

ÖSTERREICHISCHE MINERALOGISCHE GESELLSCHAFT

Sonderheft Nr. 5

zur

41. Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft

und zur

5. Jahrestagung der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft

EXKURSIONEN - MUSEEN

Wien 1963

Verlag Notring der wissenschaftlichen Verbände Österreichs

Die gemeinsame Tagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft und der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft wurde von den folgenden Behörden und Firmen gefördert:

Bundesministerium für Unterricht

Notring der wissenschaftlichen Verbände Österreichs

Stadt Wien

Oberösterreich. Landesregierung

Steiermärkische Landesregierung

Montana AG für Bergbau, Industrie und Handel, Wien

Österr.-Amerikanische Magnesit AG, Radenthein, Kärnten

Steirische Magnesit AG

Veitscher Magnesit AG

KURZER RÜCKBLICK AUF DIE GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG UND BEDEUTUNG DER MINERALOGISCH-PETROGRAPHISCHEN SAMMLUNGEN DES NATURHISTORISCHEN MUSEUMS IN WIEN

von H. Scholler (Wien)

Daß schon die anfängliche "Naturaliensammlung" des Wiener Hofes einen für ihre Zeit nicht geringen wissenschaftlichen Wert besaß, lag zweifellos darin begründet, daß sie keine "Raritätenperiode" durchmachen mußte, wie dies ansonsten bei den fürstlichen Sammlungen dieser Zeit fast stets der Fall war. So war also in Wien die Sammeltendenz von vorneherein mehr minder gleichmäßig auf alle Naturkörper gerichtet und daß dabei zunächst vorwiegend Minerale, Gesteine und Petrefakten gesammelt wurden, darf nicht überraschen, da diese keiner besonderen Konservierung bedurften. Begründet wurde die Wiener Naturaliensammlung durch Franz Stephan von Lothringen, der, unglücklich als Feldherr in den Türkenkriegen, von seinem Schwiegervater, dem Kaiser Karl VI., in das Großherzogtum Toskana verbannt worden war und dann in Florenz den Universalgelehrten Johann von Baillou kennen gelernt hatte. Dieser war nicht nur Naturwissenschaftler, sondern auch ein erfahrener Techniker und Fachmann für die Errichtung von Bergwerken und hatte sich in solchen Zusammenhängen die damals größte Naturaliensammlung angelegt, die etwa 30.000 Nummern von Mineralien, Gesteinen, Petrefakten, Korallen, aber auch von Muscheln und Schneckengehäusen noch lebender Arten umfaßte, die dem Vergleiche mit den Hartgebilden schon ausgestorbener Tiere dienen sollten. So also fand Franz Stephan, der für Naturwissenschaft und physikalische Experimentierkunst gleich begeistert war, in Johann von Baillou einen gleichgesinnten Partner, von dem er sich auch bei seiner Rückkehr nach Wien nicht mehr trennen wollte. In der Absicht, sich selbst eine große Naturaliensammlung anzulegen, erwarb er im Jahre 1748 die des Baillou, ernannte diesen zu ihrem Direktor, ließ die Sammlung schon im folgenden Jahr nach Wien bringen und dort durch Baillou und nach dessen System in einem Saale der Hofbibliothek, dem heutigen Lesesaal der Nationalbibliothek, wieder aufstellen. War dieses System Baillous, den Erkenntnissen seiner Zeit gemäß, freilich noch sehr primitiv, so brachte es doch schon vom Anbeginn der Wiener Naturaliensammlung den Grundsatz zu ihrer wissenschaftlichen Ordnung zum Ausdruck, der dann auch späterhin in ihrer weiteren Entwicklung immer oberstes Prinzip geblieben ist. - Auch als Kaiser vernachlässigte Franz Stephan keineswegs seine Sammlung, er förderte sie im Gegenteil nicht nur durch fast tägliche Neuerwerbungen - für das damals noch als große Seltenheit geltende Gehäuse der ostindischen Schnecke *Scalaria pretiosa* soll er 4000 Gulden bezahlt haben - und vor

allem durch die wiederholten Sammel- und Ankaufszeiten des Hof-Mathematikers Joseph Nagel sowie durch die erste österreichische Forschungsreise nach der Neuen Welt, von der Nicolaus von Jacquin nebst großer Mengen lebender Pflanzen kostbarste columbische Smaragde und das erste Platin aus Amerika mitbrachte. Die Gemahlin Franz Stephans, die Kaiserin Maria Theresia, war es dann, die mit der Widmung des berühmten Edelsteinstraußes an das Naturalienkabinett in diesem eine Spezialsammlung geschliffener Edelsteine begründete (der Strauß ist dzt als Leihgabe in der weltlichen Schatzkammer in der Hofburg ausgestellt). Prunkliebend, wie Franz Stephan es war, galt sein Interesse nicht zuletzt auch diesen vornehmen Vertretern der Mineralwelt; ein nicht untüchtiger Geschäftsgeist dürfte allerdings mitbewegend zu den gemeinsam mit dem berühmten Jesuitenpater Joseph Franz schon im Jahre 1751 unternommenen Versuchen gewesen sein, durch Zusammenschmelzen mehrerer kleiner Rohdiamanten einen großen zu erhalten. Als Wärmequelle dienten große, metallene Hohlspiegel (heute noch im Technischen Museum in Wien), das allerdings nicht angestrebte Ergebnis dieser sehr kostspieligen Versuche war der erste Nachweis der Verbrennbarkeit des Diamanten an der Luft. Einige ausgekohlte Proben aus diesen Versuchen sind in der Kuriositätenvitrine im Saal IV ausgestellt.

Diente diese Naturaliensammlung in der ersten Phase ihrer Entwicklung dem Kaiser, der sie täglich besucht haben soll, doch mehr zu einer Befriedigung seines Wissensdurstes, so begann sich ihre Bedeutung nach dem Tode Franz Stephans (1765) sogleich und grundlegend zu wandeln. Nach den Plänen der Kaiserin Maria Theresia, der die Förderung der Bergwerkswissenschaften schon aus wirtschaftlichen Gründen sehr am Herzen lag, sollte die Sammlung im Zeitalter des von ihr so sehr geförderten Aufschwunges der Naturwissenschaften in Österreich zu einem mineralogischen Zentrum werden, sie übergab sie daher in das Eigentum des Staates und verfügte ihre Öffnung zum Nutzen für Lehrende und Lernende. Da der Aufstellungsraum in der Hofbibliothek mit dem Anwachsen der Sammlung auch schon zu klein geworden war, ließ sie die Kaiserin in zwei Sälen des neu erbauten Augustineranges an der Hofburg und zwar wieder nach dem System von Baillou neu aufstellen, wo sie dann, unter späterer Einbeziehung zweier weiterer Säle, bis zu ihrer Verlegung in das neu erbaute Naturhistorische Museum (eröffnet 1889) verbleiben und trotz der schließlich unheimlichen, räumlichen Beengtheit zum ersten und führenden Zentrum mineralogischer und geologischer Forschung in Österreich werden sollte. Zur Erinnerung an ihren verstorbenen Gemahl als den Begründer der Naturaliensammlung widmete dann die Kaiserin das große Ölgemälde von Franz Messmer und Jakob Kohl, das den Kaiser darstellt, umgeben von den Direktoren seiner Sammlungen, darunter auch Johann v. Baillou in der Uniform eines Artillerie-Obersten. Ein Wandbild im Saal V (Meteoritensaal) unseres Museums zeigt dieses Kaiserbild in seiner ur-

sprünglichen Umgebung in einem Sammlungsaal des Augustinerganges, heute ist es im großen Treppenhaus des Museums angebracht.

Die Umwidmung der Naturaliensammlung von einer Privatsammlung des Kaiserhauses zu einem staatlichen Institut lag ganz in der Linie, die die große Kaiserin zur Förderung der mineralogischen Wissenschaften und ihrer praktischen Anwendung im Bergbau auch sonst eingeschlagen hatte durch die Gründung einer Bergbau-Akademie in Schemnitz (1760) und die Schaffung einer Lehrkanzel für theoretische Mineralogie und die Bergwerkswissenschaften an der Universität in Prag (1763). In ihrem durchaus praktischen Sinn war sich die Kaiserin der Bedeutung der Mineralogie für einen rationellen Bergbau in ihren Erbländen wohl bewußt, der mit dem Aufbruch zu einer rationellen Wirtschaftsgesinnung nach einer wissenschaftlichen Grundlegung direkt verlangte. Als daher in der Leitung der Naturaliensammlung Ludwig von Baillou seinem Vater nach dessen Tod folgte - die Erblichkeit der Direktorenstelle in der Familie Baillou war beim Verkauf der Sammlung ausbedungen worden - für ihre neue Bedeutung aber kein Verständnis hatte, berief die Kaiserin den damals schon sehr berühmten Naturforscher, Mineralogen und Bergmann Ignaz von Born im Jahre 1776 nach Wien mit dem speziellen Auftrag einer systematischen Ausweitung der Sammlung und um sie vor dem Vertrocknen zu einem bloßen Archiv von Naturkörpern zu bewahren. Born war bis dahin Beisitzer am Prager Obersten Münz- und Bergmeisteramt gewesen, er besaß nicht nur ausgezeichnete Fachkenntnisse, sondern war auch ein überaus geschickter Organisator. Durch seine fachlich-literarische Tätigkeit in den von ihm begründeten "Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen" hatte sich Born einen beachtlich großen Kreis auch von auswärtigen Interessenten an der neuen Wissenschaft gesammelt. Diese für den Aufschwung der Naturwissenschaften so fruchtbringende Tätigkeit setzte er dann in Wien mit den "Physikalischen Arbeiten einträchtiger Freunde" mit gleichem Erfolg fort, so daß die Naturaliensammlung sehr bald zum Mineralogenzentrum Österreichs wurde. Auf sein Bestreben setzte auch aus allen Bergwerken ein Zustrom schönster Mineral- und Erzstufen ein, zu denen auch vielfach ausländische Widmungen kamen, so daß die Lücken der Sammlung sich bald zu füllen begannen und diese erst eine gewisse Geschlossenheit erhielt, die für ihre wissenschaftliche Auswertung die Voraussetzung war. Hinsichtlich der Auswahl seiner Mitarbeiter bewies Born eine gute Menschenkenntnis. Während er selbst mit der Entwicklung der Amalgamierungsmethode zur Gewinnung der Edelmetalle aus ihren Erzen beschäftigt war, wobei ihm Carl Haidinger assistierte, ließ er durch diesen und unter seiner eigenen Oberleitung die Sammlung nach Werners System neu aufstellen und in einem Katalog beschreiben. Carl Haidinger selbst war aber durchaus kein trockener Systematiker, sondern ein sehr naturverbundener Forscher. Aus dieser Einstellung heraus schrieb er das erste Lehrbuch der

Gesteinskunde, das von der kaiserlich-russischen Akademie der Wissenschaften preisgekrönt wurde; er verfocht mit allem Nachdruck und aus innerwirtschaftlichen Gründen den Bau des Wiener Neustädter - Kanals und den einer leistungsfähigen Wasserleitung für Wien. Nach seinem Austritt aus der Sammlung (1788) wirkte Carl Haidinger als Bergrat und Professor an der Bergakademie in Schemnitz und richtete dort und später in Joachimsthal die Amalgamierungshütten nach den Plänen Borns ein. Er war es auch, der die Vorarbeiten für den wissenschaftlichen Kongreß in Schemnitz durchführte, als dort auf Einladung Borns im Jahre 1786 führende Wissenschaftler wie Trebra aus dem Harz, Johann Jacob Ferber als Vertreter Preußens, Don Fausto d'Elhuyar aus Spanien, W. v. Charpentier aus Sachsen, John Hawkins aus England, Claus Henkels aus Norwegen zur Prüfung des Born'schen Amalgamierungsverfahrens zusammenkamen, auch ein Beweis dafür, wie sehr die am Wiener Kabinett tätigen Männer auch im Ausland geschätzt wurden. Auf Anregung Borns schlossen sich die Kongreßteilnehmer, um auch weiterhin zu fruchtbarem Gedankenaustausch in Kontakt zu bleiben, zur "Societät der Bergbaukunde" zusammen, die bald in 15 europäischen Ländern und sogar in Nordamerika ihre Anhänger fand, nach dem Tode Borns aber und mit dem Ausfall ihres Organisators schließlich wieder zerfiel. - Der zweite, sehr verdienstvolle Mitarbeiter Borns neben Carl Haidinger, der seine Lebensarbeit als referierender Bergrat bei der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen in Wien beschloß, war der Abbé Franz Xaver Stütz, Chorherr des aufgehobenen Dorothea-Stiftes in Wien und Professor der Naturgeschichte und Geographie an der Realakademie, der später Born nach dessen Tod (1791) in der Direktion der Sammlung folgte. Da diese mittlerweile stark angewachsen war und deshalb unter Kaiser Leopold II. im Augustinergang einen dritten Saal zugewiesen erhielt, schritt Stütz zu einer Neuaufstellung nach dem System Werners, das er aber nach seinen eigenen Auffassungen teilweise änderte. Seine Helfer waren die beiden Megerle von Mühlfeld, Vater und Sohn, die Arbeit beschloß eine katalogartige Beschreibung der neu gereihten Sammlung. Stütz schrieb auch eigenhändig ihr erstes Inventar, das sieben dicke Folianten füllte. Neben diesen Ordnungsarbeiten in der Sammlung war Stütz am liebsten im freien Feld tätig. Seine Forschungs- und Sammelreisen führten ihn in die Bergwerksbezirke Ungarns, Siebenbürgens und Böhmens, wo er auch in den Thermalgebieten tätig war. Seine Hauptaufgabe aber sah er in der topographischen Erfassung der Mineral- und Gesteinsvorkommen Niederösterreichs, zu der er mehrere Abhandlungen ("Mineralgeschichte von Österreich unter der Enns") schrieb, in denen er nicht nur seine zahlreichen eigenen Feststellungen zusammentrug, sondern auch nur zu oft rein spekulative Behauptungen anderer, etwas stürmisch vorgehender "Geognosten" einer kritischen Revision unterwerfen mußte. So war um diese Zeit auch die Landschaftsgestaltung in ihrer ursächlichen Bedingtheit zum wissen-

schaftlichen Problem geworden, das vielfach schematisierend und dogmatisch durch neptunistische oder plutonische Faktoren schlechthin zu klären versucht wurde. So wollten einige auch im Schneeberg bei Wien und den Gipfeln seiner Umgebung erloschene Vulkane sehen und zwar nur deshalb, weil diese Berge ihre Umgebung und vor allem das Steinfeld weit überragen. Um solche Behauptungen, die auch dem gelehrten Geographen irgendwie gegen den Strich gingen, zu widerlegen, riskierte Stütz eine Besteigung des etwa 2000 m hohen Schneeberges, für einen Flachländer damals fast eine bravouröse Leistung, und war hochzufrieden, bei einer Gipfelwanderung auch nicht ein Stückchen Lava oder Basalt vorzufinden, wie er es aus den zu Tal gekommenen Geröllen dieses Berges schon erwartet hatte. Er erkannte im Gegenteil das Gesteinsmaterial des Schneeberges nicht nur als Kalkstein schlechthin, sondern sogar als jüngere Bildung, was seinen Kenntnissen in der Petrefaktenkunde alle Ehre macht. Leider wurde Stütz in seinen letzten Lebensjahren so gut wie ganz von der Neuaufstellung des Tierkabinetts in Anspruch genommen, das der Kaiser Franz im Jahre 1793 begründet und der zum Direktor ernannte Abbé Simon Eberle in übertriebener Popularisierung zu einer Art von Panoptikum ausgestaltet hatte, weswegen er pensioniert wurde und der Universalgelehrte Stütz seine Nachfolge antreten mußte. Ein früher Tod (1806) hinderte ihn, seine mineraltopographischen Arbeiten geschlossen herauszugeben, obwohl das Manuskript schon druckreif vorlag. Die Herausgabe besorgte dann im folgenden Jahr der Direktions-Adjunkt Johann Baptist Megerle von Mühlfeld im "Mineralogischen Taschenbuch, enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauch reisender Mineralogen", das für seine Zeit eine wichtige Vorarbeit zur bald einsetzenden Kartlegung der geologischen Verhältnisse Niederösterreichs war und heute noch eine unersetzliche Fundgrube für den Historiker unserer Wissenschaft ist.

Schon unter Stütz hatten sich hinsichtlich der "Naturaliensammlung", wie sie noch immer offiziell bezeichnet wurde, gewisse organisatorische Änderungen als notwendig angekündigt, seit Kaiser Franz ihr eine Tier- und bald auch noch eine Pflanzensammlung angeschlossen hatte. Hier war es dann der Nachfolger von Stütz, Carl von Schreibers, der die Sammlung nach den drei Naturreichen in drei Fachsammlungen aufgliederte, ein Mineralien-, Tier- und Pflanzenkabinetts, die nur mehr verwaltungsmäßig im Rahmen der "K. K. Naturalien-Kabinette" vereinigt waren. Über die Bereinigung der Inhalte dieser drei Kabinette hinaus verfolgte Schreibers dann das Ziel, sie zu fachwissenschaftlichen Forschungsinstituten auszubauen, was ihm in langer und unverdrossener Lebensarbeit trotz der ungünstigen Zeit der Franzosenkriege und der gefährlichen, lähmenden Intrigen des Leibarztes des Kaisers, des engstirnigen Staatsrates Stifft, durch die selbstlose Tätigkeit ausgezeichneter Mitarbeiter schließlich auch gelang. In dieser Hinsicht kann Carl von

Schreibers, Arzt und Professor der Naturgeschichte an der Universität in Wien, als der geistige Begründer der Wiener Naturalienkabinette genannt werden, die unter seiner Leitung sehr bald zu den Zentren der naturwissenschaftlichen Forschung in Österreich wurden. Im Mineralienkabinett war es zunächst der geniale Paul Partsch, der durch seine unverdrossene Arbeit die Ziele und Erwartungen Schreibers noch weit übertreffen sollte. Partsch war ursprünglich Jurist und als er im Stifte Göttweig in Niederösterreich die Rechtspflege praktizieren sollte, wurde er nebenbei ein eifriger Botaniker, der auf seinen weiten Wanderungen auch bald die interessante Gesteinswelt der moldanubischen Masse im Donaudurchbruch kennen lernen sollte und von da ab sich ganz der Geognosie verschrieb. Eine beträchtliche Erbschaft gab ihm die Mittel, sich auf weitgedehnten Reisen bei den damals vornehmsten Vertretern der einschlägigen Wissenschaften gründlichst auszubilden, bei Breithaupt in Freiberg, in Paris bei Gay-Lussac, Arago, Hauy, Faujas, schließlich lernte er auch noch in London die führenden Wissenschaftler und Institute kennen. In das Wiener Mineralienkabinett zurückgekehrt, konnte er trotz dieser für die damaligen Zeiten sicher sehr gediegenen Vorbildung durch die Ungnade des allmächtigen Staates Stifft allerdings für einige Jahre nur als freiwilliger Mitarbeiter eintreten, um später, als seine Mittel durch die Finanzkrise des Staates weggeschwunden waren, durch fast zwei Jahrzehnte nur als Aufseher besoldet zu werden. Trotz dieses harten Geschickes arbeitete Paul Partsch unverdrossen an der Ausweitung der Sammlungen und ihrer wissenschaftlichen Erschließung. Seine persönliche Bekanntschaft mit sehr vielen führenden Wissenschaftlern Europas ermöglichte Partsch eine enorme Ausweitung vor allem der Meteoritensammlung, die Schreibers begründet hatte und an deren umfangreichen Material - sie war damals die größte der Welt - der Wittenberger Physiker Chladni im Jahre 1819 die damals noch sehr bestrittene kosmische Herkunft meteorischer Massen bewies. Auch Schreibers hatte zur Beweisführung entscheidend durch seine pedantisch genaue Aufnahme des Steinfalles von Stannern (1808) in Mähren beigetragen. In seiner Begleitung befand sich damals der Direktor des Fabriks-Produkten-Kabinetts Widmanstetter, der dann durch Anlaufenlassen eines Schliffplättchens des Agrarmer Eisens die nach ihm benannten gitterartigen Strukturen entdeckte (Originalplättchen in der terminologischen Tischvitrine im Meteoritensaal des Museums). Partsch schuf ferner im Kabinett, vor allem durch eigene Aufsammlungen, eine ganz neue geologisch-paläontologische Sammlung. Konnte Stifft auch den Aufstieg von Partsch im Kabinett hintertreiben, so war er doch machtlos gegenüber anderen Institutionen, die auf die auch wirtschaftlich bedeutsame Arbeit des Begründers der geologischen Forschung in Österreich nicht zu verzichten gedachten. So beauftragten die Niederösterreichischen Landstände den "Aufseher" Paul Partsch mit der geologischen Landesaufnahme. Das Ergebnis einer jahelangen, immer wie -

der durch "Aufseherdienste" unterbrochenen Arbeit war die erste geologische Karte von Niederösterreich und der angrenzenden Gebiete und eine reiche Sammlung von Belegmaterial, die dem Kabinettt geschenkt wurde. Diesem gewiß auch ehrenvollen Auftrag folgte ein weiterer der k. k. Vereinigten Hofkanzlei, zusammen mit dem Professor am Polytechnikum, Riepl, in der Stellung eines Hofkommissärs die geologischen Verhältnisse Dalmatiens zu klären, und schließlich einer der Allgemeinen k. k. Hof-Kanzlei, Siebenbürgen mit seinen alten Bergwerksbezirken geologisch aufzunehmen. Mitten in dieser Arbeit jedoch, die er nicht mehr fortsetzen sollte, wurde Partsch nach Wien abberufen, da man am Mineralienkabinettt seiner Aufseherdienste bedurfte: Friedrich Mohs war 1826 auf Betreiben des Staatsrates Stifft von Freiberg als Professor der Mineralogie an die Wiener Universität berufen worden mit der Erlaubnis, für seine Vorlesungen die Sammlungen des Kabinettt verwenden zu dürfen. Da Mohs nun sein eigenes, naturhistorisches System der Minerale entwickelt hatte und auch sonst auf Werner nicht gut zu sprechen war, der dieses abgelehnt hatte, mußte die Wiener Sammlung eben nach dem Mohs'schen System neu aufgestellt werden, was Partsch auch in relativ wenigen Monaten durchführte. Er war aber so klug, den Neubennungen der Minerale nach dem Mohs'schen System auch die bisher von Werner und Hauy gebrauchten Namen anzufügen, um ein nomenklatorisches Chaos zu vermeiden. So begann also Mohs seine Vorlesungen im Mineralienkabinettt am 3. Jänner 1828, sein erster Vorlesungszyklus, eine Rechtfertigung seines nur auf der Auswertung äußerer Kennzeichen fußenden Systems, war allerdings eine Sensation, aber mehr gesellschaftlicher Art, da in den noch vorhandenen Anmeldeungslisten die eigentlichen Studierenden gegenüber den Spitzen der Gesellschaft sehr zurücktreten. Es war eben jene merkwürdige Zeit, in der, nicht zuletzt durch die französische Aufklärung, allenthalben ein vielfach naturphilosophisch verbrämtes Interesse an den aufstrebenden Naturwissenschaften geweckt wurde, wobei die neue Geisteshaltung nun auch die Mineralogie zur hohen Mode brachte. Es war aber auch die Zeit, in der in den Ländern schon seit den Zeiten Borns bestehende Vereinigungen mineralogisch-bergwirtschaftlicher Interessenten und Liebhaber dieser Wissenschaften neuen Auftrieb zur Anlegung von Sammlungen erhielten, die dann vielfach zum Grundstock der Landessammlungen wurden.

