Auslöschung (gerade am Rand, schief im Kern) vorhanden, was auf Anthophyllitränder um Klinoamphibole hindeutet.
Nach der Mikrosondenanalyse sind die Klinoamphibole als edenitähnliche Amphibole zu bezeichnen.

Gestein 6

Es ist das einzige aus dem unmittelbaren Randbereich zum umgebenden Kristallin (Bereich Lainsach) und entstammt wiederum einer Folge von umgewandelten Klinopyroxeniten, anthophyllitfreien Antigorit-Amphibolschiefern und serpentinisierten Duniten. Diese Probe ist als amphibolführender Antigoritserpentinit zu bezeichnen (Antigorit>Amphibol). Die im Handstück nicht sehr deutlich erkennbare Durchbewegung kommt im Dünnschliff stärker zum Ausdruck und ist vor allem am deformierten Antigoritgewebe erkennbar. Olivinrelikte sind noch vorhanden. Typisch für diesen Dünnschliff sind lange einzelne Amphibole die quer über das Antigoritgewebe gewachsen sind bzw. in spießige Stengel auslaufende größere Amphibole. Unter diesen Spießen und Stengeln sind nun auch zonar gebaute . Außerdem sind zahlreiche Längsschnitte mit gerader Auslöschung zu sehen, die von Anthophylliten stammen könnten. Dieser optische Hinweis auf Anthophyllit wurde röntgenographisch erhärtet. Ein weiteres Merkmal vieler Amphibole ist auch eine Art beginnender Serpentinisierung entlang von Querrissen, ähnlich der Maschenserpentinisierung von Olivin in den Kraubather Peridotiten. Die sicheren Klinoamphibole sind farblos und am ehesten als Tremolit anzusprechen.

Ultramafitit von Traföß

Zum überwiegenden Teil besteht dieser ultramafische Körper nach ANGEL (1924), bzw. HAUSER und UREGG (1948) und eigenen Beobachtungen aus einem massigen, z.T. tremolitführenden serpentinisierten Peridotit i.w.S. mit Relikten von Olivin und dem typischen Maschenserpentingefüge und aus tremolitführenden Antigoritserpentiniten, wobei alle Obergänge zu finden sind. Anthophyllit führende Gesteine wurden einerseits am Nordrand gegen den Amphibolitkontakt hin gefunden (Proben A u. B), andererseits auch im Inneren des Körpers (Probe C).
Probe A aus dem Randbereich und Probe C aus dem Inneren sind als Amphibolfels mit schwach angedeuteter Schieferung zu bezeichnen, Probe B als Antigorit-Amphibolschiefer (Amphibol Antigorit).
Die Dünnschliffbilder der beiden Amphibolfelse sind ähnlich. Amphibole verschiedenster Größe und mit den unterschiedlichsten Umrissen sind miteinander verwachsen und verschränkt, hinzu treten noch wirrfilzige Aggregate von kleinen Amphibolstengeln. Gemeinsames Merkmal der Amphibole (Größe 1mmxo,3mm und darunter) ist ein z.T. gut erkennbarer, schwach grünlicher Pleochroismus und Erzentmischungen, häufig aber nur im Inneren der einzelnen Körner. Grüner

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

Chlorit ist in Probe C noch eine zusätzliche Komponente. In diesen beiden Proben konnte Anthophyllit nicht optisch im Dünnschliff identifiziert werden, sondern nur mit dem Röntgendiffraktometer.

Beim Antigorit-Amphibolschiefer erkennt man neben den helleren Antigoritbereichen größere Amphibolaggregate. In der Regel lösen sich größere, z.T. zonare und schwach grünliche Amphibole auf in einzelne dünne Stengel oder Fasern bzw. überhaupt in fasrig-strahlige Anhäufungen von Amphibolnadeln. Antigorit und Amphibol können sehr unterschiedlich verteilt sein. Es gibt Bereiche, die fast nur aus den beschriebenen Amphibolanhäufungen bestehen. Anthophyllit ist wiederum nur röntgenographisch bestimmbar. Am ehesten sind die faserig-strahligen Aggregate als solche anzusprechen.

Ultramafitit vom Ochsenkogel

Die erste und auch bisher einzige genauere Bearbeitung der ultramafischen Gesteine dieser Lokalität stammt von ANGEL und MARTINY (1925), in der auch die übrigen Gleinalmserpentinite behandelt werden. Die Hauptmasse besteht nach den beiden genannten Autoren aus z.T. massigen, z.T. aber deutlich geschieferten Antigoritserpentiniten, Tremolit-Breunnerit-Serpentiniten und Antigoritserpentiniten mit Talk und Breunnerit.
Das dem Verfasser vorliegende Material stammt von einem Aufschluß am Wege, der vom Tiefsattel zum Gleinalmsattel führt, aus dem südlichen Teil des Körpers.

Es sind eher massige Serpentinite, die durch z.T. lange, ungeregelte Tremolitstengel und durch rhomboedrisches Karbonat sehr dekorativ wirken können. Andere Bereiche wiederum weisen eine Art Lagenbau auf, bedingt durch Bänder von Karbonat und Tremolit. Karbonatadern treten aber auch quer dazu auf.

Im Dünnschliff erkennt man als wesentlichste Komponente Antigorit. Vom primären Mineralbestand des ursprünglichen ultramafischen Ausgangsgesteins sind vereinzelt Olivinaggregate mit Maschenserpentin zu erkennen. Im mehr oder weniger ungeregelten Antigoritgefüge liegen nun z.T. einzelne Magnesitkörner bzw. größere Aggregate oder Lagen und Talknester, häufig mit dem Karbonat verwachsen.

Die regellos angeordneten Amphibole sind z.T. in das Karbonat eingewachsen, zum Teil stecken sie im Antigoritgefüge (Abb. 5 und 6).
Das auffallendste Merkmal dieser Amphibole ist aber nun der überaus häufig vorliegende ausgeprägte Zonarbau, der in allen möglichen Schnittlagen zu beobachten ist. Typisch für Längsschnitte ist nun schiefe Auslöschung (entsprechend einem Kern von Tremolit) und gerade Auslöschung der Randbereiche. Das war der erste Hinweis dafür, daß es sich dabei um Anthophyllit handeln müßte. Weitere optische und röntgendiffraktometrische Untersuchungen haben das bestätigt. Häufig sind die Amphibole auch noch von einem Talksaum umgeben.

Die Größenverhältnisse der Amphibole sind sehr unterschiedlich. Es gibt lange, dünne Stengel, aber auch solche, die breiter und gedrungener sind. Der Zonarbau dieser, durchaus als Porphyroblasten zu bezeichnenden Amphibole ist auch

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

schon an angeschliffenen Handstücken deutlich erkennbar.

