

Veröffentlichungen aus dem HAUS DER NATUR in Salzburg

Herausgegeben von
Prof. Dr. Eduard Paul Tratz und
Prof. Dr. Eberhard Stüber



Arbeitsgruppe für
Geologie, Mineralogie, Höhlenkunde

Leitung und Redaktion:
Dozent Prof. Dr. Walter Del-Negro

Heft 1 der Abt. II, 15. Jahrgang
(Neue Folge)

MM-Verlag



Salzburg

INHALT

1. TRATZ, E. P., Zum Geleit!	1
2. STUBER, E., Vorwort	3
3. DEL-NEGRO, W., Historischer Überblick über die geologische Erforschung Salzburgs	5
4. PLUCHINGER, B., Bericht über die Klippenflyschfenster von St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee (mit 1 tektonischen Übersichtsskizze) . . .	12
5. FRITSCH, W., Die neuesten geologischen Erkenntnisse über das steirische Randgebirge (mit 2 Abb. und 1 Tabelle)	18
6. RAUSCH, K., Die Eisenerze von Teisenberg. Die Blauquarze von Golling	25
7. CRABTREE, P. W., Die britische Expedition zum Studium der Karstver- hältnisse in Österreich 1963. Mit einem Vorwort von G. ABEL . . .	27
8. ABEL, G., Die Höhlenvorkommen und die Karstmorphologie der Taugl	35
9. ABEL, G., Arbeitsbericht 1963 der Abteilung für Höhlenkunde am Haus der Natur in Salzburg	40
10. Bibliographie der „Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Arbeitsge- meinschaft am Haus der Natur in Salzburg“ (Veröffentlichungen, Alte Folge) der Geologisch-mineralogischen Arbeitsgruppe	42
11. Unsere Mitarbeiter. Anschriften	45
12. DEL-NEGRO, W., In eigener Sache	46
13. Bücher	47

ORGAN DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN ARBEITSGEMEINSCHAFTEN AM HAUS DER NATUR IN SALZBURG
Salzburg, Anton-Neumayr-Platz

VERLAG: MM-Verlag, Salzburg, Mildenburggasse 13. Auslieferung für die BRD: 8228 Freilassing/Obb., Postfach 537
Für den Gesamtinhalt verantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Stüber, Salzburg, Sinnhubstrasse 12 und Doz. Dr. Walter
Del-Negro, Salzburg, Ernest-Thun-Straße 7

KLISCHEEHERSTELLUNG: Buchdruckerei und Klischeeanstalt Etzendorfer und Co., Salzburg, Eichertstraße 7

DRUCK: Buchdruckerei Josef Egger, Imst/Tirol, Floriangasse 24

UMSCHLAGGESTALTUNG: Hanns Achim Gerhardt, Salzburg, Getreidegasse 21

ERSCHEINUNGSWEISE: unregelmäßig (maximal 4 Hefte jährlich, allenfalls Sonderhefte)

PREIS je Heft: zwischen öS 31.- bis 50.- je nach Umfang zuzüglich Verpackung und Porto

ANZEIGENANNAHME: Verlag Josef Egger, Imst. - Bestellungen und Zahlungen sind an den MM-Verlag zu richten
Bankverbindg.: Salzburg: Salzb. Kredit- u. Wechselbank Kto. 8868, Freilassing Obb.: Bayr. Hypothekenbank Kto. 6235

Veröffentlichungen
aus dem HAUS DER NATUR in Salzburg

Herausgeber:
Prof. Dr. Ed. Paul Tratz
Prof. Dr. Eberhard Stüber
Salzburg

Arbeitsgruppe für
Geologie, Mineralogie
und Höhlenkunde

Redaktion:
Doz. Prof. Dr. W. Del-Negro
Leiter der
geol.-mineral.Arbeitsgruppe

15. Jahrg. der Abt. II, H. 1 (N. F.)



MM-Verlag, Salzburg 1964

Zum Geleit!

Es war naheliegend, daß mit der Gründung unseres Museums HAUS DER NATUR in interessierten Kreisen der Wunsch rege wurde, im Rahmen oder als Anhang des Museums naturwissenschaftliche Arbeitsgemeinschaften ins Leben zu rufen.

Unser Konservator Herr Leopold Schüller ist daher zur Tat geschritten und hat die Gründung solcher Arbeitsgemeinschaften eingeleitet. Erfreulicherweise haben sich daraufhin am 13. Februar 1950 zwei Arbeitsgemeinschaften, u. zw. eine geologisch-mineralogische unter der Leitung des Herrn Univ. Doz. Prof. Dr. Walter Del-Negro und eine zoologisch-botanische unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. Eberhard Stüber gebildet. Im Jahre 1960 ist eine dritte u. zw. eine veterinärmedizinische Arbeitsgemeinschaft dazugekommen, für deren Leitung, Herr Dr. med. vet. Heinrich Wickingen zeichnet.

Sämtliche Arbeitsgemeinschaften haben eine sehr rührige Tätigkeit entfaltet und sich infolgedessen zwangsläufig, wenigstens teilweise, in Untergruppen aufgespalten. Von diesen Untergruppen haben die Mitglieder der ornithologischen und jene der entomologischen Arbeitsgemeinschaften besonders wertvolle Arbeit geleistet.

Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen wurden in einer ansehnlichen Reihe von Berichten niedergelegt. Infolge Geldmangels konn-

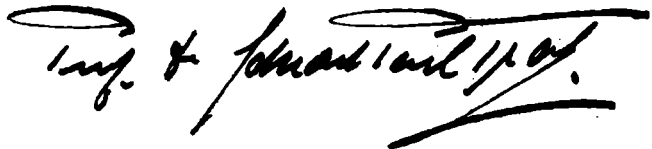
ten diese Berichte, insgesamt 1335 Seiten, jedoch nicht im Druck, sondern bedauerlicherweise nur im Vervielfältigungsverfahren hergestellt werden. Daher war es auch nur in sehr geringem Umfang möglich, sie einerseits als Dokumentationsbelege und andererseits als Tauschschriften abzugeben. Deshalb wurde der Wunsch nach Drucklegung dieser Forschungsergebnisse verständlicherweise immer reger und lauter. Und wie es manchmal im Leben vorkommt, erschien gewissermaßen als deus ex machina der Salzburger MM-Verlag, der sich in entgegenkommender Weise bereit erklärt hat, nicht nur künftighin die Berichte der einzelnen Arbeitsgemeinschaften auf eigene Kosten in Druck zu legen, sondern auch einige bereits im Vervielfältigungsverfahren vorliegende Berichte nachzudrucken und in seinen Vertrieb aufzunehmen.

Für dieses verständnisvolle Entgegenkommen möchte ich als Gründer und Leiter des Museums HAUS DER NATUR sowohl den Herren des genannten Verlages und ganz besonders dem Eigentümer desselben, Herrn Dipl. Ing. Friedrich Baron Mayr-Melnhof, für seine großzügige Opferbereitschaft aufrichtig danken.

Möge diese beispielhafte Tat dazu beitragen, der hingebungsvollen Tätigkeit unserer aus idealen Beweggründen hervorgegangenen und nur Idealen dienenden Forschungsgemeinschaft den ihr in der Reihe des ewigen Buches gebührenden Platz einzuräumen, zum Nutzen und Frommen unserer geliebten, einmalig schönen Heimat.

Salzburg, Sommer 1964

Haus der Natur.

A handwritten signature in black ink, reading 'Ing. & Johann Paul Tratz'. The signature is written in a cursive style with a large, sweeping flourish at the end.

Eduard Paul Tratz

Vorwort

Von Personen, die mit Naturwissenschaft weniger vertraut sind, wird oft die Frage aufgeworfen, ob naturwissenschaftliche Arbeitsgemeinschaften in unserer Zeit überhaupt noch Bedeutung haben. Das Alpengebiet sei ihrer Meinung nach gut durchforscht und die noch nötigen Untersuchungen werden von den Universitäten besorgt. Dazu muß bemerkt werden, daß von einer guten Durchforschung des Alpengebietes keine Rede sein kann. Die Forschungen der letzten beiden Jahrhunderte haben nur einen sehr lückenhaften Überblick über die stark gegliederten und ökologisch sehr differenzierten Alpen gegeben. Es gibt daher noch auf allen Sparten der naturwissenschaftlichen Forschung unzählige offene Fragen zu klären. Und gerade hier können Arbeitsgemeinschaften den Universitätsinstituten wertvolle Dienste leisten, indem sie zahlreiche Einzeldaten liefern und Detailfragen klären, die für große Übersichten unentbehrlich sind.

Arbeitsgemeinschaften fördern aber auch das Spezialistentum, besonders für die Fachgebiete Zoologie und Botanik. Die Mitarbeiter beschäftigen sich meist nur mit einzelnen Tier- oder Pflanzengruppen oder mit bestimmten Sparten der Geologie und eignen sich dabei erstaunliche Fachkenntnisse an. Solche Spezialisten sind auch heute noch für faunistische, floristische, ökologische oder angewandtbiologische Arbeiten, sowie für Verhaltensforschungen unerlässlich.

Schließlich bietet eine Arbeitsgemeinschaft auch den Mitgliedern die Möglichkeit eines Erfahrungsaustausches und die Möglichkeit, Arbeiten zu publizieren, gemeinsame Exkursionen durchzuführen, sowie neuere Literatur zu beschaffen. Diese Überlegungen führten auch zur Gründung unserer „Naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft am Haus der Natur“ im Jahre 1949. Seither hat diese Arbeitsgemeinschaft bereits viel zur naturwissenschaftlichen Erforschung des Landes Salzburg beigetragen. Die bisherigen Ergebnisse wurden in der Herrn Prof. Dr. E. P. Tratz gewidmeten Festschrift „Die Naturwissenschaftliche Erforschung des Landes Salzburg, Stand 1963“ niedergelegt. Die nunmehrigen „Veröffentlichungen des Hauses der Natur“ werden eine ständige Ergänzung obiger Arbeit ermöglichen.

Den Mitarbeitern der Arbeitsgemeinschaft sei an dieser Stelle für Ihre oft sehr mühsame und selbstlose Arbeit im Dienste der Wissenschaft herzlich gedankt. Besonderer Dank gebührt aber dem Direktor des Hauses der Natur, Herrn Prof. Dr. E. Trazz für die tatkräftige Förderung unserer Arbeitsgemeinschaft und Herrn Doz. Dr. W. Del-Negro für die umsichtige Leitung der Geologisch-mineralogischen Arbeitsgruppe, deren erstes Heft im Rahmen der „Veröffentlichungen des Hauses der Natur“ hiermit vorliegt. Wir wünschen uns nur, daß diesem ersten Heft noch viele andere mit neuen Beiträgen zur Erforschung unserer engeren Heimat folgen mögen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Stüber', with a long horizontal stroke extending to the right from the end of the name.

Dr. Eberhard Stüber

Historischer Überblick über die geologische Erforschung Salzburgs

von

WÄLTER DEL-NEGRO

Die Geologie des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts (FUGGER!) widmete sich vor allem der paläontologischen und stratigraphischen Erforschung des Gebietes. Die Tektonik wurde durchaus auf dem Boden der Autochthonie gedeutet, man glaubte mit Faltungen und Brüchen das Auslangen zu finden. Durch Vertikaldislokationen gewaltigen Ausmaßes sollte das benachbarte Vorkommen nicht zusammenpassender Gesteine erklärt werden. Die Vorkommen der Hallstätter Gesteine inmitten ganz fremdartiger Umgebung wurden so gedeutet, daß sie in ganz schmalen Tiefseekanälen sedimentiert worden seien. In den Tauern wurden die Zentralgneiskerne als Lakkolithe angesprochen, die nur einer geringen tektonischen Beanspruchung ausgesetzt waren, im wesentlichen an Ort und Stelle erstarrte Granite darstellen; auch in der Schieferhülle sah man keine größeren Horizontalbewegungen. Das Auftreten des Krimmler Mesozoikums zwischen paläozoischen Gesteinen im Norden und den ebenfalls als sehr alt angesehenen Tauerngesteinen im Süden suchte man durch einen Grabenbruch zu erklären.

Das Hereintragen der westalpinen Tektonik in die Ostalpen brachte eine gewaltige Revolutionierung der Meinungen mit sich. Bald nach der Jahrhundertwende übertrug TERMIER die Theorie der großen Deckenbewegungen auf unser Gebiet. Danach stellen die Tauern ein riesiges tektonisches Fenster dar, das nachträglich durch Erosion bloßgelegt wurde. Es sei dem Engadinfenster zu parallelisieren. Grauwackenzone und Nördliche Kalkalpen wären danach südlich der Tauern beheimatet und über sie hinweggefördert worden. In Österreich verhielten sich die meisten Geologen zunächst abwartend oder ablehnend und erkannten höchstens Deckenbewegungen kleineren Ausmaßes an; einige aber griffen die neuen Hypothesen auf, besonders KOBER. Dabei kam ihm die von UHLIG eingeleitete, moderne Erforschung der Radstädter Tauern sehr zustatten. Sie gehören zu einem Ring meist mesozoischer Gesteine, der die nach der Deckentheorie penninischen Tauern als unterostalpinen Rahmen, freilich mit Unterbrechungen, umgibt. Dieser Rahmen schien KOBER ein Hauptargument zugunsten der Fenstertheorie zu sein. Die Radstädter Tauern deutete er als den verkehrt lagernden Schenkel einer großen Liegendfalte mit dem Schladminger Kristallin im Kern; auch im penninischen Fensterinhalt glaubte er eine Reihe von Teildecken zu erkennen, in deren Kern sich jeweils die Zentralgneise befinden sollten, die also in die Tektonik sehr intensiv einbezogen

wären. Ähnliche Vorstellungen wie KOBER entwickelte der Schweizer STAUB.

Mittlerweile waren auch in die Salzburger Kalkalpen die neuen Ideen hineingetragen worden, zuerst (1906) von HAUG. Er unterschied vier faziell charakterisierte Teildecken, eine bayrische, Salz-, Hallstätter- und Dachsteindecke. Gegen die Faziesdecken nahm NOWAK 1911 Stellung und begründete eine neue Deutung; für ihn waren die Salz- und die Hallstätter Decke eine einzige, auch die bayrische und ein Teil der Dachsteindecke gehören zusammen. Die ursprüngliche Faziesverteilung von Norden nach Süden ist die von bayrischer über Berchtesgadener in Hallstätter Fazies. Zuerst wurde die Hallstätter Decke gebildet, dann schob sich noch eine Dachsteindecke (mit Berchtesgadener Fazies) ein. Alle Bewegungen hielt NOWAK für nachgosauisch, wogegen SPENGLER vor- und nachgosauische Deckenschübe auseinanderrhielt. Eine erste große Synthese brachte 1913 HAHN. Er unterschied die bajuwarische Deckengruppe, die aber bei Salzburg weitgehend überwältigt ist, die tirolische Decke, die von Salzburg bis zum Südrand der Kalkalpen hindurchreicht und in der sich der Übergang von bayrischer in Berchtesgadener Fazies vollzieht, endlich die juvavische Decke, die der tirolischen vorgosauisch aufgeschoben wurde (Reiteralmdecke mit einem Ring von Hallstätter Gesteinen, Göll, Lammermasse, Hallstätter Schollen im Salzkammergut). Die Herkunft der juvavischen Schollen suchte er aus dem Süden der Kalkhochalpen wahrscheinlich zu machen. Den Dachstein rechnete er zur tirolischen Decke; ebenso tat dies SPENGLER, der nur mit kürzeren (z. T. vorgosauischen, z. T. nachgosauischen) Bewegungen der Dachsteinmasse rechnete und zu beweisen suchte, daß die Hallstätter Schollen aus dem Gebiet südlich des Dachsteins stammen und der Dachsteinmasse teilweise auflagern; wo sie hingegen unter die Dachsteinmasse zu liegen kommen, wurde dies von SPENGLER durch nachträgliche „Einwicklung“ erklärt.

An dem von HAHN entworfenen Bilde ergaben sich bald einige Revisionen: so wurde der Göll von KÜHNEL als tirolisch erwiesen, ferner mußte der Ring von Hallstätter Gesteinen rund um die Reiteralmdecke von dieser als eigene („tiefjuvavische“) Decke getrennt werden. KOBER und seine Schule rechneten im Gegensatz zu HAHN und SPENGLER auch den Dachstein wie die Reiteralmdecke zum Hochjuvavikum, faßten ihn also als ferntransportierte Decke auf, die nicht nördlich, sondern südlich der Hallstätter Gesteine beheimatet sei. Das Tiefjuvavikum (der Hallstätter Decke) wurde von der Schule KOBERs in zwei Teildecken zerlegt, zunächst im Salzkammergut, neuerdings (von MEDWENITSCH) auch im Gebiet des Halleiner Salzberges (worüber MEDWENITSCH mehrfach auch in unserer Zeitschrift schrieb). Der Meinungsstreit über die ursprüngliche Sedimentations-

verteilung von Tief- und Hochjuvavikum dauert noch heute an. Gemeinsam war aber SPENGLER und KOBER die Vorstellung, daß die Kalkalpen samt ihrer südlich anschließenden Basis, der Grauwackenzone, in ihrer Gänze aus dem Bereich südlich der Hohen Tauern herübergefördert worden seien.

Gegen diese Hypothese des penninischen Tauernfensters waren allerdings lange Zeit von verschiedenen Seiten Einwendungen erhoben worden. Zwar zeigen die Tauerngesteine deutliche Spuren ehemaliger Belastung durch mächtige, seither von der Erosion entfernte Gesteinsmassen; aber viele ostalpine Geologen scheuten vor dem Schluß zurück, dafür einheitlich von Süden nach Norden bewegte, über gewaltige Entfernungen transportierte Decken verantwortlich zu machen und dachten eher an seitliche Überwallung einer „Tauernnische“ aus verschiedenen Richtungen. Gegen die Fensterhypothese wurde vor allem geltend gemacht, daß der Nordrahmen nicht geschlossen sei. Besonders KOLBL suchte zu beweisen, daß hier ein Zusammenhang zwischen Gesteinen der Grauwackenzone und der Tauernschieferhülle bestehe: er glaubte zu sehen, daß das Ostende des Krimmler Mesozoikums an der nördlichsten Teilzunge des Venediger-Zentralgneises abstoße und daß daher die nördlich folgenden Quarzphyllite, die er zur Grauwackenzone rechnete, in unmittelbare Berührung mit dem Venedigergneis kämen. Außerdem glaubte er weiter östlich im Bereich des Habachtales einen Übergang der Quarzphyllite, die am Talausgang noch ebenso wie nördlich der Salzach anstünden, in die Tauernschieferhülle zeigen zu können.