Mit dem Tode des Kaisers Franz (1835) und dem Sturz des Staatsrates Stifft nahm auch das Wirken von Mohs als Universitätsprofessor und Kustos am Mineralienkabinettt sein Ende, er wurde als Bergrat an das neu begründete Montanistikum berufen mit dem Auftrag, dort eine Sammlung für den Unterricht der Montanisten einzurichten und zu diesem Zwecke die österreichischen Länder und ihre Bergwerksbezirke zu bereisen. In dieser Stellung konnte Mohs dann seine umfangreichen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen bestens auswerten, hatte er doch von der Pike auf als Steiger gedient.

Als dann Mohs auf einer Sammelreise unerwartet in Agordo an einer ruhrartigen Krankheit starb (1839), setzte sein eifrigster Schüler Wilhelm Haidinger die Neueinrichtung des "Montanistischen Museums" fort, das bald in die Geologische Reichsanstalt umgewandelt wurde und nach dem ersten Weltkrieg in die Geologische Bundesanstalt übergang. Durch die Großzügigkeit ihres derzeitigen Direktors Prof. Dr. Heinrich Küpper wurde die auch historisch so wertvolle Mohs-Haidinger-Sammlung dem Naturhistorischen Museum einverleibt.

Wie in den anderen Hofkabinetten bereinigte Kaiser Ferdinand sogleich die durch die starrsinnige Haltung Stifts unmöglich gewordenen Personalverhältnisse auch im Mineralienkabinet, dessen erster Kustos nun Paul Partsch wurde und damit freie Hand erhielt, längst gehegte Pläne auch endlich durchzuführen. Sein letztes Werk war die Aufgliederung der zwischen durch ungemein angewachsenen Sammlungsbestände in acht Spezialsammlungen, wie es ihre wissenschaftliche Auswertung verlangte. Nach fünf Jahren eifrigster Tätigkeit waren in den vier Sälen des Augustinerganges folgende Sammlungen aufgestellt: die systematische Sammlung der Minerale (nach Mohs geordnet), eine Kristallmodellsammlung, eine der Kennzeichen und eine weitere der technisch verwerteten Minerale und Gesteine einschließlich der Edelsteine, eine allgemeine geologisch-paläontologische Sammlung, eine spezielle von Niederösterreich, eine Petrefaktsammlung der Wirbellosen und schließlich die Meteoritensammlung. Insgesamt waren damals etwa 20500 Nummern ausgestellt und etwa 56000 Stücke in den Laden geborgen, von den bloß magazinierten Beständen ganz abgesehen. Als dann die Krisenzeiten des Jahres 1848 für das Mineralienkabinet ohne Zerstörungen vorbeigegangen waren, und der Schöpfer der Vereinigten Naturalienkabinette, Carl von Schreibers, hochbetagt im Jahre 1851 in den Ruhestand trat, wurde ihre ohnehin nur mehr lose Bindung gelöst und so die Kabinette zu in sich geschlossenen Institutionen, die von je einem Vorstand geleitet wurden, der bald den Titel Direktor führen sollte. Auch in der Periode der getrennten Kabinette blieben diese die Zentren der naturwissenschaftlichen Forschung in Österreich. In dieser Hinsicht wurde ihre Bedeutung eigentlich noch viel größer, seit ihre Mitarbeiter durch ihre Forscherarbeit an einem ungemein reichhaltigen Studienmaterial zu vielfach ganz ausgezeichneten Fachgelehrten geworden waren, zu deren Ausbildung bis dahin kaum andere Möglichkeiten bestanden, da erst durch die Hochschulreform des Grafen Leo Thun in den weitgehend umgestalteten philosophischen Fakultäten Spezialinstitute für die naturwissenschaftlichen Disziplinen geschaffen wurden, in denen die allmähliche Verbindung von Lehre und eigener Forschung erst gegen 1870 vollzogen war. In diesen Jahren vertauschten so nicht wenige der Mitarbeiter auch des Mineralienkabinettes ihren Tisch an einem Fenster des Augustinerganges mit einem eigenen Institut an einer in- oder ausländischen Hochschule. Im

Mineralienkabinett folgte dem hochverdienten Paul Partsch († 1856) sein Schüler Moriz Hoernes, der die geologisch-paläontologische Arbeitsrichtung fortsetzte und sich als Erforscher der tertiären Conchylienfauna des Wiener Beckens einen angesehenen Ruf erwarb. Theodor Fuchs klärte die geologischen Verhältnisse des Eggenburger Beckens, Eduard Suess, der Meister der dynamischen Geologie, suchte das Antlitz der Erde als Ergebnis gebirgsbildender Zyklen in der Bewegung ihrer Kruste zu enträtseln. Als langjähriger, freiwilliger Mitarbeiter schuf Felix Karrer je eine umfangreiche Sammlung der Foraminiferen und der wichtigsten Baumaterialien in den Großstädten Europas. In der mineralogischen Forschungsrichtung andererseits waren die beiden Meister der Kristallographie und Kristallphysik tätig, Joseph Grailich, der das erste Lehrbuch der Kristallphysik schrieb und sich als einer der ersten auch mit den Erscheinungen der Fluoreszenz befaßte, der auch der geistige Urheber des "Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien" war, und dann Albrecht Schrauf, der das Werk des früh verstorbenen Grailich fortsetzte. Der Systematik der Minerale hatte sich Adolf Kenngott verschrieben, der später als Professor in Zürich die Topographie der Schweizer Minerale schrieb; durch den letzten Direktor des Mineralienkabinettes Gustav von Tschermak-Seysenegg wurde zusammen mit dem Chemiker Ludwig eine neue, glanzvolle Ära der Mineralanalyse eröffnet. Wie Tschermak, der auch die Petrographie der Meteoriten zu klären begann, war Aristides Brezina der Meteoritenforschung besonders ergeben und schuf eine Systematik dieser kosmischen Massen, die eigentlich noch heute gilt; Friedrich Berwerth wurde zu einem führenden Petrographen. Es war dann nur eine formale Cäsur in dieser glanzvollen Entwicklung, als das alte Mineralienkabinett im Augustinergang am 31. Jänner 1883 seine Pforten schloß und mit dem Verpacken der Sammlungen zum Transport in das unter Kaiser Franz Joseph neu erbaute Naturhistorische Museum (begründet 1876, eröffnet 1889) begonnen wurde. Nach dem Plan des ersten Intendanten des Museums, Ferdinand von Hochstetter, wurden die Bestände des alten Mineralienkabinettes in mineralogisch-petrographische und geologisch-paläontologische getrennt und aus ihnen je eine neue Museumsabteilung eingerichtet. In den fünf Schausälen der Mineralogisch-Petrographischen Abteilung wurden dann die Stufen im wesentlichen nach der schon von Partsch gebrauchten Untergliederung aufgestellt und die systematische Mineraliensammlung nach dem chemischen System von Paul Groth gereiht. Diese Sammlung wird derzeit zur Ausschaltung von Fehlbestimmungen bez. zur Einschaltung neuer Lokalitäten und neuer Mineralarten selbst durchgekämmt, um anschließend eine Neuaufstellung nach den von Ramdohr - Strunz vertretenen Anschauungen vorzunehmen. Von den Depotbeständen abgesehen beinhaltet die Sammlung heute etwa 78000 inventarisierte Mineralstufen, etwa 45000 Handstücke von Gesteinen und etwa 4600 Meteorica.

EXKURSION A / I
(MOLDANUBIKUM SÜDLICH DER DONAU)
von H.G. Scharbert (Wien)

Fahrt: Wien - Kapelln - Herzogenburg - Meidling im Tal

Die Fahrt geht zunächst entlang der Bundesstraße 1, die unmittelbar westlich von Wien durch den Fylsch führt. Die oberkretazischen bis eozänen Ablagerungen sind tektonisch in die Laaber Teildecke mit ihrer randlichen Klippenzone, in die Kahlenberger und in die Greifensteiner Teildecke gegliedert. Die Straße führt über den Riederberg und in Serpentinien von diesem in das Molassebecken.

Bei Kapelln verlassen wir die Bundesstraße 1 und fahren über Herzogenburg (7000 Ew., Augustiner Chorherrenstift aus 1244, barockisiert von berühmten Baumeistern wie Prandtauer, Munggenast, Altomonte) - Walpersdorf (Schloß aus 1572, mit etwas abseits gelegennem Turnierplatz) nach Meidling im Tal.

1. Haltepunkt: Meidling im Tal, Steinbruch Wanko

Wir befinden uns hier am Ostrande des Dunkelsteiner Granulitmassivs und somit in den südlichsten Teilen des Moldanubikums. In großen Brüchen wird der Granulit zur Bahn- und Straßenbeschotterung abgebaut.

Das Granulitmassiv des Dunkelsteiner Waldes (F.E. SUESS 1904, H. TERTSCH 1917, 1921, L. KÖLBL 1926, H.G. SCHARBERT 1962, im Druck) ist der nordöstlichere der beiden großen Granulitkörper im Bereiche südlich der Donau, die durch die Diendorfer Störung, eine Blattverschiebung, aus einem ehemals einheitlichen Körper entstanden. Ein von den Rahmengesteinen abweichender Innenbau ist gegeben. Die s-Flächen stehen meist steil, zusätzlich gibt es flachachsige Faltungen. Im Westen dieses Granulits liegen Rahmengesteine noch diskordant auf diesem.

Wir haben hier einen richtigen Granulit vor uns, der nur selten durch abweichende Strukturvarietäten (Entregelung, Rekristallisation) oder schmale Einlagerungen von dunklem Granulit aufgelockert ist. Es kommt vielfach zur Entwicklung von Diskenquarz, der sich in bekannter Weise zu Lagen anordnet. Diese Lagen sind voneinander durch feinkörnige Quarz-Feldspatbereiche getrennt. Die Feldspate sind perthitischer Orthoklas und Plagioklas (um An₂₂). Meist überwiegt der Kalifeldspat den Plagioklas, Granat und Disthen treten in den Gesteinsverband ein. Disthen liegt oft mit seiner kristallographischen c-Achsen in "s" und in Typen mit Linearen in diesen (H.G. SCHARBERT 1957). Der selten fehlende Biotit bedingt

Strukturvarietäten (Platten-, Streifen-, Biotitstaubgranulite). An Akzesorien finden wir Rutil, Apatit, Erze, Turmalin und selten auch Graphit.

Von R. REISS (1953) wurden zwei chemische Analysen publiziert.

	I	II	
SiO ₂	74,40	73,76	I: Quarz, Faserperthit, Plagioklas (An ₂₅), rotbrauner Biotit, Granat, Disthen.
TiO ₂	0,27	0,29	
Al ₂ O ₃	12,92	13,47	
Fe ₂ O ₃	0,37	0,60	Kf : Plag = 20 : 1
FeO	1,71	1,94	II: Gleicher Mineralbestand, jedoch ohne Disthen.
MnO	0,04	0,03	
MgO	0,51	0,16	Kf : Plag = 1 : 3
CaO	1,97	2,39	
BaO	0,05	0,08	
Na ₂ O	3,41	3,67	
K ₂ O	4,57	3,56	
H ₂ O ⁺	0,07	0,14	
H ₂ O ⁻	0,03	0,02	
P ₂ O ₅	0,04	0,04	
S	0,05	0,02	
	<hr/>	<hr/>	
	100,41	100,17	
D	2,71	2,656	

Auffallend an manchen Stellen dieses Vorkommens sind dunkle Dendrite, die früher als Graphit angesprochen wurden (A. SIGMUND 1909). R. REISS unternahm Glühversuche und fand nach dem Glühen rotbraune Skelette, daher schloß sie auf eine eisenhaltige Substanz, die sie jedoch nicht näher untersuchte. H. MELXNER (1957), der die Versuche wiederholte, entdeckte, daß es sich bei diesem Vorkommen um Pyrit handelt.

Stellenweise finden sich Sillimanitbüschel auf Klüften, die auch an anderen Stellen in den Granuliten häufig zu finden sind (A. KÖHLER 1925).

Während früher allgemein die Ansicht vertreten wurde, daß die Granulite entweder direkt aus einem "trockenen" Magma unter Piezokristallisation mit starker Resorption von Paramaterial (Granat, Disthen, Graphit) erstarrten (H. LIMBROCK 1923) oder umkristallisierte saure Magmatite seien (F. E. SUESS 1926, A. KÖHLER 1941, L. WALDMANN 1951), haben die neuesten, z. T. noch nicht publizierten Untersuchungen den sedimentären Charakter des Ausgangsmaterial wahrscheinlich machen können (H. G. SCHARBERT 1962).

Sehr interessant an diesem Aufschluß sind schlotförmige, z. T. verfal-

tete Serpentine mit Eklogiteinschlüssen. Diese Gesteine sind noch nicht näher untersucht. F. BECKE u. a. (1914) vertrat als erster die Ansicht, daß diese Ultrabasite streng an die Granulite gebundene Vorläufer dieser Gesteine seien. F. E. SUESS (1926) hingegen deutete sie als spätere Nachschübe. Dies muß eher angenommen werden, denn Serpentine sind im Waldviertel nicht nur an Granulite gebunden. Während Serpentine (z. T. mit Kelyphit) und Eklogite im Granulit des Dunkelsteiner Waldes oft anzutreffen sind, ist ihre Häufigkeit im noch zu besuchenden Pöchlarn-Wieselburger Granulite seltener.

Fahrt: Meidling im Tal - Steinaweg (rechts sieht man auf den Granulitbergen das Stift Göttweig. Ursprünglich als Augustiner-Chorherrenstift um 1074 gegründet, befindet es sich seit 1094 unter dem Benediktinerorden. Zwischen 1750 und 1765 in der heutigen Gestalt nach Plänen von Johann Lukas v. Hildebrandt, der Erbauer des Schlosses Belvedere in Wien, errichtet) - Mautern (römisches Favianis, das "Mutaren" des Nibelungenliedes, urkundlich 907 erwähnt. Mehrere schöne spätgotische und barocke Bürgerhäuser) - Rossatz (am linken Donauufer Dürnstein) - St. Lorenzen (Kirche aus 1409).

2. Haltepunkt: St. Lorenzen

Aufschluß eines typischen moldanubischen Amphibolits. Von dieser Stelle liegt keine Untersuchung vor, doch beschäftigte sich A. MARCHET (1925) eingehend mit den Amphiboliten des Waldviertels, die er in verschiedene mineralogisch und strukturell unterscheidbare Typen gliedern konnte. Die an Orthogneise gebundenen Amphibolite werden als metamorphe Magmatite gedeutet, andere sind sedimentären Ursprungs.

Sie bestehen hauptsächlich aus braungrüner bis grüner Hornblende und Plagioklas (Andesin bis Labrador). Die Anorthositamphibolite (Metaanorthosite) können auch Bytownit führen. Wechselnde Mengen von Granat, Pyroxen, Biotit treten in den Gesteinsverband ein. Granat und Pyroxen weisen auf sedimentogene Amphibolite hin, doch ist darüber das letzte Wort noch nicht gesprochen.

Fahrt: St. Lorenzen - Kienstock

3. Haltepunkt: Kienstock, Bruch der Donauregulierungskommission

Hier befinden wir uns in einem Aufschluß im Gföhler Gneis, der von F. BECKE u. a. (1914) als der zentrale Orthogneis des Waldviertels angesprochen wurde. Zunächst war er nur nördlich der Donau bekannt, wo er von Dürnstein an etwa 25 km weit nach Norden verfolgbar ist und einen

10 km breiten Komplex bildet. Erst die Kartierungen von KÖLBL (1925, 1926) ergaben, daß etwa bei Dürnstein der Gföhler Gneis auf das rechte Donauufer übertritt und, sich gegen SW verjüngend, bei Aggsbach wiederum auf die linke Donauseite übergreift, um dann nordwestlich von Melk auszuweichen. F. BECKE (op. cit.), A. KÖHLER (1941), L. WALDMANN (1951) heben seine Orthonatur hervor, wenn auch verschiedene Assimilationsvorgänge zu einer randlichen Entartung geführt haben. Die mineralogischen und strukturellen Untersuchungen im Zentralkörper sind sehr dürftig. L. WALDMANN (1951), fußend auf F. BECKE, hebt seine Muldenform hervor. Im allgemeinen ist er ein kalifeldspatreicher, plagioklasarmer Gneis mit Biotit und fehlendem Muskowit. In "hybriden" Partien findet man Granat, Sillimanit, manchmal auch Disthen. Er hat aber mit Granulit nichts zu tun, wie dies auch schon von A. KÖHLER (1925) hervorgehoben wurde. Er ist jünger als der Granulit.

L. KÖLBL (1925), der sich etwas eingehender mit dem Gföhler Gneis befaßte, unterschied zwei Typen innerhalb der hybriden Bereiche: den Typus Grimsing und den Typus Kienstock. Ersterer ist durch starke Injektionen ausgezeichnet, die letzterem fehlen.

Im nun besuchten Aufschluß befinden wir uns im Streifen des Gföhler Gneises am rechten Donauufer und die Mischtypen des Randes sind in schönen Ausbildungen zu studieren. L. KÖLBL (1925) publizierte auch eine Analyse des Typus Kienstock (Anal. N. SAHLBOHM). Die Probe stammt von diesem Steinbruch. Klein- bis mittelkörniges Gestein; dunkle, bald auskeilende Streifen und verschwommene dunkle Partien. Mineralbestand der lichten Partien: Mikroklın, Quarz, wenig Plagioklas, vereinzelt Biotit. Mineralbestand der dunklen Partien: viel Biotit, Quarz, Sillimanit, Erz, Kalifeldspat, Plagioklas, etwas Granat.

SiO ₂	72,09
TiO ₂	0,40
Al ₂ O ₃	13,81
Fe ₂ O ₃	0,64
FeO	2,58
MnO	0,02
MgO	0,76
CaO	1,22
BaO	0,03
Na ₂ O	3,03
K ₂ O	4,98
H ₂ O	0,44
P ₂ O ₅	0,38
S	0,02

Fahrt: Kienstock - Aggsbach/Dorf (das markante Tal zur linken Hand ist die Ausprägung der Diendorfer Störung, an der in diesem Bereiche der Gföhler Gneis und der Granulit des Dunkelsteiner Waldes diskordant aneinanderstoßen) - Schönbühel (Servitenkloster 1666 - 1674, Schloß auf Donaufelsen, 12. Jh. , in der heutigen Gestalt 1819 - 1821) - Melk.

Melk hat 3500 Ew. Auf einem stellenweise stark mylonitisierten "Diorit" steht das in seiner heutigen Gestalt von Jakob Prandtauer von 1702 - 1736 (nach Prandtauers Tod von Munggenast vollendet) erbaute berühmte Benediktinerstift. Durch seine architektonische Geschlossenheit und nicht zuletzt durch seine beherrschende Lage ist es eines der markantesten Barockbauwerke Europas. An der Stelle des Stiftes wurde schon 976 von den Babenbergern eine Burg errichtet. Die Gründung des Stiftes selbst geht bis ins 11. Jh. zurück. Reste eines aus dem 14. Jh. stammenden Burgturmes sind noch in Form von Türmen und Giebelhäusern an der Ostseite des heutigen Baues erhalten. Melk wurde erstmalig 831 erwähnt und ist identisch mit dem "Medelike" des Nibelungenliedes. Spätgotische Pfarrkirche aus 1481 mit leider verpatztem neugotischem Westturm. Mehrere interessante Bürgerhäuser. Besonders zu erwähnen ist das Postgebäude, ein Bau von Josef v. Fürnberg aus 1792. An der Fassade die Post betreffende Reliefs.

Fahrt: Melk - Winden - Matzleinsdorf - Zelking (linker Hand Burgruine, Gründung 1100) - Mannersdorf. Zwischen Zelking und Mannersdorf fahren wir durch das Engtal der Melk, welches ebenfalls von der Diendorfer Störung gebildet wird. Rechter Hand sehen wir den stark zertrümmerten und mylonitisierten Granulit von Pöchlarn - Wieselburg, linker Hand injizierte Gneise, Amphibolite, Kalksilikatfelse, Marmore und den Zelkinger Granit. Die Gesteine des Hiesberges liegen im Nordosten diskordant auf dem Granulit des Dunkelsteiner Waldes.

4. Haltepunkt: Mannersdorf

In diesem Steinbruch wird der Zelkinger Granit gebrochen. Dieser Granit zeigt durch seine großen, porphyrischen Kalifeldspate eine gewisse Ähnlichkeit zum Weinsberger Granit, der auf der Exkursion B/1 besucht werden wird (A. KÖHLER 1941, L. WALDMANN 1951). Nähere Untersuchungen fehlen allerdings noch. A. KÖHLER (1937) gab einige Untersuchungsergebnisse bekannt. Der Granit bildet einen etwa 1 km breiten und 10 km langen NNE streichenden Streifen. Er ist sehr grobkörnig und durch porphyrische Kalifeldspate charakterisiert. Dieser ist perthitischer

Mikroclin, der Plagioklas ist stark zonar (An 50-15). Gegen die Störung zu ist der Granit stark kataklasiert, stellenweise auch verschiefert. Im allgemeinen ist er sehr wechselnd ausgebildet, gelegentliche Parallelorientierung von Kalifeldspat ist gegeben.

Fahrt: Mannersdorf - Osterberg - Erlauf - Wieselburg (spätgotische Kirche auf Granulit, Barockisierter vorromanischer Chor aus der Karolingerzeit).

5. Haltepunkt: Wieselburg, Bruch Mayrhofer I

Vom Orte Mannersdorf angefangen waren wir ständig durch den Granulit von Pöchlarn-Wieselburg gefahren, der aber hier hauptsächlich von jungen Sedimenten bedeckt ist (Schlier, Melker Sand, Schotter etc.) und nur in einzelnen Kuppen hervorrage.

Der Granulit hat einen eigenen Innenbau mit vornehmlich NW-Streichen und steiler s-Flächenstellung. Flachachsige Faltungen sind auch hier möglich. Am Nordrande ist er mit den angrenzenden Paragneisen verschliffen (H.G. SCHARBERT 1962, im Druck). Er hat einen fächerförmigen Bau (L. WALDMANN 1951, H.G. SCHARBERT op. cit.). Er ist ebenso wie der Granulit des Dunkelsteiner Waldes hauptsächlich aus hellen Granuliten mit Diskenquarzen, Orthoklas, Plagioklas, Granat, Disthen, Sillimanit, Biotit in verschiedenen Mengenverhältnissen aufgebaut.