Das Hauptziel dieser Arbeit ist, vorerst einmal überhaupt auf Anthophyllit in ultramafischen Gesteinen unterschiedlicher Zusammensetzung im Bereich des Gleinalmkristallins aufmerksam zu machen. Nach den Vorstellungen über die Stabilitätsbereiche der wichtigsten Minerale in metamorphen Ultramafititen (zusammengefaßt z.B. in EVANS, 1977, WINKLER, 1979) benötigt der Anthophyllit zu seiner Bildung relativ hohe Temperaturen. Sie liegen je nach Druck, Paragenese und Zusammensetzung der Gasphase zwischen ca. 500°C und 750°C, also im Bereich der höchsten Grünschieferfazies bis zur höheren Amphibolitfazies. Es müßten also im Verlauf der metamorphen Entwicklungsgeschichte des Gleinalmkristallins und der in diesem eingelagerten Ultramafititen in einem bestimmten Zeitraum so hohe Temperaturen geherrscht und damit die Anthophyllitbildung ermöglicht haben, es sei denn, man macht überhaupt metasomatische Vorgänge dafür verantwortlich.
Für den umgewandelten Orthopyroxenit (Gestein 1 des Kraubather Ultramafitits) wäre allerdings die Anthophyllitbildung auch während des Aufstieges und der Abkühlung des ultramafischen Körpers möglich. Ein Hinweis dafür ist die Bildung von Talk + Olivin aus Orthopyroxen (erkennbar an den Formrelikten) nach der Reaktion. 5 Enstatit + H_2O Talk + Forsterit (CHERNOSKY, 1976), eine Möglichkeit, auf die schon ANGEL (1964) und jüngst HADITSCH et al. (1981) hingewiesen haben. Da nun Anthophyllit in den Formrelikten u.a. gemeinsam mit Olivin und Talk auftritt, könnte er auch im Zuge der Abkühlung entstanden sein.
Wenn man die neuen Vorstellungen von FRANK et al. (1976) über eine doch starke altalpidische thermische Beeinflussung des Gleinalmkristallins in Betracht zieht, könnte die Anthophyllitgenese auch im Hinblick auf dieses Ereignis gedeutet werden, denn die altalpidische Aufheizung auf mindestens 500°C dürfte auch an den ultramafischen Gesteinen nicht spurlos vorübergegangen sein. Die Schwierigkeit liegt nun aber darin, daß z.B. die Bildungsbedingungen der Antigoritserpentinite scheinbar nicht mit den für die Bildung des Anthophyllits notwendigen Temperaturen übereinstimmeh.
Es können zum jetzigen Zeitpunkt jedenfalls noch keine gesicherten Reaktionen angegeben werden, die zum Anthophyllit in den beschriebenen Gesteinen geführt haben. Es sind dazu einmal noch weitere Dünnschliffuntersuchungen notwendig (Serienschliffe, um die Paragenesen mit Anthophyllit genauer zu erfassen), weiters Gesamtgesteinsanalysen um den primären Charakter dieser Gesteine festzulegen und Mikrosondenanalysen der beteiligten Minerale, v.a. genaue Untersuchungen über den Zonarbau der Amphibole.

D A N K

Für die Mikrosondenmessungen danke ich Herrn Prof. Stumpfl und Herrn Mühlhans vom Inst.f.Mineralogie der Montanuniversität Leoben. Mein Dank gilt auch Frau Prof.Kirchner und Herrn Dr. Vetters für Diskussionen und die Durchsicht des Manuskripts, Herrn Dr.Steyrer für die Zeichnungen, Herrn Zeidler für die Vergrößerungen der Fotos und Herrn Hartinger für die Reinschrift.

Anschrift des Verfassers: Dr.Jörg SCHANTL, Institut für Geowissenschaften der Universität Salzburg-Akademiestr. 26, 5020 Salzburg

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

Literatur:

ANGEL, F. (1924): Die Gesteine der Steiermark. Mitt.Naturw.Ver. Steiermark 6o: 137-143.

ANGEL, F. (1964): Petrographische Studien an der Ultramafit - Masse von Kraubath (Steiermark). Joanneum, Min.Mitt.Bl. 1964/2: 1-123.

ANGEL, F. & G.Martiny (1925): Die Serpentine der Gleinalpe. Tscherm.Min.Petr.Mitt., N.F. 38: 353-375.

BECHERER, K. & K.Brauner (1955): Anthophyllit von Preg bei Kraubath (Stmk./Österr.).Anz.mathem.-naturw.Kl.Österr.Akad. d.Wiss., Jg.1955, Nr. 11: 296-297.

BECKER, L.P. (1977): Zum geologischen u. tektonischen Aufbau des Stubalpenzuges (Steiermark) mit einem Vergleich seiner Position zur nordöstlichen Saualpe (Kärnten). Carinthia II, 87/167: 113-125.

CHERNOSKY, J.V.Jr. (1976): The stability of anthophyllite - Areevaluation based on new experimental data. Am.Min. 61: 1145-1155.

CLAR, E. (1929): Über die Geologie des Serpentinstockes von Kraubath und seiner Umgebung.Mitt.Nat.Ver.Stmk. 64/65: 178-214.

EVANS, B.W. (1977): Metamorphism of alpine peridotite and serpentinite. Ann.Rev.Earth Planet.Sci. 5: 397-447.

FRANK, W. et al. (1976): Die Datierung geologischer Ereignisse im Altkristallin der Gleinalpe (Steiermark) mit der Rb/Sr-Methode.Tscherm.Min.Petr.Mitt., 3.F., 23: 191-2o3

HADITSCH, J.G. (198o): Nickelführende Ultramafitite Österreichs unter besonderer Berücksichtigung einer naßmetallurgischen Verwertung der Dunite und Peridotite von Kraubath. Schriftenreihe GDMB, 35: 95-118, Clausthal-Zellerfeld 198o.

HADITSCH, J.G. et al. (1981): Beiträge für eine geologisch-lagerstättenkundliche Beurteilung hinsichtlich einer hydrometallurgischen Verwertung der Kraubather Ultramafititmasse. Joanneum, Mitt.Abt.Geol.Paläontol.Bergb., 42: 23-78.

HAUSER, A.& H.Urregg (1948): Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. H.1: Die Serpentine Steiermarks. Graz 1948

METZ, K. (1957): Geologische Karte der Steiermark 1:300.000. Akad.Druck- u.Verlagsanstalt, Graz: Atlas der Steiermark.6.