Die Neuuntersuchung des Tauernnordrandes durch Schüler KOBERs nach dem zweiten Weltkrieg ergab aber die Unrichtigkeit dieser Vorstellungen. So konnte FRASL feststellen, daß das Krimmler Mesozoikum südlich Neukirchen nicht, wie KOLBL gemeint hatte, an den Zentralgneis herantritt, sondern seinem Rande parallel nach Ostnordost streicht. Der Quarzphyllit kommt daher nirgends mit dem Zentralgneis in Kontakt. Auch der von KOLBL behauptete Übergang des Quarzphyllites in die Schieferhülle im unteren Habachtal, den schon HAMMER bezweifelt hatte, besteht nach FISCHER nicht. Weiter östlich wird die Grenze besonders deutlich durch den Kalk von Wenns-Veitlehen markiert, der früher als paläozoisch gegolten hatte, durch Fossilfunde aber als mesozoisch erkannt und von FISCHER in die Kette der unterostalpinen Rahmenelemente eingereiht wurde. Im Raum zwischen Uttendorf und Walchern stellte HOLZER ebenfalls fest, daß die Serien beiderseits der Salzach nicht identisch sind; besonders deutlich wird dies bei den Karbonatgesteinen, die nördlich der Salzach durchaus paläozoisch sind, während südlich der Salzach zahlreiche mesozoische

Einlagerungen vorkommen. Es scheint sich also doch zu bestätigen, daß das Salzachtal eine tektonische Grenze erster Ordnung ist.

Dazu kommt, daß die Hypothese einer mehrseitigen Überwallung der Tauern durch die neuen Untersuchungen des Achsenstreichens nicht bestätigt wurde. Die Forschungen der letzten Jahre in den Radstätter Tauern, wie sie besonders durch TOLLMANN durchgeführt wurden, ergaben eine dominierende Nordvergenz, die nur sekundär durch westvergente Bewegungen überprägt wurde. Auch beiderseits der Katschbergzone konnten EXNER und neuerdings THIELE die Nordvergenz durch West-Ost-streichende Achsen nachweisen; der Rahmen kann also nicht von Osten her über das Fenster bewegt worden sein.

Auch sonst haben sich durch die sehr intensive Erforschung der verschiedensten Teile Salzburgs in den letzten anderthalb Jahrzehnten die Vorstellungen der Deckentheorie durchaus bewährt. Von einer „gebundenen Tektonik“ mit Pilzfalten, wie sie in den deutschen Alpen seit einiger Zeit propagiert wird, kann keine Rede sein. Das gilt besonders auch für die nördlichen Zonen. Schon die „Alpenrandstörung“, die Grenze zwischen Molasse und Helvetikum, hat nach den Untersuchungen von ABERER, BRAUMÜLLER und JANOSCHEK den Charakter einer Überschiebung. Die horizontal wirkenden Kräfte haben sogar noch 4 km weiter nördlich mitten in der Molasse zu einem komplizierten Schuppenbau geführt, wie die Bohrung Perwang bewies.

Weiters konnte im Salzburgischen ebenso wie weiter westlich in Vorarlberg und weiter östlich in Oberösterreich bewiesen werden, daß das Helvetikum über weite Erstreckung hin vom Flysch überfahren und dann mit diesen gemeinsam verfaltet wurde. Das zeigt mit besonderer Deutlichkeit das helvetische Fenster am Heuberg, also schon in der Nähe der Kalkalpen, das von PREY näher untersucht wurde. Helvetische Gesteine der Kreide und des Eozäns, die teilweise mit denen des Helvetikums von St. Pankraz-Mattsee identisch sind, werden hier von tieferen Anteilen der Flyschkreide ummantelt, die sonst nur am Nordrand der Flyschzone, an der Überschiebungsgrenze gegen das Helvetikum, zutage treten. Ein zweites helvetisches Fenster konnte PREY bei Kasern-Lengfelden feststellen.

Durch diese Umstände wird indirekt auch bewiesen, daß der Flysch selbst wiederum über viele Kilometer hinweg von den Kalkalpen überfahren worden sein muß. Den direkten Beweis dafür liefert das 25 km vom nördlichen Kalkalpenrand entfernte Flyschfenster von Windischgarsten in Oberösterreich. Neuerdings gelang es aber PLOCHINGER auch in Salzburg u. zw. südlich des Wolfgangsees, zwei Flyschfenster zu entdecken, in denen außerdem unter dem Flysch auch noch von Buntmergeln umhüllte Klippenserie (als südliches Randgebiet des Hel-

vetikums) aufgeschlossen ist. PLOCHINGER berichtet im gleichen Heft über diese beiden Doppelfenster.

Alle diese tektonischen Ergebnisse wären ohne die Verfeinerung der stratigraphischen Forschung unter Heranziehung der Mikropaläontologie und anderer Hilfswissenschaften nicht möglich gewesen. Die Klärung der Stratigraphie in der Molasse und im Helvetikum gelang in unserem Raume besonders TRAUB, ABERER, BRAUMULLER und JANOSCHEK, die der Flyschzone im nördlichen Randbereich ABERER und BRAUMULLER, im übrigen Gebiet, besonders im südlichen Anteil, PREY. Die Quartärgeologie im salzburgischen Bereich dieser drei Zonen wurde von GOTZINGER und WEINBERGER (der vor allem als erster eine klare Gliederung der Altmoränen durchführte) vorange-
trieben.

Auch die Erforschung der Kalkalpen machte große Fortschritte. Den Überschiebungsrand gegen die Flyschzone behandelten OSBERGER, DEL-NEGRO und PREY (der die Überschiebungszone auch in einer Bohrung im Salzburger Becken nachweisen konnte), die Stadtberge PIPPAN, die Gaisberggruppe DEL-NEGRO, das Fuschlse- und Wolfgangseegebiet PLOCHINGER, letzteres mit den östlich anschließenden Bereichen LEISCHNER, die Osterhorngruppe PLOCHINGER, GATTINGER und – in sorgfältiger Detailforschung einzelner Profile – VORTISCH, der hier seine Theorie der jurassischen schichtparallelen Überschiebungen ausbaute, sie aber auch auf das Gebiet der Glaserbachklamm (wie vorher schon auf die Gegend westlich Unken) ausdehnte. Die weitere Umgebung von Adnet und das Tauglgebiet mit seiner Bergumrahmung wurden sehr eingehend von M. SCHLAGER erforscht, dessen diesbezügliche Arbeiten zum größten Teil in den früheren Jahrgängen (Alte Folge) unserer Zeitschrift erschienen sind. SCHLAGER führte auch seine Arbeiten im Untersbergraum weiter, in dessen Randgebieten außerdem PLOCHINGER, HERM und HILLENBRAND Spezialthemen bearbeiteten. Der Raum Gartenau – Halleiner Salzberg – Roßfeld wurde von PLOCHINGER kartiert (der bayrische Anteil außerdem von PICHLER); PLOCHINGER nahm auch das Göllgebiet, besonders den österreichischen Anteil der Torrener Joch-Zone auf, deren bayrischer Anteil eine Neubearbeitung durch ZANKL erfuhr. Von CORNELIUS und PLOCHINGER stammt eine Arbeit über das Lammergebiet (Golling – Abtenau – Nordteil des Tennengebirges). PLOCHINGER bearbeitete auch den Südtail der Osterhorngruppe. Die Problematik des Lammerquertales wurde in einer Studie von SPENGLER angeschnitten. Die Kartierung dieses Raumes durch W. SCHLAGER ist noch nicht abgeschlossen. Die Dachsteingruppe wurde in den von SPENGLER redigierten Erläuterungen zur geologischen Dachsteinkarte von verschiedenen Autoren behandelt. Neuerdings traten dazu ZAPFES

Riffstudien am Gosaukamm und ergänzende Untersuchungen am Rettenstein von TOLLMANN. Das Schuppenland südlich des Tennengebirges bearbeitete GRUBINGER, das westlich der Salzach sowie das Hochköniggebiet HEISSEL. Über das ganze Kalkalpengebiet orientieren synthetische Veröffentlichungen SPENGLERS.

In der Grauwackenzone kartierten HEISSEL und seine Schüler. Außerdem wurden HAIDENS z. T. schon länger zurückliegende Funde von Karbonpflanzen im Schwarzleotal sowie seine Gesamtgliederung des Paläozoikums von DEL-NEGRO kurz publiziert.

Das Ennstaltertär am Mandlingzug wurde von WINKLER-Hermaden neu untersucht; in der westlichen Fortsetzung des Wagrain Tertiärs verfolgte HEISSEL eine Mylonitzone am Nordrand der Tauern weit nach Westen hin.

Die schon jahrzehntelang intensiv betriebene Durchforschung der Radstädter Tauern wurde von einer Reihe von Forschern weitergeführt (TOLLMANN, MEDWENTZSCH, SCHEINER, FORMANEK, DEMMER, THALMANN). Besonders umfassend sind die Arbeiten TOLLMANNs. Das neue Bild der Radstädter Tauern weicht von dem KOBERS insofern ab, als die Vorstellung einer großen Liegendfalte mit dem Schladminger Kristallin im Kern und mit inverser Schichtfolge aufzugeben ist; die meisten Teildecken haben eine aufrechte Schichtfolge, nur die höchste ist invers gelagert, wird aber trotzdem vom Schladminger Kristallin durch eine Überschiebungsfläche getrennt.

Die früher angenommenen westlichen Fortsetzungen der Radstädter Tauern – besonders breit von CORNELIUS als „Nordrahmen“ der Hohen Tauern angenommen – haben sich nicht halten lassen; nicht nur die dunklen „Fuschler Phyllite“, die CORNELIUS zu seinem Nordrahmen gerechnet hatte, gehören zum penninischen Inhalt des Tauernfensters, sondern auch die als Fortsetzung der tieferen Radstädter Deckengruppe vermuteten Sandstein- und Breccienzüge haben sich als penninisch herausgestellt, ja sogar die Klammkalke werden jetzt zum Penninikum gestellt (CLAR, TOLLMANN, MOSTLER), da im Radstädter Mesozoikum gleichartige mächtige Kalke und Kalkphyllite fehlen und da die Klammkalke sedimentär mit den dunklen penninischen Phylliten verbunden sind. Diese letzteren, früher als Fuschler Phyllite bezeichnet und von CORNELIUS für paläozoisch gehalten, wurden von anderen Forschern später zum Mesozoikum gestellt. Die Streiffrage erfuhr eine salomonische Lösung durch FRASL, dem es im Rahmen eines großzügigen Serienvergleiches gelang, diesen Komplex in einen westlichen paläozoischen Anteil („Habachphyllite“) und einen östlichen mesozoischen Anteil („Rauriser Phyllite“) zu gliedern. Er vermochte überhaupt das schwierige Problem der Altersgliederung in der fossileren Tauernschieferhülle überzeugend zu lösen, indem er

eine altkristalline, eine altpaläozoische, eine permotriadische, eine triadische und eine jurassische Serie unterschied; durch die damit verbundenen Umdeutungen wurde auch die Tektonik im mittleren Tauernabschnitt vereinfacht. FRASLs Versuch, auch die tektonische Abtrennung einer oberen Schieferhülle von einer unteren entbehrlich zu machen, stieß allerdings bei anderen Forschern auf Widerspruch.

Während das Schwergewicht der Forschungen FRASLs im mittleren Tauernbereich lag, wurden die östlichen Hohen Tauern in einer weitumspannenden Neuaufnahme von EXNER kartiert. Dazu kommen Arbeiten von ANGEL und STABER (Hochalm-Ankogelgruppe) und THALMANN (oberstes Murgebiet). Im Westen, im Gebiet der Venedigergruppe, arbeiteten KARL und SCHMIDEGG; sie suchten zu zeigen, daß die Venedigergneise in einen älteren, variskischen und einen jüngeren, alpidischen Anteil getrennt werden können. Daneben lief die Diskussion über die Entstehung der Zentralgneise überhaupt (primäre Intrusion oder Granitisation, wobei in letzter Zeit das Schwergewicht sich wieder zugunsten ersterer Annahme zu neigen scheint). G. FUCHS, der das Gebiet um die Granatspitzgruppe bearbeitete, legte einen neuen Bauplan der Tauern vor, der sich von dem TOLLMANNs in seiner „Ostalpensynthese“ in wesentlichen Punkten unterscheidet, aber auch im Gegensatz zur Auffassung KARLs und SCHMIDEGGs steht. Hier liegen aber die Dinge noch im Fluß.

Das braucht aber nicht weiter zu beunruhigen. Es wird wohl nie ein Stadium erreicht werden, in dem man behaupten können, daß alle großen Probleme eindeutig gelöst seien. Wo Teillösungen gelingen, werden neue Fragen auftauchen; das liegt im Wesen geologischer Forschung seit eh und je. Aber in welchem Wissenschaftsbereich wäre dies anders? Trotzdem dürfen wir mit Befriedigung auf den gewaltigen Ruck nach vorwärts blicken, den die Geologie von Salzburg gerade auch seit dem Erscheinen meines Buches über dieses Thema im Jahre 1950 (bzw. seitdem dieser Aufsatz in seiner ersten Fassung erschien) gemacht hat. Dabei muß besonders auch auf das bedeutende Buch von A. KIESLINGER, Die nutzbaren Gesteine Salzburgs (Salzburg, 1964) verwiesen werden, das auch wichtige sedimentpetrographische Erörterungen, vor allem über die Salzburger Marmore, enthält.

Zusammenfassung

Aus Anlaß der beginnenden Neuen Folge dieser Zeitschrift wird der Aufsatz, mit dem die Alte Folge eingeleitet wurde, in veränderter Form wiederholt; einesteils, um zu zeigen, daß sich die Vorstellungen

der Deckenlehre seither im Lande Salzburg noch besser als bis dahin bewährten, andernteils, um in gedrängter Weise auf die Fülle der Arbeiten aufmerksam zu machen, die seither unser Land betrafen.

Summary

On the occasion of the beginning of the NEW SERIES of this periodical, the article with which the previous series was introduced will be repeated in a somewhat changed form; this, for two reasons. First, in order to show that the ideas of the knowledge of the geological layer system in Land Salzburg have proved, up to this time, to be still more useful than formerly. Secondly, in order to draw attention in a concise way to the great number of research works which have concerned our province so far.

Bericht über die Klippen- Flyschfenster von St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee

von

BENNO PLOCHINGER

mit 1 tektonischer Übersichtsskizze (Tafel)

Durch die in den Jahren 1960 bis 1963 erkundeten und großmaßstabig im Auftrag der Geologischen Bundesanstalt auskartierten Klippen-Flyschfenster am Wolfgangsee wird der Überschiebungsbau der nördlichen Kalkalpen neuerdings eindeutig bestätigt. Von grundlegender Bedeutung für die Aufnahme waren die mikropaläontologischen Untersuchungen von R. OBERHAUSER und H. STRADNER, aber auch die Schwermineralanalysen von G. WOLETZ. Die Flyscharbeiten von S. PREY und die von A. RUTTNER gegebene Beschreibung des Fensters von Brettl ermöglichten Vergleichsstudien, die ebenso zur Aufklärung der Situation am Wolfgangsee beitragen.

In den 5 – 10 km südlich des Kalkalpenrandes gelegenen Fenstern des Wolfgangseetales treten Gesteine zutage, welche im Voralpenraum ihre typische Verbreitung haben: Klippengesteine, Buntmergel der Klippenhülle und Flyschgesteine. Gebunden erscheinen die Fenster an die NW-streichende „Wolfgangseestörung“, deren Ausgangspunkt sich am Flysch-Kalkalpenrand nördlich Fuschl findet und deren Endpunkt süd-

lich Strobl, im Weißenbachtal, vorliegt. Die Bedeutung dieser alt vorgezeichneten Störung kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß sie das Tirolikum der Osterhorngruppe (das kurz Osterhorn-Tirolikum genannt werden möge) im SW, vom Tirolikum der Schafberggruppe (Schafberg-Tirolikum) im NE trennt. An ihr vollzog sich vorwiegend vorgosauisch ein NW-gerichteter Querschub, dem die N-S streichenden Falten nördlich der Störung, die Blattverschiebung und die Herausbildung einer groben tektonischen Breccie am Schober zuzuschreiben sind. Dem quergestellten Gebirge steht die NW-streichende Gosaumulde des Wolfgangseetales und die ebenso NW-streichende jüngere Faltenstruktur im nördlichen Randgebiet des Osterhorn-Tirolikums gegenüber. Erst südlich dieser Randsynklinale tritt, wie insbesondere am Faistenauer Schafberg und am Zwölferhorn zu erkennen, wieder eine Quertektonik deutlich in Erscheinung.

Der NE-Flügel der Randsynklinale unseres Osterhorn-Tirolikums ist gleichzeitig SW-Flügel der Wolfgangseestörung; er ist dem Schafberg-Tirolikum und den Gosauablagerungen des Wolfgangseetales post-mittelleozän aufgeschoben. Durch diese Überschiebung wird jener Raum überbrückt, der zur Erklärung der faziellen Gegensätze zwischen dem Osterhorn-Tirolikum und dem Schafberg-Tirolikum erforderlich ist. Die gegen SE zunehmende tektonische Reduktion erst mitteltriadischer, dann auch obertriadischer Ablagerungen im Osterhorn-Tirolikum läßt auf eine in dieser Richtung flacher werdende Überschiebungsfläche bzw. auf eine größere Überschiebungsweite schließen.

Auch die tektonische Unterlage des Osterhorn-Tirolikums wurde von dieser jungen Überschiebung erfaßt, das Bajuvarikum, der Flysch und die Klippen mit ihrer umhüllenden Buntmergelserie. Es herrschen somit gleiche tektonische Verhältnisse vor, wie an der Hauptklippenzone (Grestener Klippenzone), in den Fenstern von Brettl und Windischgarsten und auch wie im Grünauer Halbfenster. Der Flysch liegt über den Klippen und deren Buntmergelhülle. Wie im Fenster von Brettl am Nordrand der niederösterreichischen Kalkalpen, so kann man auch hier von Doppelfenstern sprechen, weil der Flysch unter den Kalkalpen und die Klippen-Buntmergelserie unter dem Flysch liegt. Auffallend ist auch, daß das Windischgarstener Fenster analog zu den Wolfgangseefenstern durch eine junge Aufschuppung längs einer alten NW-Störung entstanden ist.

Das Fenster von St. Gilgen ist $1\frac{1}{2}$ km lang und bis $\frac{1}{2}$ km breit. Es zeigt sich an einer Erosionskerbe innerhalb des Osterhorn-Tirolikums, das der Gosau des Wolfgangseetales aufgeschoben ist. Kleine bajuvarische Gesteinspartien schalten sich zwischen den Fenstergesteinen und dem Tirolikum ein. Bei den Fenstergesteinen handelt

es sich um ein nur im geringen Maße vertretenes Klippen-Tithon, um senone bis mitteleozäne Buntmergel der Klippenhülle und um eine Flyschserie. Diese umfaßt Gaultablagerungen (Glaukonitquarzit, glaukonitführende Sandsteine, Konglomerate mit glaukonitisch-quarzitischem Bindemittel und dunkle Tonschiefer) und einen cenoman-turonen Mürbsandstein mit daraus durch Wechsellagerung hervorgehenden bunten Flyschmergeln.

Ein cenomanes Grobkonglomerat, das vornehmlich aus Quarzporphyrgeröllen zusammengesetzt ist, kann seiner Lagerung nach dem Flysch oder dem Randcenoman des Bajuvarikums zugeteilt werden. Der Quarzporphyrreichtum veranlaßt mich, mit Herrn Prof. DEL-NEGRO, welchem ich Gelegenheit hatte, das Vorkommen zu zeigen, von Randcenoman zu sprechen. Auch die hangend begleitenden fossillereen, hellgrauen, sandigen Mergelschiefer dürften zum Randcenoman zu stellen sein.