Seltener sind jedoch die dunklen Granulite (früher "Trappgranulite"), die als Pyroxen-Granulite und Pyriklas-Granulite angesprochen werden. Im ersten Falle führen sie Quarz und Orthoklas, im zweiten Quarz und Plagioklas neben Hypersthen, Granat, Biotit, etwas Hornblende, und selten Klinopyroxen.

Im begangenen Steinbruch haben wir so einen dunklen Granulit aufgeschlossen, der als Lage im hellen Granulit eingeschichtet ist. Die Mineralzusammensetzung ist sehr wechselnd. Der Quarz neigt zur Diskenbildung, der Kalifeldspat ist perthitischer Orthoklas, der Plagioklas ist Oligoklas, Granat ist in sehr wechselnden Mengen vorhanden, stellenweise fehlt er ganz. Al_2O_3 -reicher Hypersthen, Biotit, neben etwas Hornblende und Diopsid runden das Bild ab. Die Parallelstruktur kann durch alternierende Lagen verschiedener Zusammensetzung ausgeprägt werden wie im hellen Granulit. Die mafitfreien Lagen sind jedoch nicht hell, sondern gelblichgrau durch Verfärbung des Quarzes und des Feldspats. Eine noch unpublizierte Analyse ist angegeben (No. 1, Anal. H. G. SCHARBERT).

	I	II
SiO ₂	70,23	64,18
TiO ₂	0,32	0,54
Al ₂ O ₃	14,48	17,21
Fe ₂ O ₃	0,43	0,57
FeO	3,21	7,14
MnO	0,07	0,06
MgO	0,88	3,23
CaO	1,92	1,30
Na ₂ O	3,75	3,50
K ₂ O	4,40	2,15
H ₂ O ⁺	0,29	0,24
H ₂ O ⁻	0,05	0,04
P ₂ O ₅	0,03	0,12
	<hr/>	<hr/>
	100,06	100,28
D	2,734	n. b.

Die ebenfalls noch unpublizierte Analyse No. 2 (Anal. H.G. SCHARBERT) bezieht sich auf den "rosa" Granulit, eine sehr granatreiche Abart. Dieses Gestein wurde in kleinen Körpern an der rechten Steinbruchwand entdeckt. Die dispers verteilten Granate drücken eine gewisse Parallelorientierung aus. Leichte pegmatitische Druchtränkung ist gegeben, an manchen Stellen sproßen große, dunkelrotbraune Biotite. Das Gestein ist schon ziemlich stark rekristallisiert und hat die granulitische Struktur weitgehend verloren.

Im selben Bruch finden sich noch vergneiste Granulite und andere rekristallisierte, entregelte Typen. Mehrere schmale Kersantitgänge schlagen durch die Granulite.

Über alle in den Granulitmassiven südlich der Donau auftretende Varianten soll demnächst ausführlich berichtet werden (H. G. SCHARBERT, im Druck).

Fahrt: Wieselburg - Erlauf - Pöchlarn ("Rüdiger von Bechelaren" im Nibelungenlied) - Melk. Von hier an fahren wir auf der neuen Autobahn. Wir haben links den Dunkelsteiner Wald, kommen an St. Pölten vorbei (42000 Ew., Industriestadt, Wohn- und Wirkungsort Jakob Prandtauers (1658 - 1726), der auch am Bau des Domes dieser Stadt beteiligt war). Nach zügiger Fahrt durch die Molasse kommen wir sehr bald an die Berge des Wiener Waldes. Durch den Bau der Autobahn wurden die Flyscheinheiten gut aufgeschlossen. An einer Stelle war die Deckengrenze Greifensteiner-Kahlenberger Teildecke sichtbar. Einfahrt nach Wien.

Literatur:

- F. BECKE u. a. (1914): Das niederösterreichische Waldviertel. -- Tsch. Miner. Petr. Mitt., 32, 185 - 246.
- A. KÖHLER (1925): Das Granulit- und Granulitgneisproblem im südwestlichen Waldviertel. -- Anz. Ak. Wiss., Wien, 28 - 31.
- (1937): Petrographische Beobachtungen im Kristallin südlich von Melk. -- Verh. geol. B. A., 206 - 212.
- (1941): Die moldanubischen Gesteine des Waldviertels und seiner Randgebiete, I.: Die petrographischen Verhältnisse. -- Fschr. Min., 25, 253 - 316.
- L. KÖBL (1925): Die Stellung des Gföhler Gneises im Grundgebirge des niederösterreichischen Waldviertels. -- Tsch. Miner. Petr. Mitt., 38, 508 - 539.
- (1926): Die geologischen Verhältnisse am Nord- und Nordwestrande des Dunkelsteiner Granulitmassivs. -- Verh. geol. B. A., Wien 1926, 155-161.
- H. LIMBROCK (1923): Der Granulit von Marbach-Granz/Donau. -- Jb. Geol. B. A., 73, 139 - 182.
- A. MARCHET (1925): Zur Kenntnis der Amphibolite des niederösterreichischen Waldviertels. -- Tsch. Miner. Petr. Mitt., 36, 170 - 211, 229 - 320.
- H. MEIXNER (1957): Graphitführung und Stereodendrite in niederösterreichischen Granuliten. -- N. Jb. Min. (Mh.), 89 - 94.
- R. REISS (1953): Beiträge zur Kenntnis der Gesteine des niederösterreichischen Waldviertels. -- Anz. Ak. Wiss., Wien, 98 - 103.
- H. G. SCHARBERT (1957): Zur Regeleung des Disthens in einem niederösterreichischen Granulit. -- N. Jb. Min. (Mh.), 40 - 47.
- (1962): Die Granulite der südlichen Böhmisches Masse. - Geol. Rundsch., 52, 112 - 123.
- (im Druck): Die Granulite des südlichen niederösterreichischen Moldanubikums, I. u. II. Teil. -- N. Jb. Min. (Abh).
- A. SIGMUND (1909): Graphit im Granulit von Pöchlarn. -- Tsch. Miner. Petr. Mitt., 23, 406 - 409.
- F. E. SUESS (1904): Das Grundgebirge im Kartenblatt St. Pölten. -- Jb. k. k. Geol. R. A., 54, 389 - 416.
- (1926): Instrusionstektonik und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge. -- Borntträger, Berlin.
- H. TERTSCH (1917): Studien am Westrande des Dunkelsteiner Granulitmassivs (Geologische Beobachtungen). -- Tsch. Miner. Petr. Mitt., 34, 209 - 254.
- (1921): Studien am Westrande des Dunkelsteiner Granulitmassivs

(Petrographische Beobachtungen). -- Tsch. Miner. Petr. Mitt. ,
35, 177 - 214.

L. WALDMANN (1951): Das außeralpine Grundgebirge. -- In F. X. SCHAFFER: Geologie von Österreich, Deuticke, Wien, 10 - 104.

EXKURSION A / II

(BURGENLAND)

von E. Schroll, A. F. Tauber u. P. Wieden

Fahrtroute:

Wien - Bruck a/d Leitha - Wolfstal - Breitenbrunn - Müllendorf -
 Eisenstadt (Mittagessen) - Oberpullendorf - Pauliberg - Mörbisch - Wien.

Wolfstal:

Große Steinbrüche im zentralkarpatischen Granit mit Pegmatitgängen. Probleme der Granitisation und der Altersstellung der alpin-zentralkarpatischen Granite im allgemeinen.

Literatur: A. F. Tauber, Grundzüge der Geologie von Burgenland, Österr. Bundesverlag, Wien 1952.

Breitenbrunn:

Große Aufschlüsse in jungtertiären marinen Schichtfolgen, welche ehemals einen sehr gesuchten Werkstein lieferten (z. B. Pilgramskanzel in St. Stefan zu Wien). In diesen Schichtfolgen Montmorillonitlagen als Zeugen des jungtertiären Vulkanismus. Probleme des tertiären Vulkanismus in Transdanubien und im benachbarten burgenländischen Raum. Altersstellung des transdanubischen Vulkanismus im Burgenland. Bindung an tektonische Lineamente. Voraussetzungen und Probleme der Montmorillonitbildung aus vulkanischen Aschen.

Müllendorf:

Tortone Kalke, die durch sekundäre Prozesse in "Kreide" umgewandelt wurden. Große Brüche in weißem, technisch als Kreide anzusprechendem Gestein. Jungtertiäre marine Kalkalgenriffe samt Fossilinhalt zeigen eine um-

fassende Umwandlung in zerreibliche "Kreide". Probleme der Umkristallisation von Kalksteinen, Vorkommen von gediegenem Schwefel als Zeugnis vorzeitlicher Schwefelquellen.

Literatur: A. Tollmann, das Neogen am Nordwestrand der Eisenstädter Bucht, Wiss. Arb. a. d. Burgenland, Heft 10, 1955 (Eisenstadt).

Oberpullendorf:

Aufschluß an der Straße Stooß-Oberpullendorf:

Auflagerung von Basalt auf Jungtertiär, das auf Grund des Schweremineralpektrums dem Sarmat zugeordnet werden kann. An der Sohle der Basalte sind die Tertiärtone stellenweise rot angebrannt. An einzelnen Stellen ist in Blasen Hohlräumen Nontronit zu finden. Auf den Hängen gegen die Straße sind Fetzen von Löss mit schwachen Kieseinlagerungen anzutreffen und darauf reife, tiefgründige Braunerde entwickelt.

Im Steinbruch von Oberpullendorf sind mehrere Basaltströme inmitten jungtertiärer Sedimente auf kristallinen Gesteinen zu beobachten. Dicksäulige Absonderung von Basalt. Blasig-schlackige Lagen als obere und untere Begrenzung der Lavadecken aus massivem Basalt.

In Hohlräumen selten strahlige Aragonit-Aggregate. In Klüften und Blasenräumen fast reiner Nontronit. Mineralbestand des Basalts: Plagioklas, Augit, Olivin mit Iddingsitrand, Nephelin, Magnetit und Apatit.

Tonlagerstätte im Gemeindegwald bei Stooß:

Der in der Umgebung von Stooß vorkommende Ton ist zwischen feinem und tonigem Sand eingeschaltet. Er gehört zum Teil dem Sarmat, zum Teil wahrscheinlich schon dem Pannon an. Die untersuchten Tone sind äußerst feinkörnige Sedimente (95 % < 20 μ , 48 % < 2 μ). Der Kornaufbau läßt die Vermutung zu, daß es sich um Ablagerungen mehr gegen die Mitte eines Beckens handelt, während die Sande (Ritzinger, Lackenbacher Sande) sich nahe der Nordküste abgelagert haben. F. Kümel bezeichnet das Gebiet zwischen Oberpullendorf - Stooß - Kobersdorf - Draßmarkt als Draßmarkter Teilbecken und trennt es vom Landseer Becken ab. Dieses Teilbecken war durch die Kristallinschwellen bei Stooß und Oberpullendorf von der offenen Wasserfläche abgeschlossen. Weiters fehlten Flüsse und größere Bäche, die grobe Absatzstoffe zugebracht haben.

Als Ausgangsmaterial für den Ton ist der aplitische Gneis (aufgeschlossen vor Stooß an der Ostseite des Stooßer Baches) zu betrachten. Dieser feinkörnige Gneis besteht aus Mikroklin, Oligoklas, Quarz und Muskovit. Mineral-komponenten des Stooßer Tones:

Kaolinit 30 - 40 %

Quarz 16 - 22 %

Rest: Muskovit, Illit, Montmorillonit (Nontronit) und Feldspat.

Elektronenoptische Aufnahmen zeigen, daß der Kaolinit sehr feinkristallin (< 1 μ) entwickelt und schlecht kristallisiert ist. Die Sande bestehen vorwiegend aus kantengerundetem bis abgerolltem Quarz, verrundeten Gneisresten, etwas Feldspat und wenig Glimmer. In einzelnen Sandlagen tritt starke Anreicherung von Limonit auf. Andere zeigen hingegen Bleichungseffekte, die auf die Wirkung von Humussäuren zurückzuführen sind.

In einem Aufschluß im Gemeindewald ist zu erkennen, daß über dem typischen Stoober Ton Feinsande, teils in Wechsellagerung mit Ton, folgen und diese dann von Grobsand überlagert werden. Die Grenze Feinsand-Grobsand ist scharf. Darüber folgt eine etwa 20 - 30 cm starke Schichte eines bentonitischen Tones, der durch Umwandlung von vulkanischem, glasig-tuffigem Material entstanden sein dürfte. Der Bentonithorizont zeigt ziemlich weite Verbreitung (Lagen in Lackenbacher und Lackendorfer Sanden, Kalkgruben) und könnte für stratigraphische Zwecke Bedeutung gewinnen. Die kaolinitische bis schwach illitische Verwitterung kann auch unter Moorbedeckung vor sich gegangen sein (Kohle von Weingraben), also unter ähnlichen Bedingungen, wie wir sie von den Kaolinen des Waldviertels kennen.

Literatur:

R. Janoschek, Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungteritär, Mitt. Geol. Ges. Wien, 24, 1931.

F. K ü m e l, Vulkanismus und Tektonik der Landseer Bucht im Burgenland. JGBA, Wien, 86, 1936.

H. K ü p p e r, Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg - Deutschkreutz (1 : 50,000). GBA, Wien 1957.

P. W i e d e n, Die Tonlagerstätte Stoober, Montan-Rundschau, Sonderheft 1961.

Pauliberg:

Der Pauliberg südwestlich von Kobersdorf und nördlich von Landsee ist der nördlichste Vulkan in einer langen Kette von Ausbruchsstellen, die weit nach Südsteiermark (Klöch) reicht, und an die sich eine große Zahl von Basalt- und Basaltuffvorkommen der Kleinen Ungarischen Tiefebene (Plattensee) im Osten sowie einige wenige Basalte (Weitendorf bei Graz, Kollnitz bei St. Paul im Lavanttal) im Westen anschließen. Der Pauliberg erhebt sich bis in eine Höhe von 755 m und bildet eine flache Kuppe mit NW-SE-Erstreckung. Sein Fuß besteht aus Glimmerschiefern, Muskovitgneis der Wechselserie (nach KÜMEL 1935) und Semmeringquarzit. Nur die Gipfelregion (im NW ab etwa 700 m, im SE ab etwa 500 m) wird von den vier verschiedenen Basalttypen gebildet. Sie sind auf eine Längserstreckung von mehr als 1 km und auf einer Breite von 200 - 300 m aufgeschlossen. Nach den geophysikalischen (magnetischen) Untersuchungen von M. TOPERCZER 1947 sind

die Laven entlang einer Spalte, die ungefähr parallel zur Längserstreckung der Kuppe verläuft, emporgedrungen und zuerst nach SW, dann NE abgeflossen (bis zum P 441, östlich des Dachbründls). Auf Grund der Basaltschuttmassen (z. B. im Kohlgraben und Lindgraben) am SE-, N- und NE-Hang des Paulibergeres muß man annehmen, daß wir nur mehr einen Teil des ehemaligen Vulkankegels vor uns haben. Früher wurde vermutet, daß die Basaltblöcke und -gerölle von Nebenkratern stammen, doch läßt sich dafür (vor allem aus den geophysikalischen Befunden) kein Beweis erbringen. Das Gestein ist bereits seit langer Zeit (HOFMANN 1870) bekannt, wenn auch in den Zeitungen vor kurzem die Nachricht gebracht wurde, daß Geologen das "größte Basaltvorkommen Europas" am Pauliberg entdeckt hätten. In einer sehr genauen Arbeit (E. J. ZIRKL 1953) über die Herkunft der Rohstoffe lateinzeitlicher Mühlesteine konnte nachgewiesen werden, daß der Basalt des Paulibergeres (und von Oberpullendorf) bereits im 4. Jahrhundert v. Chr. (bis in die römische Zeit des 2. Jh. n. Chr.) bekannt war und abgebaut wurde.

Nach L. JUGOVICS 1939 unterscheiden wir folgende Basalttypen:

1. Schwarzer Basalt (Graupenbasalt nach WINKLER-HERMADEN).

Dieser Typ bildet die Hauptmasse des Vulkans, er ist dicht, auf dem frischen Bruch bläulichschwarz, typischer Sonnenbrenner. U. d. M. hypokristallin-porphyrische Struktur. Grundmasse (ca. 60 Vol. %) aus Augit, Feldspat (Plagioklas mit 15 - 30 % An und Sanidin), Magnetit, Ilmenit, Biotit, Nephelin, selten Sodalith und Glas. Einsprenglinge (ca. 40 Vol. - %): Olivin mit Iddingsitrand und Augit.

2. Grauer Basalt. Er ist etwas gröber, von grauer bis blaugrauer Farbe, oft mit bräunlichen Flecken und nicht ganz einheitlicher Zusammensetzung. U. d. M. holokristallin-porphyrische Struktur mit etwa 66 Vol. % Grundmasse aus Feldspat, Augit, Magnetit, Ilmenit, Biotit, Apatit, wenig Nephelin neben Glas und rund 34 Vol. % Einsprenglingen: Olivin und Augit.

3. Dolerit, Alkaligabbrobasalt (SCHMID und SZENTPLTERY), Trachydolerit (WIESENER), Basanit - Dolerit (KÜMEL). Der Dolerit wurde als letzte, hypabyssisch erstarrte Phase des Paulibergvulkanismus aufgefaßt. Er ist mittel- bis grobkörnig und hat violettgraue Farbe. U. d. M.: holokristallin-körnige Struktur. Mineralbestand: Plagioklas (Kern bis 70 % An, Hülle etwa 27 % An) mit Anorthoklas und Sanidinrändern, Titanaugit, Magnetit, Ilmenit, Apatit, Olivin, Nephelin, Biotit, Sodalith. Weiters ist noch ein Typ, der

4. Schlackige Basalt hinzuzufügen, der im Gipfelbereich vorkommt, wo H. LEITMEIER auch eine kleine Bombe gefunden hat. Dieser Typ ist löcherig und braunschwarz mit 50 Vol. % Augit neben Olivin, 20 Vol. % Plagioklas (52 - 55 % An), Nephelin, Magnetit, Apatit.

Auf Grund der von L. JUGOVICS 1939 und von anderen veröffentlichten Ana-

lysen und der Berechnungsmethode NIGGLI sind die Basalte kaulaitischen, kaulaitisch/ankaratritischen, bzw. alk-reichen hornblenditischen, und der Dolerit essexitischen Magmentypen zuzurechnen. Das Alter der Ergüsse am Pauliberg kann nach H. KÜPPER 1957 als sicher mit nachuntersarmatisch, wahrscheinlich dacisch-levantinisch angegeben werden, und ist weit jünger als die von Unterpannonsanden überdeckten Lavadecken von Stoob und Oberpullendorf.

Der Steinbruch an der Nordseite des Berges ist modernst eingerichtet. Es können bequem 500 t/Tag, in Spitzenzeiten 700 t bis 1000 t/Tag gefördert werden. Zur Zeit sind etwa 40 bis 50 Mann beschäftigt.

Am Fuße des Pauliberges bei Kobersdorf tritt ein Sauerling aus.

Mörbisch am See:

Das Neusiedler Seegebiet ist ein junges Senkungsfeld. Es handelt sich um eine echte Depression (25 m unter Donauniveau), welche erst um die Jahrhundertwende künstlich entwässert wurde. In dieser Depression liegen außer dem Neusiedler See ca. 80 kleine Seen ("Zickseen"), deren Salzgehalt zum Teil bis auf 26 g/l ansteigt. Der Salzgehalt besteht vorwiegend aus Na- und Mg-Sulfat, daneben Soda und Kochsalz. Durch zahlreiche Bohrungen und geoelektrische Messungen wurden im Neusiedler Seegebiet eine Mineralwasserlagerstätte nachgewiesen, welche ca. 240 km² umfaßt. Es handelt sich dabei um Connate-Wasser jungtertiärer Schichtfolgen und zwar einerseits um marine Connate-Wasser (tiefere Mineralwasserstockwerke) und andererseits um Connate-Wasser eines pliozänen Sodasees. Probleme der Mineralwassergenese und des Mineralwasseraufstiegs (Aszendenztheorie). Einfluß der Lebenstätigkeit von Bakterien in den Connate-Wässern auf den Hydrochemismus.

Die Sedimente des Neusiedler Sees und der Zicklacken bestehen im wesentlichen aus Quarz, Feldspäten, Glimmer, Chlorit, Montmorillonit, Illit, Kalzit, Dolomit, Protodolomit und Schwefelkies. Authigene Bildungen sind sicher ein Teil der Karbonate und der Schwefelkies.

Literatur: Landschaft Neusiedler See; Wiss. Arb. aus dem Burgenland, Heft 23, 1959.

E. Schroll, Zur Geochemie und Genese der Wässer des Neusiedler Seegebietes, Ibid, 23, 1959.

A. F. Tauber und W. Wiedern, Zur Sedimentfolge im Neusiedler See, Ibid, 23, 1959.

P. Wieden, Sedimentpetrographische Untersuchungen des Schlammes vom Neusiedler See, Ibid, 23, 1959.

E. Schroll und P. Wieden, Eine rezente Bildung von Dolomit im Schlamm des Neusiedler Sees. Tscherm. Min. und Pet. Mitt. 7, 1960. 3.

A. F. Tauber, Die Heilquellen und die Mineralwasserlagerstätte im Neusiedlerseegebiet. Ex: Bgld. Landestopographie, 2. Teil, Eisenstadt 1963.

A. F. Tauber, Geologische Typologie und Genese der Mineralquellen und Mineralwässer im Neusiedlerseegebiet. Wiss. Arb. aus dem Burgenland, 1963 (im Druck).

A. F. Tauber und W. Daller: Grundzüge der Aszendenztheorie (Die aszendente Migration der Sedimentporenwässer). Wiss. Arb. aus dem Burgenland, 1963 (im Druck).

Literatur:

J. E. HIRSCH (1938): Über den Sonnenbrand der Gesteine. Aus der "Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft", Band 90, Jahrgang 1938, Heft 1.

R. JANOSCHEK (1931): Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungtertiär, Mitt. Geol. Ges. Wien, Band 24, 1931, S. 38-133. Seite 109; Der Basalt des Paulibergeres.

L. JUGOVICS (1939): Die Basalte des Paulibergeres im Burgenland, "Chemie der Erde", Band 12.

F. KÜMEL (1935): Aufnamsbericht über Blatt Ödenburg, Verh. Geol. B. A. Wien 1935.

F. KÜMEL (1935): Die Vulkane des mittleren Burgenlandes, Verh. GBA. 1935, Seite 185-189.

F. KÜMEL (1936): Vulkanismus und Tektonik der Landseer Bucht im Burgenland, Jb. GBA. Band 86, Seite 203-235.

H. KÜPPER (1957): Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg - Deutschkreutz, GBA. Wien 1957. Abschnitt E: Vulkanische Gesteine, Seite 34-36 und Tafel V, VI.