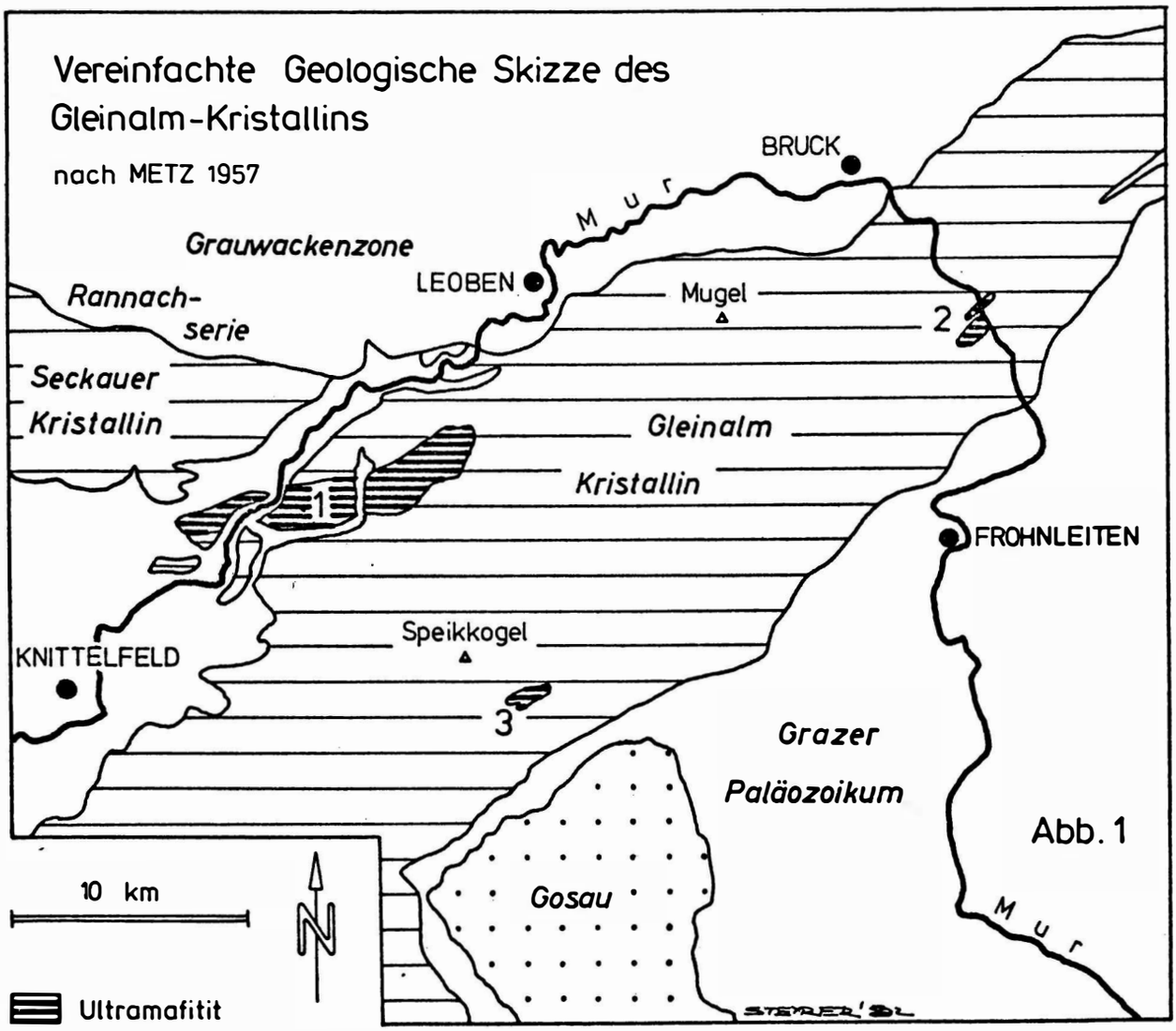
SCHANTL, J. (1979): Anthophyllit aus dem Ultramafitit von Kraubath (Steiermark). Der Karinthin, 8o: 94-96

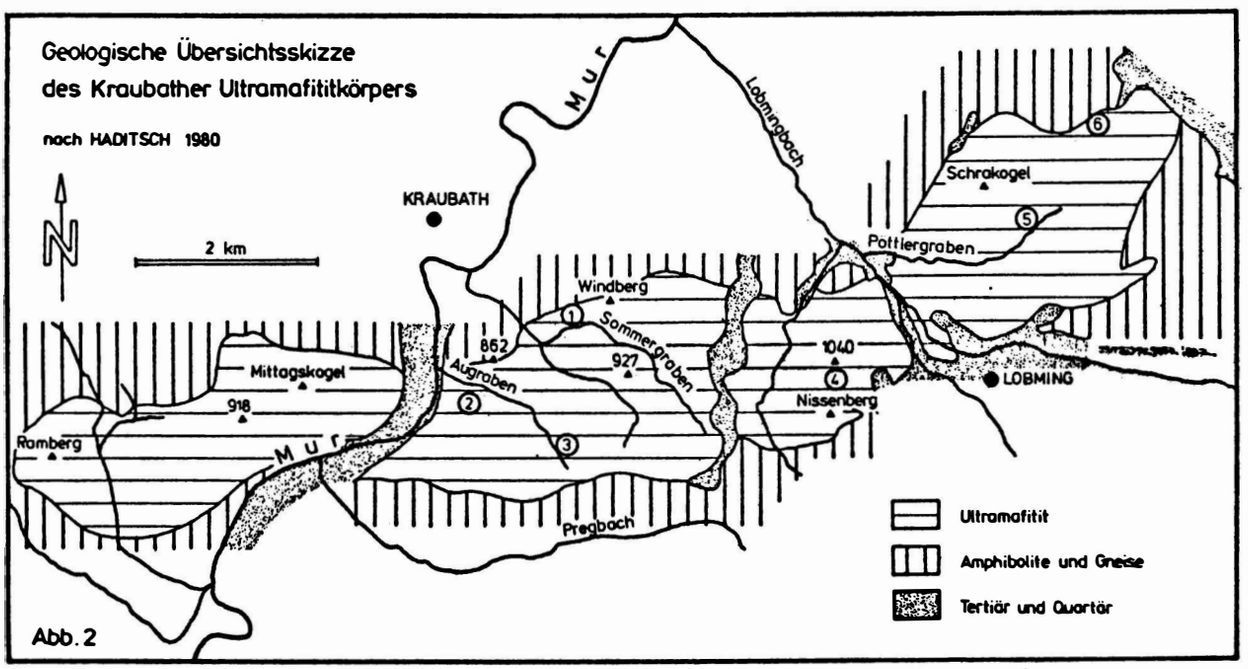
©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.zobodat.at

STINI, J. (1915): Neue und wenig bekannte Gesteine aus der Umgebung von Bruck a.M. - N.Jb.Min. Geol.Paläont., 1915/I

WINKLER, H.G.F. (1979): Petrogenesis of Metamorphic Rocks, 5.ed. Springer-Verlag New York etc.