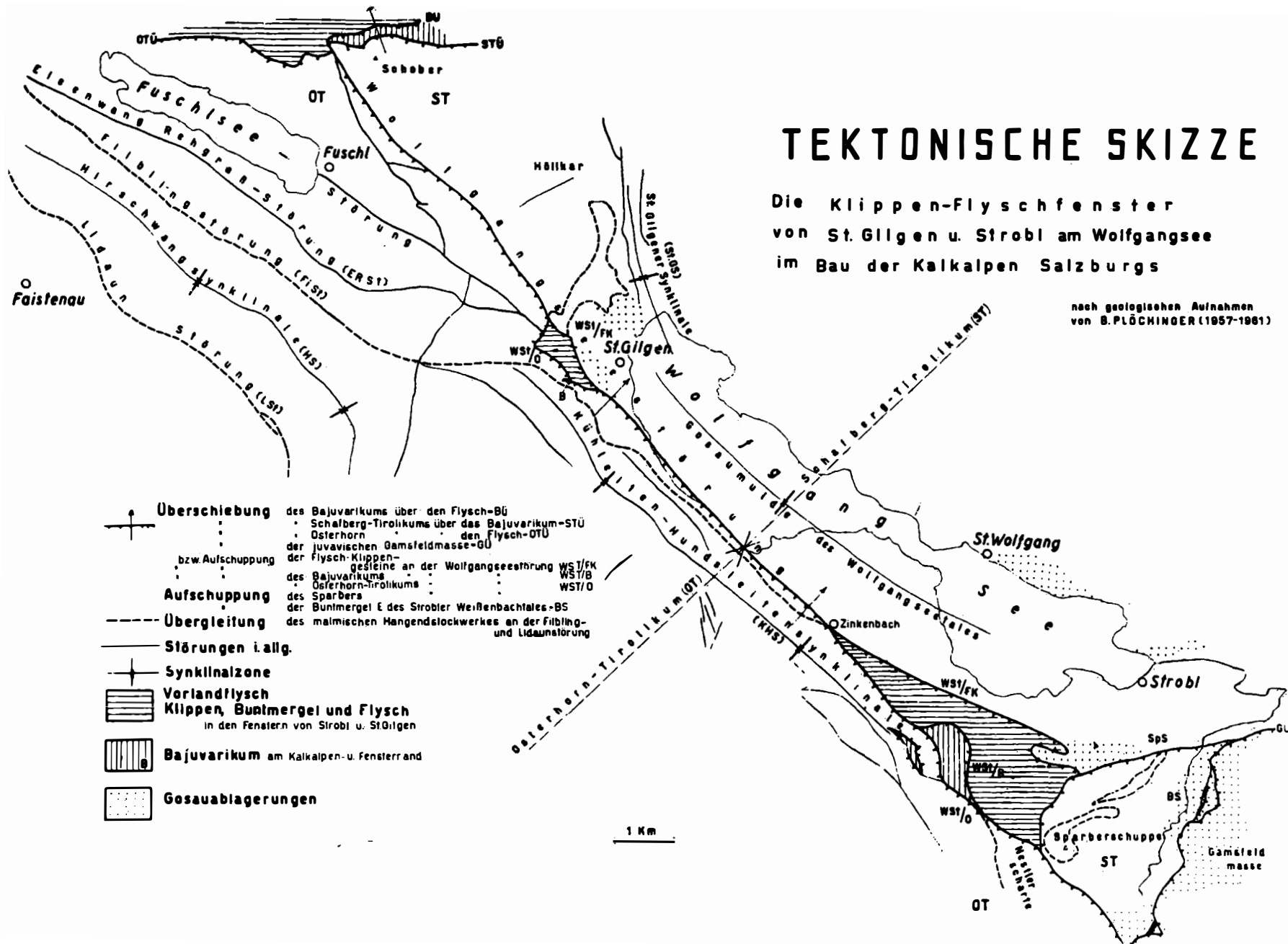
Das Fenster von Strobl ist $7\frac{1}{2}$ km lang und bis $1\frac{1}{2}$ km breit. Es erstreckt sich von Zinkenbach-Gschwendt über die Nestlerscharte bis zum Strobler Weißenbachtal. Wie im St. Gilgener Fenster, so sind auch hier die Klippen-Flyschgesteine mit den tektonisch überlagernden bajuvarischen und tirolischen Gesteinen postmitteleozän der Gosau des Wolfgangseetales aufgeschoben worden.

Zur Klippenserie des Fensters gehören Tithonflaserkalke, Tithonradiolarite, Eruptivgesteinslager im Hangendniveau des Tithon und hellgrünlichgraue bis rötliche, dunkel gefleckte Mergelschiefer der hohen Unterkreide. Nach der Dünnschliffuntersuchung von E. ZIRKL handelt es sich bei den Eruptivgesteinen um Diabas mit Gabbrokörpern, Serpentin, Ophicalzit und um eine Eruptivgesteinsbreccie.

Die Klippenhülle vertreten wieder die in das Maastricht bis in das Mitteleozän zu stellenden Buntmergel.

Zum Flysch gehören Neokomflyschblöcke, der Gaultflysch (Glaukonitquarzit, glaukonitführende Sandsteine und Konglomerate mit quarzitisch-glaukonitischem Bindemittel), cenoman-turone Mürbsandsteine und bunte, wechselnd graugrüne und rote senone Mergelschiefer. Am Nordfuß der Bleckwand kann man in schönen Aufschlüssen beobachten, wie die Mürbsandsteine den nördlich vorgelagerten, von Buntmergeln umhüllten Klippengesteinen aufrufen und somit gleiche Verhältnisse vorliegen wie an der Hauptklippenzone. Die tiefsten Schichtglieder des Flysches (Neokom- und Gaultflysch) sind meist verschliffen

Tafel: Tektonische Skizze. Die Klippen-Flyschfenster in St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee im Bau der Kalkalpen Salzburgs



TEKTONISCHE SKIZZE

Die Klippen-Flyschfenster von St. Gilgen u. Strobl am Wolfgangsee im Bau der Kalkalpen Salzburgs

nach geologischen Aufnahmen von B. PLÜCHINGER (1957-1961)

- Uberschiebung** des Bajuvarikums über den Flysch-BÜ
 des Schafberg-Tirolikums über das Bajuvarikum-STÜ
 des Osterhorn über den Flysch-OTÜ
 der juvavischen Gamsfeldmasse-GÜ
- bzw. Aufschiebung der Flysch-Klippen-
 der Flysch-Klippen-
 der Flysch-Klippen-
 der Flysch-Klippen-
- Aufschiebung** des Bajuvarikums
 des Osterhorn-Tirolikums
 des Sparbers
 der Buntmergel E des Strobl-Weissenbachtals-BS
- Übergleitung** des malmischen Hangendslockwerkes an der Filibling-
 und Lidaunstörung
- Störungen i. allg.**
- Synklinalzone**
- Vorlandflysch**
- Klippen, Buntmergel und Flysch**
 in den Fenstern von Strobl u. St. Gilgen
- Bajuvarikum am Kalkalpen- u. Fensterrand**
- Gosauablagerungen**

1 Km

und finden sich in Form von Blockwerk, das in die Buntmergel hineingewalzt ist, vor.

Das tithone Alter der zur Klippenserie zu stellenden basischen Eruptivgesteine und ihrer Begleitgesteine ist durch ihre Stellung im Hangendniveau der Tithonflaserkalke und -radiolarite zu erkennen. An einem der östlich der Fumerguthütte, auf der Leitner-(Mühlpointbauer-) Parzelle gelegenen Klippengestein vorkommen trifft man im unmittelbar Hangenden des Eruptivgesteinskörpers eine nur wenige Dezimeter mächtige fossilbelagte Tithonflaserkalklage mit Diabasgeröllen.

Während die tithonen Klippengesteine auf die Sedimentation in einer geosynklinalen Vortiefe und auf den abschließenden Erguß grüner Gesteine hinweisen, läßt die Schichtlücke im Liegenden der Gaultmergel die Heraushebung vor der austrischen Faltungsphase, eine voraustrische Bewegung, annehmen.

Das schon von F. PAUL 1869 bekannt gemachte Eruptivgesteinsvorkommen von Vitz am Berg bei Gschwendt gehört einer überkippten Klippengesteinsserie zu. In seinem stratigraphisch Liegenden befinden sich 60 m mächtige Tithonflaserkalke und Radiolarite und in seinem stratigraphisch Hangenden wenige Meter mächtige Fleckenmergel der hohen Unterkreide. Mächtige bunte Maastrichtmergel gehören aller Wahrscheinlichkeit nach zur Buntmergelhülle.

In breiter Front taucht das Strobler Fenster gegen WSW unter die Sparberschuppe und unter die Gosauablagerungen des Wolfgangsectales ein. Schmale Gesteinszüge der Klippen und des Flysches verraten, daß sich die Fensterstörung über die Nestler Scharte und die Vockneralm zum Strobler Weißenbachtal fortsetzt und dort unter die jung gegen NW bewegte juvavische Gamsfeldmasse eintaucht.

Die Sparberschuppe ist ein Teil des Schafberg-Tirolikums, die durch den NW-Schub der Gamsfeldmasse eine Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinne durchgemacht hat, so daß sich an ihrer NNW-Seite eine Stirne gebildet hat und sich die nördlich vorgelagerten Gosau- und Fenstergesteine verfault haben.

Im Hangenden der Sparberserie kam es im Bereich östlich des Weißenbachtales durch den NW-Schub der Gamsfeldmasse nicht nur zu einer Aufschuppung tiefgosauischer Ablagerungen auf Ablagerungen der oberen Gosau, sondern auch zu einer Einschuppung bunter untereozäner Mergel der Klippenhülle in die Sedimente der tiefen Gosau. Diese Aufschuppung erklärt auch den jugendlichen, postuntereozänen En-bloc-Vorschub der Gamsfeldmasse.

Am Nordrand des Osterhorn-Tirolikums dürften die weit verbreiteten, vielfach spätigen und mehrfarbigen Oberalmer Kalke den Übergang zum Plassenkalk des Schafberg-Tirolikums anzeigen. Durch die

Faltentektonik wurde der schon transgressiv verschiedenaltigen Gesteinen aufruhende Plassenriffkalk mehr oder weniger verstellt.

Um den bereits im Lias beobachtbaren Faziesunterschied zwischen dem Schafberg- und dem Osterhorn-Tirolikum zu erklären, genügt eine wenige Kilometer weite Überschiebung des Osterhorn-Tirolikums. Dieser Anforderung wird die Wolfgangseestörung, an welche unsere Fenster geknüpft sind, gerecht. Die Filbling-Nestlerschartenstörung, die nach E. SPENGLER als Trennungslinie zwischen Schafberg- und Osterhorngruppe anzusehen war, kann nicht mehr als solche genommen werden, weil an ihr ein oberjurassisches Stockwerk über seine normalen Sockelgesteine bewegt worden ist.

Literatur (Auswahl)

- DEL-NEGRO, W.: Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen: Salzburg. – Geol. B. A., Wien 1960.
- JOHN, C.: Über Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. – Jb. Geol. R. A. **49**, H. 2, Wien 1899.
- OBERHAUSER, R.: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikro-paläontologischer Sicht. – Jb. Geol. B. A. **106**, Wien 1963.
- PLOCHINGER, B.: Über ein neues Klippen-Flyschfenster in den Salzburgerischen Kalkalpen (vorläufige Mitteilung). – Verh. Geol. B. A., Wien 1961.
- PREY, S., A. RUTTNER und G. WOLETZ: Das Flyschfenster von Windischgarsten innerhalb der Kalkalpen Oberösterreichs (vorläufige Mitteilung). – Verh. Geol. B. A., H. 2, Wien 1959.
- RUTTNER, A.: Das Flyschfenster von Brettl am Nordrand der niederösterreichischen Kalkalpen. – Verh. Geol. B. A., H. 2, Wien 1960.
- SPENGLER, E.: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. II. Teil: Der Mittelabschnitt der Kalkalpen. – Jb. Geol. B. A. **99**, H. 1, Wien 1956.

Zusammenfassung

In diesem Kurzbericht werden in gedrängter Form, unterstützt durch die beigegebene tektonische Skizze, die Ergebnisse der Neuaufnahme des Wolfgangseegebietes vorgelegt. Es gelang, südlich des Sees zwei Doppelfenster nachzuweisen, ein kleines bei St. Gilgen und ein großes im Raum Zinkenbach – Nestlerscharte – Strobl er Wei-

ßenbachtal, in denen unterhalb der darüber geschobenen Kalkalpen zwei tektonische Stockwerke zum Vorschein kommen: zunächst Flysch (wie er normalerweise erst beträchtlich weiter nördlich, am Mond- und Attersee, ansteht), darunter die zum Helvetikum gehörige (also nördlich an den Flysch anschließende) Buntmergelserie mit davon umhüllten Klippengesteinen. Zu den letzteren gehören neben Sedimenten des Oberjura und der Unterkreide auch verschiedene basische Eruptiva. Diabasgerölle in Oberjurakalken ermöglichten die zeitliche Einordnung der eruptiven Phase. Das Zustandekommen der Fenster hängt ursächlich mit der Überschiebung der Osterhorngruppe über die Schafberggruppe zusammen, die längs der vom Verf. festgestellten „Wolfgangseestörung“ erfolgte. Die Auffindung der beiden Doppelfenster hat große Bedeutung für das tektonische Gesamtbild der Nordalpen.

Summary

In this abbreviated report, the results of this new survey of the Wolfgang Lake district are herewith presented, illustrated by the tectonic sketch that is included. We succeeded in proving the existence of two double windows, south of the lake, a small one near St. Gilgen and a large one in the region of the Zinkenbach-Nestlerscharte-Stroble-Weissenbach Valley, in which two tectonic layers appeared below the stratified Chalk Alps: the upper layer Flysch (as it normally appears considerably farther north on the Mondsee and Attersee), under it, the series of different colored marl belonging to the Helveticum, that is, bordering on the North the Flysch, with rocks embedded in the marl. To the latter belong, besides sediments of the Upper Jura and the underlying chalk, also, different basic eruptiva. Diabas debris in Upper Jura chalks made it possible to date the eruptive phase. The forming of the windows is causally connected with the pushing of the Osterhorn group over the Schafberg group, which occurred along the „Wolfgangsee disturbance“, stated by the writer of the article. The discovery of both these double windows is of great importance for the tectonic picture of the Northern Alps.

Die neuesten geologischen Erkenntnisse über das steirische Randgebirge

Ein Referat über den neu erschienenen geologischen Führer von
H. FLÜGEL (Univ. Graz): Das steirische Randgebirge

von

WOLFGANG FRITSCH

mit 2 Abb. und 1 Tabelle im Text

Einleitung

Dem vor der geologischen Arbeitsgemeinschaft des Hauses der Natur gehaltenen Vortrag lag vornehmlich der beim Verlag der Gebrüder Borntraeger in Berlin 1963 als Band 42 erschienene geologische Führer von Universitätsprofessor H. Flügel zugrunde. Dieser Führer enthält einen allgemeinen Teil (80 S.), eine Exkursionsroutenbeschreibung (48 S.), eine tektonische Beschreibung, eine Fossilbestimmungstabelle für einige wichtige Korallen- und Stromatoporenarten des Grazer Paläozoikums und ein recht umfangreiches Literaturverzeichnis namentlich mit den neueren Arbeiten aus diesem Raum (15 S.). Auch ein Sach- und Ortsregister sowie eine farbige geologische Übersichtskarte mit den Exkursionsrouten sind vorhanden.

Zur Ergänzung wurden die bei der geologischen Bundesanstalt in Wien 1960 erschienene „Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes 1:100.000“ und die dazugehörigen Erläuterungen „Die Geologie des Grazer Berglandes“ von H. FLÜGEL (Mitteilungen des Joa-neum, Graz 1961, Heft 23, 1 – 212) mit sehr vollständigen Schriftumslisten herangezogen.

Das kristalline Grundgebirge

Als steirisches Randgebirge bezeichnet man den Teil des Alpenostrandes in der Steiermark, wo die schon niedrigeren Alpenberge in die pannonische Tiefebene übergehen. Das geologische tiefst Aufgeschlossene ist ein kristallines Grundgebirge, das aber selbst, namentlich im nördlichen betrachteten Raum, in Decken, teils mit dazwischen lagernden mesozoischen Deckenscheidern, gelegt ist. Die Auflösung dieses komplizierten Deckenbaues wurde im Einzelnen von jedem Bearbeiter

Abb. 1: „Deckentheoretische Vorstellungen über den Bau des oststeirischen Kristallins (Vereinfachte Darstellung aus dem Exkursionsführer von H. FLÜGEL, 1963).

Abb. 2: Tektonisches Bauschema des Grazer Berglandes (Vereinfachte Wiedergabe nach H. FLÜGEL, 1961/63)

Ostalpine D.
 Troisack D. Kern D.
 Pretul D. Wechsel
 MOHR 1910

Ostalpin
 Müz D. Lepontin
 Stuhleck D.
 Ostalpin's Deckensystem
 KOBER 1912

Tiroliden
 Grisoniden
 (U.-M.-Ostalp.)
 Wechsel D.
 Penninikum
 STAUB 1924

Ostalpin
 Müz D.
 Stuhleck D.
 Wechsel
 autochthone karpathische
 Zone
 KOBER 1926

O-Ostalpin
 Veitscher D.
 Müz D.
 Stuhleck D. U.-Ostalpin
 Wechsel
 Penninikum?
 KOBER 1939/55

O-Ostalpin
 Troisack - Muraleen D. M.-Ostalpin
 Müz D. U.-Ostalpin
 Pretul D.
 Wechsel Penninikum
 TOLLMANN 1959

Abb. 1

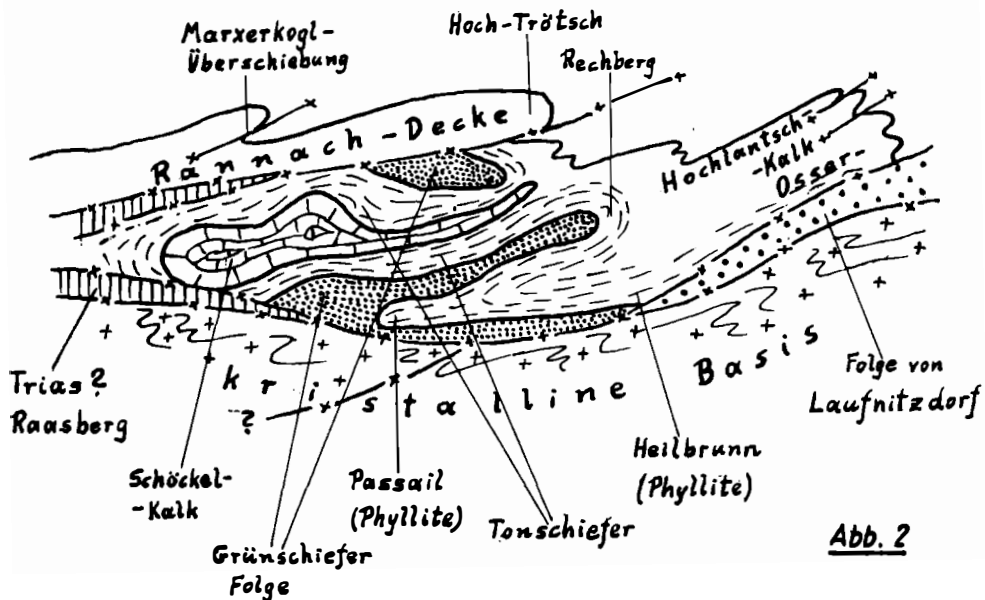


Abb. 2

verschieden vorgenommen. Auf *Abb. 1* sind die Ansichten von 4 Autoren einander gegenübergestellt. Tröstlicherweise wird der Grundaufbau doch einheitlich gedeutet. Als tiefstes kommt wahrscheinlich über den Gesteinen der Rechnitzer Schieferinsel das Wechselkristallin als zweifelhaftes Penninikum zu liegen. Darüber folgen das Raabalpenkristallin mit der Pretul- oder Stuhleckdecke, der Mürzdecke (Unter- oder Mittelostalpin) und das Muralpenkristallin (Troiseck-Gleinalm-Angerkristallin; Mittel- oder Oberostalpin) und zuoberst die Grauwackenzone und das Grazer Paläozoikum (Oberostalpin). Zwischen den Kristallineinheiten liegen lückenhaft permomesozoische Gesteine im Semmeringfazies.