E. R. SCHMIDT (1929): Die Eruptivgebiete bei Felsöpulya (Oberpullendorf) und Palhegy (Pauliberg). Acta Chemica, Mineralogica et Physica I, 1929, (Szeged), Seite 148-156.

M. TOPERCZER (1947): Geophysikalische Untersuchung des Paulibergeres bei Landsee (Bgld.) Sitzber. der Akad. d. Wiss., Mathem.-naturw. Klasse, Abt. II a, 156. Band 7, u. 8. Heft, 1947.

H. WIESENER (1933): Die Plagioklase im Trachydolerit des Paulibergeres (Bgld.) M. und P. Mitt., Band 44, 1933, Seite 199-204.

- A. WINKLER-HERMADEN (1926): Der jüngere Vulkanismus am Ostrand der Alpen. Extrait de Compte - Rendus XIV^e. Congres Geol. Sutern. , 1926, Madrid 1929.
- E. ZIRKL (1953): Beitrag zur Kenntnis der Basaltvorkommen vom Pauliberg und Oberpullendorf im Burgenland und des Nephelinbasanits vom Steinberg bei Feldbach in Steiermark. "Burgenländische Heimatblätter" 15. Jhg., Heft 3, 1953, Eisenstadt.
- ÖSTERR. MIN. GES., Jahrestagung 1959: Exkursionsführer f. d. Fahrt ins Bgld. am 4. 10. 1959, Punkt 4, 5, 9.

EXKURSION B/I

MORAVIKUM UND MOLDANUBIKUM NÖRDLICH DER DONAU

von G. Frasl, W. Freh, W. Richter und H. G. Scharbert

Fahrt: Wien - Floridsdorfer Brücke (linker Hand Kahlenberg und Leopoldsb. Flysch, Kahlenberger Teildecke) - Langenzersdorf (Abbruchwände des Bisamberges, Verlängerung der Flyschzone jenseits der Donau) - Korneuburg (Nach Langenzersdorf treten wir in das tertiäre Korneuburger Becken ein, das im Südosten vom Bisamberg, im Nordwesten vom Waschberg begrenzt wird. Die Sedimente sind mindestens 800 m mächtig) - Stockerau - Groß-Weikersdorf - Ziersdorf - Maissau (Schloß aus 1122, vielfach erneuert und umgebaut) - Limberg.

Etwa von Stockerau angefangen geht die Fahrt durch die Molassezone, und erst bei Maissau gewahren wir den Kristallinrand der Böhmisches Masse. Der erste Teil der Exkursion wird uns mit Gesteinen des Moravikums bekannt machen. Bekanntlich wurde von F. E. SUESS (1926) folgende Gliederung getroffen. Das hochmetamorphe Moldanubikum (in Almandin-Amphibolitfazies und Granulitfazies, mit vielen Graniten, Dioriten und Gabbros) wurde im mittleren Paläozoikum auf das weniger metamorphe Moravikum (Epidot-Amphibolitfazies, Grünschieferfazies) mit Ostvergenz aufgeschoben. An der Überschiebungsbahn sind die moldanubischen Gesteine stellenweise stark diaphthoritisiert.

1. Haltepunkt: Gänsgraben bei Limberg

Der Aufschluß befindet sich im moravischen Maissauer Granit, in den südlichen Teilen des Thayabatholithen. Das Moravikum ist, wenigstens in Niederösterreich, ein langgestrecktes Gewölbe (L. WALDMANN 1951), in dessen Kern dieser Granit sitzt. Dieses Gestein ist stark gequetscht und tektonisch beansprucht und ist altersmäßig mit der Brünner Intrusivmasse in Mähren (CSSR) zu vergleichen, die vordevonisch datiert werden konnte. Der Granit ist demnach älter als die moldanubischen Granite, die im Laufe der Exkursion noch besucht werden.

Der in diesem Bruch aufgeschlossene Granit wurde von R. REISS (1953) bearbeitet. Er ist ein mittelkörniges Gestein mit rötlichen Kalifeldspaten, Quarz, Plagioklas und Biotit. Die tektonische Beanspruchung drückt sich in Kornzertrümmerung und durch Chloritbeläge auf Klüften aus. Der Kalifeldspat ist perthitischer Mikroklin, der Plagioklas ist Albit bis saurer Oligoklas. Der megaskopisch fast schwarz erscheinende Biotit ist u. d. M. schwarzgrün.

R. REISS gibt folgende chemische Zusammensetzung an (No. 1):

	I	II
SiO ₂	73,13	69,03
TiO ₂	0,30	0,41
Al ₂ O ₃	13,27	14,83
Fe ₂ O ₃	0,80	0,81
FeO	1,74	2,20
MnO	0,04	0,06
MgO	0,47	1,12
CaO	1,08	2,10
BaO	0,22	0,12
Na ₂ O	4,22	4,63
K ₂ O	4,51	3,16
H ₂ O ⁺	0,45	0,52
H ₂ O ⁻	0,04	0,03
P ₂ O ₅	0,06	0,11
S	-	0,07
CO ₂	-	0,92
	-----	-----
	100,33	100,12
D	2,64	2,703

Aus demselben Bruch wurde ein dunkler Granodioritporphyrit beschrieben (No. 2), der aus porphyrischem Plagioklas (An₄₋₁₃), Mikroklin, Biotit

und etwas Quarz besteht. Vielfach findet man im Granit "schwimmende", scharf begrenzte dunkle Schollen (oftmals kalifeldspatisiert).

Fahrt: Limberg - Maissau - Burgschleinitz (burdigale Lumachellebank sichtbar) - Zogelsdorf (alte Brüche im miozänen Kalksandstein).

2. Haltepunkt: Straße Zogelsdorf - Reinprechtspölla

Um den Maissauer Granit legt sich eine bunte Serie von Phylliten, Quarziten, Marmoren, epizonalen Gneisen, die in dem hier durchfahrenen Bereich alle nach W einfallen, unter das Moldanubikum. In diesem Aufschluß können wir einen gebankten moravischen Quarzit studieren, der gelegentlich eine beachtliche Turmalinführung zeigt.

Fahrt: Reinprechtspölla - Harmannsdorf

3. Haltepunkt: Mörtersdorfer Kehre der alten Prager Bundesstraße

Hier ist das typische Glied des Moravikums, der Bittescher Gneis, aufgeschlossen, der zur Plattengewinnung abgebaut wird. Nach L. WALDMANN (1951) ist der Bittescher Gneis ein Orthogneis mit vereinzelt granitischen Resten. In unserem Bruch steht ein plattiges Gestein mit guter Lineation (N-S) an. Wieder bemerken wir das W-Fallen unter das Moldanubikum. Das Gestein besteht aus Quarz, Kalifeldspat, Oligoklas, Biotit, Muskovit-häutchen überziehen die s-Flächen. Manchmal entwickeln sich porphyroblastische Muskovite, auch Feldspat-Augen kommen gelegentlich vor.

Fahrt: Mörtersdorf - Gars am Kamp (Burgruine Thunau aus der Babenbergerzeit, später im Besitz des Bistums Passau, bemerkenswerter achteckiger "Diebsturm") - Planck am Kamp (bemerkenswerte barockisierte gotische Kirche) - Altenhof am Kamp.

4. Kurzer Haltepunkt bei Altenhof:

Die moldanubischen Paragneise mit Granat sind hier in der Nähe der Überschiebung diaphthoritisch und zeigen Sprossungen von großen Muskovitflatschen (L. KÖLBL 1922).

Fahrt: Schönberg am Kamp - Zöbing (rechts nochmals Aufschlüsse im Bittescher Gneis, links Warte am Heiligenstein, der aus permischen Sedimenten besteht, (K. VOHRÝ ZKA 1958) - Langenlois (alte Weinhauerstadt mit 4000 Ew. Urkundlich 1084, mehrere Kirchen, schönes barockes Rathaus, Bürgerhäuser, Pestsäule aus 1712) - Hadersdorf am Kamp (romanischer Karner) - Straß.

5. Haltepunkt: Straße im Straßertal:

Hier ist ein plagioklasreicher Amphibolit (Anorthositamphibolit, Meta-

anorthosit) aufgeschlossen, der dadurch charakterisiert ist, daß bei Zunahme der Plagioklase diese basischer werden (bis Bytownite). In den weniger plagioklasreichen Partien des Gesteins sind es Andesine. Eine alte chemische Analyse liegt vor (Anal. SUIDA, in F. BECKE u. a. 1914):

SiO ₂	46,18
Al ₂ O ₃	31,80
Fe ₂ O ₃	1,77
FeO	1,63
MgO	0,97
CaO	16,50
Na ₂ O	1,73
K ₂ O	0,24
H ₂ O	0,91
-----	101,73

Solche plagioklasreiche Amphibolite kommen an mehreren Stellen des Waldviertels vor (z. B. Senftenberg im Kremstal) und sind offenbar immer an die Nähe des Gföhler Gneises gebunden.

Auch hier in diesem Steinbruch finden wir in den oberen Partien Gföhler Gneis (kalifeldspatreicher zentraler Orthogneis des Waldviertels). Wo dieser Gneis mit Serpentin in Berührung kommt, entwickeln sich an den Kontakten Anthophyllithüllen. Es ist hier dieselbe Erscheinung, wie sie von F. BECKE bereits 1882 aus Dürnstein beschrieben wurde, nur in größerem Format.

Fahrt: Straß im Straßertal - Hadersdorf am Kamp - Krems - Rehberg.

6. Haltepunkt: Rehberg

Hier haben wir einen moldanubischen Gabbroamphibolit vor uns (A. MARCHET 1919). Ein Lagergang von Gabbro intrudierte in tonig-sandige Sedimente und wurde zu Amphibolit metamorphosiert. Die Nebengesteine liegen als die typischen moldanubischen Paragneise vor. Der Amphibolit besteht aus basischem Plagioklas und Hornblende, mit stellenweiser Neubildung von Pyroxen. Man findet Relikte des ursprünglichen Gabbros, die aus größeren Labradoren bestehen und uralitisierte Pyroxene führen. Granat fehlt diesem Amphibolit. An Querklüften konnten Lawsonitbelege festgestellt werden.

Die chemische Zusammensetzung wurde von A. MARCHET (1919) wie folgt angegeben:

	I	II
SiO ₂	49,42	50,73
TiO ₂	1,45	0,43
Al ₂ O ₃	14,20	16,86
Fe ₂ O ₃	2,97	1,58
FeO	7,14	5,61
MnO	0,24	sp.
MgO	7,60	8,66
CaO	12,85	13,25
Na ₂ O	2,85	2,40
K ₂ O	0,19	0,28
H ₂ O ⁺	1,04	1,14
P ₂ O ₅	sp.	0,02
CO ₂	0,42	0,15
S	-	0,03

	100,37	101,13
D	2,99	2,97

Die Probe I enthält gabbroide Reliktstruktur und hat folgenden Mineralbestand: Plagioklas (alt An₃₅₋₆₀, neu An₃₅₋₄₅) 38,7 %, Hornblende und Uralit 43,8 %, Diopsid 12,1 %, Titanit 3,1 %, Calcit 1,1 %, Akzessorien 1,2 %. Die Probe II ist völlig kristalloblastisch erneuert und hat folgende Mineralzusammensetzung: Plagioklas (neu An₅₅₋₆₀) 49,5 %, Hornblende 42,5 %, Diopsid 6,7 %, Titanit 0,9 %, Calcit 0,4 %.

Fahrt: Rehberg - Krems a.d. Donau

Nächtigung in Krems. Krems bildet mit dem Donau aufwärts gelegenen Stein eine Doppelstadt und hat 33000 Ew. Zwischen Krems und Stein liegt noch das mit beiden Städten zusammengewachsene Und. Krems liegt geographisch am unteren Ende der Wachau. Krems ist eine uralte Siedlung und 995 urkundlich bereits genannt. Der alte Stadtkern ist eine Uferzeilensiedlung. Die Stadt hat mehrere bemerkenswerte Kirchen, unter ihnen die spätgotische Spitalskirche (beschriftet A. E. I. O. V. 1470), die frühbarocke Pfarrkirche zum hl. Veit (erbaut von Cyprian Biasino 1616-1630), die auf einer Anhöhe die Stadt beherrschende Piaristenkirche, das Wahrzeichen der Stadt. Sie ist die älteste Kirche der Stadt (1014). Der heutige Bau wurde unter Verwendung romanischer Reste in der zweiten Hälfte des 15. Jh. errichtet. Der Westturm trägt einen barocken Helm. Die Stadt hat viele berühmte

Bürgerhäuser entlang der Oberen und Unteren Landstraße. Auf einem Felsen im Kremstal steht der Pulverturm aus dem 15. Jh. Den oberen Abschluß der Innenstadt bildet das Steinertor, 1480 erbaut; der turmartige Aufsatz stammt aus 1765.

Die Schwesterstadt Stein ist bereits als frühmittelalterlicher Siedlungsplatz der Rugier aus dem 8. Jh. bekannt. Sie hat ebenfalls mehrere schöne Kirchen, unter ihnen bes. die Pfarrkirche zum hl. Nikolaus aus 1400, die Frauenberg-Kirche und die Minoritenkirche.

Fahrt: Krems - Rehberg - Imbach (älteste zweischiffige gotische Hallenkirche Österreichs, vor 1285) - Senftenberg (auffallende Burgruine, 1197; 1645 von den Schweden zerstört, spätgotische Pfarrkirche aus 1512) - Königswald - Unter- u. Ober-Meisling - Nöhagen - Hartenstein (1187 Heinricus de Hartensteine, 1645 zerstört, nun Kaltwasserkuranstalt).

Die Fahrt geht von Krems bis Unter-Meisling durch das malerische Tal der Krems. Etwa von Senftenberg aufwärts können wir die wollsackähnlichen Verwitterungsformen des zentralen Gföhler Gneises sehen, dessen randliche Mischtypen auf der Exkursion A/I besuchte wurden (F. BECKE u. a. 1914, L. KÖLBL 1925, L. WALDMANN 1951).

7. Haltepunkt: Hartenstein, Brüche Gudenus

Das Moldanubikum beinhaltet in seiner Gesteinsfolge zahlreiche Marmorzüge, die meist graphitisch pigmentiert sind und oft Tremolit führen. In der Regel sind sie weiß-schwarz gebändert oder auch grau, manchmal rein weiß. Diese Marmorzüge lassen sich in nord-südlicher Richtung praktisch durch das ganze Moldanubikum Österreichs bis an die tschechoslowakische Grenze verfolgen.

Im Bruch Gudenus ist jedoch ein anderer Marmor aufgeschlossen, der zu Portalverkleidungen verwendet wird. Er ist sehr grobkörnig und charakteristisch rosa oder gelb gefärbt. Er ist oft eng wechsellagernd mit Amphibolitbändern anzutreffen, die mitunter boudiniert sein können. Vielfach findet man an der Grenze Amphibolit - Marmor Diopsidbänder. Außerdem sind gelegentlich Granatbänder beobachtet worden. Eine intensive Bearbeitung dieser Typen fehlt bisher. An manchen Stellen findet man diskordante Pegmatite, die hauptsächlich aus Quarz und Feldspat bestehen, jedoch Hornblende führen können, wenn sie Amphibolite durchschlagen (Imprägnationspegmatite).

Fahrt: Hartenstein - Els - Kottes - Mühlendorf (linker Hand Burg Ranna aus 1114, 15. - 16. Jh. umgebaut) - Spitz (Pfarrkirche, spätgotisch mit gebrochener Achse und Walmdach, Bürgerspital, zahlreiche spätgotische und barocke Bürgerhäuser, Burgruine Hinterhaus aus 1243, zerstört 1620, 1805, 1809).

8. Haltepunkt: Bruch Steiner bei Spitz a.d. Donau

Hier ist ein anderer Typ von moldanubischem Marmor aufgeschlossen, der sog. Spitzer Marmor, der reich an Silikaten ist. In das Calcitgefüge treten Quarz, Andesin, Diopsid, Skapolith, stellenweise auch Biotit ein. Es wurden Skapolithkristalle bis 3 cm Länge gefunden. Diesem Silikatmarmor zwischengelagert findet man mehr oder weniger mächtige Lagen von Biotitschiefern und boudinierte Amphibolite (rechte Steinbruchwand).

Auch hier fehlen nähere Untersuchungen. Allgemeine Darstellungen wurden von A. KÖHLER (1941) gegeben. Gleich am oberen Steinbruche befindet sich ein Eisenbahntunnel der Donauuferbahn (Krems-Linz), der in einem Pegmatit angelegt ist ("Teufelsmauer"). Dieser Pegmatit ist nicht sehr grobkörnig und besteht vornehmlich aus Quarz und Alkalifeldspat. Isomikroklin ($2Vx = 94^\circ$) ist gefunden worden (H. G. SCHARBERT 1955).

Fahrt: Spitz - Schwallenbach - Willendorf (Fundort von neolithischen Artefakten) - Aggsbach/Markt - Grimsing - Emmersdorf - Weitenegg (Burg ruine aus 1108).

Von Spitz an geht die Fahrt auf der neuen Wachaustraße. Bei Aggsbach/Markt gewahren wir zur linken Hand die Ruine Aggstein (Kuenringerburg aus 1231). Bald darauf sehen wir wiederum links das Schloß Schönbühel auf einem Donaufelsen (12. Jh., der heutige Bau aus 1819-1821). Schon erblicken wir von Ferne das Benediktinerstift Melk und damit sind wir am oberen Ende der Wachau angelangt (im Führer zu A/I wurde einiges über Melk gesagt).

9. Haltepunkt: Weitenegg, Bruch der Radebeule im Weitentäl

Die beiden markantesten metamorphen Gesteine des Waldvierteles sind der Gföhler Gneis (Führer zu A/I) und die Granulite (Führer zu A/I). F. E. SUESS (1926) stellte sie auf Grund ihres Mineralbestandes zusammen mit den moldanubischen Paragneisen zur selben metamorphen Fazies. A. KÖHLER (1925) hingegen trennte Gföhler Gneis und Granulit, da er das jüngere Alter des Gneises erkannte. In den Bereichen der gegenseitigen Berührung ergeben sich eigenartige Mischgesteine, die "Mischgranulite".

In diesem Aufschluß ist ein solcher Mischgranulit (nach A. KÖHLER) zu studieren. Nähere Untersuchungen sind noch ausständig. Es ist im wesentlichen ein heller, granatführender Gneis mit stellenweise gefalteten Injektionsadern. Auffallend sind offenbar neugebildete Biotitflatschen. An der linken Seite des Bruches ist ein stark zertrümmender Serpentin aufgeschlossen. Gegen den Kontakt zum Gneis treten Anthophyllitriden auf, die jedoch in sehr schlechtem Erhaltungszustand sind.

Fahrt Weitenegg - Lehen-Ebersdorf

10. Haltepunkt: Bruch Lehen-Ebersdorf der Radebeule

Hier steht der schon von F.E. SUESS (1904) beschriebene "Granulitgneis" an. Auch hier sind keine granulitischen Eigenschaften festzustellen. Es ist zwar ein dünnplattiges Gestein, jedoch spricht die Struktur gegen Granulit. Nach Ansicht von A. KÖHLER (1925) ist hier die Mischzone Granulit - Gföhler Gneis vorhanden, wie im Haltepunkt 9.

Der Mineralbestand setzt sich aus Quarz, Alkalifeldspat, basischem Oligoklas, Granat, viel Biotit, Sillimanit, Disthen, Muskowit und Graphit zusammen (A. KÖHLER und A. MARCHET 1927). Eine chemische Analyse liegt vor (Anal. K. CHUDOBA und H. HABERLANDT):

SiO ₂	75,07	K ₂ O	4,99
TiO ₂	0,19	H ₂ O	0,19
Al ₂ O ₃	12,91	P ₂ O ₅	0,12
Fe ₂ O ₃	0,43	-----	
FeO	1,83		100,36
MnO	n. b.		
MgO	0,34		
CaO	0,93		
Na ₂ O	3,36		

Gelegentlich sind in pegmatitischen Partien in diesem Bruch Dumortieritkristalle gefunden worden.

Fahrt: Lehen-Ebersdorf - Kl. Pöchlarn - Marbach (rechts am Berge die Wallfahrtskirche Maria Taferl, erbaut 1660-1710 von Georg Gerstenbrand und Carlo Lurago, der Kuppelbau stammt von Jakob Prandtauer) - Loja.

Kurz oberhalb Marbach treffen wir bei der Ortschaft Granz den Nordrand des Pöchlarn Wieselburger Granulits (H. LIMBROCK 1923, H. G. SCHARBERT 1962) mit Vergneisungen und Einschlüssen von Paragneis. Außerdem schlagen mehrere dunkle Gänge (Kersantite, A. KÖHLER 1928) durch.

11. Haltepunkt: Lojatal, Gemeinde-Steinbruch

Hier befinden wir uns in einem der wichtigsten Mineralvorkommen des Waldviertels, ja Österreichs.

In eine bunte Serie von Moldanubischen Paragneisen (z. T. mit Cordierit), die aus Biotit, Quarz, Plagioklas und \pm Granat bestehen, Amphiboliten, Marmoren u. gequetschten Granitadern intrudiertendioritporphyritische und kersantitische Gänge (A. KÖHLER 1928), die an den Marmoren schöne Kontaktmineralien entwickelten. Die unveränderten Marmore führen oft Graphit, Phlogopit und Pyrit. Die Kontaktmetamorphose bewirkte die Kristallisation von Wollastonit, Grossular, Diopsid und Graphitblättchen. Außer-

dem soll es Pargasit und Forsterit geben (mündliche Mitteilung von J. RIEDEL). Eine Neubearbeitung, fußend auf den alten Beobachtungen von A. KÖHLER (1924), ist im Gange.

Fahrt: Loja - Persenbeug (schon 863 erwähnt, Das Schloß stammt aus dem 10. Jh. und wurde in der heutigen Gestalt über alten Resten 1617 - 1621 neu errichtet. Es ist die Geburtsstätte des letzten österreichischen Kaisers Karl L. (1916-1918). Linkerhand sehen wir das neue Donaukraftwerk Ybbs-Persenbeug. (Die Stadt Ybbs liegt am rechten Donauufer) - Sarmingstein - St. Nikola - Grein - Dornach - Baumgartenberg - Perg - Mauthausen.

Etwa 5 km oberhalb Persenbeug verlassen wir die Metamorphite des Moldanubikums und treten in den Bereich des Weinsberger Granits ein, den man schon im Vorbeifahren an den Uferfelsen durch seine großen Mikrokline erkennen kann. Kurz vor Sarmingstein verlassen wir auch das Bundesland Niederösterreich, um in Oberösterreich einzufahren. Vor dem Städtchen Grein wurden durch Sprengungen am sog. "Schwalleck" schöne Parallelstrukturen im Weinsberger Granit aufgeschlossen.