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





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

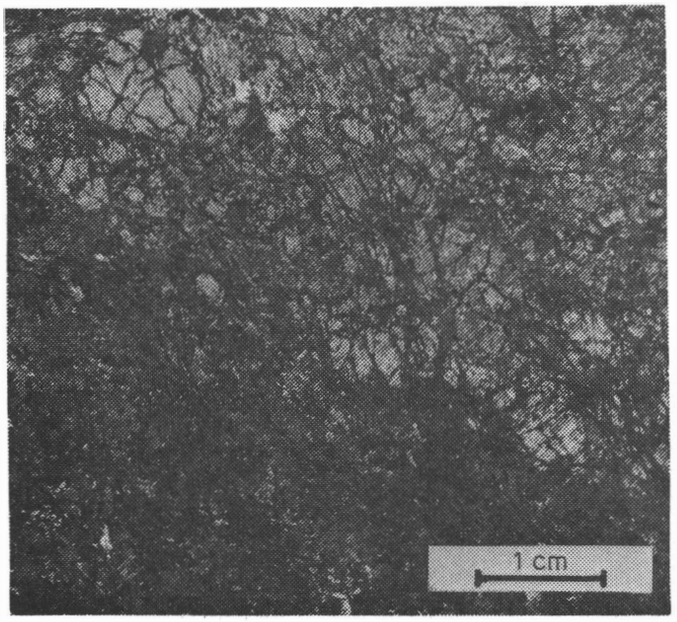


Abb.3: Angeschliffene Platte von Gestein 1 (Sommergraben)

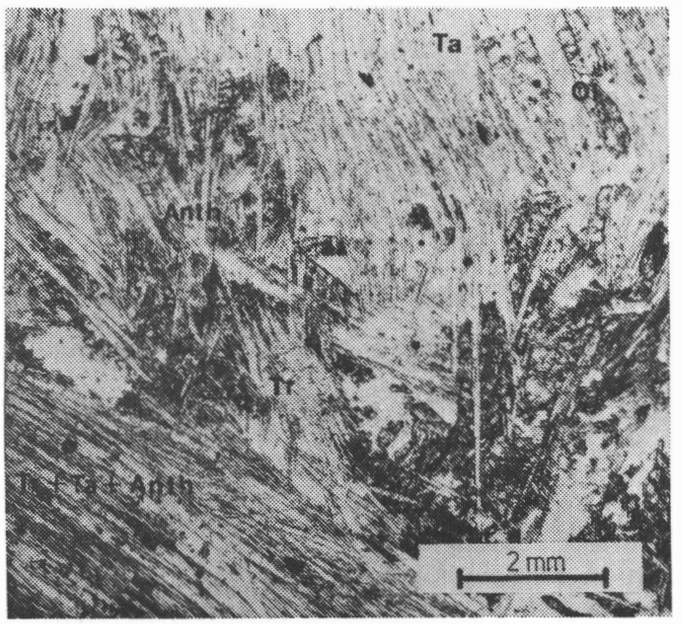


Abb.4: Typisches Gefüge des umgewandelten Orthopyroxenits im Dünnschliff. 1 Pol.

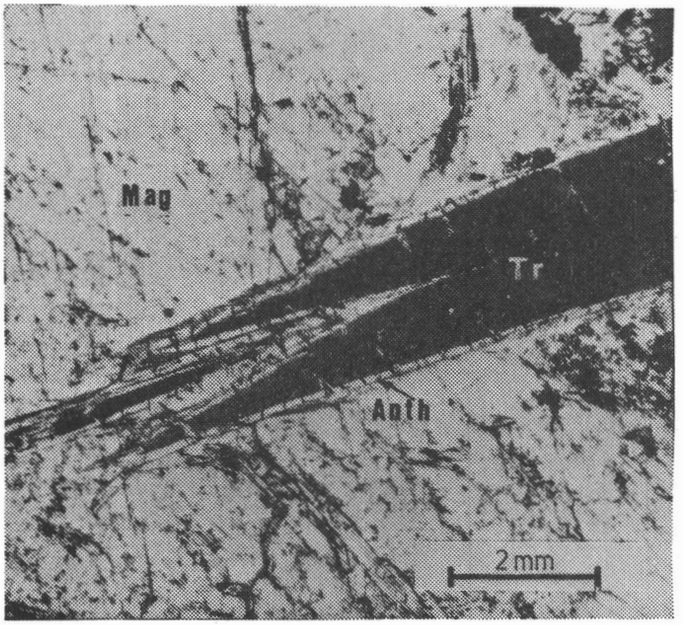


Abb.5: Amphibol mit Zonarbau in Magnesit (Antigoritserpentinit vom Ochsenkogel) x Pol.

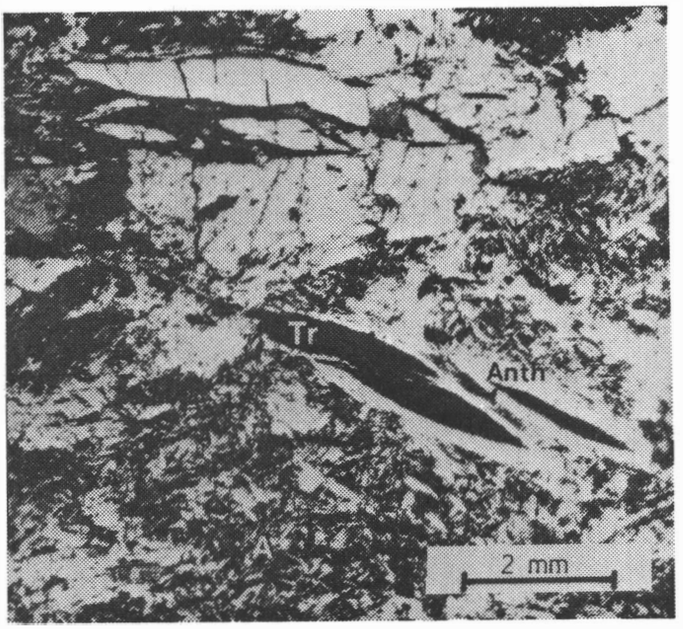


Abb.6: Amphibole mit Zonarbau im Antigoritgewebe. x Pol.