Die Kristallindecken des Raabalpenkristallins bestehen aus verschiedenen Gneisen bis Orthogneisen, Glimmerschiefern bis Phylliten und auch Gabbros und Korundgesteinen. Es muß sich dabei um ein ehemalig mesozonales Kristallin gehandelt haben, das aber im Zuge der alpidischen Deckenüberschiebungen eine mehr-minder durchgreifende epizonale Überprägung (Diaphthorese) erfahren hat. Damit verbunden dürfte auch die manchmal auftretende Magnesiummetasomatose sein, die einige Talklagerstätten (z. B. Rabenwald) erzeugte.

Im südlich und nordwestlich auflagernden und anschließenden Muralpenkristallin, zu dem auch die Stub- und Koralpe im Süden gehören, konnten bisher noch keine sicheren Deckentrennungen aufgefunden werden, wengleich sich solche andeuten. Das Muralpenkristallin führt neben vielen Arten Glimmerschiefern Paragneise, Orthogneisstöcke und venitische Schiefergneise, sowie reichlich Marmore, Kalkgesteine und Amphibolite in schichtiger Anordnung.

Aus dem Gleinalpenamphibolitzug („Speickserie“) ist der Serpentin-körper von Kraubath wegen seiner Mineralisation besonders bemerkenswert. Ihm ist im Exkursionsführer ein eigenes Detailkärtchen gewidmet.

Die ursprünglichen Züge der voralpidischen meso- bis hochkatzonalen (Koralpe) Metamorphose sind hier viel besser als im Raabalpen- und Wechselkristallin erhalten, und dementsprechend schwach sind die epizonalen alpidischen Überprägungen ausgebildet. Der vermutlich vorhandene interne Deckenbau hat zwar keine permomesozoischen Gesteine einbezogen, doch anscheinend lokal die Kata- über die Mesozone befördert (Stubalpenüberschiebung).

Im Hangenden des Muralpenkristallin transgrediert im Raume der Grauwackenzone, von ihr überschoben, wahrscheinliches Permoskyth, wogegen im Gebiet des Grazer Paläozoikums nur die Möglichkeit einer solchen Einschaltung zwischen dem Muralpenkristallin und dem epi-metamorphen Paläozoikum besteht (Raasbergserie).

Das Grazer Paläozoikum

Es wird am besten erst einmal in einen unteren fossilleeren und in einen oberen fossilführenden Anteil gegliedert. Der Unterbau besteht aus den Passailer Phylliten mit Quarzphyllit als Hauptgestein und Grünschiefern und geht nach oben in eine dunkle Tonschiefer-Phyllit-Folge über, die die mächtigen Schöckelkalke (Feinbändermarmore) und dünne Lagen von Striatoporen-Kalken des Mitteldevon enthält. Noch höher oben im geologischen Profil lagern Tonschiefer mit Einschaltungen von Diabasen und Tuffen und Sandsteinen. Gegen Norden zeigen diese Schichten Anklänge an die Grauwackenzonenfazies (Folge von Laufnitzdorf). Insgesamt stellen diese sandigen Tonschiefer mit den Vulkaniteinschaltungen die echte stratigraphische Basis für das darüber folgende und fossilreiche Paläozoikum dar.

Das altberühmte fossilführende Grazer Paläozoikum des Oberbaues hat gegenüber früheren Vorstellungen neu gegliedert werden müssen. Die basalen, ehemals für Caradoc gehaltenen Tonschiefer haben in den Schichten von Stiwoll eine neue Fauna des oberen Unterdevon (Emsstufe) geliefert. Darüber liegen im Grazer Raum mit der sogenannten Rannach-Fazies (*Abb. 2*) eine mehr kalkige Entwicklung, beginnend mit Crinoidenkalken der unteren Eifelstufe, darauf mächtige Dolomitsandsteine (Sandsteine mit Dolomitbindemittel), auch mit Tufflagen des Mitteldevon (obere Eifelstufe). Weiter oben befinden sich die sogenannten Barrandei-Kalke mit vielen Korallen und Brachiopoden und die Kanzelkalke der Givetstufe. Das Oberdevon ist durch die Steinbergkalke mit Goniatiten vertreten. Nach einer Schichtlücke ohne Diskordanz kommen die unterkarbonen Gnathodus-Kalke des Visé und zu oberst nach einer leichten Winkeldiskordanz die Tonschiefer der Dult aus dem Oberkarbon.

Es gibt in anderen Gegenden auch noch andere Faziesentwicklungen, wovon die Tonschiefer-Schöckelkalk- und die besonders kalkbetonte Hochlantschfazies aus dem Norden erwähnt werden sollen (*Abb. 2*). Hier baut sich über der Folge von Laufnitzdorf und Breitenau und über Kalkschiefern der Eifelstufe die Givetstufe mit recht massigen Hochlantschkalken, dem Quadrigeminum-Kalk und den Calceola-Schichten auf, wobei größere Mächtigkeiten als im Grazer Paläozoikum beobachtet werden.

Die Steirische Grauwackenzone

Die Laufnitzdorffazies aus dem äußersten Norden des Grazer Paläozoikum leitet zum Paläozoikum der Grauwackenzone über. Hier werden 2 Decken unterschieden.

System	Abteilung	Stufe	Rannach-Fazies	Hochlantsch-Fazies
Karbon	Ober-		Tonachiefer	
	Unter-		Gnathoduskalk	
Devon	Ober-	Famenium		
		Fasnium	Steinberg-Kalk	
	Mittel-	Givetium	Kanzel-Kalk Barrandel-Kalk	Hochlantsch-Kalk Quadrigenium-Kalk Calceola-Schichten
		Eifelium	Dolomit-Sandstein-Folge Crinoidenkalk	Kalkschiefer-Folge
	Unter-	Emsium	Schichten von Stiwoll	?
		Siegenium	?	
Gedinnium		Schiefer von Kehr	Folge von Laufnitzdorf ↓ →	
Silur			?	
			Passauer Phyllite	?

Das Paläozoikum von Graz (Vereinfachte Tabelle nach H. FLUGEL 1961)

a) Die obere norische Decke, die von einer kristallinen Basis über Phyllite, Grauwackenschiefer mit Lyditen (Silur) und Porphyroiden zu Silur-Devon-Kalken führt und im Transgressionsverband mit der Permotrias der nördlichen Kalkalpen steht.

b) Die untere Veitscher Decke enthält neben phyllitischen Schuppen unterkarbonische Visé-Kalke und Oberkarbon aus Phylliten bis Tonschiefern mit einzelnen Graphitflözen.

Das Gosaukreidebecken von Kainach

Über dem Grazer Paläozoikum transgrediert mit roten Basiskonglomeraten aus Paläozoikum- und auch Triasgeröllen die Oberkreide von Kainach. Sie enthält daneben auch Flyschsandsteine, Feinbreccien und Zementmergel des Campanium teils mit Hippuriten des Santonium.

Das Neogen

Großen Raum nehmen die jungtertiären Ablagerungen ein, unter denen alle älteren Gesteine nach Osten zu untersinken und von denen auch im Inneren der Ostalpen eingesenkte Streifen und Becken vorhanden sind. Sie beginnen mit Burdigal-(?) Schichten und unterem Helvetium mit Basiskonglomeraten, die fast sämtliche auch heute anstehenden Gesteine führen. Im Raume Köflach-Voitsberg beginnen sie mit Mattbraunkohlenflözen.

Im Tortonium kam es zu einem marinen Einbruch mit Riffbildungen (Leithakalk) und zu vulkanischer Tätigkeit um Gleichenberg mit intermediärem Chemismus. Ab dem Sarmatium zog sich das Meer wieder zurück und es herrschen fluviatile Ablagerungen vor. Im älteren Jungtertiär ist eine nicht unbeträchtliche Schüttung in Richtung aus dem parnonischen Raume her nachgewiesen worden. Zur Pliozänzeit ging die Haupthebung des betrachteten Gebietes vor sich und es entstanden die meisten der noch erhaltenen Verebnungsflächen und mächtige fluviatile Schotterablagerungen. Daneben kam es im oststeirischen Raum an Bruchlinien zu basaltischen Vulkandurchschlägen mit Tuffbreccien- und Lavaförderung als finalem Vulkanismus.

Das Quartär

Die pleistozäne Klimaverschlechterung wirkte sich im steirischen Randgebirge nicht als Vergletscherung aus. Einzig die allerhöchsten

Bergzüge wiesen Dauerschnee mit Lokalgletschern auf. Ansonsten kam es nur zu Terrassenbildungen in den Niederungen und zu Talausfüllungen durch Schotter und äolische Ablagerungen (Löß) in den Kaltzeiten und zu Erosion und Verwitterungsverlehmung in den Warmzeiten. Für beides sind in Grazer Ziegeleien schöne Beispiele beizubringen.

Der tektonische Bau des Grazer Paläozoikums

Die ältesten nachweisbaren Bewegungen deuten sich in der Schichtlücke zwischen Oberdevon und Unterkarbon an, wengleich auch keinerlei Diskordanz zu beobachten ist. Das Oberkarbon liegt dann mit einer leichten Winkeldiskordanz (sudetische Phase) über erodiertem Paläozoikum und ist aber selbst auch noch überschoben.

Damit beginnen für die weitere Tektonik Schwierigkeiten mit der Alterseinstufung. Der gesamte Deckfaltenbau des Grazer Paläozoikum (siehe Abb. 2), der zwar noch nicht völlig geklärt ist, hat eine deutliche Nordvergenz. Da er von der Kainacher Oberkreide mit ganz anderem tektonischen Stil – nur Bruchfaltentektonik – überlagert wird, so muß er vorgosauisches Alter aufweisen. Damit ist natürlich noch nicht gesagt, daß der Deckenbau voralpidisch oder variszisch sei. Vielmehr scheint es zutreffender, wegen des Einbaues auch des Oberkarbons und einer möglichen basalen Permotrias in den Deckenbau und, weil das Ganze, wegen der epizonalen Metamorphose im unteren fossilieren Teil und des Faltungsstils, unter größerer Bedeckung vor sich gegangen sein muß, an die alpidische vorgosauische und nordvergente Hauptüberschiebung im Sinne TOLLMANN (1959) zu denken.

Leider sind wir mit diesen tektonischen Fragen in einen noch nicht befriedigend geklärten Bereich der Erforschung des Grazer Paläozoikums gekommen. Es ist aber anzunehmen, daß es in absehbarer Zeit gelingen wird, den Grundbauplan sicherzustellen, wie dies im letzten Jahrzehnt für das stratigraphische Gerüst, dank der Revision der alten Fossilfunde, der Neufunde und der jüngst entwickelten Conodontenstratigraphie, gelungen ist.

Zusammenfassung

In übersichtlicher Weise werden in Form einer kurzen Zusammenfassung zwei Arbeiten von H. FLUGEL über die Stratigraphie und Tektonik der weiteren Umgebung von Graz vorgeführt, beginnend mit den tiefsten tektonischen Einheiten, den verschiedenen Decken des Kristallins, über das Grazer Paläozoikum und die Grauwackenzone bis zu den jungen Ablagerungen der Oberkreide, des Jungtertiärs und des

Pleistozäns. Am ausführlichsten ist die Darstellung des Grazer Paläozoikums, dessen Stratigraphie in der letzten Zeit wesentlich umgebaut wurde.

Summary

Two works by H. FLUGEL about the stratigraphy and tectonics of the wider environs of Graz are presented in a clear and distinct way in the form of a short summary. The survey begins with the deepest tectonic units, from the different crystalline layers over the Graz „Paläozoikum“ and the „Grauwackenzone“ to the later sediments of the upper chalk of the late Tertiary and the „Pleistozäns“. The most detailed is the treatment of the Graz „Paläozoikum“, the stratigraphy of which was recently essentially changed.

Die Eisenerze von Teisenberg und die Blauquarze von Golling

von

KONRAD RAUSCH

Bergbaue auf Eisenerz am Teisenberg befanden sich früher in Kressenberg bei Neukirchen und in Achtal bei Oberteisendorf. Diese Gegend gehörte bis zu den Kriegen unter Napoleon I. zu Salzburg. Der Bergbau wurde 1921 wegen Unrentabilität eingestellt. Der Kressenberger Bergbau wurde zum erstenmal im Jahre 1079 in einer Verleihungsurkunde des Kaisers erwähnt. Regelmäßiger Abbau erfolgte ab 1537. Es kommt Schwarzerz mit einem Eisengehalt von 30 – 32 % und Roterz mit 17 – 19 % vor. Das Erzvorkommen erstreckt sich über eine Länge von etwa 2400 m. Die sedimentären, kalkig gebundenen, oolithischen Erze liegen mit einer Mächtigkeit von 1 – 7 m in einer kalkig sandigen Schichtfolge. Bekannt sind zur Zeit 18 Flöze, von denen 15 mehr oder weniger abbauwürdig sind. Durch den ehemaligen Bergbau wurden die Flöze bis in 78 m Tiefe erschlossen. Die noch sicher aufgeschlossenen Erzvorräte werden auf 1,5 – 2 Millionen m³ geschätzt. Für je weitere hundert Meter unterhalb der 78 m-Sohle würde sich ein Vorrat von 1,9 – 2 Millionen m³ ergeben.

Das Erzvorkommen liegt in Eozänschichten der Helvetischen Zone. Diese Schichten sind in Kressenberg außerordentlich versteinungsreich. In 1 m³ Mergel fand man bis 10.000 *Globigerinnen* und bis

36.000 *Coccolithe*. Es gibt dort 20 verschiedene *Nummuliten*, viele versteinerte *Muscheln*, *Schnecken*, *Nautiliden*, *Haifischzähne*, *Seeigel* und *Korallen*. Vor einiger Zeit fand ich im Walde westlich von Neukirchen in den dort zu Tage tretenden Eisenerzen einen großen, sehr gut erhaltenen Seeigel von der Gattung *Conoclypeus conoideus*; dieser kegelförmige Seeigel mißt an der Basis 17 cm und ist 12 cm hoch. Auch fand ich einen *Nautilus imperialis* in einem Bach, ebenso einen *Haifischzahn*.

An der Autobahn bei Neukirchen ist das rote Eisenerz unmittelbar am Autobahnrand aufgeschlossen. Dort liegen auch große Granitblöcke, diese stammen aus dem Bach im Achtal. Achtal ist einer der wenigen Fundplätze von Granit in den Nördlichen Alpen. Bei der geologischen Neuaufnahme des Aichtales durch Dr. Ortwin GANNS vom Bayerischen Geologischen Landesamt in München vor einigen Jahren war ich zugegen. Es gelang uns das Anstehende des Granites zu finden; es war seit Jahrzehnten unbekannt, man fand nur lose Blöcke im Bachbett, die teilweise an der Autobahn zur Aufstellung gelangten. Bei Ausholungen am Waldhang kam der anstehende Granit wieder zum Vorschein. Bei der Untersuchung des Granites mit der Lupe konnte Dr. GANNS kleine Schüppchen von Graphit feststellen, so daß die Zugehörigkeit zum Granit des Bayerischen Waldes feststand. Es dürfte sich um Inseln und Klippen handeln, die auf eine Fortsetzung des böhmischen Kristallins weit nach Süden hinweisen.

Der Fundplatz der berühmten Blauquarze befindet sich etwa eineinhalb Stunden östlich von Golling in der Weitenau. Der Weg von Golling in die Weitenau führt durch die romantische Kärtererschluft. Durch sie stürzt der Kärtererbach in zahlreichen kleinen Wasserfällen zu Tal. Der Bach hat in der Schlucht mehrere große Riesentöpfe von 2 bis 3 Meter Breite und bis zu 4 Meter Tiefe ausgewaschen. Bemerkenswert ist die sehr schöne Schichtung der Neokom-Kalke; manchmal weist die Schichtung seltsame Verbiegungen auf.

Wenn man die Schlucht verläßt, kommt man zu dem sogenannten Grubbachboden; es vereinigen sich dort drei Bäche, von Nordost kommt der Lienbach, von Südost der Grubbach und von Süden der Kärtererbach. Am linken Ufer dieses Baches befindet sich ein großer Gipsbruch. Der Gips ist teilweise sehr rein, stellenweise steht Alabaster an, manchmal ist im Gips reiner, kristalliner Schwefel ausgeschieden. Die berühmten Blauquarze, auch Saphirquarze genannt, werden am und im Lienbach gefunden. Diese Quarze sind, wenn sie vollständige Kristalle bilden, entweder farblos oder nur schwach blau gefärbt. Die un deutlich kristallisierten oder derben Stücke dagegen sind indigo- bis

berlinerblau gefärbt und stets von erdigem oder faserigem Krokydolit begleitet, welcher dem Quarz die blaue Farbe gibt. Andere begleitende Mineralien sind Kalkspat, Brauneisenerz, Dolomit und Speckstein. Der Salzburger Geologe Eberhard FUGGER erwähnt in seinen Schriften, daß der Ort, wo die Blauquarze anstehen, nicht bekannt sei. Dem Verfasser dieses Aufsatzes gelang es die Blauquarze auf *Werfener Schiefer* anstehend zu finden. In seinem Besitze befindet sich ein von ihm gefundenes Handstück, mit einer dunkelblauen Quarzader von 9 cm Länge und 2 cm Breite. Ebenso Handstücke mit kleinen, schön ausgebildeten blauen Quarzkristallen. Zur Zeit sind die Fundstellen ziemlich abgesucht und es werden nur mehr selten schöne Stücke gefunden.

Die britische Expedition 1963 zum Studium der Karstverhältnisse in Österreich

von

PETER W. CRABTREE (Settle)

mit einem Vorwort von G. ABEL

Übersetzt von Dr. Hinz

Dieses britische Unternehmen auf österreichischen Boden fußte auf einer 30-jährigen Beziehung mit der *British Speleological Association*. Vor vielen Jahren wurde Walter CZOERNIG von der Vereinigung eingeladen und nahm an Expeditionen in England teil. Vor wenigen Jahren war es Felix SEISER, ebenfalls ein Salzburger Höhlenforscher, der dort auf Urlaub weilend sich an Höhlenfahrten beteiligen konnte. Der Präsident von Settle, E. SIMPSON (schon gestorben) war der Urheber dieser Beziehung, die er auch mit G. ABEL (Salzburg) dauernd aufrecht erhielt; durch ihn wurde letzterem die Ehrenmitgliedschaft der Britischen Gesellschaft zuerkannt.