12. Haltepunkt: Bettelberg bei Mauthausen

Im österreichischen Moldanubikum unterscheiden wir bekanntlich drei Haupttypen von Granit: den ältesten Weinsberger Granit, den jüngeren Mauthausener Granit und den jüngsten (auf der Exkursion nicht besuchten) Eisgarner Granit (A. KÖHLER 1941). Chemisch ist der Weinsberger Granit der SiO_2 -ärmste, der Eisgarner Granit der SO_2 -reichste. Der Weinsberger Granit ist grob porphyrisch struiert und sehr grobkörnig. Die porphyrischen Alkalifeldspate erreichen nicht selten Längen bis 10 cm und darüber. Der Mauthausener Granit, der das Grundgebirge in zahlreichen Stöcken diskordant durchschlägt, ist im allgemeinen mittel- bis feinkörnig. Der Eisgarner Granit ist wiederum ziemlich grobkörnig und führt bereits primären Muskovit, der dem Weinsberger Granit fehlt, dem Mauthausener Granit nur in geringen Mengen zukommt. Außerdem führt der Eisgarner Granit saure Nachschübe mit MoS_2 und SnO_2 (Kalvarienberg bei Weitra im nordwestlichen Waldviertel).

In diesem Aufschluß ist nun ein schöner Mauthausener Granit zu studieren.

Der Mauthausener Granit - ein mittel- bis feinkörniger Biotitgranit - ist hier in seiner typischen Ausbildung aufgeschlossen: derbe, megaskopisch völlig richtungslos körnigstruierte Massen in nahezu ungestörter Lagerung. Nur selten treten geringmächtige Aplit- und Pegmatitgänge auf. Zwei ausgeprägte Kluftscharen prägen das Bild des Aufschlusses; N50 E (Q-Klüfte) und N 40 W (S-Klüfte) beide mit saigerem Einfallen (MAROSCHEK F. 1933).

Das Gestein besteht aus 26,8% Alkalifeldspat, 36,9 % Plagioklas, 24,8 % Quarz, 10,6 % Biotit, 0,6 % Muskovit und 0,3 % Akzessorien. Es ist also

mineralogisch definiert kein "echter" Granit, sondern wäre, zumindest nach der angelsächsischen Nomenklatur (JOHANNSEN A. 1932 und WILLIAMS H., TURNER F.J. & GILBERT C.M. 1954) ein Quarzmonzonit.

Drei chemische Analysen des Mauthausner Granits aus der näheren Umgebung von Mauthausen liegen auf; davon eine vom Steinbruch Bettelberg selbst, eine vom Steinbruch Wienergraben einige Kilometer nordwestlich von Mauthausen und eine von Perg, Steinbruch Poschacher, am Beginn des Naamtales.

	Bettel- berg	Wiener- graben	Perg
SiO ₂	68,62	69,50	68,67
TiO ₂	0,43	0,48	0,34
Al ₂ O ₃	16,05	15,19	15,83
Fe ₂ O ₃	0,24	0,30	0,40
FeO	2,05	2,28	2,18
MnO	0,02	0,04	0,07
MgO	0,87	1,05	0,98
CaO	1,97	1,98	2,02
BaO	-	0,06	-
Na ₂ O	3,60	3,25	3,60
K ₂ O	5,20	4,98	5,20
H ₂ O ⁺	0,66	0,44	0,75
H ₂ O ⁻	0,41	-	0,15
P ₂ O ₅	0,07	0,17	0,13
S	-	0,05	-
ZrO ₂	-	0,05	-
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,19	99,82	100,32
D	2,67	2,66	2,67

Steinbruch Wienergraben Anal. E. F. MAROSCHEK, Bettelberg und Perg Anal. W. RICHTER.

Der Alkalifeldspat ist ein Mikroklinperthit von maximaler Triklinität ($\Delta = 0,93$); mit der Zusammensetzung K-f = 81,94, Na-f = 15,34, Ca-f = 1,74, Ba-f = 0,62, Sr-f = 0,13 und Rb-f = 0,23 (Gew. %). Der Orthoklasanteil der entmischten Kaliphase des Perthit beträgt Or = 89,3 %.

Der Plagioklas zeigt stark oszillatorischen Zonenbau mit der normalen Tendenz zu einem niedrigeren An-Gehalt der Hülle. Seine Durchschnittszusammensetzung beträgt:

Na-f = 78,4, Ca-f = 18,1 und K-f = 3,5 %.

Vom Biotit liegt eine Teilanalyse auf: FeO = 20,60 %, Fe₂O₃ = 1,47, TiO₂

= 1,91, und MgO= 9,42. Die Gitterkonstanten sind:

$$\begin{aligned} a &= 5,373 \pm 0,005 \text{ \AA} \\ b &= 9,28 \pm 0,02 \text{ \AA} \\ c &= 20,205 \pm 0,006 \text{ \AA} \\ \beta &= 95^{\circ} 44' \pm 6' \end{aligned}$$

Es handelt sich also um ein $2M_1$ - Polymorph.

Der Zirkon tritt in zwei Ausbildungstypen auf, von denen der eine Typ (in Bruch Bettelberg zu 14,6 % vertreten) die Hybridität des Gesteins unterstreicht. In Randpartien des (Mauthausner) Granitstockes und in kleineren Vorkommen dieses Granittypus ist dieser Zirkontyp bis zu 80 % angereichert.

Die bisweilen beobachtbaren feinkörnigen dunkelgrauen Einschlüsse ("Leberflecken" in der Steinmetzsprache) werden von E. F. MAROSCHEK 1933 als umgewandelte Fremdkörper mit Hornfelsstruktur gedeutet.

Fahrt: Mauthausen - Enns - Linz

Nächtigung in Linz. Linz (200.000 Ew.) ist die Landeshauptstadt von Oberösterreich und die drittgrößte Stadt Österreichs nach Wien und Graz. Sie ist Sitz der VOEST - und der Stickstoffwerke und hat den größten Binnenhafen an der oberen Donau. Es ist das römische Lentium, das allerdings nur ein Wachtposten war. Die Hauptsiedlung dieser Gegend war Lauriacum, das heutige Lorch, unweit der Stadt Enns. Markant an der Stadt ist ihre prachvolle Lage, umrahmt von den Bergen des Mühlviertels. Sie hat mehrere schöne Barockkirchen, der Dom ist neugotisch. Das Zentrum ist der Hauptplatz mit seiner langgestreckten Form und den schönen, teils noch erhaltenen Barock- und Renaissancehäusern. Auf dem Römerberg am rechten Donauufer befinden sich das Schloß, unter Kaiser Friedrich III. um die Mitte des 15. Jh. erbaut. Auf dem Römerberg befindet sich auch noch die älteste Kirche Österreichs aus dem Jahre 798, die noch in ihrer ursprünglichen Gestalt besteht und zu Gottesdiensten dient.

Die Nibelungenbrücke verbindet Linz mit seiner Schwesterstadt Urfahr (17000 Ew.), die seinerzeit der Ausgangspunkt der Pferdebahn Linz - Budweis war, deren Trasse noch stellenweise erhalten ist. Oberhalb Urfahr sieht man

die Wallfahrtskirche am Pöstlingberg. Linz ist Kulturzentrum mit eigenem Landestheater und war die Wirkungsstätte des jungen Anton Bruckner. Bemerkenswert ist auch noch das Landhaus aus dem 16. Jh., im Renaissancestil erbaut (schönes Tor).

Fahrt: Linz Hauptplatz - Wilhering (kurze Besichtigung der prachtvollen barocken Kirche des Zisterzienserstiftes Wilhering möglich. Aufbau nach Brand von 1733, innere Ausgestaltung vom Wiener Architekten Andreas Altomonte, Altarbilder von Martin Altomonte und Deckengemälde von Bartolomeo Altomonte) - Aschach - Landshaag.

13. Haltepunkt: Landshaag, Brücke am linken Donauufer beim Donaukraftwerk Aschach

Hier sehen wir den Weinsberger Granit (der später noch besucht werden wird) als Träger von Granitisationserscheinungen. Bereits A. KÖHLER (1948) hat diese Aufschlüsse kurz charakterisiert. Diese früher als Redwitzite bezeichneten Gesteine waren schon H. V. GRABER, dem seinerzeit besten Kenner des Mühlviertels, bekannt. Es können hier hauptsächlich Granitisationsprodukte aus Amphiboliten betrachtet werden. Eine entsprechende Bearbeitung ist aber erst von E. JÄGER (1953) gemacht worden. Von A. KÖHLER ist der gesamte, im einzelnen sehr variabel zusammengesetzte Gesteinskomplex als Hornblende - Titanit - Mischgranit bezeichnet worden.

Betrachtet man die Aufschlüsse, so sieht man noch unverdaute Reste von Amphibolit (Zusammensetzung noch unbekannt) neben Granitisationsprodukten. Das bezeichnendste Merkmal sind rekristallisierte Hornblenden und briefkuvertförmige Titanite. Bei Stadien stärkerer Assimilierung verschwinden die Hornblenden zugunsten von Biotit. Die Alkalifeldspate sind durch Fe⁺³ stark rötlich gefärbt. Der Titanit kristallisierte auf Kosten des Ti der ursprünglichen Hornblenden und des Ilmenits.

E. JÄGER (1953) analysierte drei Haupttypen der Mischgesteinsreihe:

- I. Mittelkörniges Gestein, bestehend aus einsprenglingsartigem Alkalifeldspat, Quarz, Plagioklas (An₃₃) und Biotit, mit Titanit als Nebengemengteil. Dazu treten meist parallel gestellte, große rosa Mikroline.
- II. Grobkörniges Gestein mit Alkalifeldspat und Plagioklas (An₃₃). Dazu tritt Hornblende bis 1 cm und Biotit.
- III. Mittel- bis grobkörniges Gestein aus Plagioklas (An₂₆) und Hornblende. Quarz und Alkalifeldspat treten zurück. Titanit ist häufiger Nebengemengteil.

	I	II	III	IV	V
SiO ₂	63,29	66,09	52,99	64,31	30,75
TiO ₂	0,89	0,30	0,88	0,02	38,61
Al ₂ O ₃	17,42	15,93	17,53	18,54	0,55
Fe ₂ O ₃	0,70	0,17	2,53	0,82	1,84
FeO	2,85	1,92	6,16	-	-
MnO	0,03	0,05	0,09	-	-
MgO	1,62	1,29	4,37	0,02	0,25
BaO	0,30	0,47	0,16	0,68	-
CaO	3,59	2,48	6,29	0,29	27,10
Na ₂ O	3,91	2,59	4,47	1,86	0,17
K ₂ O	4,73	7,91	3,26	13,86	0,35
H ₂ O ⁺	0,45	0,42	0,85	0,19	0,56
H ₂ O ⁻	0,02	0,02	0,01	0,05	0,04
P ₂ O ₅	0,15	0,35	0,25	-	-
S	0,13	0,23	0,16	-	-
	-----	-----	-----	-----	-----
	100,06	100,20	99,99	100,39	100,18

Typ I entspricht durch seinen Mineralbestand einem Granodiorit nach NIGGLI und TRÖGER,

Typ II einem Granit nach NIGGLI und TRÖGER,

Typ III einem Diorit nach NIGGLI, einem Mangerit-Diorit nach TRÖGER.

Analyse IV gibt die Zusammensetzung eines Alkalifeldspates wieder.

Analyse V bezieht sich auf Titanit.

Fahrt: Landshaag - Ottensheim (gotische Kirche mit bemerkenswerter Ölbirgskulptur) - Oberpuchenuau.

14. Haltepunkt: Oberpuchenuau, Steinbruch Unterhuemer.

In diesem Aufschluß sehen wir einen Cordierit-Perlgneis (J. SCHADLER) mit dunkelblauen Cordieriten.

Fahrt: Oberpuchenuau - Urfahr - Katzgraben.

15. Haltepunkt: Katzgraben, ASDAG-Steinbruch

Hauptgestein ist der Altenberger Granit (J. SCHADLER), ein vorwiegend feinkörniger Zweiglimmergranit, der zum Teil deutliche Kornregulierung zeigt und oft Biotitfasern führt, die aus dem aufgeschmolzenen Perlgneis stammen. Von letzterem ist eine metergroße Scholle im Bruch aufgeschlossen. Die Feldspate sind vorwiegend xenomorph, der schwach zonare Plagioklas hat stets einen besonders sauren Rand. Die idiomorphen Zirkone, die wie im Mauthausner Granit niedrige Licht- und Doppelbrechung haben, weisen gegenüber diesem eine viel stärkere Entwicklung der steilen Pyramide

[311] auf (G. FRASL 1959). Sie haben oft runde Kerne, die aus dem Perlgneis übernommen sind.

Der Granit vom Typus Altenberg ist ein schwach tektonisierter Vorläufer des Granits vom Typus Mauthausen. Dadurch steht er im Gegensatz zum Zweiglimmergranit vom Typus Eisgarn, der im nördl. Wald- und Mühlviertel große Flächen einnimmt, jedoch grobkörnig ist und nach den gesammelten Erfahrungen das jüngste Glied der Granite darstellt. Der Typus Altenberg, der bei namengebendem Orte auf 15 km Länge zusammenhängend aufgeschlossen ist, durchbricht östl. davon in einem bis Kefermarkt reichenden Gebiet hauptsächlich Weinsberger Granit in einer Unzahl von Gängen und kleinen Stöcken. Er findet sich auch im Sauwald, im nordwestlichen Mühlviertel bei Julbach und schließlich bei Kaplitz in der CSSR. Er hängt oft mit zweiglimmerführenden Pegmatiten zusammen, wie sie auch im hiesigen Bruch zu sehen sind.

Fahrt: Über die Granithochfläche bei Altenberg nach Gallneukirchen und Engerwitzdorf.

16. Haltepunkt: Westausgang der Gusenenge zwischen Engerwitzdorf und der Aumühle

Hier ist derzeit der beste Aufschluß im Granit von Typus Engerwitzdorf. Er ist im wesentlichen ein mittelkörniger Biotitgranit mit blaßrosa Kalifeldspaten und ähnelt in chemischer Hinsicht dem Weinsberger Granit. Auch die Feldspate und Zirkone zeigen Ähnlichkeit zu diesem Granit. Der Granit von Typus Engerwitzdorf ist als ein frühes Bindeglied zwischen dem Weinsberger Granit und dem Mauthausener Granit aufzufassen. Vom Weinsberger Granit hat er manchmal Schollen, häufiger jedoch einzelne große Kalifeldspate übernommen. Andererseits wird er in diesem Steinbruch von einem Feinkorngranitgang durchbrochen, der als Trabant des Mauthausener Granits gelten kann, hier übrigens stellenweise Titanitflecken zeigt.

Auf dem Kartenblatt Steyregg wurde dieser Granit 12 km weit verfolgt, wobei er samt seinen Paragneisschollen immer eine deutliche Streckung in Richtung NW - SE zeigt.

Aus diesem Steinbruch stammt die folgende Analyse (K. FABICH 1962, unter der Arbeitsbezeichnung "Mittelkörniger Weinsberger Granit" geführt):

SiO ₂	70,70
TiO ₂	0,35
Al ₂ O ₃	14,35
Fe ₂ O ₃	0,45
FeO	2,48
MnO	0,01
MgO	0,87
CaO	1,16
BaO	0,07

Na ₂ O	2,85
K ₂ O	5,67
H ₂ O ⁺	0,67
H ₂ O ⁻	0,16
P ₂ O ₅	0,19
S	0,04
CO ₂	0,04
ZrO ₂	0,01
V ₂ O ₃	0,01
Cl	0,01
U	nicht nachweisbar
<hr/>	
	100,09
Spez. Gew.	2,65

Fahrt: Engerwitzdorf - Gallneukirchen - Unterweikersdorf und Obervisnitz.

7. Haltepunkt: Obervisnitz - Steinbruch östl. der Straßenbrücke

Hier ist der mittelkörnige "Freistädter Granodiorit" aufgeschlossen. Diese Gesteinsbezeichnung gilt als Arbeitsbegriff für die Kartierung und umfaßt Gesteinskörper, die bis über die tschechische Grenze zu verfolgen sind, deren chemische Variationsbreite vom Normalgranit im Sinne TRÖGERS bis fast zu tonalitischem Chemismus reicht. Unser Aufschluß liegt in dem 10 km langen südl. Teilkörper des "Freistädter Granodiorits". Das Gestein ist hier, ebenso wie im Gebiet um Freistadt, postorogen und hochplutonisch intrudiert. Die idiomorphen Plagioklase sind stark zonar mit vielen Rekurrenzen. (Östl. von Freistadt kennt man auch porphyritische Gangfüllungen die vom Granodiorit ausstrahlen). Abgesehen von den Plagioklasen zeigen auch die Zirkone weitgehende Übereinstimmungen mit den entsprechenden Komponenten im Mauthausener Granit, haben also z. B. dieselbe Tracht, d. h. sehr oft nur (100) und (111).

Die beiden nun folgenden Analysen (K. FABICH 1962) stammen aus einem nördlich von unserem besuchten Teilkörper, SE und E von Freistadt:

- I. Feinkörniger Kerntypus, Steinböckhofbruch, N. von Lasberg,
- II. Mittelkörniger Randtypus mit größeren idiomorphen Biotiten, Oberreitern bei St. Oswald.

	I	II
SiO ₂	69,56	61,90
TiO ₂	0,30	0,68
Al ₂ O ₃	15,88	17,96
Fe ₂ O ₃	0,58	1,09
FeO	2,16	3,56

	I	II
MnO	0,02	0,03
MgO	0,71	2,26
CaO	2,74	5,32
BaO	0,04	0,04
Na ₂ O	3,87	3,96
K ₂ O	3,31	1,85
H ₂ O ⁺	0,76	1,07
H ₂ O ⁻	0,09	0,17
P ₂ O ₅	0,19	0,27
S	0,03	0,07
CO ₂	0,03	0,06
ZrO ₂	0,01	0,01
V ₂ O ₃	0,01	0,015
Cl	0,02	0,01
	-----	-----
	100,30	100,32
Spec. Gew.	2,67	2,75

Fahrt: Obervisnitz - Pregarten - Tragweil - Zell b. Zellhof - Naarntal

18. Haltepunkt: Naarntal, Steinbruch Korninger

In diesem Steinbruch ist der Weinsberger Granit mit seinen charakteristisch porphyrisch entwickelten Alkalifeldspäten, die oft größer als 10 cm werden, aufgeschlossen. Ihn durchbricht der jüngere, bereits bei Haltepunkt 12 näher beschriebene Mauthausener Granit. Schollen vom Weinsberger Granit von zum Teil beträchtlicher Größe "schwimmen" in der mittelkörnig einheitlichen Masse des Mauthausener Granits. Kontaktwirkung läßt sich fast überhaupt nicht feststellen. Gänge fehlen, abgesehen von wenigen geringmächtigen Pegmatiten, völlig. Von beiden Graniten sind aus diesem Aufschluß folgende chemische Analysen bekannt:

I. Mauthausener Granit (Anal. W. RICHTER, 1963)

II. Weinsberger Granit (Anal. H. GROHMANN, unveröffentlicht)

III. Weinsberger Granit (Anal. K. FABICH 1962)

	I	II	III
SiO ₂	68,91	68,70	69,41
TiO ₂	0,40	0,60	0,30
Al ₂ O ₃	14,83	14,30	15,71
Fe ₂ O ₃	0,81	1,12	0,24
FeO	2,66	2,29	2,27
MnO	0,06	0,03	0,01
MgO	0,97	0,60	0,47
CaO	2,05	1,56	1,76

	I	II	III
BaO	n. b.	n. b.	0,05
Na ₂ O	3,09	4,00	2,92
K ₂ O	5,25	5,55	5,92
H ₂ O ⁺	0,78	0,90	0,49
H ₂ O ⁻	0,18	0,11	0,10
P ₂ O ₅	0,18	0,22	0,19
CO ₂	n. b.	n. b.	0,05
S	n. b.	n. b.	0,03
ZrO ₂	n. b.	n. b.	0,01
Cr ₂ O ₃	n. b.	n. b.	0,02
Cl	n. b.	n. b.	0,05
U	n. b.	n. b.	0,01

	100,17	99,98	100,01
Spez. Gew.	2,69	2,65	2,65

Komponentenanalysen: für den Weinsberger Granit G. KURA T 1962, für den Mauthausener Granit (ebenso wie die von Aufschluß 12 angeführten Analysen) W. RICHTER 1963.

Alkalifeldspat:	K-f	Na-f	Ca-f	Ba-f	Sr-f	Rb-f	Or-Geh. im P
Weinsberger G.	79,60	17,62	2,01	0,49	0,11	0,17	90,8
Mauthausener G.	95,66	11,64	1,58	0,75	0,14	0,23	89,8

Plagioklas:	K-f	Na-f	Ca-f
Weinsberger G.			27,5
Mauthausener G.	3,9	75,0	21,1

Biotit Teilanalyse:	FeO	MgO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
Weinsberger G.	24,35	8,80	1,29	3,50
Mauthausener G.	21,33	9,21	0,46	2,91

Biotit Gitterkonst.	a (Å)	b (Å)	c (Å)
Weinsberger G. 1 M	5,35 ± 0,01	9,25 ± 0,02	10,21 ± 0,02
Mauthausener G. 2 M ₁	5,343 ± 0,015	9,28 ± 0,03	20,178 ± 0,005
		β = 100° 2' ± 3'	
		β = 94° 29' ± 5'	

Der Alkalifeldspat tritt im Weinsberger Granit als perthitischer Mikroklin ($\Delta = 0,94$) mit scharfer Gitterung auf. Er ist invers zonar gebaut und besitzt immer orientierte Einwachsungen von Plagioklas und Biotit (G. FRASL 1954), eine Erscheinung, die auch beim Mauthausener Granit häufig zu beobachten ist. (Mauthausener Granit $\Delta = 0,94$)

Der Plagioklas im Weinsberger Granit ist immer polysynthetisch (sekundär) verzwilligt, der Zonarbau ist oszillatorisch oder progressiv, in allen Fällen aber weitaus weniger ausgeprägt als im Mauthausener Granit.

Auch im Weinsberger Granit treten zwei Zirkontypen auf, von denen die aus dem Nebengestein übernommenen 20 % ausmachen. Beim Mauthausener Granit beträgt der Gehalt an diesem Zirkontyp im Aufschluß Korninger / Naamtal 28 %.