Abkürzungen: A = Antigorit, Anth = Anthophyllit, Mag = Magnesit, ol = Olivin, Ta = Talk, Tr = Tremolit

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

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 395-4oo Klagenfurt 1982

NESQUEHONIT UND HYDROMAGNESIT AUS DEM SALZBURGER SCHACHT DES UNTERSBERGES, SALZBURG

von Elisabeth Ch. KIRCHNER und Peter SIMONSBERGER

Mineralneubildungen in Höhlen werden, soweit es sich um Sinterablagerungen oder Krustenbildungen handelt, seit der Arbeit von MOORS 1952 als "Speleotheme" bezeichnet. Neben einer Reihe von Mineralen wie Kalzit, Dolomit und Aragonit, um die wichtigsten zu nennen, gehören den Speleothemen auch die Minerale Hydromagnesit und Nesquehonit an.

Hydromagnesit ist ein verbreitetes Mineral, ist an Mg-reiche Gesteine gebunden und findet sich am häufigsten in und um Serpentinkörper (MEIXNER 1937, 1938), aber auch in Karsthöhlen dolomitreicher Gesteine wurde er bereits nachgewiesen (FISCHBECK 1971, 1976). In Österreich konnte Hydromagnesit erstmals von SEEMANN 1979 aus der Dachsteinhöhle beschrieben werden.

Obschon von einigen Autoren betont wird (HINTZE 193o, DAVIS & BUBELA 1973), daß die Bildungsbedingungen für Nesquehonit ein häufiges Auftreten desselben erwarten lassen, da er das bei Atmosphärendruck und niederen Temperaturen stabile hydroxylhaltige Magnisiumkarbonat ist, konnte Nesquehonit, außer ebenfalls an Serpentin oder auch an kohlige Gesteine gebunden, erst einmal in einer Höhle, nämlich der Eibengrotte der fränkischen Schweiz, in Westdeutschland, festgestellt werden (FISCHBECK 1971, 1976).

Aus dem Salzburger Schacht des Untersberges[1] im Horizont des Dachsteinkalkes wurden die beiden Mineral Hydromagnesit $Mg_6(C0_3)_2(0H)_2.4H_20$ (die Formelschreibung entspricht der von BARIAND et al. 1973 bestimmten chemischen Analyse und auch dem Zellinhalt) und Nesquehonit $MgC0_3.H_20$ sowohl röntenographisch als auch optisch identifiziert. Die Diffraktometerdiagramme sind ident mit jene der ASTM-Kartei Nr. 25-53o für Hydromagnesit und Kartei Nr. 2o-669 für Nesquehonit.

Die Elektronenmikroskopaufnahmen zur Morphologie der Minerale wurden mit einem Elektronenmikroskop der Type MARK IIA der Fa Cambridge am Institut für Zoologie durchgeführt.

Die auf Blöcken aufgewachsenen Krusten bestehen entweder aus zwei bis fünf Millimeter dickem Hydromagnesit, welcher eine knollige Ausbildung aufweist (Abb. 1) oder sie bestehen überwiegend aus Nesquehonit, der auf der Innenseite, also der Anwachsseite Anflüge von 0.5 bis 2mm starkem Hydromagnesit zeigt.

1) Herrn A. Strasser wird freundlichst für die Überlassung des Probematerials gedankt.

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

Hydromagnesit ist anhand seiner knolligen Ausbildung (Abb.1) leicht erkennbar. Die Härte desselben ist mit 3.5 deutlich höher als jene des Nesquehonits, zusätzlich bietet die weiße Fluoreszenz in kurz- bzw. auch langwelligem UV-Licht, die an Nesquehonit nicht auftritt, eine weitere rasche Unterscheidungsmöglichkeit. Unter dem Mikroskop zeigen die polykristallinen Aggregate eine radiale Auslöschung, die einzelnen Kristalle konnten optisch nicht abgegrenzt werden - dementsprechend war auch die Lichtbrechung nur annähernd zu bestimmen.

Nesquehonit wächst in radialstrahligen Stengeln, die aufgrund ihrer geringen Dimension einen seidigen Schimmer ergeben (Abb.3,4). Die Unterseite der Nesquehonitkruste zeigt ein bizarres Relief, wie es in Abb.2 zu sehen ist. Unter dem Mikroskop sind die Partikel feinststengelig; die Lichtbrechung von 1.5o5 für nY, also für die Längsrichtung der Kristalle stimmt ganz gut mit dem von PALACHE 1944 angegebenen Wert überein. Da die Stengel nach der Fläche (11o) aufliegen, sind für die senkrecht zur Längsrichtung stehenden Richtungen nX und nZ nur Mischwerte zu erhalten.
Die Art des Miteinanderauftretens dieser beiden Minerale, die Außenkruste besteht nämlich meist aus Nesquehonit, während die Innenkruste im Bereich der Auslaugung aus Hydromagnesit aufgebaut ist, deutet darauf hin, daß Nesquehonit das zuerst ausgeschiedene Mineral ist.

Die Bildung von Hydromagnesit aus Nesquehonit wurde von DAVIS und BUBELA 1973 mit Syntheseversuchen nachgewiesen. Bei diesen Untersuchungen trat allerdings eine Übergangsphase auf, die als Protohydromagnesit bezeichnet wurde. Dieser konnte bei dem natürlichen Vorkommen vom Untersberg nicht festgestellt werden.

Die für die Bildung der beschriebenen Minerale notwendige erhöhte Magnesiumkonzentration kann nur aus dem einige hundert Meter tiefer liegenden Ramsaudolomit bezogen werden, es muß eine Lösungsumsetzung angenommen werden, also ein Transport durch zirkulierendes Wasser.

Die Temperatur, die in Höhlen meist konstant ist und im Bereich von ca. 5-10°C liegt (MRKOS 1979), läßt die Bildung von Nesquehonit erwarten, der sich bei niedrigen Temperaturen und in Lösungen mittlerer Magnesiumkonzentration mit an $C0_2$ gesättigtem Wasser bei einem pH um 7 also im neutralen Milieu bildet. Dieses Mineral ist wie GARRELS 196o und LANGMUIR 1965 zeigten instabil, was sein seltenes Auftreten begründet.
Die Bildung von Hydromagnesit aus Nesquehonit erfolgt nach DAVIS und BUBELA 1973 bei 52°C. Diese Temperatur wird in den österreichischen Höhlen im allgemeinen nicht erreicht, es müssen zur Klärung der Entstehung des Hydromagnesits andere physikalisch-chemische Bedingungen herangezogen werden. Das ist vor allem die Aktivität der Magnesium Ionen, die nach LANGMUIR 1965 einer untersättigten Lösung entspricht. Der CO_2-Gehalt ist ähnlich der normalen atmosphärischen Zusammensetzung aber der pH-Wert liegt bei 9 also im sauren Milieu.