Für einen Gegenbesuch, der längst fällig war, wurde 1963 ein Teil des Tennengebirges in einem Ausschnitt von 2 km² im Bereiche des Ebentales festgelegt. Als Stützpunkt konnte auf Grund des großzügigen Entgegenkommens des Edelweißklubs dessen Hütte benützt werden. Für den umfangreichen Transport des Expeditionsgutes von Werfenweg aus stellte die österreichische Bundesregierung über Ansuchen der Britischen Gesandtschaft in Wien einen Hubschrauber zur Verfügung, mit dem Revierinspektor Haas in 20 Einsätzen das gesamte Gut an Ort und Stelle brachte. Auch die Gendarmerie von Werfen stand bei diesem Manöver zur Verfügung. Die topographische Vorarbeit lei-

stete Marsden LEY schon vier Jahre früher. Am 12. und 15. Juli 1963 trafen in zwei Trupps die englischen Höhlenforscher ein, welche in Salzburg von G. ABEL und Felix SEISER betreut wurden.

Das Unternehmen war von sehr guten Wetterverhältnissen begünstigt. Am Ende der Expedition wurde das restliche Material wiederum mit einem Hubschrauber zu Tal geflogen und am 25. Juli kehrten die Expeditionsteilnehmer zurück. Am 28. Juli waren sie wieder in England.

Es gelang, innerhalb von 10 Tagen acht Höhlen zu erforschen und die dazu gehörigen Terrainuntersuchungen zu machen.

Im anschließenden Aufsatz ist der Originalforschungsbericht, den P. W. CRABTREE, der Leiter der englischen Expedition, verfaßte und Dr. Hinz vom HAUS DER NATUR in Salzburg in dankenswerter Weise übersetzte, wiedergegeben.

Allgemeine Topographie

Das Gebiet ist ein typisches Karstplateau aus leicht gefaltetem Gestein der oberen Trias (Dachsteinkalk). Der Fels ist zerrissen und zerklüftet, obwohl kein größeres Kluftsystem in der umliegenden Gegend aufgefunden wurde. Eine kürzere Skizze der Geologie und Hydrologie des Tennengebirges hat ABEL verfaßt.

Das Hauptmerkmal des Gebietes ist das Ebental, ein breites, trockenes Tal, das nordwärts vom Hauptquartier über 300 m abfällt, ehe es nach 1,5 km zur hintern Pitschenbergalpe absinkt. Das Tal zeigt ausgedehnte Lokalgletscherwirkung, die wahrscheinlich viele Höhleneingänge vernichtete und so das speleologische Bild im allgemeinen verwischt hat.

Einteilung der Höhlen

Die Höhlen kann man entsprechend ihrer Lager und Höhlentype in drei Arten einteilen:

a) *Resurgenzhöhlen*, welche nahe der Sohle des Ebenales liegen;

b) *kleine Dolinen und Höhlen*, welche an den Abhängen liegen, die zum Ebental hinabführen und

c) *tiefe Dolinen und Schächte*, welche an oder nahe den Streitmandl-Höhenzügen liegen.

a) *Resurgenzhöhlen*: Diese stellen ein örtliches Abflußsystem von den Höhen darüber dar; das Ebental, früher als das Salzachtal

gebildet, ist die untere Grenze ihrer Entwicklung. Sechs Höhleneingänge bilden eine Linie um den Felsboden an der Westseite des Tales; die drei nördlichsten von ihnen sind verbunden und bilden die *Große Eishöhle*. Südlich davon sind drei Löcher, welche zu einem Wasserhorizont führen, während weiter südlich die *Kleine Eishöhle* liegt. Die Höhlen weisen einen breiten Boden auf, während in allen Fällen der Eingang ein Abstieg in die Höhle ist; ihre Resurgenznatur wird durch die Zugluft nach außen (im Sommer) verraten, was eine ausgedehnte Entwicklung nach oben bedeutet. Die Böden haben eine ziemlich gleichmäßige Neigung von etwa 20 Grad über eine weite Fläche.

b) *Kleine Dolinen und Höhlen*: Dieser ziemlich verwickelte Bereich hat sehr zerstreute Höhlenvorkommen. Die Richtung 43 Grad (magnetisch) ist für die Eingangsspalten bei mehreren Dolinen und Höhlen des Gebietes verantwortlich, z. B. Quadrathöhle, Zwillingdoline und Schneegrube 2. Die Schichten tauchen ziemlich steil (über 30 Grad) in verschiedenen Richtungen, doch hat die Schichtung nur wenig Einfluß auf die Höhlenbildung gehabt, außer bei der Zwillingshöhle, wo sie ungefähr waagrecht ist. Die Felsen in diesem Gebiet sind stellenweise limonitisch; gute Beispiele kann man in der Schneegrube 2 sehen als primäres Adermaterial in einer Spaltenklüft gegen Süden zur Schneegrube 1.

Gegen West und Nordwest dieses Gebietes sind eine Anzahl Spalten und Schluchten, meist blind. In einigen davon waren Schmelzwässer tätig, und Farbprüfungen wurden an den wichtigsten von diesen im Hinblick auf eine mögliche Verbindung mit dem Edelweißhüttenschacht gemacht.

Es ist nicht bekannt, ob die Höhlen dieses Gebietes mit der örtlichen Entwässerung herab zum Ebental verbunden sind, oder ob sie Eingänge in ein ausgedehnteres System sind, das am Fuß des Tennengebirges hervorbricht. Einerseits war ein fast völliges Fehlen von Luftzug zu bemerken, was anzeigt, daß die Höhlen entweder nur örtliche Ausdehnung haben oder gegen Luftströme abgeschlossen sind, andererseits wurden keine tätigen Resurgenzen auf dem Gebiet gefunden, was andeuten würde, daß die Dolinen mögliche Abflüsse in ein größeres, tief sitzendes Höhlensystem sind.

c) *Tiefe Dolinen auf dem Ebentalriedl*: Dieses Gebiet wurde in Betracht gezogen wegen möglicher Verwandtschaft mit dem unter b) genannten Gebiet und weil es die größten Aussichten für künftige Arbeit bietet. Die Schichtung hat eine Neigung von etwa 25 Grad bei 144 Grad (magnetisch), aber die Höhlenbildung ist

meist senkrecht. Die Höhle von größtem Ausmaß ist der Edelweißhütenschacht, wo der Eingangschacht am Schnittpunkt von drei Abbrüchen liegt, einer einfachen Fuge bei 120 Grad und zwei gebrochenen Gürteln bei 138 Grad und 98 Grad. Diese Höhle wurde befahren (aber nicht vermessen) bis zu dem Bereich, der sich als die Hauptentwässerungseinrichtung des Gebietes erweisen mag, obzwar die Erforschung hier noch unvollständig ist und die Grundlage für eine künftige Expedition bilden wird. Ein anderer Schacht dort wurde im einzelnen in Augenschein genommen, der kleine Edelweißschacht, der bis etwa 36 m befahren wurde. Diese und andere Schächte in diesem Gebiet mögen sich in das System des Edelweißhütenschachts entwässern.

Vermessung

Landvermessung wurde unter der Leitung von J. MILLER und M. CLARKE, uternstützt von C. POLLITT, meist von der Höhe 2276 m, den Spitzen der Höhen 2276 m und 2205 m, welche zusammen als Orientierungspunkte im Bereiche der Resurgenzhöhlen verwendet wurden, durchgeführt.

Untergundmessungen wurden mittels eines kalibrierten, mit Flüssigkeit gefüllten, prismatischen Kompaß, mit metallgewobenem Band und „Mark V“-Spiegelklinometer durchgeführt.

Die Höhlen

Große Eishöhle im Ebental: Den Eingang in diese Höhle sieht man als eine große, schräge Spalte einige hundert Fuß über der Westseite des Ebentals und fast gegenüber dem gerölligen Serpentinpfad, der emporsteigt und sich mit dem markierten Weg verbindet, der nordwärts vom Streitmandlkreuz heranzführt. Wir haben den Eingang mit einem weiß gemalten Kreuz gekennzeichnet.

Der etwa 6 Fuß hohe und 25 Fuß breite Eingang ist gegen die Schichtung geneigt und sein Geröllboden verliert sich steil in einer geräumigen Vorhalle. Beim Fortschreiten darüber weicht der mit Eis und Schnee bedeckte Boden bald einem glatten Lehm mit Felsschollen. An diesem Punkte wurden rechts ein steil ansteigender Gang und links mehrere kleine Gänge bemerkt. Die Vorhalle, mit Geröllblöcken, verläuft schließlich scharf nach links und steigt steil in einem großen Kamin zum Boden einer Grube an. Man konnte die Hänge über Geröll und schließlich Schnee emporklettern zum Fuß des senkrechten Teiles, der nicht zu erklimmen war. Die Vermessung ergab, daß sich die Vorhalle in einem großen Hufeisen herumschwingt. Am Grund des Abhangs

und dem untersten Teil der Vorhalle ist ein niedriger Bogengang, der abwärts führt und vollständig mit einem dunklen Pfuhl ausgefüllt ist. Dies ist anscheinend der Sammelpunkt für die Schmelzwasser am weiten Ende der Vorhalle. Sie endet in einem nicht erklimmbaren Schlot. Das Fehlen von kaltem Luftzug oder Eisbildung hier mag als Hinweis auf das Fehlen jeder Ausdehnung nach oben an diesem Punkt angenommen werden. Näher zum Eingang liegt der steil ansteigende Gang. Er ist an seinem Anfang 15 Fuß breit und 10 Fuß hoch, verengt sich aber bald, bis er zu einer Röhre von einem Quadratyard wird. An diesem Punkt trifft man auf einen eisigen Lufthauch und die Fortsetzung der Röhre ist mit kleinen Reifkristallen bedeckt. Diese Röhre ist sichtlich das Hauptluftloch des Systems und muß aufwärts zu bedeutenden Höhlen führen. Der Tunnel wird etwas kleiner, bis er sich bei etwa 60 Fuß vom Vestibül scharf nach links schwingt und sich fast waagrecht fortsetzt. Der ganze nächste Abschnitt zeigt deutliche Fugenausrichtung mit abwechselnden Reihen von parallelen Zickzacks und steigt sanft an. Die Eiskristalle sind weiter an den Wänden und der Decke, aber eine fortlaufende Eisplatte bedeckt über lange Strecken den Boden. Der Endabschnitt ist ein kleiner Knick, ehe die Röhre teilweise auf der Seite einer hohen Kammer abbricht. Eine kleine Leiter ermöglicht es, einen glatten Eisboden zu erreichen. Die Eiskammer ist sehr kalt und mit Eisvorhängen geschmückt. Die Vorhalle wird durch drei Kanäle an der Nordwand entwässert. Sie vereinigen sich und bilden einen 8 Fuß breiten und 6 Fuß hohen Abzugskanal, der sich auf eine Eisfläche herabschlängelt. Vorwärts längs der Eisfläche ist es möglich, unter einem niederen Bodengang herunter und hinaus auf einen kleinen Eissee zu kommen, wo man wieder das Tageslicht sieht, obwohl der Ausgang wegen seiner Größe nicht begehbar ist. Gegenüber dem Eingang zum See ist ein niedriger Ausgang, welcher völlig von Eis versperrt und am niedrigsten Punkt der Höhle gelegen ist.

Das System ist gut entlüftet. Die Vorhalle hat eine große Öffnung an jedem Ende, mit geringem Höhenunterschied zwischen beiden, daher auch wenig Luftzug. Außer in der unmittelbaren Nachbarschaft des Haupteinganges sind die Sommertemperaturen niedriger als die Außentemperaturen, aber für die Eisbildung doch zu hoch. Die Hauptentlüftung kommt in das System herab vom Schlot in der Eiskammer. Man ist berechtigt anzunehmen, daß sie dann zur Vorhalle hinabstrebt und herab in die drei Kammern, womit sie dann für den starken Luftzug zum Eissee hinab verantwortlich wird. Diese ganze Route von der Eiskammer zum See zeigt Eis mit Ausnahme der Vorhalle.

Kleine Eishöhle im Ebental: Geht man von der großen Eishöhle südwärts um die Felsenfläche herum, so werden die beiden

Wasserlöcher passiert und die kleine Eishöhle in etwas geringerer Höhe als ein waagrechtcr Spalt an der Verbindung zwischen einer Schneebank und einem Felsen erreicht. Die Höhle wird betreten, indem man einen steilen Schneehang herab in eine Kammer steigt.

Am Fuße des Schneehanges erstreckt sich ein blättriger Eisboden über eine Kammer von 80 Fuß Länge und 40 Fuß Breite. Nach rechts reicht eine reizvolle Eiskaskade vom Boden bis zu einem kleinen Schlot. Ein anderes Loch über der Mitte der Kammer wurde durch Erklimmen über blättriges, am Boden aufgestapeltes Eis erreicht, war aber nur auf eine kurze Entfernung begehbar. In der Nähe des weitesten Teiles der Kammer war auf Bodenhöhe ein enges Loch über dem Eis. Dieses ließ einen Durchgang zu, der sich in drei Zweige teilte und der schließlich eine begehbare Höhe von 8 Fuß erreichte, ehe er zu eng wurde. Die kleine Eishöhle hat gute Beispiele von Eisbildung sowohl in Form einer Eissäule, die von der Decke herabhängt, als auch eines Eissees, welcher den ganzen Boden bedeckt. Dieser See ist deshalb von Interesse, weil er aus einer Reihe von Eisschichten besteht, die 2 - 4 Zoll dick sind. Das Eis ist zu Schollen gebrochen und man kann die verschiedenen Schichten darunter sehen. Dies zeigt einen Kreislauf von Ereignissen an, bei dem die Temperatur abwechselnd über den Gefrierpunkt steigt oder unter ihn fällt, wenn das Wasser in der Höhle auf verschiedener Höhe steht. Eine Stütze dafür gewinnt man aus dem Vorhandensein eines Gürtels von Eismarken, welcher um die Wand der Höhle verläuft. Dieser ist ein Rest der früheren Eisoberfläche, die sich seither um 30 cm auf ihr jetziges Niveau gesenkt hat.

Quadrathöhle: Der Eingang zu dieser Höhle liegt einige Hundert Fuß gegen Westen vom Wege, der nordwärts der Streitmandlhöhe den Ebentalriedel entlang zur Hüttenanhöhe verläuft. In der Gegend des Edelweißhüttenschachtes verlaufen mehrere kleine, trockene Täler, welche durch Felssporne getrennt sind, westwärts, und die Quadrathöhle liegt am Nordwestrand des nördlichsten Sporns an der Seite eines kleinen Steilhanges.

Der Eingang ist ein kleines, quadratisches Loch, welches sich bald in einen 25 Fuß tiefen treppenartigen Abhang fortsetzt, der in eine geröllbedeckte Kammer abfällt. Von hier fällt links eine große Galerie steil ab, endet aber bald an einer Felswand; die Fortsetzung liegt wahrscheinlich unter den Felsblöcken am Boden. Hier wurde eine Anzahl Knochen einschließlich der Schädel von Gemse und Murmeltier gefunden. Eine Vertiefung, 9 Fuß den Treppenabhang hinab, führt zu einer niedrigen Kriechstelle, welche nach 25 Fuß oben auf einem anderen Abhang von 20 Fuß endet. Eine Reihe von zusammenhängen-

den Kammern führt von hier weiter und endet an einer Passage, welche von einem Geröllhang blockiert wird, der von einem Schlot herabkommt. Das Geröll besteht aus kleinen eckigen Kalksteinstücken. Die Sperre wurde beseitigt, aber die weitere Fortsetzung des Durchgangs war zu niedrig. In der Kammer am Fuß des 20-Fuß-Abhanges fiel eine kleine Röhre zur obersten Stelle eines weiteren Abhanges ab.

Zwillingsdoline: Die Trockentäler, welche in der Gegend der Quadrathöhle liegen, führen herab zu einer Reihe von glazialen Geröllhalden am Ebenthalriedel und bilden ein Nebental zum Ebental, das schließlich mit dem eigentlichen Ebental zusammentrifft. Dieses Gebiet liegt an einem von Nordost nach Südwest ziehenden Streifen, den man sowohl von der Quadrathöhle als auch von der Zwillingsdoline erreicht, welche am Fuß der Geröllhalde unter der ersteren liegt. Dort sind zwei Schneegruben nahe dabei.

Der Eingang ist eine kleine Spalte, welche rasch über in unsicherem Gleichgewicht gehaltene Geröllblöcke zur Spitze eines Überhanges führt. Der Abfall geht in eine Kammer, von welcher ein kürzeres Klimmen über Geröllblöcke zu einer Kreuzung mit einem kleinen Wasserlauf führt, der im Grund verschwindet. Dieser wurde entlang eines typisch ausgewaschenen Bettes bis zu einem Punkt verfolgt, wo der Wasserlauf von einem unpassierbaren Blockgewirr herabfloß. Nahe dem Punkt, wo das Wässerchen verschwindet, kann ein kleiner Schlot in eine zweite Furt erklimmen werden, die aber diesmal trocken ist und einen Boden aus weicher Erde hat. Am entfernten Ende kann man Licht eindringen sehen, und es ist möglich, über Geröllblöcke zum Fuß eines Schneehaufens zu klettern, der sich halbwegs über einem Schacht an die Oberfläche erhebt; dieser liegt an einer Querspalte, die einen zweiten Eingang zur Höhle bildet. Nahe am Fuß des Schachtes ist es möglich, durch Entfernung einigen Gerölls Zutritt zu einer weiteren Steigung von 20 Fuß zu gewinnen. Der Schacht war glockenförmig im Querschnitt und führte zu einer niedrigen Kammer. Ein großer Geröllhang führte vom weiten Ende der Kammer hinauf, aber der Weiterweg wurde bald durch ein Labyrinth von Geröll unmöglich.

Schneegrube 1: Diese ist ein markanter Höhleneingang, einige Grad entfernt von der Zwillingsdoline. Ein geneigter Trichter fällt steil über Schnee in eine Höhle und eine kleinere trockene Passage fällt weiter zu einem Schneerest ab.

Schneegrube 2: Nahe dabei ist eine große offene Spalte, welche zu einem Höhleneingang hinabführt, der durch Schnee und Geröll verstopft ist.

Edelweißhüttenschacht: Diese Höhle wird von CZOERNIG erwähnt, der über eine Lotung bis 42 m ohne Erreichung des Bodens berichtet. Der Eingang liegt etwa 150 m nördlich von der Edelweißhütte in einem Winkel von 50° und besteht aus vier Schächten, welche sich einige Fuß tiefer vereinigen und einen einzigen großen Schacht bilden. Dieser 300 Fuß tiefe Schacht kann bequem in drei Abschnitten betrachtet werden. Die ersten 80 Fuß neigt sich die Stufe mit einem Winkel von annähernd 80°, bis eine Leiste erreicht wird. Unter dieser hängt die Leiter die nächsten 120 Fuß von der Wand weg, an einem Punkt können sogar die Wände nicht gesehen werden. In einer Tiefe von 200 Fuß wird eine kleine Leiste erreicht, unter der sich die Stufe weitere 100 Fuß fortsetzt, bis eine Landung in einer sehr großen Kammer erfolgt.