Fahrt: Naamtal - Perg - Mauthausen - Enns- Linz

Literatur:

- F. BECKE (1882): Die Gneisformation im niederösterreichischen Waldviertel. Tsch. Min. Petr. Mitt., 4, 189-264, 285-408.
- u. a. (1914): Das niederösterreichische Waldviertel. Tsch. Min. Petr. Mitt., 32, 185-246.
- K. FABICH u. W. PRODINGER: Bericht über Arbeiten des chemischen Laboratoriums im Jahre 1961. Verh. GBA., Wien 1962, 92- A 103.
- G. FRASL (1954): Anzeichen schmelzflüssigen und hochtemperierten Wachstums an den großen Kalifeldspaten ... -- Jb. Geol. B. A., 97, 71 - 134.
- (1959): Bericht 1958 über Aufnahme auf Blatt Steyregg (33) -- Verh. GBA., Wien 1959, A 23 - A 27.
- E. JÄGER (1953): Der Chemismus der Mischgesteine von Landshaag (Oberösterreich). -- Anz. Ak. Wiss., Wien 77-80.
- A. KÖHLER (1924): Mineralogisches aus dem niederösterreichischen Waldviertel. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 36, 157-163.
- (1925): Das Granulit- und Granulitgneisproblem im südwestlichen Waldviertel. -- Anz. Ak. Wiss., Wien 28-31.
- (1928): Zur Kenntnis der Ganggesteine im niederösterreichischen Waldviertel. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 39, 125-203.
- (1941): Die moldanubischen Gesteine des Waldviertels und seiner Randgebiete, I. Teil: Die petrographischen Verhältnisse. -- Fsch. Min., 25, 253-316.
- (1948): Zur Entstehung der Granite der Südböhmischen Masse. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 3 F. 1, 175-184.
- A. KÖHLER u. A. MARCHET (1927): Neue Analysen von Waldviertelgesteinen. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 37, 102-103.
- L. KÖLBL (1922): Zur Deutung der moldanubischen Glimmerschieferzone im niederösterreichischen Waldviertel. -- Jb. geol. B. A., 72, 81-104.
- (1925): Die Stellung des Gföhler Gneises im Grundgebirge des niederösterreichischen Waldviertel. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 38, 508 - 539.
- G. KURAT (1962): Der Weinsberger Granit. -- Dissertation, Wien
- H. LIMBROCK (1923): Der Granulit von Marbach-Granz/Donau. -- Jb. geol. B. A., 73, 139-182.

- A. MARCHET (1919) : Der Gabbro-Amphibolitzug von Rehberg im niederösterreichischen Waldviertel. -- Sb. Ak. Wiss., Wien, 128, 215-291.
- E. MAROSCHEK (1935) : Beiträge zur Kenntnis des Granits von Mauthausen in Oberösterreich. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 43, 375-405.
- R. REISS (1953) : Beiträge zur Kenntnis der Gesteine des niederösterreichischen Waldviertels. - Anz. Wiss., Wien, 98 - 103.
- R. RICHTER (1963) : Der Mauthausener Granit. - Dissertation, Wien.
- J. SCHADLER (1951) : Geologische Karte Linz-Eferding, Geol. B. A., Wien
- H. G. SCHARBERT (1955) : Zur Optik der Kalifeldspate. -- N. Jb. Min. (Mh.), 33 - 42.
- (1962) Die Granulite der südlichen Böhmisches Masse. -- Geol. Rdsch., 52, 112 - 123.
- F. E. SUESS (1904) : Das Grundgebirge im Kartenblatt St. Pölten. -- Jb. k. k. geol. R. A., 54, 389-416.
- Intrusionstektonik und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge. -- Bornträger, Berlin.
- K. VOHRYZKA (1958) : Geologische und radiometrische Verhältnisse in den jungpaläozoischen Sedimenten von Zöbing, N. Ö. - Verh. geol. B. A., 182 - 187.
- L. WALDMANN (1951) : Das außeralpine Grundgebirge. -- In: F. X. SCHAFER, "Geologie von Österreich", Deuticke, Wien, 10-104.
- A. DUDEK (1962) : Zum Problem der moldanubischen Überschiebung im Nordteil der Thayakuppel. -- Geologie, 11, 757-791.

EXKURSION B II / B III

1. Wien-Semmering-Birkfeld

von H. Wieseneder (Wien)

Von der Stadtmitte aus erreichen wir über sanft ansteigende pleistozäne Terrassen den Wiener Berg am Südrande Wiens. Beim Haus Triesterstraße 52 passieren wir eine gotische Bildsäule, "Die Spinnerin am Kreuz"; sie wurde 1451-52 nach einem Entwurf des Dombaumeisters Hans Puchspaum errichtet. Unmittelbar danach erblicken wir zu beiden Seiten der Straße Ziegelgruben, die den mittelpannonen "Inzersdorfer Tegel" aufschließen, der aus Illit, Montmorillonit, Chlorit, Quarz, Feldspäten und etwas Calcit besteht.

Im Westen tauchen nun bereits die Kalkvoralpen auf. Ihre Grenze gegen das Wiener Becken wurde früher als "Thermenlinie" bezeichnet, da an dieser Störungszone Schwefelwasserstoffthermen aufsteigen, deren Heilwirkung den Römern bekannt war. Von Meidlung, einem Wiener Gemeindebezirk, über Mödling, Baden und Vöslau ziehen sich diese Quellaustritte hin. Die "Thermenlinie" ist durch die geologischen Untersuchungen der letzten Jahre in ein kompliziertes Bruchsystem aufgelöst worden.

Die nördlichste Staffel der Kalkvoralpen besteht aus der Frankenfesler Decke und der Lunzer Decke. Sie wird durch die breite Gosaumulde von Gießhübl von der nächst höheren Einheit der Kalkalpen, der Ötscherdecke, getrennt. Morphologisch heben sich die vorwiegend kalkig und dolomitisch entwickelten Trias- und Juraschichten sehr deutlich von den leichter verwitternden Sandsteinen und Mergeln der Gosaumulde ab.

Wir fahren nun am Eichkogel vorbei, der aus oberpannonen Schichten aufgebaut ist und eine Decke von Süßwasserkalken trägt. Im Hintergrund erscheint der Anninger; er besteht hauptsächlich aus Schichtgliedern der oberen Trias (Hauptdolomit, Dachsteinkalk) und gehört bereits zur Ötscherdecke.

Wir erreichen nun Wiener Neustadt, einen bedeutenden Industrieort im Wiener Becken. Besonders bemerkenswert ist die ehemalige Burg (Begräbnisstätte Maximilian I., 1459-1519). Sie wurde in der zweiten Hälfte des 13. Jh. erbaut, in der Mitte des 14. Jh. durch ein Erdbeben zerstört und 1378 wieder errichtet.

Im Westen und Südwesten erscheinen nun die Silhouetten der Kalkhochalpen (Hohe Wand und Schneeberg).

Bei Gloggnitz erreichen wir das Südende des Wiener Beckens und treten in die Grauwackenzonenzone ein. Diese durchschnittlich 10 km breite, kompliziert gebaute Gesteinszone bildet die Unterlage der Kalkalpen und trennt sie von den Zentralalpen ab. An ihrer Zusammensetzung beteiligen sich

Grauwacken- und Quarzgrauwackenphyllite, Grünschiefer, Porphyroide, Kalke, Dolomite, Lydite und Tonschiefer. Sie enthält die wichtigsten Erzvorkommen der Ostalpen (Exkursion B 3). Das paläozoische Alter der Grauwackenzone ist für ihre Hauptelemente durch Fossilfunde belegt. Im östlichen Teil trennt die "Norische Linie" eine obere tektonische Einheit (Norische Decke) von einer tieferen (Veitscher Decke).

Die Silberbergserie der Norischen Decke hat ihren Namen von dem Silberberg bei Gloggnitz. Sie besteht aus Quarzgrauwackenphylliten, Konglomeratphylliten mit Einschaltungen von Grünschiefern, Quarzporphyroiden und Riebeckitgneisen.

1. Haltepunkt: Riebeckitgneis von Gloggnitz

Das größte der 14 Riebeckitgneisvorkommen findet sich am Südende der Ortschaft Gloggnitz. Es läßt sich ca. 1 km im Streichen verfolgen und besitzt eine Mächtigkeit von nicht ganz 100 m. Das gut geschieferte Gestein-massige Partien treten untergeordnet auf - läßt in einem gleichmäßigen, feinkörnigen Grundgewebe größere blaugüne Flecken von Riebeckit erkennen, die zu dem örtlich gebrauchten Namen "Forellenstein" oder "Fischstein" geführt haben. Nach den Untersuchungen von H. Graf KEYSERLING (1903) und J. ZEMANN (1954), besteht das Gestein aus den Hauptgemengteilen Alkalifeldspat, Albit, Quarz, Riebeckit und Ägirin sowie aus den Nebengemengteilen Hämatit, Magnetit, Rutil und Leukoxen. Der Chemismus des Gesteins ist durch zwei Analysen jüngerer Datums (J. ZEMANN 1951) bekannt.

Analysen des Riebeckitgneises von Gloggnitz

Nach J. ZEMANN

	I	II				
	76,03 %	76,60 %		opt. Integrations-	Berechnung	
SiO ₂	76,03	76,60		analyse	d. Mineralbe-	
TiO	0,10	0,09			standes aus d.	
Al ₂ O ₃	11,74	10,75	Quarz u. Feldspäte	92,2	chem. Analyse	
Fe ₂ O ₃	2,44	2,43	Riebeckit	4,2		
FeO	0,65	1,10	Ägirin	2,7	Quarz	34,1
MnO	0,04	0,03	Akzessorien:		Albit	32,8
MgO	0,04	0,08	Leukoxen		Alkali-	
CaO	0,11	0,19			feldspat	25,2
Na ₂ O	4,74	4,68	Magnetit	0,9	Riebeckit	4,7
K ₂ O	4,07	4,06	Hämatit		Ägirin	3,0
H ₂ O ⁺	0,28	0,27	Rutil, Limonit		Titanit	0,2
H ₂ O ⁻	0,04	0,06				
	100,28	100,33				

Der Chemismus weist auf den alkaliplitgranatischen "Magmentyp" im Sinne von BURRI-NIGGLI hin. Nach unserer Auffassung sprechen geologisches

Auftreten, Gefüge, Mineralbestand und Chemismus für einen metamorphen Quarzkeratophyr (Comendit). Die Einschaltung von Grünschiefern und Riebeckitgneisen in der Silbersbergserie können als Beispiel einer epizonal-metamorphen Split-Keratophyr Assoziation (TURNER) betrachtet werden, wie sie aus orogenen Zonen beschrieben sind.

2. Haltepunkt: Semmeringstraße

Im Semmeringgebiet treten tiefere Einheiten in einem bis Bruck an der Mur reichenden tektonischen Fenster (Semmeringfenster) zu Tage. Das Unterostalpin besteht im Exkursionsgebiet aus der Grobgneisserie, die eine lückenhafte mesozoische Decke trägt. Die letztere ist besonders im Semmeringgebiet gut entwickelt. Die Grobgneisserie besteht aus grobkörnigen Metagraniten bis Granitgneisen, die von phyllitischen Glimmerschiefern (teilweise granatführend) umgeben sind. Der primäre Verband der Gesteine ergibt sich aus der randlichen Feldspatung der phyllitischen Glimmerschiefer und wird von allen Bearbeitern des Gebietes bestätigt. Als Einschaltungen in den Hüllgesteinen finden sich feinkörnige Gneise und Albit-Epidotamphibolite. An der Grobgneis-Glimmerschiefergrenze treten an mehreren Stellen kleine Linsen von Metagabbros auf, die unregelmäßige Partien und Lagen von Korund- und Spinellfelsen enthalten. Die alpine Metamorphose hat die gabbroiden Gesteine zum Teil zu Hornblende-Prasiniten umgeprägt, in den Al-reichen Typen tritt Chloritoid als Neubildung auf. Die charakteristische Morphologie des Semmeringpaßgebietes ist durch das hier in größerer Mächtigkeit auftretende Semmeringmesozoikum bedingt. Das Alter dieser schwach metamorphen Serie, die in mehrere tektonische Einheiten zerlegt ist (Adlitzschuppe, Grasbergschuppe, Göstritzschuppe, Sonnwendsteinmulde, (E. KRISTAN, A. TOLLMANN, 1957), ist nur an wenigen Stellen durch Fossilien belegt. Sie beginnt mit dem wahrscheinlich permotriadischen Semmeringquarzit, der, vorwiegend an der Basis, konglomeratische Lagen enthält. Um den Erzkogel und am Hirschenkogel Westkamm ist eine geringe Hämatitvererzung zu beobachten. Auch kleinere Barytvorkommen finden sich innerhalb des Quarzites, der stellenweise auch Metaarkosen enthält.

Über dem Semmeringquarzit folgen Rauhacken, Kalke, Dolomitbrekzien und Dolomite (vermutlich Anis-Ladin). Die nun folgenden bunten Tonschiefer werden aus regionalen Gründen dem bunten Keuper der Karpaten gleichgestellt (H. P. CORNELIUS (1952), E. KRISTAN, A. TOLLMANN (1957). Die Tonschiefer enthalten Anhydritkörper, die an der Oberfläche in Gips umgewandelt sind. Dieses Mineral wird im Myrthengraben bergmännisch gewonnen. Das Tiefste des Semmeringfensters, bereits außerhalb des eigentlichen Semmeringgebietes gelegen, ist die Wechselserie; sie besteht aus Graphitphylliten, Glimmerschiefern, parakristallin deformierten Albitgneisen und Grünschiefern.

3. Haltepunkt: Grobgneis, Feistritzal

Der in mehreren größeren Gesteinskörpern (vgl. Karte) auftretende Grobgneis gehört zu den kennzeichnenden Gesteinen des unterostalpinen Kristallins des Semmeringgebietes. Über ein Verbreitungsgebiet von 100 x 30 km ist die mineralogische Zusammensetzung sehr einheitlich. Turmalinpegmatite, dunkle Ganggesteine und Nebengesteinsschollen sind ausgesprochen selten. Migmatite fehlen vollständig.

Das Gestein besteht aus dickplattigen Mikroklinperthiten, die nach c gestreckt sind und bis 10 cm lang werden. Bisweilen sind bereits mit freiem Auge orientierte Plagioklase als Einschlüsse im Mikroklin wahrzunehmen. Die Perthitpindeln durchziehen den Mikroklin gleichmäßig, so daß sie als Entmischungsprodukte angesehen werden. Die Plagioklase (An 10-15 %) sind von Sericit- und Klinozoisitmikrolithen erfüllt und meist nach dem Albit- und Periklingesetz verzwillingt. Neben diesen (gefüllten) Plagioklasen treten auch mikrolithenfreie, polysynthetisch verzwillingte Albite (An 0-5 %) auf. Schmutzigbrauner Biotit, der vielfach Zirkonkriställchen enthält, die von pleochroitischen Höfen umgeben sind, tritt neben Muskovit auf. Der helle Glimmer ist vorwiegend an die s-Flächen des Gesteins gebunden. Quarz nimmt etwa 1/3 des Gesteinsvolumens ein. Granat, Epidot, rundliche Zirkone und etwas Erz sind die regelmäßigen Nebengemengteile des Gesteins, dessen Chemismus durch die nachstehende Analyse, H. WIESENEDER (1961), charakterisiert ist:

Grogneis St. Jakob		Niggli-Werte		Standard Katanorm nach Burri	
a. W.					
SiO ₂	71,10 %	al	47	Quarz	28 %
TiO	0,25	fm	15	Orthoklas	28
Al ₂ O ₃	15,09	c	8	Albit	28
Fe ₂ O ₃	1,23	alk	30	Anorthit	7
FeO	0,99	si	382	Corund	8
MnO	0,01	k	0,49	Magnetit	1
CaO	1,46	mg	0,35		
MgO	0,65				
Na ₂ O	3,10				
K ₂ O	4,50				
CO ₂	0,50				
P ₂ O ₅	0,04				
H ₂ O ⁺	0,96				
H ₂ O ⁻	0,24				
S	<0,05				
	<u>100,17</u>				

Die mikroskopische Untersuchung der Grobgnese hat ergeben, daß das aus Quarz, Albit und Muskovit bestehende Grundgewebe des Gesteins rekristallisiert ist, während die Mikrolineinsprenglinge, der Biotit und die gefüllten Plagioklase aus der dieser Metamorphose vorangegangenen plutonischen Phase stammen. Da das Semmeringmesozoikum noch von der alpinen Metamorphose ergriffen wurde, ist es naheliegend anzunehmen, daß auch die Metamorphose der Grobgnese alpidisch ist.

Daraus ergibt sich ein vor- bis frühalpidisches Alter für die Granitbildung (wahrscheinlich Oberkarbon).

An der Grenze Grobgnese-phyllitische Glimmerschiefer sind die letzteren vielfach gefeldspatet. Diese Erscheinung wird allgemein als primärer Kontakt gedeutet.

Weißschiefer (Leucophyllite) finden sich häufig als flach linsenförmige Einschaltungen im Grobgnais. Neben Muskovit, Quarz, Albit und (gelegentlich) Turmalin findet sich in diesem Gestein auch ein heller Chlorit (Leuchtenbergit). Die Weißschiefer sind an Zonen tektonischer Durchbewegung gebunden, an denen die zur Bildung des Leuchtenbergits notwendige Mg-Zufuhr erfolgte.

4. Haltepunkt: korund- und spinellführender Metagabbro von Birkfeld

Beim Birkfelder Viadukt der Schmalspurbahn Weiz - Birkfeld, südlich von Birkfeld, ist durch die Bahntrasse ein korund- und spinellführender Metagabbro aufgeschlossen. Das Gestein wurde schon durch R. SCHWINNER (1935) kurz beschrieben; die Korund- und Spinellführung aber erst durch H. WIESENEDER (1961) bekannt gemacht.

Der Gesteinskörper hat linsenförmige Gestalt, ist ca. 150 m lang und 40 m mächtig. Er ist von Quarzphylliten, phyllitischen Glimmerschiefern u. Hornblendegneisen umgeben. In geringer Entfernung tritt Grobgnais von der oben beschriebenen Zusammensetzung auf. Der relativ einheitliche Metagabbro wird von mehreren steil südfallenden Aplitgneisgängen (je etwa 1 m mächtig) durchsetzt. Vorherrschend ist ein grobkörniger dunkelgrauer Gabbrotyp von massiger Textur, der mit freiem Auge 3 - 5 mm lange Hornblendesäulchen, große Biotitblättchen, grünlichen Plagioklas und Erzschieferen (vorwiegend Magnetkies) erkennen läßt.

In den wenig veränderten Partien des Gesteins tritt unter dem Mikroskop eine schwach pleochroitische, blaßbraune Hornblende hervor ($c \wedge Z = 17^{\circ} - 20^{\circ}$, $n_z - n_x = 0,020$, $2V_x = 73^{\circ}$). Das Mineral gehört dem primären Mineralbestand des Gesteins an und enthält zahlreiche Erzeinschlüsse. Als randliche Umbildung dieser Hornblende sowie auch als Produkt der kristalloblastischen Erneuerung tritt eine kräftiger gefärbte Hornblende geringerer Korngröße auf. ($c \wedge Z = 13^{\circ} - 14^{\circ}$, $n_z - n_x = 0,022$). Der fast nie fehlende Biotit

($n_x = 1,583$), optisch nahezu einachsig, ist nach der Lichtbrechung magnesiumreich. Sagenitgitter und diskret verteilte Titaneisenkörnchen werden als Entmischungsprodukte gedeutet. An unveränderten Plagioklasen können An-Gehalte von 60 - 45 % bestimmt werden. Plagioklase mit Klinozoisit- und Sericit-Fülle weisen An-Gehalte um 30 % auf. In diesem Gestein finden sich unregelmäßig verteilt korund- und spinellführende Partien. Die Korundkristalle sind im Dünnschliff farblos oder fleckig himmelblau und erreichen 0,5 mm Größe. Häufig sind sie idiomorph, sodaß im Schliff sechseckige oder tonnenförmige Umrisse erscheinen. Zwillingsbildung nach (10 $\bar{1}$ 1) ist verbreitet. Der grüne Spinell kommt in rundlichen oder oktaedrischen Körnchen vor und erreicht 0,5 mm Größe. Biotit und Plagioklas sind von diesen Mineralien mitunter vollständig durchsiebt. Daneben kommen die genannten Komsorten auch intergranular vor und schließen sich gelegentlich zu bis handstückgroßen unregelmäßigen Korund- und Spinellfelsen zusammen. Ein ähnlicher Metagabbro wurde weiter nördlich im Freistritztal bei der Lokalität Riffelmühle nachgewiesen. Zur chemischen Charakteristik dieser Gesteine wurden Typen ausgewählt, die von der Metamorphose möglichst verschont sind und weder Korund noch Spinell enthalten. Nachstehend das Ergebnis der von K. FABICH (1962) durchgeführten Analysen.

Metagabbro Birkfeld		Niggli-Werte		Metabiotit-Gabbro Riffelmühle		Niggli-Werte	
SiO ₂	49,76 %	al	20,3	SiO ₂	48,10 %	al	23,2
TiO ₂	2,63	fm	48,0	TiO ₂	3,15	fm	51,5
Al ₂ O ₃	13,93	c	24,4	Al ₂ O ₃	16,12	c	18,7
Fe ₂ O ₃	2,44	alk	7,3	Fe ₂ O ₃	1,32	alk	6,6
FeO	9,40	si	12,4	FeO	11,43	si	118,0
MnO	1,68	k	0,25	MnO	0,80	k	0,29
CaO	9,13	mg	0,43	CaO	7,10	mg	0,48
MgO	5,51			MgO	6,61		
K ₂ O	1,14			K ₂ O	0,89		
Na ₂ O	2,28			Na ₂ O	2,22		
H ₂ O ⁺	1,21			H ₂ O ⁺	1,19		
H ₂ O ⁻	0,25			H ₂ O ⁻	0,15		
CO ₂	0,02			CO ₂	0,07		
P ₂ O ₅	0,47			P ₂ O ₅	0,46		
S(gesamt)	0,06			S(gesamt)	0,11		
BaO	0,02			BaO	nicht nachweisbar		
Cr ₂ O ₃	0,01			Cr ₂ O ₃	0,02		
V ₂ O ₃	0,03			V ₂ O ₃	0,03		
ZrO ₂	0,01			ZrO ₂	0,01		
U	----			U	nicht nachweisbar		
Cl	nicht nachweisbar			Cl	0,02		
	<u>99,98 %</u>				<u>99,80 %</u>		

Nach der NIGGLI-Werten läßt sich der Metagabbro von Birkfeld am ehesten dem gabbroiden "Magmentyp" nach NIGGLI - BURRI und der Biotit-Hornblende Metagabbro von der Riffmühle dem fm-gabbroiden "Magmentyp" zuweisen. Die si-Werte sind allerdings in beiden Fällen zu hoch. Aus den aus den Analysen berechneten NIGGLI-Werten und aus der Äquivalentnorm ergibt sich, daß das Gestein gabbroiden Chemismus aufweist, und die Erhöhung des Al-Gehaltes auf die korund- und spinellführenden Partien beschränkt ist.