Mit der Beschreibung dieser Minerale konnte eine Ergänzung zur Genese der basischen Magnesiumkarbonate gebracht werden. Im Vergleich zu den zahl-

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

reichen bekannten Vorkommen in Serpentinen wird hier die Bildung von Hydromagnesit und Nesquehonit aus Dolomit beschrieben. Hervorzuheben ist, daß dies der erste Nachweis von Nesquehonit in einer österreichischen Höhle ist.

Literatur:

BARIAND, P., F. Cesbron, H. Vachey & Sadrzadeh (1973): Hydromagnesite from Saghan, Iran. Mineral. Rec. 1973: 18-2o

DAVIS P.J., Bubela B. (1973): The transformation of Nesquehonit into Hydromagnesite
Chem. Geol. 12: 289-3oo

FISCHBECK, R. & G. Müller (1971): Monohydrocalcite, Hydromagnesite, Nesquehonite, Dolomite, Aragonite and Calcite in Speleothems of the Fränkische Schweiz, Western Germany. Contrib. Min. Petr., 33: 87-92

FISCHBECK, R. (1976): Mineralogie und Geochemie karbonatischer Ablagerungen in europäischen Höhlen-ein Beitrag zur Bildung und Diagenese von Speleothemen. N. Jb. Miner. Abh., 126: 3.

GARRELS R.M., Thompson M.E. and R. Siever (196o): Stability of some carbonates at 25°C and one atmosphere total pressure. Am. Jour. Sci. 258: 4o2-418

HINTZE, C. (193o): Handbuch der Mineralogie. 1. Bd. 3. Abt., 1. H., W. de Gruyter & CO., Berlin-Leipzig

LANGMUIR, D. (1965): Stability of carbonates in the system $MgO-CO_2-H_2O$. Am. Jour. Sci. 285: 73o-754

MEIXNER, H. (1937): Artinit und Hydromagnesit aus Südserbien. Zentralbl. Min., 8: 363-373

MEIXNER, H. (1938): Kraubather Lagerstättenstudien I. Zentralbl. Min., 8: 5-19

MRKOS H. (1979): Das Höhlenklima. In: Höhlenforschung in Österreich Landesverein für Höhlenkunde - Naturhist. Museum-Fotoverlag Scheurecker Schärding

MOORS, G.W. (1952): Speleothem - a new cave term. - Nat. Speleol. Soc. News, 1o: 2

PALACHE, Ch., H. Bermann & C. Frondel (1944): The System of Mineralogy (J.D. Dana), Vol. II

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

SEEMANN, R. (1979): Die sedimentären Eisenvererzungen der Karstgebiete der Nördlichen Kalkalpen. Ann.Nathist.Mus. Wien, 82: 2o9-289

Anschrift der Verfasser: Univ.Prof.Dr.Elisabeth Ch.KIRCHNER, Institut für Geowissenschaften und Dr.Peter SIMONSBERGER, Institut für Zoologie, beide Universität Salzburg, Akademiestr. 26, 5o2o Salzburg

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

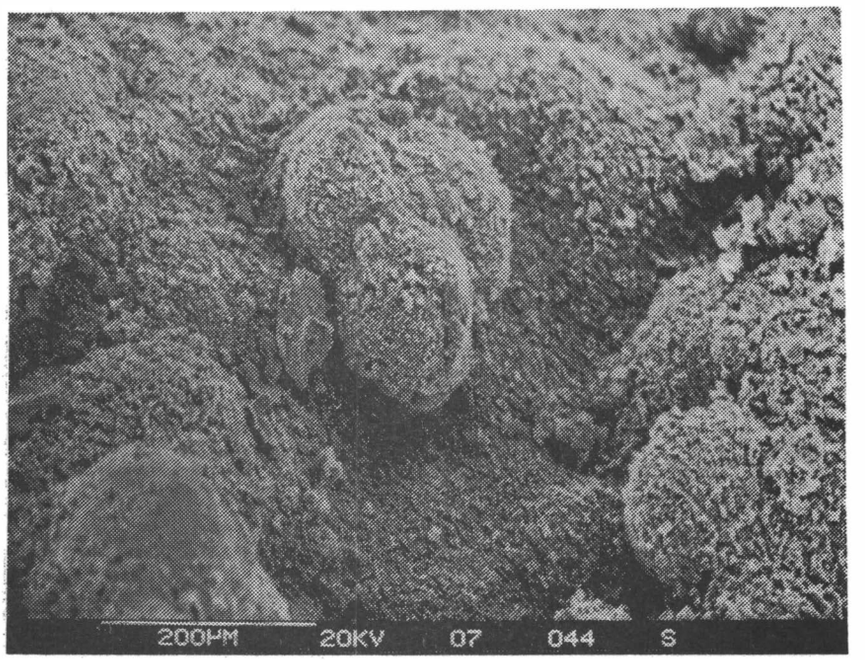


Abb. 1: Knollige Ausbildung des Hydomagnesits EMS
Bild 2oo fache Vergrößerung

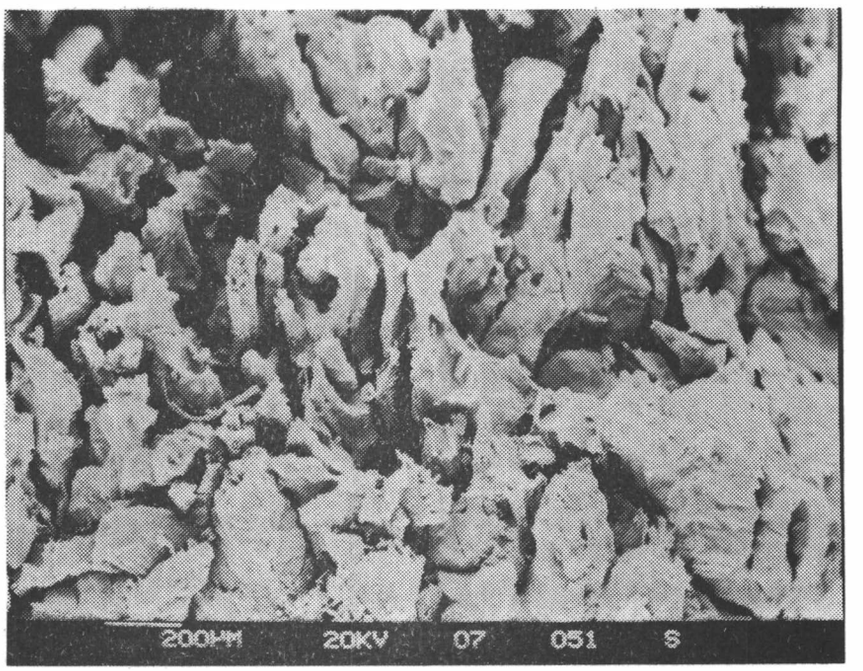


Abb. 2: Unterseite der Kruste von Nesquehonit, bizarre
Oberfläche 55fache Vergrößerung