Die Kammer fällt in einem Winkel von 50° zu zwei Stufen ab, die Gesamttiefe beträgt 35 Fuß. Darunter führt eine Kriechstelle zu einer anderen Stufe von 10 Fuß, nach der der Gang auf einige Entfernung in einem Winkel von 45° abfällt, ehe die nächste große Stufe erreicht wird, die annähernd 200 Fuß tief ist. Nach den ersten 80 Fuß kann man auf der Leiter in eine riesige Kammer klettern, welche hausgroße Blöcke enthält. Darunter setzt sich die Stufe weitere 120 Fuß fort und man landet auf einer großen Passage. Ihr folgend wird ein Wasserlauf erreicht, welcher in einer Anhäufung von Geröll versinkt. In der entgegengesetzten Richtung führt der Pfad zu einem großen Schlot und darunter ist eine weitere Stufe, deren Tiefe auf etwa 300 Fuß geschätzt wird. Infolge der ungenügenden Ausrüstung war es nur möglich, die Stufe bis auf etwa 100 Fuß herabzusteigen, doch konnte man ein Brausen hören, das das Vorhandensein eines großen Wasserlaufes anzeigt. Es ist beabsichtigt, diese bedeutsame Erforschung im Sommer 1964 weiter zu verfolgen.

Kleiner Edelweißschacht: Er liegt etwa 500 Yard bei 80° von der Edelweißhütte und 60 m tiefer. Der Eingang ist nur 19 Zoll breit, aber die Höhle erreicht größere Ausmaße (10 zu 15 Fuß) weiter unten. Eine Landung wurde auf Schnee 90 Fuß tiefer gemacht, aber die Spalte setzt sich darunter wenigstens 30 Fuß an der Seite des Schneehügels fort und wird zwischen Schnee und Felswand nur 18 Zoll breit. Der Schacht setzt sich noch fort, wurde aber nicht weiter begangen.

Zusammenfassung

Im Bereich des Ebentales im westlichen Tennengebirge, unweit der Edelweißhütte auf der Streitmandlhöhe untersuchte eine britische Expedition im Juli 1963 die Karsterscheinungen. Von den Forschern wer-

den hier drei Gruppen von Höhlen bzw. Dolinen unterschieden: Resurgenzhöhlen nahe der Sohle des Ebentales, kleine Dolinen und Höhlen an den zum Ebental hinabführenden Hängen, endlich tiefe Dolinen und Schächte im Streitmandlgebiet. Sehr ausführlich werden die „Große“ und „Kleine Eishöhle“ im Ebental, kürzer die „Quadrathöhle“, die „Zwillingsdoline“, zwei „Schneeegruben“ und die beiden „Edelweisschächte“ besprochen. Im ganzen wurden acht Höhlen befahren.

Summary

In the environs of the Eben Valley in the western part of the Tennen mountains range, not far from the Edelweiss shelter house on the „Streitmandlhöhe“, a British expedition examined the chalky formations in July, 1963. Three groups of caves and „Dolinen“, respectively, are distinguished here by the geologists, first, resurgent caves near the bottom of the Eben Valley, secondly, small „Dolinen“ and caves in the slopes leading down into the Eben Valley, thirdly the deep „Dolinen“ and depressions in the Streitmandl region. The „Large Ice Cave“ and the „Small Ice Cave“ in the Eben Valley are discussed in a very detailed way; the „Square Cave“, the „Twin-Doline“, two „Snow Pits“, and the two „Edelweiss Depressions“ are treated in a briefer way. In all, eight caves were examined.

Die Höhlenvorkommen und die Karstmorphologie der Taugl

von

GUSTAVE ABEL

Unter der Bezeichnung Taugl wird das Areal bezeichnet, welches innerhalb der Bergumrahmung östlich von Vigaun (Land Salzburg) liegt. Es ist dies der hufeisenförmige Höhenzug: Schlenken – Schmittenstein – Bergköpfl – Regenspitiz – Gruberhorn – Fürst – Frunst und Trattberg. Das innerhalb liegende Terrain gleicht einem Becken; in der Mitte liegt die Tauglschlucht.

Die Taugl, welche schon früher eine besondere geologische Beachtung fand, hat durch Prof. M. SCHLAGER eine moderne Bearbeitung erfahren. Auch die Höhlenforschung hat hier ein besonderes Betätigungsfeld mit eigenartigen Höhlentypen. Es wurden im Laufe der Jahre bis heute in diesem Abschnitt 31 Höhlen entdeckt. Dadurch wurde es auch möglich, diese nach ihrer Art und Höhenlage einzuordnen. Vor-

erst unterscheiden wir *inaktive* und *aktive Wasserhöhlen*. Die *inaktiven* bilden auch hier den höchsten Horizont. Wir haben auf der orografisch linken Seite, auf der Trattbergseite, die L ü f t e n e g g e r-H ö h l e (SH 1470 m) und gegenüber im Schlenkengrat die D u r c h g a n g-H ö h l e (SH 1550 m). Beide haben die gleiche charakteristische Form und enthalten diluviale Knochenlager. Somit war hier die Höhlenbildung bereits vor der Eiszeit, also noch im Tertiär. Es wäre nur notwendig, in diesen Höhlen Bodenprofile auszuheben und eine Untersuchung der Sedimente zu bewerkstelligen, um diese zeitlich einordnen zu können. Damit zusammenhängend wären auch in diesem Gebiete alte Verebnungsflächen zu finden mit Quarziten und Raseneisen. Die genannten Höhlen gehören in ihrer Bildung der Z e n t r a l v e r k a r s t u n g an, das heißt, daß hier eine geschlossene Landschaft bestand mit durchziehenden Gewässern. Später wurde die geschlossene Landschaft von Tälern durchfurcht und so trat die lokale Verkarstung ein, in der nur die territorialen Niederschläge wirksam wurden.

Bei den heutigen *aktiven* Höhlen ist es noch nicht gelungen, wie bei den anderen Salzburger Karstgebieten das präglaziale und interglaziale Flutniveau festzulegen.

Das Trattbergmassiv hat auf seiner Oberfläche, insbesondere auf den Hintertrattbergalmen, Ebenfeld, Moosangerl, eine ausgesprochene Karstlandschaft mit zahlreichen Dolinen und Schächten, die bei Niederschlägen als periodische Wasserschlingen fungieren. Einer der Schächte, der F e u c h t e K e l l e r, hat eine söhlige, wasserführende Fortsetzung, welche mit der tiefer an der Böschung liegenden H u n d s f ö l l-H ö h l e korrespondiert. Die Entwässerung erfolgt also auf der Tauglseite, in der Höhenlage von SH 1100 bis 1200 m. Es ist das H u n d s f ö l l-L o c h, W i r t h s k e s s e l h ö h l e, S c h a r f e n k e s s e l-H ö h l e und K n e i l-L o c h, die periodisch zu beachtlichen Vaclusen anwachsen. Ein tiefer liegendes Niveau hat folgende *aktive* Höhlen: K e t z e r l o c h, T e u f e l m ü h l e und A r z g r u b e. Das in dem Bereiche liegende K o l o m a n e r p l a t e a u hat durchwegs Schichtfugenentwässerung.

Wenden wir uns dem Schmitenstein-Schlenkenbereich zu. Hier haben wir ein tertiäres Niveau, welches hier nur als Höhlenhorizont erhalten blieb. Es ist dies die D u r c h g a n g-H ö h l e (SH 1550 m), welche den hier nur 100 m breiten Kamm durchzieht, in der ein fossiles Knochenlager vorhanden ist. Eventuell kann man zum Niveau dazugehörig die kleine Schlenkengipfelhöhle einbeziehen. Die n ä c h s t e S t u f e, abwärts steigend, ist eine Verkarstungsfläche, welche wir im N i g l k a r und auf der Tenneralm erkennen. Hier sind Dolinen und Schächte vorhanden, um nur einige zu nennen, die D r e i s c h a c h t-E i s h ö h l e, T e n n e r s c h l a c h t, S c h i n d e r l u c k e u. a.

Danach kommen wir zum o b e r e n F l u t n i v e a u, welches höhen-

mäßig dem des Trattberg entspricht. Die *aktiven* Höhlen hier in diesem oberen Bereich sind: Emmahöhle, Reitlquellhöhle, Gutortenbrandhöhle und Hauslhöhle. Letztere beiden sind formenmäßig einem älteren Ursprung zuzurechnen.

Der untere Fluthorizont weist die meisten *aktiven* Höhlen auf. Es sind dies taugleinwärts: Eisenloch, Archerhöhle, Schwarzkendl, Gollackermaishöhle, Lambertkeller, Finkenmühlhöhle, Hennerhöhle und Lengfeldkeller. Die Höhlen dringen bis 400 m in den Hang hinein. Im Vergleich zur orografisch linken Seite der Taugl ist hier das Einzugsgebiet wesentlich kleiner, weist aber bedeutend mehr wasserführende Höhlen auf.

Gesteinsmäßig liegen alle diese Höhlen in dem nahezu horizontal geschichteten, hornsteinführenden *Jurakalk*. Dieser Jurakalk ist in seiner Struktur gerade in den Höhlen, also im Bergkern sehr gut zu betrachten, besser als in den Tagausbissen, wo durch die Humiden und Atmosphärien starke Verwitterungen vorhanden sind. Besonders bemerkenswert sind in der Höhle die freigelegten Einschlüsse des *Hornsteines*, welche hier in ihrem vollen Umfang sichtbar werden.

Die einzelnen Höhlenkomplexe korrespondieren mit den Bänken der vier *Barmsteinkalke*, auf welche erstmalig Prof. M. SCHLAGER hinwies. Die Höhlen liegen söhlig an den meist senkrechten Brüchen und haben keine tiefere Möglichkeit der Entwicklung, da die Kontaktzone mergelig ist. Was den Inhalt der Höhlen betrifft, finden wir mitunter Bergmilchausscheidung und Tropfsteine (meist rezente). Im Lehm einiger Höhlen sind lose, gut ausgebildete Skalenoeder-Zwillinge zu finden, ähnlich den Gipskristallen wie sie in der Kohlerhöhle bei Frankenfels und in Gipshöhlen von Bologna im Lehm ausgeschieden sind.

Die *Lehme*, von denen wir Proben aus der Durchgang-Höhle und Lüftenegger-Höhle entnommen haben, weisen analog dem fossilen Knochenlager acht bis neun Prozent P_2O_5 und zwölf bis dreizehn Prozent PO_4 auf. Weiters ist phosphorsaurer Kalk mit 18 bis 20% nachgewiesen. Die Bodenprofile bei der Durchgang-Höhle reichen bis zu 2,70 m hinunter zum anstehenden Fels. Lagert zu oberst reichliches *rezentes Knochenmaterial* der gegenwärtigen Fauna, so folgt nach einer aus Humus und Lehm gemischten Schicht eine Lage mit Knochen des *Höhlenbären*. Unter dieser Lage befindet sich eine Bruchschotterschicht (Frostsprenglinge), unter der noch eine Sandschicht auftritt. Dann folgt wieder eine Lage mit Höhlenbärenknochen mit einer weiteren Bruchschotterschicht als Unterlage. Wenn auch hier nur Probegrabungen ausgeführt wurden, so ergibt sich doch daraus folgendes Resultat. Wir haben hier zwei Glazialepochen. In einem Interglazial entstand das tiefere Höhlenbärenvorkommen mit fossilen Merk-

malen an den Knochen (Kolophanüberzug), die aber im oberen Knochenlager fehlten. Da wir in Salzburger Höhlen des öfteren auch Knochen des *Ursus spelaeus* finden mit geringem Fossilisationszustand und fast keiner Verwitterung der Feinknochenpartien im Schädelinnern, so spricht dies für die Annahme, daß der Höhlenbär am Alpennordrand noch nach dem Würm bestanden hat.

Von der *gegenwärtigen Fauna* finden wir als troglophil an Mammi-feren vorwiegend den *Fuchs*, *Mäuse* und *Fledermäuse*. Letztere be-nützen die Höhlen hier als Winterquartier. Sehr häufig sind Arthropo-den anzutreffen wie *Gyas*, *Meta menardi*, *Triphosa dub.*, *Skoliopterix*, *Milben*, *Collembolen*, *Polypoden*, *Mosca*, *Culex pipens* u. a.

Die *prähistorische Ausbeute* enttäuscht: es wurden nur im Haus- und Ketzlerloch einige frühmittelalterliche Scherben gefunden. Ob im Palaeolith der Mensch in den Durchgangshöhlen vorhanden war, müßte erst eine systematische Grabung ergeben, wobei die Phosphat-erde zur Anreicherung des Almbodens im Niglkar dienen könnte. Auf-fallend ist auf alle Fälle bei der Probegrabung, daß die Knochen nur als Bruchstücke vorkommen und noch kein ganzer Kiefer noch Schädel zum Vorschein kam.

Natürlich muß auch das *Wasser als Höhleninhalt* angesprochen wer-den. Wir haben stark varrierende Schüttungen, die besonders durch hohe Niederschläge und Schneeschmelzen beeinflußt werden. Der Fil-trationsweg des Einzugsgewässers ist verhältnismäßig gering und kurz, also ungenügend. Auf Grund dessen sind die Wasseruntersuchungen meist negativ, das Wasser ist für Trinkwasserversorgung ungeeignet. Schon die Felddüngungen sind in den Höhlenwässern stark spürbar. Sämtliche hier erwähnte Höhlenwässer ergießen sich in den Tauglbach und verbessern keineswegs die Qualität des Baches. Der Tauglbach durchfließt unterhalb der sogenannten Römerbrücke die spätglaziale Schotterterrasse von Unterlangenberg. Hier vermischt sich das Taugl-wasser mit dem von der Salzach eindringenden Wasser. Dazu kommt noch die Randentwässerung des Außenbichl. Diese Schotterterrasse war Gegenstand von Pumpwasserversuchen für eine Trinkwassergewinnung von Seiten der Stadtgemeinde Salzburg. Das Resultat war quantitativ für Salzburg unzulänglich, qualitativ konnte es aber als sehr gut bezeich-net werden. Jedenfalls wurde bezugnehmend auf das Wassergesetz von 1959 das gesamte Einzugsgebiet des Tauglbaches auf Grund der Verord-nung lt. Landesgesetzblatt St. 15 von 1960 unter Schutz gestellt. Dies bedingt, daß Feuchter Keller, Schinderlucke u. a. nicht mehr wie bisher als Abdeckgruben verwendet werden dürfen.

Literatur

- ABEL, G.: Mitt. f. Höhlen- und Karstforschung. 1932 und 1934.
CZOERNIG, W.: Die Höhlen des Landes Salzburg. 1926.
FREYTAG, G.: Das Höhlengebiet der Taugl. Spel. Jb. 1923.
MORK, A.: Die Höhlen im Taugltal bei Hallein. Mitt. f. Höhlenkunde 1914.
SCHLAGER, M.: Beitrag zur Geologie des Trattberges. Do. 1952/53.
- : Der Geologische Aufbau des Plateaus von St. Koloman. Do. 1954.

Zusammenfassung

Es wird eine vorläufige erste Zusammenfassung der Karst- und Höhlenercheinungen der Taugl (Salzburg) nach dem gegenwärtigen Stand gegeben, die noch eine weitere Intensivierung erfahren soll. Die Bildung dieser Karst- und Höhlenercheinungen gehört z. T. der Zentralverkarstung, z. T. der lokalen Verkarstung an. 31 aktive und inaktive Wasserhöhlen wurden untersucht, das Flutniveau und der geologische Aufbau der Höhlen bestimmt, fossile und rezente Knochenlager festgestellt. Die Ergebnisse lassen neue Rückschlüsse auf die Entstehungszeit der Höhlen und auf das Fortleben des Ursus sp. nach der Würmeiszeit zu. Die rezente Höhlenfauna weist Säuger auf, darüber hinaus Arthropoden. Die prähistorische Ausbeute ist gering, Anhaltspunkte für das Vorkommen des Menschen im Paläolith konnten bisher nicht gefunden werden. Hydrogeographische Untersuchungen wurden vorgenommen und hydrochemische ergaben, daß das Wasser der Höhlen für die Trinkwasserversorgung ungeeignet ist.

Summary

Herewith, a preliminary first summary of the chalky formations and the cave appearances of the Taugl (Salzburg) is given according to the present state of research, which will be even more intensified. The forming of these chalky deposits and the appearance of the caves partly belongs to the central chalky formation, partly to the local chalky formation. Thirty-one active and inactive water caves were examined, the flood level and the geological structure of the caves were defined, fossile and more recent bone deposits were ascertained. The results allow new conclusions to be drawn about the history of the origin of the caves and about the further existence of the Ursus sp. after the „Würm“ Glacial Period. The late fauna of the caves proves the frequent occurrence of mammals and, in addition,

Arthropoda. The prehistoric gains of the research are scarce. Proofs of the existence of Man in the Early Stone Age could not yet be found. Hydro-geographic research was made and Hydro-chemical research proved that the water of the caves was not fit to supply drinking water.

Bericht 1963 der Abteilung für Höhlenkunde im Haus der Natur in Salzburg

von
GUSTAVE ABEL
(Leiter)

Die *Fledermausberingung* nahm einen breiten Raum ein. Folgende Winterquartiere wurden 1962/63 kontrolliert: Scheukofen, Brunnloch, Winterstall, Entrische Kirche, Eisenloch, Archerhöhle, Gutortenbrandhöhle und Frauengrube.

Neu beringt wurden dabei	73 Fledermäuse
Wiedergefunden wurden	50 Fledermäuse
Fernmeldungen	3 Fledermäuse

Die höchste Altersfeststellung ergab 19 Jahre.

Weitere Höhlenbegehungen dienten zur Herstellung von Farbaufnahmen, Wasserstandskontrollen, Entnahme von Wasserproben, Gesteinsproben, Kontrolle der Eispegel: Auschartenhöhle, Knogelloch, Reitquellhöhle, Emmahöhle, Bulzenofen, Eisriesenwelt, Eiskogelhöhle, Törrerer Bärenhöhle (Fund eines Knochens vom diluvialen Wolf).

Bei drei *Begehungen des Lamprechtsofen* gelang es mittels Tauchen eine 1 km lange Fortsetzung hinter dem Hermannsee erstmalig zu erkunden, ohne ein Ende zu erreichen. Im *Lungau* wurde das Frauenloch und die Leonhardhöhle besucht. Die Vermessungsarbeit wurde im Kühloch fortgesetzt.

Drei neue Höhlen wurden bearbeitet, es ist die Exhöhle und Dreijägerhöhle. Eine englische Forschergruppe besuchte uns und machte *Karststudien und Höhlenforschungen im Tennengebirge*, welche 1964 mit unserer Gruppe fortgesetzt werden.

Ein *Betriebsausflug des Höhlenpersonals (47 Personen) von Adelsberg (Jugoslawien)* wurde ebenfalls von uns betreut und in die Eis-

riesenwelt, so wie in die Stadt Salzburg (Haus der Natur) und in das Salzkammergut geführt.

Eine *Reise durch die Slowakei* mit 26 Personen galt den Städten, dem Lande sowie den Bergen und speziell den Höhlen. U. a. besuchten wir die Domica-Höhle, Dobschauer Eishöhle, Friedenshöhle, Freiheitshöhle und das Spel. Institut in Mikulas.

Die andere Exkursion galt *Dalmatien und der Cerna gora*, wo auch einige bekannte Höhlen wie bei Kavtat, Kotor, Omblaquelle u. a. besichtigt wurden.