Die Zusammensetzung der Plagioklase (An-Gehalte bis 60 %) und das Auftreten des Spinells sprechen für Bildungstemperaturen des Gesteins im oberen Bereich der Amphibolitfazies (ca. 700° C). Auch der Wasserdampfdruck muß bei der Entstehung der gabbroiden Gesteine erheblich gewesen sein, da Biotit und Hornblende als Hauptgemengteile auftreten. Aus geologischen Gründen wird eine gleichzeitige Bildung der gabbroiden Gesteine und des granitischen Ausgangsmaterials der Grobgnese angenommen. Der Vorgang fand vermutlich subsequent zur variskischen Gebirgsbildung statt, da die Metamorphose alpidisch ist.

Insgesamt wurden 14 korund- und spinellführende Gabbroabkömmlinge im westlichen Teil des unterostalpinen Kristallins des Semmeringfenster nachgewiesen. Diese Vorkommen sind jedoch von der alpinen Metamorphose stärker betroffen als der Metagabbro von Birkfeld und zum großen Teil in Hornblendeprasinite und Albit-Epidotamphibolite umgewandelt. Die massige Textur bleibt jedoch bei diesem Vorgang meist erhalten. Bei der Metamorphose bilden sich auf Kosten des Altbestandes zahlreiche Mineralien neu. In den ursprünglich vom Plagioklas besetzten Räumen wachsen idiomorphe Granate. Der Biotit wird vom Rande her durch ein feinkörniges Gewebe von Sericit und Chlorit aufgezehrt und gebleicht. Albit, Klinozoisit, Epidot, Sericit und Chlorite sind verbreitete Neubildungen. In den aluminiumreicheren Typen tritt Chloritoid hinzu. Für die blaugrauen Gesteinstypen, die aus einem feinkörnigen Gewebe von Sericit, Chlorit, Chloritoid und Resten des ursprünglichen Biotits bestehen, wurde der Lokalname "Eckbergit" eingeführt.

Nicht einfach ist die genetische Deutung der Korund-Spinellgesteine der Oststeiermark. Ihre Position an der Grenze Grobgnese-Hüllschiefer und ihr Auftreten in gabbroiden Gesteinen spricht unseres Erachtens gegen ihre Deutung als metamorphe Bauxite. Es wäre naheliegend, und wurde von uns auch in Betracht gezogen, an pyrometamorphe Einschüsse zu denken. Leider konnte diese Auffassung nicht durch feldpetrologische Befunde erhärtet werden. Aus diesem Grunde folgten wir mit Vorbehalt einem von K.R. MEHNERT (1959) geäußerten Gedanken, gewisse hornblende- und biotitführende Gesteine, aber auch manche Korundfelse als Restgesteine anatektischer Vorgänge zu deuten. Produkt der Anatexis wäre in unserem Fall der nun zu Grobgnese metamorphosierte Granit. Die gabbroiden Gesteine wären als aus der Tiefe mitge-

schleppte Restite aufzufassen. Die einheitliche Zusammensetzung des Granits (Grobgneis) spricht für ein Aufdringen in höhere Krustenniveaus nach der Bildung der anatektischen Schmelze. Bei der alpinen Metamorphose sprießt in den ursprünglich von Plagioklasen eingenommenen Räumen der Al-reichen gabbroiden Ausgangsgesteine Chloritoid auf. Der ursprüngliche Plagioklas ist durch Sericit und untergeordnet auch durch Granat ersetzt.

Eine ähnliche Entstehung des Chloritoids in quarzführenden doleritischen Grüngesteinen Australiens wurde von R. T. PRIDER (1947) beschrieben.

Literatur:

- H. P. CORNELIUS (1951): Die Geologie des Mürztalgebietes. Jahrbuch Geol. Bundesanstalt, Wien 1951, Sonderbd. 4, 1-94.
- K. FABICH (1962): Bericht über die Arbeiten des chemischen Laboratoriums im Jahre 1961, Verhandlungen d. Geol. Bundesanstalt A 92 - A 103.
- H. FLÜGEL (1960): Geologische Karte der Umgebung von Graz. Geol. Bundesanstalt Wien.
- (1961): Mitt. Mus. f. Bergbau, Geologie und Technik am Landesmuseum Joanneum, H. 23, 1-212.
- Graf KEYSERLING (1903): Der Gloggnitzer Forellenstein. Tscherm. Min. Petr. Mitt. XXII, 109-158.
- E. KRISTAN und A. TOLLMANN (1957): Zur Geologie des Semmeringmesozoikums. Mitt. Ges. d. Geologie und Bergbaustudenten in Wien 8, 75 - 120.
- K. R. MEHNERT (1959): Der gegenwärtige Stand des Granitproblems. Fortschr. Miner. 37, (117-206).
- H. MELXNER (1942): Eine Korundlagerstätte bei St. Jakob (Steiermark). Zentralblatt f. Min. usw., Abt. A. 144-151.
- R. T. PRIDER (1947): Chloritoid at Kalgoorlie. Amer. Min. 32, 471-475.
- R. SCHWINNER (1935): Zur Geologie von Birkfeld. Mitt. naturw. Ver. Stm. 72, 67-100.
- A. TOLLMANN (1957): Ostalpensynthese F. Deuticke, Wien.
- H. WIESENER (1961): Die Korund-Spinellfelse der Oststeiermark als Restite einer Anatexis. Joanneum, Mineralogisches Mitteilungsblatt, Graz, 1 - 30.
- (1962): Die alpine Gesteinsmetamorphose am Alpen-Ostrand. Geolog. Rundschau, 52, 238 - 246.
- J. ZEMANN (1951): Zur Kenntnis der Riebeckitgneise des Ostendes der nordalpinen Grauwackenzone. Tscherm. Min. Petr. Mitt. 3. Folge, II, 1 - 23.

"Die von H. Heritsch verfaßten Führer zu den Exkursionen in die Gleinalpe 8.9.1963, Koralpe und nach Weitendorf 9.9.1963 und in das oststeirische Vulkangebiet 10.9.1963 wurden von der Tagungsleitung wegen drucktechnischen Schwierigkeiten nicht aufgenommen. Diese Führer werden in Graz gesondert gedruckt und den Exkursionsteilnehmern entweder überreicht oder nachgeliefert".

EXKURSION B/III

(STEIRISCHE LAGERSTÄTTEN)

von E. Clar (Wien), O.M. Friedrich (Leoben) und
H. Meixner (Knappenberg)

Zur Einführung: Einen allgemeinen Überblick auch der steirischen Erzlagerstätten hat O.M. FRIEDRICH (14) im größeren Ostalpen-Rahmen geschaffen; weitere Studien führten zu einer verfeinerten genetischen Deutung (17). Bemerkenswerte Erzanschliffbilder von steirischen Vorkommen sind in (16) enthalten.

Die geologische Übersicht vermitteln die Steiermark-Karten von K. METZ (44; 45) bzw. F. HERITSCH (21) und die Österreich-Karte von H. VETTERS (52).

Die Gesteinswelt der Steiermark ist von F. ANGEL (3) und z. T. auch von A. HAUSER & H. URREGG (20) zusammenfassend behandelt worden.

Die letzte ausführliche steirische Landesmineralogie stammt von E. HATLE (19) aus dem Jahre 1885!; neuere Kurzfassungen liegen von A. ALKER (1) und H. MEIXNER (38) vor.

Das auf die besuchten Lagerstätten bezügliche Schrifttum wird bei diesen ausgewiesen.

I. Die Talklagerstätten des Rabenwaldes, Oststeiermark

Mit einer jährlichen Förderung von mehr als 76.500 t (Montan-Handbuch für 1962) wird am Rabenwald die weitaus größte Menge unter allen ostalpinen Talkbergbauen erzeugt.

Die Lagerstätten des Rabenwaldes sind von O.M. FRIEDRICH (13; mit

geol. Karte 1 : 65. 000, Profilen und Literaturverzeichnis) eingehend untersucht worden; den Mineralinhalt schilderte A. SIGMUND (50), ergänzt durch A. WEBER (54). Die von A. SIGMUND (50) angezeigten "Andalusite" haben sich nach der neuerlichen Untersuchung durch H. MELXNER (33, S. 38) als Periklin-xx erwiesen.

Gebirgsbau und Vererzung: Eine Kristallinfolge aus Glimmerschiefer (= Tommerschiefer) und gefeldspateten Schiefen (Strahleggneis) enthält kleine, zum "Mürztaler Grobgnais" zu rechnende Granitmassen und Injektionsschlieren, ferner Hornblendegarbenschiefer, Amphibolite usw. Sie ist unterlagert von der Gesteinsserie des "Angerkristallins" mit seinen Pegmatiten, den Bändergneisen und Quarziten, Amphiboliten, spärlichen Marmorlagen und Kalksilikatfelsen. Die Grenze beider Serien ist eine mächtige tektonische Bewegungsfläche mit Stauchungen, Einfaltungen und Abscherungen einzelner Trümer. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß wenigstens ein Teil der dazwischen gelagerten Glimmerquarzite ("Kornstein") zu den Fischbacher Quarziten (= Semmeringquarzit, Mesozoikum) gerechnet werden kann (Alter d. Tektonik!). Andere Kornsteine gehen nachweislich aus veränderten Randzonen des "Grobgnais" und aus Pegmatiten hervor.

Die Bewegungsfläche wird nach einer einleitenden Kalizufuhr (z. T. Weißsteinbildung) von einer sehr starken Magnesiametasomatose erfaßt. Sie bildet aus dem mächtigen Zerreibsel die verschiedenen, meist grauen Talksarten, aus Kalk- und Dolomitschollen aber Magnesitknödel, aus lichten Ausgangsgesteinen wie Pegmatiten und aus dem Kornstein die gesuchten lichten Talksarten. Neben Talk, der teilweise auch Magnesit verdrängt (Pseudomorphosen!), entstand auch viel Leuchtenbergit, daneben Disthen, etwas Apatit; ein typischer Cr-Gehalt verrät sich im Fuchsit, Titangehalte sind als Rutil, Titanit und Anatasgehäuse mikroskopisch verbreitet. C-Gehalte der sedimentären Ausgangsgesteine gingen in Graphit über. In Kalknähe entstanden auch grobe Hornblendegarben, sowie Tremolitfilze, Spuren von Magnetkies und Pyrit. Im Talkschiefer sind immer wieder Magnesit-Brennerit-PorphYROblasten enthalten; sie verwittern zu Limonit ("Wurm"), der sehr stört.

Die Lagerstätten bilden flache, wellige Lager mit Anschoppungen und Ausdünnungen. Es sind bis zu 3 parallele Lager bekannt, örtlich durch Abspaltungen von Trümmern auch mehr. Tektonisch eingeknetete Mugel und große Schollen ("Walzen") sind, ebenso wie die Stauchungen und Faltungen in den Tagbauen gut sichtbar. Die Kristallisation des Talkes verheilt diese Bewegungsfolgen, die Talkbildung ist para- bis posttektonisch und folgt auf die Magnesitbildung (Pseudomorphosen!). Jünger als die Talkbildung sind nur schwache Bewegungen, auf denen der Talk zu stumpfen mylonitischen Massen zerrieben ist; durchnäßt können sie breiartig fließen.

In den Tagbauen sind die Lagerstätten, die verschiedenen Talksarten,

ihre(meist flache)Lagerung und ihr sehr verwickelter Innenbau gut zu sehen, sodaß es nicht nötig ist, in die Gruben einzufahren. Auch sind stromlinienartig geformte Schuspläne harter Gesteine als "Walzen" und "tektonische Gerölle" reichlich aufgeschlossen. Die Tagbaue geben auch prächtige Einblicke in den Bau einer Überschiebungsfläche; es sind fast immer günstige, frische Anschnitte vorhanden.

Tiefgründige Verwitterung auf der jungtertiären Höchfläche des Rabenwaldes führt den Eisengehalt des Spatmagnetit in Brauneisenerz über. Durch diesen "Wurm" genannten Limonit werden sehr bedeutende Teile des Talkes unbauwürdig. Granitartige Gesteine verwittern tiefreichend und werden an einigen Stellen als Verputzsand gewonnen. Diese starke Verwitterung verhindert es auch in weiten Gebieten, die geologische Kartierung so eingehend zu machen, wie es für den Bergbau nötig wäre.

II. Das Serpentinegebiet von Kraubath, Obersteiermark

Mit einer Ausdehnung von fast 15 x 3 km ist der Ultrabasitstock von Kraubath im Murtal zwischen Leoben und Knittelfeld die größte Masse dieser Art im Kristallin der Ostalpen. In ihm betriebene ausgedehntere Bergbaue auf dichten Magnetit ("Typus Kraubath" der Magnetitlagerstätten nach K. A. REDLICH) und unbedeutende auf Chromit sind heute aufgelassen, im engeren Durchbruchthal der Mur ist er aber sowohl rechts (Preg), wie links des Flusses (Gulsen) noch die Basis ausgedehnter Steinbrüche. Gesteinskundlich und reichhaltig an Mineralfundstellen ist er im Ostalpenraum ein Unikum, so daß Kraubath bei Fachtagungen immer wieder besucht wird. An geologischen Karten stehen zur Verfügung: 1 : 25.000 (11), 1 : 75.000 (50) und zk. 1: 98.500 (6). Neuere ausführliche Exkursionsführer liegen dazu von den D. M. G. -Tagungen 1938 (6; 31) und 1953 (36; ergänzt in 41) vor.

Bei unserer Exkursion können aus Zeitgründen nur die Gulsen-Steinbrüche und deren nächste Umgebung besucht werden, wobei aber bereits ein vielfältiger Überblick gewonnen werden kann.

Der weitaus größte Teil der Ultrabasitmasse ist unverschieferter Maschenserpentin nach Duniten in verschiedenen Umwandlungsgraden; Pyroxenite und zwar Bronzitefels mit harzburgitischen Übergangsgliedern und diallagreiche Pyroxenite sind damit nach G. HIESSLEITNER (22) in der Art von magmatischem Schichtenbau verbunden. Die Ränder zeigen nur teilweise Durchbewegung zu Antigoritserpentin; sonst ist der Serpentin durch schmale pyroxenitische Ränder und Smaragditefels mit den mesozonalen Amphiboliten in der Umrandung des "Gleinalmkernes" im Südosten verbunden und gehört wie kleinere Antigoritserpentine an dessen Südflanke zu dieser "metamorphen Einheit". F. ANGEL (6) hat zur Tagung 1938 wegweisende Gedanken über die Rolle des Serpentin im Stoffhaushalt dieser Metamorphose veröffentlicht, aber auch schon die heute gültige Auffassung vorweggenommen, daß

sich für diese metamorphe "Gleinalpenkristallisation" kein höheres Alter als variszisch nachweisen läßt.

Vonden Lagerstätten im Bereiche des Serpentinegebietes sind die Chromit-Vorkommen liquidmagmatische Ausscheidungen, zu Nestern, Schlierenplatten und Schlieren angereichert. Die besten Aufschlüsse dafür sind in den diesmal nicht besuchten Tagbauen W des Sommergrabens (Ortschaft "Chromwerk") vorhanden, kleinere Schürfe aber auch im Exkursionsbereich verbreitet.

Der dichte Magnesit bildet Gänge und ein Netz- und Aderwerk ("Scheck"). Sie folgen tektonischen, nach K. VOHRZYKA (53) der alpidischen Orogenese zuzuordnenden Bewegungen und Zerrüttungsbereichen. Durch die Beteiligung einer Gasphase (CO_2) sind sie sehr druckabhängig und dadurch in ihrer Teufenerstreckung recht beschränkt (nur in Höhenlagen von 700 - 500 m abbauwürdig). Die Thermen, welche durch Lösungsumsatz den Magnesit erzeugten, sind nach VOHRZYKA ebenfalls alpidisch. Zu ähnlichen Vorstellungen über die Bildungsbedingungen des dichten Magnesits ist gleichzeitig G. LEOPOLD (29) gekommen.

Um Kraubath wurden 1961 noch 3.361 t Rohmagnesit gefördert, seither wurde der Betrieb stillgelegt.

Auf den jungtertiären Verebnungsflächen 200 - 300 m über dem Murtales ist der Serpentin tiefreichend zersetzt; der Eisengehalt ist an einigen Stellen so weit angereichert worden, daß Brauneisenerze entstanden (47). Sie wurden früher südlich des Sommergrabens am Lichtensteinerberg abgebaut. Leider stören die vom Serpentin übernommenen Gehalte an Cr und Ni! Für die Beurteilung der Altersbeziehungen ist eine Beobachtung von K. VOHRZYKA (53) wichtig: er zeigte, daß die Magnesitgänge älter als die (mittelmiozäne) Verwitterung und Brauneisenerzbildung sind.

Der Serpentin wird bei Preg in einem großen Bruch gebrochen und als Gleisbettschotter, aber auch für den Straßenbau verwendet. Der Gulsenbruch liefert zeitweise vor allem Steine für den Straßenbau.

Im Gebiet der Gulsen-Steinbrüche werden die genannten Gesteinstypen vorgeführt, aber auch Chromit, dichter Magnesit und oft auch Kluffantigorit, Chromchlorit (Kämmererit), Cr-haltige Hornblende, Spuren von Ni- und Cu-Erzen, sowie in Klüften Aragonit, Kalzit, Bruzit, Pyroaurit, Hydromagnesit und Artinit können hier gesammelt werden. Der berühmte Bronzitefels wird aus dem gegenüber liegenden Preger Bruch bereitgestellt werden.

Seit 1938 (31) bzw. 1953 (36) sind an neuen mineralogischen Erkenntnissen noch hinzugekommen Anthophyllit (8), Untersuchungen an Chromit (16; 51) und Deweylith (= Gymnit; 28), der Nachweis der Ni-Erze Heazlewoodit, Pentlandit, Millerit und Awaruit (16 mit Abb. 1-6; 41).

III. Die Schwerspatlagerstätte Oberzeiring NW Judenburg

Oberzeiring im Pölstal an der Straße nach Hohentauern(Sunk) - Trieben gelegen, war bis zur Grubenkatastrophe vom Jahre 1361 ein bedeutender Silberbergbau, im 19. Jahrhundert erfolgte in den gleichen Räumen Eisenerzgewinnung (Eisenspat und Brauneisen) und seit 1957 wird Baryt gefördert.

Zur Geschichte des alten Bergbaues vgl. (48; auch 46, S. 21); geolog. Kartierung etwa 1 : 50.000 bei (46, S. 7), neue eingehende geologisch-lagerstättenkundliche Bearbeitungen durch H.J. HADITSCH und A. WEISS am Mineralog. Inst. d. Montanist. Hochschule Leoben stehen vor dem Abschluß.

Die Exkursion besichtigt das Haldenmaterial vor dem Johannes-Erbstollen des gegenwärtigen Schwerspat-Abbaues (Besitzer Oberbaurat Dipl. Ing. R. HIRN). Die im Marmor des Altkristallins aufsetzende metasomatische und gangförmige Siderit-Baryt-Vererzung mit gelegentlich mitvorkommendem Bleiglanz, Zinkblende, Bournonit, Boulangerit, Magnetkies, Markasit usw. entspricht weitgehend unserem "Typus Hüttenberg" (16, mit Abb. 64-66; 46; 49). Die Bournonit-Verwitterung hat zur Bildung von Bindeimit, Cerussit, Anglesit, \pm Linarit und Caledonit geführt (23; 30). Berühmt aus diesem Vorkommen sind blaue Aragonit-Kalzit-Sinter, die 1811 von PANTZ "Zeiringit" genannt wurden. Sie überkrusten Wände von Karstschläuchen und alten Abbauen, verkitten auch alten Versatz! Die kürzlich erfolgte Entdeckung von Aurichalzit auf Schwerspat und in Aragonit führte zur Aufklärung, daß "Zeiringit" seine Färbung der Einlagerung von etwa 1/2 % Aurichalzit-Pigment verdankt (43, vorl. Mitt.).

Die Lagerstätte ¹⁾ liegt in einer mächtigen Folge von pegmatitisch durchspritzten Breinsteinmarmoren; im Hangenden wird sie durch Glimmerschiefer begrenzt, deren Streichen ungefähr dem Verlauf des Johannesstollens entspricht (Streichen generell E-W bis ENE-WSW), Die vererzten Marmore sind durch tiefgreifende Störungen in mehrere Blöcke zerlegt. So kann man von W gegen E an Hand der einstigen Einbaue folgende durch Störungen voneinander getrennte Lagerstättenbereiche unterscheiden:

1.) Im W die Wiener-, Grazer-Baue und den Franciscistollen, 2.) die Piergrube, 3.) die Baue, die durch den Erbstollen, den sog. "Taubenkropf-Unterbau" und den Klingerstollen aufgeschlossen sind, 4.) die südlich von Oberzeiring im Pölstal gelegenen "Mathias-Bau" aus der Zeit Maria Theresias (eine flach bis mittelsteil gegen S einfallende Zeche).

Der zuerst genannte Franciscibau schloß einen N-S streichenden gegen E einfallenden Bleiglangzgang auf; in der Piergrube gibt es mehrere N-S bis

¹⁾ Die weiteren Ausführungen hat freundlichst Herr Dr. H.J. HADITSCH beigestellt.

NW-SE streichende Gänge, die durch Verwürfe zerhackt wurden. Die unter Punkt 3 genannten Baue enthalten N-S streichende große Zechen, in denen derzeit auch noch der Schwerspat abgebaut wird. Dieser stellte für die Alten eine unverwertbare Gangart dar, wurde stehengelassen oder kam in den Ver-satz.

Die Vererzung läßt deutlich eine Abfolge erkennen, die mit zum Teil Mn-reichem Eisenspat beginnt. Dieser bildet generell mehrere N-S streichende Gänge, so Gamsgebirgzeche II - Klingerbau; Gabegotteszeche - Veronikabaue; Barbarazeche - Johanneszeche, Weite Zeche - Taubenkropfzeche; Franzenszechen 1, 2, 3-Annazeche. Diese Gänge entsprechen dem (ac) des vorherrschenden B-Achsenplanes. Nach einer der Eisenspat-Vererzung folgenden Kataklyse verdrängten sulfidische Erze wie Bleiglanz, Zinkblende, Schwerspat, Bournonit, seltener Fahlerz und Kupferkies von den Klüften aus den Marmor. Dieser Teilvorgang brachte auch die Silbergehalte, die Oberzeiring berühmt machten. Neuerlich einsetzende Zerberrechung führte zu hauptsächlich NW-SE-verlaufenden und mit 45° bis 60° gegen NE einfallenden, mit Markasit vererzten Gängen (Klingerbaue, Goisernbaue, Gamsgebirgzeche I). Der Markasit lieferte im Verwitterungsbereich Brauneisenerz, das zusammen mit dem Eisenspat im letztvergangenen Eisenbergbau gewonnen wurde.