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

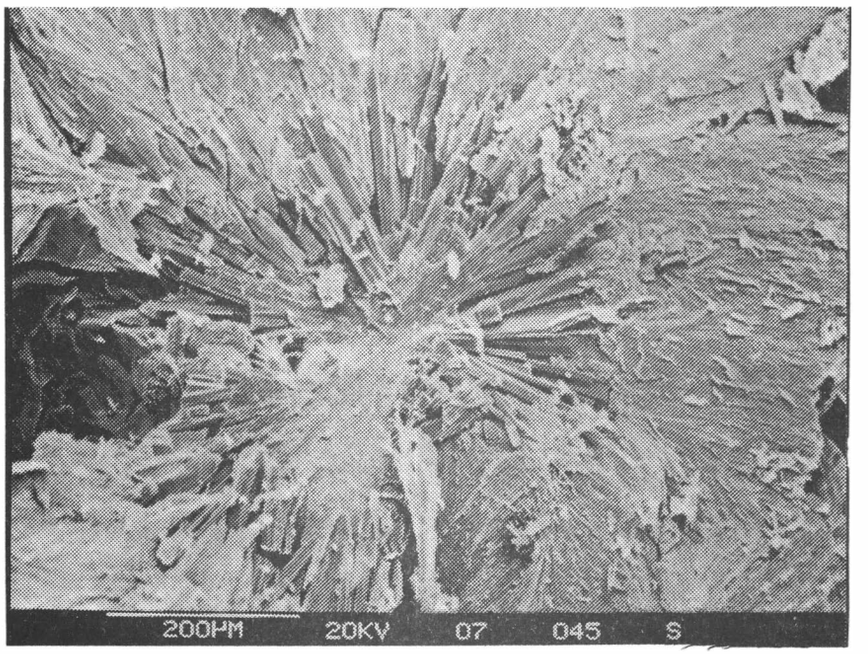


Abb. 3: Radialstrahlig ausgebildete Leistchen von Nesquehonit, 123 fache Vergrößerung

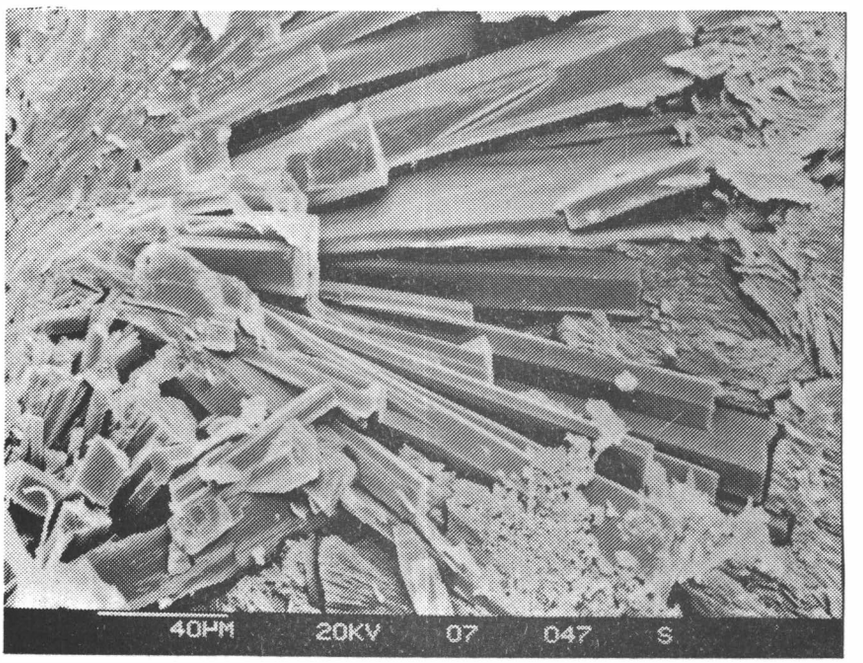


Abb. 4: Nesquehonit gestreckt nach der z-Achse, somit sind die Prismenflächen (11o) und (o1o) sichtbar. 43o fache Vergrößerung

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

Der KARINTHIN Folge 87 S. 4o1-4o4 Klagenfurt 1982

B Ü C H E R S C H A U

von G.TICHY

KRUMBIEGEL, G. & KRUMBIEGEL, B. (1981): Fossilien der Erdgeschichte. 4o8 S., 338 Abb., 17 Tab., F.Enke , Stuttgart. 12x19 cm, kartoniert, DM 19,8o

Die ersten drei Kapitel beschäftigen sich mit den Begriffen der Paläontologie, der Fossilisation und zuletzt mit den relativen und absoluten Altersbestimmungen. Das 4.Kapitel, welches den Hauptteil des Buches darstellt, schildert die Entwicklung des Lebens in den jeweils aufeinanderfolgenden erdgeschichtlichen Epochen. Die Beschreibung der einzelnen Fossilgruppen erfolgt in der Reihenfolge ihrer Bedeutung, so ist zwar der Text locker zu lesen, wirkt aber ein wenig unsystematisch. Auch kleinere Fehler haben sich eingeschlichen. So ist Megalodon cucullatus (S. 215) keine triadische, sondern eine devonische Art. Die Gattung "Conchodus" heißt Conchodon. Die absoluten Altersangaben der Trias (S. 2o8) sind nach WEBB (1981) gegenüber den in der Tabelle abgedruckten Werten etwas älter: 245±5 Mio.a.bis 2oo±5 Mio.a. Die Ladin/Karn-Grenze fällt etwa auf 235 Mio. a.

Alles in allem ist es ein sehr gutes Buch, das einen Einblick in den Entwicklungsverlauf des Lebens auf der Erde gestattet, was durch die zahlreichen Abbildungen nur umso anschaulicher wird. Für alle geowissenschaftlich interessierte Leser sehr zu empfehlen.

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

LAPORTE, Leo, F. (1981): Fossile Lebensräume. VI, 198 S., 1o6 Abb., 19 Tab., Geowissen Kompakt, Band 5, Enke Verlag Stuttgart. 12 x 19cm, kartoniert, DM 14,8o

Wer wissen möchte, wie die vorzeitlichen Tiere lebten, in welchem Milieu sich die verschiedensten Sedimentgesteine bildeten, muß dieses Buch lesen. In knapper, aber verständlicher Weise wird in 6 Kapiteln eine Einführung in die Paläoökologie gegeben, jener Wissenschaft, welche die Lebensräume und Umweltbedingungen fossil gewordener Lebewesen untersucht.