Zwei Einladungen folgend konnte G. ABEL den Bereich der *Albaner-berge* mit seinen Höhlen kennen lernen, unter ihnen die Grotte Pertusea, Grotte Capo Circeo und Grotte Tiberius. Der Anlaß war der mittelitalienische Höhlenkonvent in Terracina mit sehr reichem Programm. Die zweite Einladung kam von *Triest*, wo der IX. Nationale Kongreß stattfand. Der Tagungsort war die neue Universität, wo viele fachliche Referate erstattet wurden. Anschließend wurden 2 Höhlen besucht, unter der auch die Grotte Gigante war. Die Exkursionen erfolgten vom Triester Karst bis hinauf zur Mangartgruppe.

Von all den Exkursionen wurden dem *Haus der Natur* 78 Stücke für die Schausstellung und Studiensammlung übergeben. Viele der Mitarbeiter haben an zahlreichen Abenden oft bis Mitternacht gearbeitet, um die neue Abteilung „Höhleninhalt“ aufzubauen, die wir hoffentlich Ende 1964 der Öffentlichkeit übergeben können. Nebstbei wird das Fundgut von der Torrener Bärenhöhle durch SCHULLER gesichtet und wertvolle Stücke geordnet.

Mit 28 *Lichtbildervorträgen über Höhlen und Landschaften* wurde ein Beitrag zur Volksbildung geleistet. Nebenbei hatten die *Vorträge in Triest, Rom, Terracina und Mikulas* werbende Aufgaben. Die *publizistische Tätigkeit* fand ihren Niederschlag in elf zum Teil bebilderten Aufsätzen. Außerdem erfolgten zwei persönliche Führungen durch das Haus der Natur mit insgesamt 92 Personen.

Bei den genannten Exkursionen haben sich beteiligt:

G. Abel, L. Brandhuber, H. Brüderl, K. Brandstätter, E. Gschaidler, K. Gugg, W. Gross, S. Felber, K. Hlavna, W. Kröss, J. Voglmeier, W. Klapacher, A. Koppewall-

ner, G. Papacek, Kienesberger, J. Lechner, Th. Rullmann, Ing. F. Seiser, R. Schöllner, L. Schüller, Schörghofer, J. Trappel, A. Wagner, Dr. J. Wallner, T. Weich u. P. Vrede (derzeit in Kamerun).

Bibliographie
der Mitteilungen der Naturwiss. Arbeitsgemeinschaft
am HAUS DER NATUR Salzburg
Geolog.-mineral. Arbeitsgruppe

Verzeichnis aller bisher erschienenen Arbeiten (Alte Folge)
(Jeder Jahrgang ein Heft)

Jahrgang 1 (1950)

- DEL-NEGRO W.: Historischer Überblick über die geologische Erforschung Salzburgs
ANGERMAYER E.: Geschichte der Höhlenkunde und Höhlenforschung in Salzburg
HABERFELNER E.: Probleme der Lagerstättenforschung vor allem in Salzburg
PIPPAN TH.: Die Morphologie des Kapruner Tales
SEFELDNER E.: Die Entstehung der Salzachöfen
Diskussion über die Grundfragen der Morphologie (ref v. W. DEL-NEGRO)

Jahrgang 2 (1951)

- ABEL G.: Die Entstehung der Eisriesenwelt
MULLER L.: Das Experiment in der technischen Geologie
HELL M.: Der Schriftennachlaß E. Fuggers
SCHLAGER M.: Neuere Erfahrungen über die Lokalvergletscherung des Untersberg- und Tauglgebietes
WEINBERGER L.: Neuere Anschauungen über den Salzach-Vorland-Gletscher
SCHLAGER M.: Exkursion in die Eisriesenwelt
TRAUB F.: Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg nördlich Salzburg (mit Exkursionsbericht)
WEINBERGER L.: Diskussionsbeitrag zur Entstehung des Oichtentales

Jahrgang 3/4 (1952/53)

- DEL-NEGRO W.: Neuere geologische Forschung in Salzburg
SCHLAGER M.: Beitrag zur Geologie des Trattbergs
SEEFELDNER E.: Das alpine Jungtertiär und seine Bedeutung für die Alpenmorphologie
TRAUB F.: Die Molasse im Saalachraum (ref von W. DEL-NEGRO, mit Exkursionsbericht)
DEL-NEGRO W.: Das Problem der Dachsteindecke
– : Bericht über die Geologentagung in Radstadt

Jahrgang 5 (1954)

- BISTRITSCHAN K.: Bericht über Forschungen im Ennstal
– : Geologische Reisebilder aus Algerien
ABEL G.: Die Tantalhöhle im Hagengebirge geologisch betrachtet
HAIDEN A.: Diskussionsbeitrag über d. Tertiär des Hagengebirges
SCHLAGER M.: Der geologische Bau des Plateaus von St. Kolomann (mit Exkursionsbericht)
DEL-NEGRO W.: Bericht über einige neuere Tauernarbeiten
PIPPAN TH.: Bericht über vergleichende geologisch-morphologische Untersuchungen zur Klamm- und Stufenbildung in der Liechtenstein-, Kitzloch- und Gasteiner-Klamm

Jahrgang 6 (1955)

- MEDWENITSCH W.: Geologie und Tektonik der alpinen Salzlagertstätten
DEL-NEGRO W.: Der Südrand der Salzburger Kalkalpen
VORTISCH W.: Geologische Arbeiten in den Salzburger und Tiroler Alpen
EBERS E.: Der bayrische Anteil des Saalachgletschers
JAKSCH K.: Beiträge zur Glazialmorphologie des Gasteiner Tales

Jahrgang 7 (1956)

- PIPPAN TH.: Morphologische Untersuchungen in Cumberland
SCHAUBERGER O.: Über die Gliederung und Entstehung des alpinen Haselgebirges
SCHLAGER M.: Geologische Studien im Tauglboden
DEL-NEGRO W.: Bericht über die Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe
SEEFELDNER E.: Bericht über E. Wilthum. Der morphologische Bau der Dachsteingruppe

PIPPAN TH.: Die geologische Karte, Bl. Salzburg
DEL-NEGRO W.: Probleme der Eiszeitgliederung (m. Exkursionsbericht)
DEL-NEGRO W.: Bericht über die österr. Geologentagung 1955

Jahrgang 8 (1957)

ABEL G.: Das Seilbahnprojekt und die Wasserversorgung aus dem
Untersberg
DEL-NEGRO W.: Bericht über die Exkursionen der Salzburger Geolo-
gentagung (Oichtental, Mattsee, Tannberg, Glasenbachklamm)
SCHLAGER M.: Bericht über die Exkursionen der Salzburger Geologen-
tagung (Untersbergfuß, Adnet)

Jahrgang 9 (1958)

MEDWENITSCH W.: Ägypten, Landschaft, Geologie und Lagerstätten
SCHLAGER M.: Beiträge zur Geologie des Schlenkens bei Hallein
DEL-NEGRO W.: Zur Geologie der Gaisberggruppe

Jahrgang 10 (1959)

MEDWENITSCH W.: Bericht über eine Studienfahrt zu den süditalie-
nischen Vulkanen
PREUSCHEN E.: Flußgold an der Salzach
DEL-NEGRO W.: Überblick über neuere geologische Forschungen im
Lande Salzburg (mit einem Beitrag von S. PREY)

Jahrgang 11 (1960)

MEDWENITSCH W.: Probleme der Geologie Böhmens
BRAUMÜLLER E.: Eine erdölgeologische Studienreise nach Venezuela
und Texas
SCHLAGER M.: Bilder von Sedimentations- und Bewegungsvorgängen
im Jura des Taußgebietes
PIPPAN TH.: Bericht über geologische Kartierungen im Salzachtal
zwischen Kuchl und Grödig

Jahrgang 12 (1961)

DEL-NEGRO W.: Neue Vorstellungen über den Bau der Ostalpen
JAKSCH K.: Die fazielle Ausbildung von Jura und Neokom am
Nordostrand des Kaisergebirges

Jahrgang 13 (1962)

SEEFELDNER E.: Neuere Ergebnisse zur Morphologie der Salzburger
Alpen

DEL-NEGRO W.: Die Tauerntagung der österr. Geologen in Bruck an der Glocknerstraße 1961

Jahrgang 14 (1963)

MEDWENITSCH W.: Zur Geologie des Halleiner und Berchtesgadner Salzberges

PIPPAN TH.: Ausgewählte Berichte über den 6. Inqua-Kongreß in Warschau 1961

DEL-NEGRO W.: Fragen der Kalkalpentektonik. In memoriam Erich Spengler

- : Probleme der Pleistozänentwicklung im Salzburger Becken

Unsere Mitarbeiter

Dozent Prof. Dr. Walter Del-Negro

Lehrbeauftragter für Geologie an der Universität Salzburg

Anschrift: Salzburg, Ernest-Thunstraße 7

Dr. Benno Plöchinger

Anschrift: Geologische Bundesanstalt, Wien III, Rasumofskygasse 23

Gustave Abel

Leiter der Abteilung für Höhlenkunde am Haus der Natur in Salzburg

Anschrift: Salzburg, Haus der Natur

Dr. Wolfgang Fritsch

Lagerstättenuntersuchung der OAMG Hüttenberg

Anschrift: Knappenberg (Kärnten)

Konrad Rausch

Anschrift: Bad Reichenhall, Obb.

Peter W. Crabtree

Anschrift: Settle (England)

In eigener Sache

Über Empfehlung der Geologischen Bundesanstalt bringe ich hier einige notwendige Berichtigungen und Hinweise zu den Äußerungen M. Schlagers in den Verh. d. Geol. Bundesanstalt 1963, Heft 3, die eine Erwiderung auf meine Bemerkungen über das Gebiet der Glasenbachklamm und südlich von ihr in derselben Zeitschrift 1962 darstellen.

Schlager ist der Meinung, daß mein Bild von der Glasenbachklamm auf unveröffentlichte Arbeiten W. Vortischs zurückgehe. Diese Meinung ist irrig, denn erstens liegt über die Stratigraphie der Glasenbachklamm eine Veröffentlichung Vortischs aus dem Jahre 1956 vor, zweitens beruhen meine Vorstellungen auf zahlreichen, nur z. T. gemeinsam mit Prof. Vortisch durchgeführten Begehungen (auf denen ich auch die meisten der 1962 erwähnten Fossilien aufsammelte) und drittens weichen sie gerade in dem zur Diskussion stehenden Abschnitt (Oberlias) von der Deutung Vortischs wesentlich ab, da ich die mächtige Knollenbreccie, die östlich der Mündung des Lettenbaches an die Straße herankommt, nicht als tektonische Breccie auffasse und daher eine tektonische Wiederholung des Oberlias hier nicht als erwiesen erachte.

Schlager vermißt in meinen erwähnten Bemerkungen eine Begründung dafür, daß ich die von ihm angenommene stratigraphische Wiederholung des Radiolarites im Mühlsteingebiet zwar für möglich, nicht aber für zwingend bewiesen halte. Die Gründe sind folgende: in der Glasenbachklamm ist die Erklärung scheinbar konkordanter Auflagerung durch schichtparallele Bewegungen zum mindesten in einem Falle paläontologisch streng bewiesen (Lias Alpha 1 über Alpha 4; vgl. W. Vortisch: Ist der Überschiebungsbau in den rhätischen und jurassischen Gesteinen der nordöstlichen Alpen zweifelhaft? N. Jb. Geol. Paläont. 1963, 7, S. 360 f.); ferner gibt es immerhin zu denken, daß Schlager die stratigraphische Wiederholung des Radiolarites im Mühlsteingebiet innerhalb der Oberalmer Schichten, im Tauglboden aber nicht in diesen, sondern in seinen „Tauglbodenschichten“ annimmt (die am Mühlstein stark reduziert sind). Aus diesen Gründen und wegen der auch am Mühlstein vorhandenen Bewegungsspuren wollte ich vor dogmatischer Festlegung warnen, umsomehr als ja Schlager selbst im Tauglboden früher an tektonische Wiederholung des Radiolarites gedacht hatte (Verh. d. Geol. Bundesanst. 1958, S. 256).

Nun zu den Brüchen. Schlager schreibt 1963, er habe die von mir z. T. angezweifelten Brüche nicht nur angenommen, sondern beobachtet. 1961 (A 67) schrieb er aber, daß am rechten Hang des Kehlba-ches ein

Bruch „zu vermuten“ sei, der u. a. die Unterbrechung des Gosaukonglomerates bei K. 442 verursachen „dürfte“. Diese vorsichtigere Formulierung war entschieden günstiger, da der fragliche Bruch in seinem nördlichen Abschnitt weithin durch Wiesengelände verlaufen würde. Ähnliches gilt von dem Bruch, der nach dem Text 1961 an den Gehöften Wildlehen und Großmann „vorbeizieht“, nach der Formulierung 1963 aber offensichtlich in beträchtlichem Abstand von diesen Gehöften anzunehmen wäre.

Meine Bemerkungen 1962 waren dadurch veranlaßt worden, daß Schlagers Kartierung nach seinen Angaben 1961 in recht erheblichem Ausmaß in meinen Aufnahmeraum ausgedehnt worden war. Wenn er nun umgekehrt den Vorwurf erhebt, ich hätte mich an die ursprünglich vereinbarten Grenzen nicht gehalten, so muß dem ein rätselhaftes Mißverständnis zugrundeliegen, das offenbar auf die lange, seit Beginn der Kartierung verstrichene Zeit zurückzuführen ist.

Walter Del-Negro

Bücher

KIESLINGER Alois: Die nutzbaren Gesteine Salzburgs. Vierter Erg.-Bd. zu den Mitt. d. Ges. f. Salz. Landeskunde. XII – 436 S., 134 Abb., Farb- u. Faltafeln. Verl. Das Berglandbuch, Salzburg – Stuttgart 1964

Wie schon in seinem Buch über „Die nutzbaren Gesteine Kärntens“ (1956) ist es dem Ordinarius für Geologie an der Technischen Hochschule Wien auch im vorliegenden Band in glänzender Weise gelungen, nicht nur die geologische und petrographische Charakterisierung aller nutzbaren Gesteine durchzuführen, sondern auch ihre Verwendung an Bau- und Bildwerken von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart an einer unerhörten Fülle von Beispielen aufzuzeigen. Damit ist eine ganz einzigartige Verbindung zwischen natur- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen zustande gekommen, die auch für die Kunstgeschichte – besonders durch den Nachweis bestimmter „Gesteinsmoden“ zu verschiedenen Zeiten – wertvolle Anregungen beibringt. Selbstverständlich findet der Leser auch alle notwendigen technologischen Daten. Eine besonders breite Behandlung erfuhren die Industriemarmore (Adneter Marmore i. w. S. 148 – 249, Untersberger Marmor 262 – 318), die hier zum ersten Male einer durchgreifenden monographischen Behandlung zugeführt wurden. Den Geologen interessieren dabei besonders die sedimentpetrographischen Ausführungen

über diese Gesteine und ihre Entstehung. Die Gliederung des Buches erfolgt nach Gesteinsgruppen, wobei jeweils die metamorphen Gesteine dem nichtmetamorphen Ausgangsmaterial angeschlossen werden. Es werden also zuerst die Erstarrungsgesteine und deren Umprägungen behandelt, dann die klastischen Sedimente und deren metamorphe Abkömmlinge mit den Untergruppen Schlammgesteine, Sandgesteine und Schottergesteine, schließlich die chemischen und organischen Sedimente und ihre Umwandlungsprodukte. Anhangsweise werden noch einige Sonderbereiche besprochen. Zahlreiche Bilder, darunter ausgezeichnet gelungene Farbtafeln, beleben den Text; ein Künstlerverzeichnis, ein Ortsnamen- und ein Sachregister erleichtern das Nachschlagen. Das Werk gehört zu den wertvollsten Publikationen, die in der letzten Zeit unser Bundesland betrafen.

RICHTER Max: Geologie. (In „Das geographische Seminar“), 120 S., 15 Abb., 6 Tab. Verl. Westermann, Braunschweig 1962

Der bekannte Geologe hat hier in allgemein verständlicher Form einen kurzen Abriss der allgemeinen Geologie geboten, wobei er als Anordnungsprinzip den Kreislauf der Stoffe von den Magmatiten über die Sedimente und die durch Diagenese aus ihnen hervorgegangenen Sedimentite, weiter über die Metamorphite und Migmatite bis zu den Produkten der Granitisation benützte. Die Verbindung wird jeweils durch die dynamischen Prozesse hergestellt, die im Stoffkreislauf von einer Stufe zur andern führen. So findet der Leser alles Notwendige über die Gesteinsgruppen, über Vulkanismus und Plutonismus, Verwitterung und Bodenbildung, Sedimentation und Diagenese, über die Vorgänge in der Geosynklinale bis hin zur Orogenese, über die Ursachen der Metamorphose, über Tektonik und Beben, über den Schalenbau der Erde und die Ursachen der Gebirgsbildung (wobei der Unterströmungstheorie der Vorzug gegenüber anderen Deutungen gegeben wird). Im Verhältnis zum angestrebten Zweck und zur gedrängten Form der Darstellung mögen vielleicht die chemischen Details etwas zu ausführlich geraten sein. Die Probleme der regionalen Geologie werden nur für Europa kurz angeschnitten, die historische Geologie und Paläogeographie erscheint auf eine allerdings sehr eingehende tabellarische Übersicht reduziert. Im ganzen ein sehr instruktives Bändchen, das über den neuesten Stand der geologischen Wissenschaft aus voller Sachkenntnis heraus informiert.

Walter Del-Negro

Die naturwissenschaftliche Erforschung des Landes Salzburg

Stand 1963

Gewidmet Herrn Prof. Dr. Eduard Paul Trazz, dem Gründer des weltberühmten
Museums „Haus der Natur“ in Salzburg

Herausgegeben von der Naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft am Haus
der Natur in Salzburg unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. E. Stüber

158 Seiten, mit vielen Skizzen und Fotos, Groß-Oktav,
kartoniert öS 150.—, DM/sfr 23.50

Doz. Dr. W. Del-Negro, Stand und Probleme der geologischen Erforschung des Landes Salzburg - Prof. Dr. H. Melxner, Zur Landesmineralogie von Salzburg 1878 bis 1963 - G. Abel, Salzburger Höhlen 1963. Ergänzung zu Czoernig, Die Höhlen Salzburgs 1926 - Dr. M. Reiter, Stand der floristischen Erforschung Salzburgs. Mit Nachträgen zur „Kleinen Flora des Landes Salzburg“, Fundbelegen etc. - A. Lindenthaler, Der gegenwärtige Stand der ornithologischen Forschung im Lande Salzburg - Schulrat S. Eder, Der Zeller See (Geologie, Hydrographie, Plankton, Uferflora und Fauna, Eutrophierung) - Prof. Dr. E. Stüber, Hydrobiologische Forschungen im Lande Salzburg - L. Schöller, Die Amphibien und Reptilien Salzburgs. - Die Weberknechte des Landes Salzburgs - Prof. Dr. P. P. Bably, Die Insektenwelt Salzburgs. - Bienen, Wespen und Ameisen des Landes Salzburg - Schulrat K. Mazzucco, Die Großschmetterlinge Salzburgs 1964. - Wanderfalterforschung am Haus der Natur in Salzburg - W. Klemm, Aus der malakozoologischen Arbeit im Lande Salzburg - Prof. Dr. E. Stüber, Die Forschungsstation „Spechtenschmiede“ in Koppl - Oberstleutnant d. G. F. Laccini, Biologische Station im Bereich der Kaserne Slezenheim - Dr. K. Conrad, Die Jagdhütte des „Verelnes Naturschutzpark Stuttgart“ im Untersulzbach als Stützpunkt naturwissenschaftlicher Forschung - Schulrat K. Mazzucco, Beobachtungsstation Weißsee.

Das Buch enthält wertvolle Arbeiten (mit ausführlichen Literatur-Zusammenstellungen) namhafter Spezialisten, die nicht nur von größter lokaler Bedeutung, sondern auch von eminenter Wichtigkeit für vergleichende wissenschaftliche Untersuchungen im Gebiet der gesamten Alpen sind. Z. B. wurde mit dem grundlegenden Beitrag von Prof. Dr. Melxner „Zur Landesmineralogie von Salzburg“ ein Vakuum auf diesem Gebiet gefüllt, welches seit 1878 in der Literatur besteht. 1878 waren 160 Mineralarten aus dem Lande bekannt, für 1963 können dagegen 250 aufgeführt werden. Auch aus dem Aufsatz von Gustave Abel erhellt die immense Wichtigkeit dieser mit wahrer Begeisterung am Fortschritt der Forschung im Alpenraum verfaßten und dem insbesondere darum hochverdienten Jubilar überreichten Festschrift. Das letzte umfassende Werk über Salzburger Höhlen von Czoernig erschien vor 38 Jahren; es wies 252 bekannte Höhlen aus. Die von Abel gegebene Zusammenfassung spricht von 730 Höhlen! - Nicht anders sind die faunistischen und floristischen Beiträge zu beurteilen, die durchwegs über den neuesten Stand der Forschung referieren und für Spezialisten aber auch für den naturwissenschaftlich Interessierten Laien oder Lehrer eine Fülle neuer zum Teil erstaunlicher Tatsachen bergen. Darüber hinaus kommt dem Buch auch wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung zu. - Es wird dieses in klarer Typographie hergestellte Werk einen wirklichen Beitrag dazu leisten, wozu Herr Prof. Dr. Stüber im Vorwort seiner Hoffnung Ausdruck gibt, daß nämlich „die durch Prof. Trazz so aufgeblühte Naturforschung auch weiterhin mit der gleichen Intensität fortgesetzt wird.“

Die Auflage ist beschränkt!

Auslieferung für Stadt und
Land Salzburg

Auslieferung für das übrige Österreich
und für das gesamte Ausland

MM-Verlag  Salzburg

Verlag Egger  Imst - Tirol

MILDENBURGGASSE 13

FLORIAN GASSE 24

*Zeitnahe Unterrichtsgestaltung und rasche
Auffassung bieten:*

Hagemanns naturkundliche Arbeitshefte

das vollfarbige Unterrichtswerk von Prof. Dr. F. v. Hagen

Die Arbeitshefte bringen den Schülern die heimatische Fauna und Flora in Bild und Text nahe. Jedes Thema wird durch Texte, Fragen, Beobachtungsaufgaben, Versuche und andere Aufgabenstellungen behandelt. Vielfarbige Bilder und Fotografien ergänzen die Texte. Merksätze vertiefen und bestärken die Unterrichtsergebnisse.

Die neue Reihe umfaßt folgende Einzelhefte:

Heft 1: Die Natur im Wechsel der Jahreszeiten

Heft 2: Das Leben in Wiese, Feld und Wald

Heft 3: Das Leben in Wasser, Heide und Moor

Jedes Heft 48 Seiten Umfang, Format DIN A 4, fester Kartonumschlag, perforierte Heftblätter, geeignet zum Herausnehmen und Einordnen in Schnellhefter, zahlreiche farbige Fotos, Bilder und Zeichnungen. Preis DM 2.80.

Einzel- und Klassenbestellungen, Musterhefte und Prospekte durch:

**BUCHERKETTLE - die leistungskräftige Grenzbuchhandlung
mit der persönlichen Note ● BUCHERKETTLE - die Buch-
handlung, die sich auf Ihren Besuch freut.**

BÜCHER-KETTLE

8228 Freilassing/Obb., Hauptstraße 12 · Postfach 539 · Tel. 522

OETZTALER NATURWANDERER

von Univ.-Prof. Dr. Fritz Passecker

Ca. 45 Seiten, mit Abb. und Skizzen, Format 19 x 11 cm, kart., ca. S 32.-, DM/sfr 4.80

Das Oetztal ist eines der meist besuchten Touristengebiete Oesterreichs. Eine Flut von Schriften und von Reiseführern jeglicher Art ist seit der Jahrhundertwende über dieses, wohl als eine der schönsten Gebirgslandschaften anzusprechendes Gebiet erschienen. Gleichwohl wurden die Naturschönheiten der Oetztaler Bergwelt nur im allgemeinen beschrieben und den naturgeschichtlichen Eigentümlichkeiten kaum oder gar keiner Erwähnung getan. Darum werden es Naturwissenschaftler jeder Richtung, Alpinisten und Erholungssuchende, Lehrer und Schüler und alle naturgeschichtlich Interessierten begrüßen, daß nun in einem kleinen, handlichen Buch von einem berufenen, sachkundigen Autor alles Wissenswerte über die Tier- und Pflanzenwelt, über den Bodenaufbau, das Klima, die Land- und Forstwirtschaft und den sonstigen Kulturbau, über Naturschutz und vieles mehr zusammengestellt und in flüssiger Form beschrieben wurde.

Erscheint Anfang Sommer 1965

VERLAG JOSEF EGGER · IMST · TIROL

AUS JAHRMILLIONEN

Tiere der Vorzeit

Von **Arno Hermann Müller**, Dr. rer. nat. habil., Professor mit Lehrstuhl für Paläontologie an der Bergakademie Freiberg/Sa., und **Helmut Zimmermann**, Bildautor. VIII, 409 Seiten, 290 überwiegend ganzseitige Abbildungen und 1 Tabelle als Beilage. 21 x 30 cm. 1962. Leinen DM 30.—.

Ein Buch, das nicht in phantasievollen farbigen Kunstbildern, sondern in technisch einwandfreien Fotografien die tierischen Überreste der geologischen Vergangenheit dem Leser wahrheitsgetreu dargestellt nahebringt. Das im besten Sinne populärwissenschaftliche Werk wird weite Kreise von Naturliebhabern ansprechen und weiterbilden. Auch dem Fachmann bietet es reiches, zum Teil bisher unveröffentlichtes Anschauungsmaterial.

Großabläufe der Stammesgeschichte

Erscheinungen und Probleme

Von **Arno Hermann Müller**, Prof. Dr. rer. nat. habil., Freiberg/Sa., 2. durchgesehene und wesentlich vermehrte Auflage des „Großablaufs der stammesgeschichtlichen Entwicklung“. VII, 116 Seiten, 71 Abb. und 4 Tafeln. 16,7 x 24 cm. 1961. Leinen DM 18,20.

Grundriß der Mineralogie und Petrographie

Von **Gottlob Linck** und **Hermann Jung**. 3. neu bearbeitete Auflage von Dr. phil. Hermann Jung, Professor an der Bergakademie Freiberg/Sa., XI, 415 Seiten, 399 Figuren. 16,7 x 24 cm. 1960. Leinen DM 23,30.

Paläobiologie der Pflanzen

Von **Karl Mägdefrau**, Dr. phil. nat., Professor der Botanik an der Universität München. 3. vermehrte und verbesserte Auflage. XI, 443 Seiten, 367 Abbildungen. 16,7 x 24 cm. 1956. Lederin DM 34.—.

Vom gleichen Verfasser

Vegetationsbilder der Vorzeit

3. durchgesehene Auflage. 24 Seiten, 18 von I. Brandt gezeichneten Tafeln. 16,7 x 24 cm. 1959. Steif broschiert DM 5,10.

VEB GUSTAV FISCHER VERLAG JENA

KLEINER NATURFUHRER VON SALZBURG

Herausgegeben von Prof. Dr. E. Stüber unter Mitarbeit von Doz. Prof. Dr. W. Del-Negro,
Prof. Dr. E. Seefeldner, Dr. F. Dollner u. a.

Mit einem Vorwort von Prof. Dr. E. P. Tratz

Ca. 60 Seiten, mit vielen Skizzen, Karten und Abb., Format 19 x 11 cm,
kartoniert, glanzfolienkaschiert ca. S 45.—

Erscheint Anfang 1965, Subskriptionspreis bis zum 1. 3. 1965 10%
unter dem entgeltlichen Ladenpreis.

Unzweifelhaft ist das Bedürfnis nach einem Führer dieser Art seit langem vorhanden. Alpinisten, Touristen, Lehrer, Schüler aber auch Fachwissenschaftler, die sich einen raschen Überblick über die naturgeschichtlichen Zusammenhänge des Landes verschaffen wollen, bedürfen eines solchen Buches. Hervorragende Kenner des Landes Salzburg, deren Namen in der naturwissenschaftlichen Literatur bereits einen guten Klang haben, unternahmen es in allgemeinverständlicher Form, ohne sich dabei der Gefahr einer Simplifikation zu begeben, die naturgeschichtlichen Verhältnisse Salzburgs komprimiert und doch in flüssigem Stil darzustellen und Fauna, Flora, Geologie, Geomorphologie, Paläontologie, Mineralogie, Klimatologie, Balneologie, Anthropogeographie und viele Nebendisziplinen mit Sachkenntnis zu bearbeiten. Anschaulichkeit der Darstellung ist ein besonderer Vorzug dieses kleinen und handlichen Werkes, welches über das Interesse hinaus, das der Naturwissenschaftler ihm entgegenbringen wird, ein solches auch bei naturkundlich nicht Vorgebildeten zu wecken berufen ist. Dem Naturschutz im Lande Salzburg wurde zudem eine besondere Beachtung geschenkt. So kann der „Naturführer“ auch den ehrenamtlichen und beauftragten Naturschützern als Wegweiser durch Verordnungen, Bestimmungen und Tatsachen an die Hand gegeben werden. Die Naturschönheiten und -denkmäler des Landes kommen in eindrucksvollen Bildern zum Ausdruck und werden von einem hervorragenden Kenner beschrieben. Die Naturschutzgebiete fanden eine besonders eingehende Würdigung.

„Möge dieser Naturführer“ — so schreibt Prof. E. P. Tratz in seinem Vorwort — „den vielen naturbegeisterten Freunden unseres Landes ein willkommener und treuer Begleiter sein“.

In gleicher Preislage bei gleicher Ausstattung erscheinen im Laufe der Jahre 1965—1966 KLEINE NATURFUHRER für die Bundesländer Kärnten, Steiermark, Burgenland, Wien, Niederösterreich und Vorarlberg. Auf die gesamte KLEINE NATURFUHRER-REIHE ist bereits heute Subskription möglich. Bitte Subskriptionsprospekte über eine Buchhandlung oder über den Verlag anzufordern.

Der KLEINE NATURFUHRER VON TIROL

unter der H uptherausgeberschaft von Herrn Univ. Prof. Dr. H. G a r s, Innsbruck,
gelangt im Frühsommer 1965 durch unseren Arbeitsgemeinschaftspartner
Verlag Josef Egger, I st - Tirol zur Auslieferung.

MM-VERLAG  SALZBURG

MILDENBURGGASSE 13

● **Große Naturführer-Reihe der österreichischen Bundesländer** ●

GROSSER NATURFÜHRER VON SALZBURG

Vorankündigung!

Einladung zur Subskription!

Erscheint 1966!

Herausgegeben von Prof. Dr. Eberhard Stüber und
Dozent Prof. Dr. Walter Del-Negro unter Mitarbeit vieler Spezialisten
Ca. 400 Seiten, mit vielen Abb., Skizzen und Karten, Oktav, flexibler Plastic-Einband
ca. S 150.-, DM/sfr 23.50

**Der Subskriptionspreis bis 31. 12. 1965 liegt 10⁰/₁₀
unter dem endgültigen Ladenpreis!**

Seit der verdienstvolle Verleger Dr. Junk vor nunmehr bald 50 Jahren die nicht genug hochzuschätzende Aufgabe übernahm, für verschiedene österreichische Länder Naturführer herauszugeben, hat sich kein Verlag mehr an dieses mühsame und risikobeladene Unternehmen herangewagt. Die Junk'schen Naturführer sind heute längst vergriffen und die naturwissenschaftliche Forschung schritt seitdem in einem Tempo fort, sodaß das Wort vom „goldenen Zeitalter der Naturwissenschaften“ heute nicht zu Unrecht besteht; sie förderte neue z. T. umwälzende geologische, faunistische und floristische Erkenntnisse zu Tage, vor allem auch im österreichischen Raum. Dies gibt uns den Mut, mit Initiative und mit Vertrauen darauf, daß das in Angriff genommene Unternehmen in der Fachwelt dankbaren Widerhall finden wird, zunächst für das Land Salzburg und nach und nach für alle anderen österreichischen Bundesländer in Zusammenarbeit mit unserem Arbeitsgemeinschaftspartner Verlag Josef Egger in Imst (Tirol) große Naturführer herauszubringen. Bedeutende Fachwissenschaftler wurden für dieses Unterfangen gewonnen, von dem wir hoffen können, daß es - in Hinblick auf die verwendeten modernen buchtechnischen Möglichkeiten - in weitesten Kreisen Anklang findet.

In Arbeit wurde auch bereits genommen ein

GROSSER NATURFÜHRER VON KÄRNTEN

unter der Hauptherausgeberschaft von Univ.-Prof. Dr. Erwin Aichinger
und ein

GROSSER NATURFÜHRER VON TIROL

(Nord- und Südtirol)

unter der Hauptherausgeberschaft von Univ.-Prof. Dr. Helmut Gams und
Univ.-Prof. Dr. Werner Heissel

bei etwa gleicher Ausstattung und gleichem Preis. Der GROSSE NATURFÜHRER VON TIROL erscheint im Verlag unseres Arbeitsgemeinschaftspartners Verlag Josef Egger, Imst - Tirol.

Wir laden zur Subskription auf alle erscheinenden Bände oder auf Einzelbände ein.

MM-VERLAG  SALZBURG

MILDENBURGGASSE 13

Die Alpen in alten Ansichten

Die künstlerische Erschließung der Gebirgslandschaft
durch Graphik und Malerei

Dr. Lieselotte von Eltz-Hoffmann

*MM-Bücherei Band II. Ca. 88 Seiten, mit Vierfarben- und Schwarzweiß-
Reproduktionen, Oktav-Querformat, bibliophiler Pappband
S 78.—, DM/sfr 12.—*

Erscheint Herbst 1964

Wer sich wissenschaftlich mit den Problemen der Hochgebirgsbiologie, mit geologischen Fragen der Alpen oder sonst mit einer naturwissenschaftlichen Disziplin, die die Alpen zum Gegenstand hat, befassen muß, ist - wenn nicht schon von vornherein in dieser Richtung vorbelastet - für deren landschaftlichen Reiz über kurz oder lang aufgeschlossen und seine Erlebnisweite geht meist über das von der Natur Gebotene hinaus: er bezieht die künstlerischen Sichtweisen der Bergwelt - die mannigfaltige Abwandlungen im Laufe der Jahrhunderte erfahren haben - in seinen Erlebnisbereich mit ein.

Es gibt viele Bildbände über unsere Alpen. In diesem Band, der für den Liebhaber bibliophiler Buchgestaltung innerhalb der MM-Bücherei geschaffen wurde, gelang es der Verfasserin, eine lebenswürdige Dokumentation der künstlerischen Wegbereitung des Alpinismus vorzulegen und anhand eines ausgewählten Bildmaterials die Schnittpunkte von Gebirgslandschaft und deren künstlerischer Darstellung im Nacheinander der Epochen darzulegen.

**Ein Bändchen für jeden Liebhaber der Bergwelt,
ein erlesener Geschenkband!**

MM-VERLAG  SALZBURG

MILDENBURGGASSE 13



-Faltbücher - ein neuer Buchtyp!

MM-Faltbücher enthalten einen mit einem Griff auseinanderfaltbaren Bildbogen mit 31 farbigen Abbildungen. Die Erläuterungen im angehefteten Textbüchlein korrespondieren optisch unmittelbar mit den Illustrationen. Damit ist ein Höchstmaß von Anschaulichkeit und Brauchbarkeit gewährleistet. Eben darauf kommt es heute an! Wer sich rasch und einprägsam informieren will, wird MM-Faltbücher schätzen lernen. Er ist durch sie sofort im Bilde. Die Faltafeln lassen sich auch aus dem Textheft herausnehmen und aufhängen - ein nicht zu unterschätzender Vorteil für Unterrichtszwecke!

MM-Faltbuch Nr. 1:

Josef Beyrhofer,

Heilkräuter für Gesunde und Kranke

Neben vortrefflichen Illustrationen wurden Aussehen, Vorkommen, Anwendung und Zubereitung u. v. a. der wichtigsten bei uns vorkommenden Heilpflanzen beschrieben.

Vom gleichen Autor, bekannt als Fachmann für Würzkräuterkulturen, erscheint demnächst:

MM-Faltbuch Nr. 2:

Gewürze und Würzkräuter

In Arbeit befinden sich:

MM-Faltbuch Nr. 3:

Dr. Karlheinz Antretter, Lalen-Kneipp-Brevier (Kneippen zuhause)

Es ist wirklich ein Breviarium der modernen Kneipp-Therapie. Im anderen Falle hätte der Osterreichische Kneipp-Bund und der Osterreichische Kneipp-Arztbund dieses MM-Faltbuch nicht autorisiert.

MM-Faltbuch Nr. 4:

B ä d e r

Jeder balneologisch interessierte Arzt u. Laie wird hier die textliche u. bildliche Information finden, die er sucht.

MM-Faltbücher im Format 15 x 10,5 cm (Faltbogen DIN A 3) - handlich, praktisch, anschaulich - und billig! Jedes Bändchen kostet S 15.—.

MM-VERLAG  **SALZBURG**

MILDENBURGGASSE 13

Das nächste Heft der
VERÖFFENTLICHUNGEN AUS DEM HAUS DER NATUR
IN SALZBURG

wird von der **Zoologisch-botanischen Arbeitsgemeinschaft** herausgegeben.

Unter anderem findet sich darin ein Artikel
über die Geschichte des Naturschutzes im Lande Salzburg
(mit Faksimile-Drucken alter erzbischöflicher Verordnungen) von Herrn
Prof. Doktor E. P. Tratz; über die Ergebnisse hydrobiologischer Untersuchungen
am Prebersee von Prof. Doktor Liebmann in München; über die Resultate
der Wanderfalterbeobachtung von Schulrat H. Mazzucco; ferner
Aufsätze von hervorragenden Spezialisten über Beobachtungen
in submarinen Höhlen der Adria, über die - wie
sich gezeigt hat - noch immer sehr wenig erforschte
Kleinsäugerfauna Salzburgs, über
Molluskenforschung im Lande Salzburg,
dann über Verhaltensbeobach-
tungen an der Wasser-
amsel u. v. a. mehr.

Das Heft enthält
viele Skizzen, Abbildungen
und Fotos und wird für Jeden, der am
Fortschritt der biologischen Forschung
interessiert ist, von größtem
Interesse sein.

E r s c h e i n t i n K o r z e l