1.Kapitel: Geologische Umweltbereiche: Klassifikation der Umweltbereiche, bes.ausführlich wird der marine besprochen.

2.Kapitel: Sedimente und Umweltbereiche: Herkunft der Sedimente, Transport und Ablagerung von Sedimenten (ein Diagramm zur Unterscheidung von glazialen, fluviatilen und marinen Geröllen fehlt), primäre Strukturen (Schrägschichtung, Rippelmarken, Trockenrisse, gradierte Schichtung) und organische Beeinflussung der Sedimente.

3.Kapitel: Organismen und Umweltbereiche: Adaption und funktionale Morphologie von Organismen.Physiologische und chemische Umwelt faktoren (Temperatur, Sauerstoff, Kohlendioxid, Sonne, Salzgehalt, Wasserturbulenz), Substrat, biologische Umweltfaktoren (Herbivore, Carnivore, Sedimentfresser, Suspensionsfresser, Omnivore), Nahrungskette, Gruppen und Gemeinschaften.

4.Kapitel: Taphonomie: Die Vorgänge und Prozesse denen Organismen zur Zeit des Absterbens bis zu ihrer Freilegung ausgesetzt waren, werden eingehend beschrieben.

5.Kapitel: Umwelt-Analyse: Ökologische Gradienten und geochemische Hinweise auf Umweltbedingungen (Isotopenuntersuchungen)

6.Kapitel: Umwelt-Synthese: Mit Fallbeispielen aus N-Amerika und einem Abschnitt über die spätpleistozäne Entwicklung des N-Atlantiks. Abschließend folgt ein Literaturverzeichnis (fast nur engl. Arbeiten) mit einem Register. Eine Pflichtlektüre für alle Paläontologen, Geologen und Biologen. Ein wertvolles und vor allem preiswertes Buch für alle an den Geowissenschaften interessierten Leser.

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

McALESTER, Lee, A. (1981): Die Geschichte des Lebens. VIII, 192 S., 83 Abb., Geowissen Kompakt Band 6, Enke Verlag, Stuttgart, 12x19 cm, kartoniert, DM 12,8o

Übersichtlich und kurz gefaßt wird die Entstehung und Entwicklung des Lebens dargestellt.

Kapitel 1: Anfänge des Lebens: Dieser Abschnitt behandelt die chemischen Modelle für den Ursprung des Lebens, die Strategien des Lebens (Baumaterial, Energie) und das Leben im Kambrium, ohne dabei tiefer in die komplizierte Materie einzudringen. Vom Übersetzer wurde die Isua-Serie, welche die bisher ältesten Fossilien geliefert hat (3,8 Mrd Jahre), eingefügt (Herausgabe der engl.Ausgabe: 1977).

Kapitel 2: Die Mannigfaltigkeit des Lebens: Hier wird das wichtigste über taxionomische Begriffe, über Darwinismus und die Vererbungslehre sowie über moderne Theorien der Evolution gebracht.

Kapitel 3: Das Leben im Meer: Die Lebensformen werden kurz beschrieben. Die Tab. 3.3 (S.64) ist vom Druck her daneben geraten. So haben Brachiopoden z.B. auch Ca-Phosphat, Schnecken auch Calzit, Anneliden, Aragonit und Calzit etc. Ganz kurz wird auch über die Erhaltung von Fossilien und über Meerespflanzen referiert. Auch auf die Hauptstämme der marinen Invertebraten wird kurz eingegangen und deren möglichen Gründe für das weltweite Aussterben einzelner Gruppen erörtert.

Kapitel 4: Der Übergang aufs Land: Pflanzen, terrestrische Invertebraten, der Ursprung der Wirbeltiere und die Entwicklung der Fische und Amphibien bilden den Inhalt dieses Kapitels.

Kapitel 5: Landpflanzen: Nach einem kurzen Abschnitt über die Fossilisationsbedingungen folgt eine klar dargestellte Phylogenie der Pflanzen.

Kapitel 6: Reptilien und Säugetiere: Auch dieses Kapitel gibt sehr anschaulich die Entwicklung der Reptilien, Vögel und Säuger wieder.

Kapitel 7: Der Mensch: Hier wird die Paläontologie der Primaten als Ganzes abgehandelt inklusive der Entwicklung der menschlichen Kultur.
Im Anhang befindet sich eine Gliederung der Lebewelt mit Auflistung der wichtigsten Taxa. Zuletzt sind noch 2 Seiten mit weiterführender Literatur angegeben.
Ein allgemein verständliches, reich bebildertes und preiswertes Buch, das als Einführung für Studenten der Geologie, Biologie und Paläontologie sehr empfohlen wird.

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

RICHTER, Andreas, E. (1981): Handbuch des Fossiliensammlers. Ein Wegweiser für die Praxis und Führer zum Bestimmen von mehr als 13oo Fossilien. 464 S., 96 Farbfotos, 1o95 Schwarzweißzeichnungen und 82 Tabellen im Text. Franckh'sche Verlagshandlung, Kosmos-Verlag, Stuttgart. 16 x 24cm, hart gebunden, DM 12o,-

Der Autor dieses Buches ist den Kosmos Lesern kein Unbekannter mehr. Nun liegt von ihm eine Enzyklopädie für den Fossiliensammler vor, Im kurzgefaßten, allgemeinen Teil wird über die Fossilentstehung, Fazies und Leitfossilien gesprochen und ein lapidarer Abriß über die Geschichte der Paläontologie gegeben. Wertvolle Hinweise findet man über das Aufsammeln im Gelände und über die verschiedenen mechanischen und chemischen Präparationsmethoden. Auch die für viele Sammler als "spanische Dörfer" geltende Nomenklaturregeln werden kurz behandelt. Wesentlich ist auch das Kapitel über das Anlegen einer Sammlung.
Der systematische Teil beinhaltet die wichtigsten Großgruppen der gesamten Organismenwelt: Pflanzen, Wirbellose und Wirbeltiere. Jeder Fossilgruppe ist eine allgemeine Einführung vorangestellt. Hier werden die verwandtschaftlichen Beziehungen, die Stammesgeschichte sowie die Morphologie und Anatomie der betreffenden Organismengruppe behandelt. 8 Tafeln erleichtern die grobe Klassifikation unbekannter Fossilfunde. Für die leichtere Handhabung hätte man gleich in der zweiten Spalte die Seiten angeben können, wo im Buch die betreffende Klasse besprochen wird.
Ein unentbehrliches Buch für den ernsthaften Fossiliensammler und alle an der Biologie und Paläontologie interessierten Leser.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der Karinthin

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 87

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: 1-54