Die nach der Markasitvererzung gebildeten Ruscheln und Klüfte (NW-SE- bis N-S-streichend) wurden, ebenso wie die Klüfte, die die Eisenspatgänge durchsetzen, während der letzten Eiszeit zu Höhlengängen, -schlächchen, Karstschloten und -kraken ausgekolkt und bilden heute zusammen mit den Abbauen ein eng ineinandergreifendes System von Zechen und Karsterscheinungen.

Der Schwerspat wird derzeit in der Barbarazeche und in der sog. Neuen Zeche in zumeist steil stehenden Abbauen hereingewonnen. 1961 förderte man 1340 t.

Ein Teil der "Piergrube" ist als Schaugrube allgemein zugänglich gemacht; man kann in ihr die Grundzüge der Lagerstätte sehen und erhält auch Einblicke in die Arbeitsweise der "Alten".

IV. Die Spatmagnetitlagerstätte Hohentauern (Sunk bei Trieben), Ob. Stmk.

Etwa vom Ennstal nach Osten bis ins Wiener Becken ist die "Grauwackenzone" tektonisch zweigeteilt: Die vorwiegend altpaläozoische Unterlage des Kalkalpenmesozoikums und spätere Heimat der Sideritlagerstätten ist an der "Notischen Linie" als Decke über eine tiefere Zone geschoben, die vor allem durch das graphitführende Oberkarbon gekennzeichnet ist. Diese Zone beherbergt vom Semmering an die großen Spatmagnetit der Steirischen Grauwackenzone (Eichberg - Neuberg - Veitsch - Oberdorf -

Wald - Sunk - Lassing - St. Martin), die hier - soweit erschließbar - Karbonkalke verdrängten, während weiter im Westen (Salzburg) auch der Magnesit in altpaläozoischen Kalken gewachsen ist.

Mineralogie und Geologie (mit. geol. Karte 1: 25 000 und Profilen von E. CLAR) sind nach dem Stande von 1953 bereits für die Leobner D.M.G. - Tagung dargestellt worden (35).

Der Spatmagnesit im "Sunk" zwischen Trieben und Hohentauern, oberhalb der Oberkarbon-Graphitvorkommen des gleichen Grabens ist u. a. bekannt durch Häufigkeit bis prächtige Entwicklung von "Pinolit" (J. RUMPF, 1867/73), einem grobkristallinen Wachstumsgefüge mit "Eisblumentextur" (W. PETRASCHECK, 1932). Diese bedeutende Magnesitlagerstätte ist in der großen unterkarbonen Kalkmasse des Triebenstein (1809 m) nur ein untergeordneter, an den Westrand gerückter Umwandlungsbereich. Der Triebensteinkalk ist ein hier nach einer etwa 30° NW-fallenden Achse gefalteter und gestreckter, scharf gebänderter Kalk. Die Erkenntnis, daß auch die metasomatischen Magnesitkörper nach dieser Achse gelängt sind, hat 1945 die neue Tiefenentwicklung des Bergbaues eingeleitet. Zwischen Kalk und Magnesit liegen hier meist nur bis wenige Meter breite Dolomitsäume. Dadurch wird hier besonders deutlich, daß das Sproßungsgefüge des Pinolitmagnesites erst nach der Durchbewegung des Bänderkalkes gewachsen sein kann, eben als eine postkinematische Metasomatose. Nur randlich sind dann noch Blöcke abgerissen und mit Tonschiefern verwalzt, aber nicht mehr verschiefert worden. Da die südlich anschließende, sonst weithin vom Karbon überschobene "Rannachserie" nach METZ permotriadische Anteile enthalten dürfte, ist wohl die letzte Durchbewegung des Kalkes alpidisch, der Magnesit mit ihr.

In der großen Talweitung südwestlich der Lagerstätte liegen ausgedehnte Schuttmassen und Moränen, aus denen nur die Klippen des Schober herausragen. Sie verbergen den breiten, jüngeren N-S-Störungstreifen der Paßfurche und haben knapp südlich des Bergbaues, wie Schürfungen für einen geplanten Staudamm gezeigt haben, ein tief unter die heutige Sohle reichendes Tal verschüttet.

Im Bereiche des Tagbaues besteht die Lagerstätte aus mehreren, angenähert in das Schichten- und Faltengefüge von Kalk und dunklen Kalkschiefern eingebauten mächtigen Körpern, deren liegende(S) relativ höhere Si- und Al-, deren hangende höhere Ca-Gehalte zeigten. Fe₂O₃ liegt im Sunk nur bei 2 - 3 %

Der Meinungsstreit zwischen metasomatischer und sedimentärer Bildung ist wohl seit 1959 (15) zu Gunsten der ersteren fast allgemein anerkannt. Schöne Verdrängungsbilder sind in den Tagbauen fast immer zu sehen; Fossilfunde, die seit 1961 gemacht wurden, werden derzeit von Dr. HADITSCH bearbeitet. Der Sunker Magnesit enthält örtlich etwas Talk

und Leuchtenbergit (ehemals irrtümlich "Rumpfit" benannt). Die höher liegenden Magnesitvorkommen, vor allem jene in der untersten Trias (Werfener Schichten) weisen meist hohe Eisengehalte auf (Kaswassergraben, Diegrub) und verbinden die Magnesit- mit den Eisenspatlagerstätten, sodaß deren Spat einfach als Breunnerit zu benennen ist.

Die Rohmagnesitförderung betrug 1961 im Sunk 170.953 t gegenüber 100.000 t vor 10 Jahren.

Seit Jahrzehnten berühmt und in Klüften immer wieder vorkommend sind prachtvolle 1 bis etwa 15 cm große, manchmal ziemlich klare Dolomit-xx ("Dolomiddoppelspat") der einfachen Kombination $r(10\bar{1}1)$ und $c(0001)$, oft schön nach $m(10\bar{1}0)$ verzwillingt, selten mit Andeutungen von $a, M, f, v(35, S. 2)$. Die gleichen Klüfte bergen manchmal Bergkristalle und "Bergleder", hier zum Sepiolith (= Meerschaum, vgl. 35 und früher; 10) gehörig. Auch schuppiger, gelblicher Leuchtenbergit bedeckt manchmal die Berg- und Dolomitekristalle. Als größte Seltenheit sind seit O. GROSSPIETSCH (1915) flächenreiche, etwa daumnagelgroße, tafelige Apatit-xx in der Sunker Dolomitparagenese bekannt; ein großer Kristall (bis 8 cm \varnothing) eines alten Fundes ist kürzlich näher untersucht worden (37, S. 24/27).

Während sonst im Mineralinhalt der Spatmagnesit- und Eisenspatlagerstätten der Ostalpen viele Gemeinsamkeiten bekannt waren (vgl. 34, Tabelle S. 454/455), schien dabei Sunk herauszufallen, so daß wir noch 1953 (35, S. 3) schrieben: "Auffällig bleibt, daß zum Unterschied von fast allen größeren alpinen Spatmagnesitlagerstätten aus dem Sunk bisher noch keinerlei sulfidisch-arsenidische Erze vorliegen". Die Meldung von Pyrit-xx war keine Überraschung, doch sind weitere in den letzten Jahren aus dem Sunk mitgeteilte Mineralfunde aus mineralparagenetischer Sicht recht bemerkenswert: Boulangerit-xx (24), Kupferkies-xx (40, S. 49), Gersdorffit-xx (39, S. 94; 16, Abb. 63) und Magnetkies mit Pentlandit-Flammen (39, S. 94; 16, Abb. 63).

Unerwartet war die Auffindung und Beobachtung von bis zu 2 cm grossen Albit-xx (40, S. 49), die jüngst in schönen Drusen in Dolomitekristallklüften im Grenzbereich Magnesit/Schiefer vorgekommen sind. Es ergibt sich daraus eine weitere Parallele zur Magnesitlagerstätte Lanersbach und zur Kupferkies- Mg-Fe-Karbonatvererzung Mühlbach/Hochkönig, von wo ebensolche Klüfte mit Albit bekannt sind.

Neues mineralogisches Material aus der Sunker Lagerstätte, das H. MEIXNER eben von Postamtsverwalter F. LAMMER (Leoben) zur Untersuchung erhielt, erbrachte weitere Bereicherungen der Paragenese: Pyrit- und Hämatit (nach Pyrit) als Pigment in den Dolomit-xx, Millerit ?, Baryt-xx, Aragonit-xx.

V. Der steirische Erzberg

Die Eisenspatlagerstätten des steirischen Erzberges beinhalten den größten Erzbergbau Österreichs; sie bieten in ihren Tag- und Grubenbauen hervorragende Aufschlußverhältnisse und fehlen daher kaum in einem steirischen Lagerstätten-Exkursionsprogramm. Auf Grund der monographischen Zusammenfassung von F. ANGEL (4) liegt vom selben Verfasser (5) auch ein ausführlicher Exkursionsführer von der Grazer D. M. G. -Tagung 1938 vor. Gegenüber den damaligen Erkenntnissen sind hier seither wohl einige Ergänzungen, doch keine sehr großen Veränderungen hinzugekommen.

In dem langen, vom Arlberg bis zum Semmering reichenden Zug von Eisenspatlagerstätten der "Grauwackenzone", vgl. die Lagerstättenkarte von O. M. FRIEDRICH (14), häufen sich diese um den steirischen Erzberg. Nur dieser und die benachbarte Radmer können heute noch gebaut werden. Die Sideritlagerstätten bevorzugen räumlich den nördlichen Rand der altpaläozoischen Gesteine der "Oberen Grauwackendecke", die die normale stratigraphische Unterlage der nördlichen Kalkalpen bildet und hier von deren permotriadischer Basis transgressiv übergriffen wird. Die Sideritvererzung wird hier wohl allgemein auf hydrothermale Stoffverschiebungen zurückgeführt und tritt je nach der Art der Nebengesteine als Lager- und Quergänge, Gangnetz oder in metasomatischen Körpern (nach Kalken) auf. Nur letztere, wie der Erzberg, werden in der Masse bedeutend.

Form und Inhalt des Erzberges sind durch Schürfung und Aufnahmen unter Leitung von Dr. mont. A. KERN (25; 26) schon lange recht genau bekannt. Eine Mulde von Silur-Devon-Kalken, teilweise zu Siderit oder Ankerit (Rohwand) vererzt, fällt zunehmend mit 15 bis 30° gegen NNE und wird nach etwa 100 m erschlossener Teufenerstreckung durch die Transgression der im Muldenkern eingefalteten Triasbasis spitzwinkelig abgeschnitten. In der Mulde folgen über teils sicher ordovizischen Schiefer eine mächtige Platte von leicht metamorphem Quarzkeratophyr (Porphyroid), darüber mit sandigen Basisschichten ("Übergangsporphyroid") die Kalke mit Gotland- und Unter- bis Mitteldevon-Anteilen. Eine Lage "Zwischenschiefer" teilt sie in zwei Stockwerke, die von einem Teil der Bearbeiter als Schichtfolge, von anderen analog zur weiteren Umgebung als tektonische Wiederholung gedeutet werden. Dieser Großlagenbau wird vom Verdrängungserz durch teilweise lagerförmige Erzkörper abgebildet. Die kalkalpine Schichtfolge eröffnen als Basis der bunten Werfener Schichten grobe, teils tektonisch ausgewalzte Kalkbreccien, die am Erzberg teilweise noch postkinematisch siderisiert sind. Daher geschah die Erzmetasomatose erst nach einer alpidischen Tektonik, Bruchstörungen, so der große "Christoph-Verwurf" auf halber Höhe sind jünger. Die erwähnte Erzbergmulde und andere N-S-streichende Bauelemente galten als Reste variskischer Querstrukturen, bis W.

FRITSCH(18) durch Gefügestudien den voralpidischen Bau auf eine bescheidene Winkeldiskordanz reduzieren konnte.

Besonders schöne Metasomatosebilder, wie sich Erz und Ankerit in Wolken über die Schichtgrenzen der alten Bankung hinweg verbreiten, quer über die Werfener Grundbreccie greifen und ganz auffällig manche Kalkbrocken bevorzugen, andere auslassen, sind am Polster bei der Leobner Hütte, aber auch am Erzberg zu sehen. - Durch Eindringen des Siderits in Porphyroid oder in Teile von Zwischenschiefen entstanden unter Aufblätterung solcher Gesteine auch "Bändererze". - In der mittleren Trias der Leobner Mauer sind noch Eisenspat- und Ankeritgänge beobachtet worden(4).

Die Vererzung läuft aber nicht in einem Zuge ab, sondern wechselt, wie man immer wieder ersehen kann, mehrfach zwischen Ankerit, Siderit, Dolomit und einer letzten, Drusen füllenden Kalkspatbildung. Nach Beobachtungen von H. MELXNER sind ähnlich wie in der Hüttenberger Lagerstätte auch am steirischen Erzberg "Remetasomatosen" in Form von Rekalzitisierungen von Siderit und Ankerit und Ankeritisierung von Siderit festzustellen.

Bei einem Erzanteil von größenordnungsmäßig einem Viertel der Gesamtsubstanz unterliegt Reinheit und Verwachsungsgrad erheblichen Schwankungen nach Lage und Ausgangsgestein, die in der Abbauplanung zu berücksichtigen sind. Im Überblick des rund 600 m hohen Etagenabbaues werden die Färbungen der Erze und Rohwände stark durch Unterschiede des Oxydationsgrades hoher und tiefer Teile bestimmt.

Obwohl der steirische Erzberg gewaltige Aufschlüsse mit sehr großen Erz- und Taubbewegungen aufweist, sind die primären und sekundären Mineralparagenesen erstaunlich mineralarm. Und auch daraus sind - von den begehrten Eisenblüten abgesehen - sammlungswürdige Stufen ziemliche Seltenheiten!

Aus der primären metasomatischen Vererzung und ihrem Ausklang in den Kluftfüllungen sind zu nennen: Siderit, Ankerit bis Braunspat, Kalkspat, Quarz-xx, Pyrit, Arsenkies, Kupferkies, Antimonfahlerz, Hämatit (Eisenglimmer) und Zinnober.

Durchscheinende, hellbraune bis 1 cm große Siderit -xx (10 $\bar{1}1$) sind am steirischen Erzberg sehr selten (z. B. Grube Wegstollen 1954); ihre Analyse führte zur Zusammensetzung (Fe⁷⁰⁴, Mg¹¹², Mn³⁷, Ca²⁴) CO₃, so daß sie mit über 10 F.E. %MgCO₃ bereits als Sideroplesit zu bezeichnen sind (34, S. 452).

Ankerit- und Braunspat-xx, Siderit und auch Bergkristall aufgewachsen, kommen dagegen etwas häufiger vor; sie haben Durchmesser bis zu 5 cm.

Ein doppelendiger, teilweise klarer Bergkristall mit einigen aufsitzen den Ankeriten (Grube Wegstollen 1953) hat Abmessungen von 8 x 25 cm! Über Quarzverzwilligungen vgl. (9).

Außer derbem Zinnober im Erz gibt es Kristalle dieses Minerals meist auf Ankerit auch in Klüften; ein ungewöhnlich großer, gut ausgebildeter Z.-Kristall wurde näher beschrieben (32, S. 200/203).

Von Nachfahren in der Oxydationszone treten Rot- und Brauneisenerz in verschiedenen Abarten auf, ferner Aragonit- und Kalzit-xx, Wad, Malachit, Azurit, Gips, Epsomit, vereinzelt ged. Quecksilber und, erst kürzlich entdeckt, ged. Kupfer nach Kupferkies (42, S. 69).

Der Aragonit, in formenreichen Kristallen (vgl. 27), als Eisenblüte (Kristallorientierung vgl. 2) und im "Erzbergit" (krustiger, rhythmisch lagiger Aragonit-Kalkspat-Absatz) ist an die brauneisenreiche Hutzone und an einige weiter mit Oxydation hinabreichende Klüfte gebunden. Das Tiefergehen im Bergbau und die moderne Sprengtechnik verursachen, daß heute von diesen Bildungen nur mehr selten schöne Stufen gefunden werden können.

Von der 3 538 200 t betragenden österreichischen Eisenerzförderung des Jahres 1961 entfielen 3 157 00 t auf den steirischen Erzberg, 200 200 t auf den Hüttenberger Erzberg und 181 000 t auf die Radmer.

Literatur:

- (1) ALKER, A.: Zur Mineralogie der Steiermark . - Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl. Graz 2/1956, 25-65; 1/1957, 13-32; 2/1957, 65-92 ; 1/1958, 37-68; 2/1960, 20-33.
- (2) ALKER, A.: Über Eisenblüte vom Erzberg bei Eisenerz, Steiermark. - Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl. , 1960/2, 15-17.
- (3) ANGEL, F.: Gesteine der Steiermark. - Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 60/B, Graz 1924, 1-302.
- (4) ANGEL, F.: Unser Erzberg. - Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 75, Graz 1939, 227-321.
- (5) ANGEL, F.: Lehrfahrt auf den steirischen Erzberg. - Fortschr. d. Min., 23, 1939, LIV-LXXXVI.
- (6) ANGEL, F.: Der Kraubather Olivinfels- bis Serpentin Körper als Glied der metamorphen Einheit der Gleinalpe. - Fortschr. d. Min., 23, 1939, XC-CIV.
- (7) ANGEL, F.: Magnesit- und Talklagerstätten in Österreich. - Keram. Zs., 14, Freiburg i.Br. 1962, 508-526.
- (8) BECHERER, K & BRAUNER, K.: Anthophyllit von Preg bei Kraubath (Stmk.) - Anz. d. Öst. Akad. d. Wiss., Math. nat. Kl., 92, 1955, 196-197.
- (9) BRANDENSTEIN, M. & HERITSCH, H.: Statistische Untersuchungen über die Verteilung von Rechts- und Linksquarzen an einigen österreichischen Fundpunkten. - Tscherm. Min. petr. Mitt., 3.F., 2, 1951, 424-431.

- (10) BRAUNER, K. & PREISINGER, A.: Struktur und Entstehung des Sepiolithe. - *Tscherm. Min. petr. Mitt.*, 3.F., 6, 1956, 120-140.
- (11) CLAR, E.: Über die Geologie des Serpentinstockes von Kraubath und seiner Umgebung. - *Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark*, 64/65, 1929, 179-214.
- (12) CLAR, E.: Zur Entstehungsfrage der ostalpinen Spatmagnesite. - *Carinthia II*, 20. Sh., *Festschrift ANGEL*, Klagenfurt 1956, 22-31.
- (13) FRIEDRICH, O. M.: Die Talklagerstätten des Rabenwaldes, Oststmk. Berg- u. Hüttenmänn. Mh., 92, 1947, 66-85, mit geol. Karte 1:65.000, mit ausführl. ält. Literatur.
- (14) FRIEDRICH, O. M.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. - *Radex-Rdsch.* 1953, 371-407 mit Karte 1:500.000.
- (15) FRIEDRICH, O. M.: Zur Genese ostalpiner Spatmagnetit- und Talklagerstätten. - *Radex-Rdsch.*, 1959, 393-420.
- (16) FRIEDRICH, O. M.: Erzminerale der Steiermark. - Graz 1959, 1-58.
- (17) FRIEDRICH, O. M.: Neue Betrachtungen zur ostalpinen Vererzung. - *De Karinthin*, 45/46, 1962, 210-228.
- (18) FRITSCH, W.: Eine tektonische Analyse des steirischen Erzberges. - *Berg und Hüttenmänn. Mh.*, 105, 1960, 225-231.
- (19) HATLE, E.: Die Minerale des Herzogthums Steiermark. - Graz 1885, 1-212
- (20) HAUSER, A. & URREGG, H.: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. - Heft 1-12, Graz 1954 - 1958.
- (21) HERITSCH, F.: Geologie von Steiermark. - *Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark*, 57/B, Graz 1921, 1-224.
- (22) HIESLEITNER, G.: Der magmatische Schichtbau des Kraubather chromerzführenden Peridotitmassivs. - *Fortschr. d. Min.*, 32, 1953, 75-78
- (23) HLAWATSCH, K.: Mineralogische Notizen. - *Annal. Naturhist. Mus.*, 38 Wien 1924, 15-19.
- (24) HÖLLER, H.: Boulangeritkristalle vom Sunk bei Trieben. - *Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl.*, Graz, 2/1957, 64.
- (25) KERN, A.: Die Eisenerzlagerstätten der Österr. Alpen Montangesellschaft - Symposium sur les gisements de fer du monde, Alger 1952, 41-73 mit 12 Tafeln.
- (26) KERN, A.: Das geologische Relief des Bezirkes Eisenerz im Bergmuseum der Ö.A.M.G., Bergdirektion Eisenerz. - *Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl.*, Graz, 1/1962, 7-14.
- (27) KLEBER, W.: Kristallographische Untersuchungen an Aragonit unter besonderer Berücksichtigung des Vorkommens am Erzberg. - *N. Jb. f. Min. Beil. Bd.* 75, A. 1940, 465-485.
- (28) KORITNIG, S.: Über Gynmit (Deweylith) von Fleims und Kraubath. - *Carinthia II*, 20. Sh., *Festschr. ANGEL*, Klagenfurt 1956, 83-93.
- (29) LEOPOLD, G.: Lagerstättenkundliche Studie über Magnesit in den Ostalpen. - *Zs. Deutsch. Geol. Ges.*, 112, 1960, 183-197.

- (30) MELXNER, H.: Bindheimit und seine Paragenese aus den Lagerstätten Oberzeiring (Stmk.), Hüttenberg, Waitschach, Olsa, Wölch (alle Kärnten), Z. Bl. f. Min., 1937, 38-44.
- (31) MELXNER, H. & WALTER, L.: Die Minerale des Serpentinegebietes um Kraubath. - Fortschr. d. Min., 23, 1939, LXXXI-LXXXIX.
- (32) MELXNER, H.: Neue Mineralvorkommen aus den Ostalpen I. - Heidelb. Beitr. z. Min. u. Petr., 2, 1950, 195-209.
- (33) MELXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XII. - Carinthia II, 142, Klagenfurt 1952, 27-46, bes. S. 38.
- (34) MELXNER, H.: Mineralogische Beziehungen zwischen Spatmagnetit- und Eisenspatlagerstätten der Ostalpen. - Radex-Rdsch., 1953, 445-458.
- (35) MELXNER, H. & CLAR, E.: Die Magnetitlagerstätte im Sunk bei Trieben. - Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl., Graz, 1/1953, 1-6.
- (36) MELXNER, H.: Die Minerale aus dem Dunitserpentin von Kraubath. - Joanneum, Mineralog. Mitteilungsbl., Graz, 1/1953, 21-23.
- (37) MELXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XIII. - Carinthia II, 144, 1954, 18-29.
- (38) MELXNER, H.: Minerale und Mineralschätze der Steiermark. - Die Steiermark; Land, Leute, Leistung. - Graz 1956, 28-35.
- (39) MELXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XVI. - Carinthia II, 148, 1958, 91-109.
- (40) MELXNER, H.: Neue Beobachtungen durch Sammlerhilfe bei mineralparagenetischen Forschungen. - Der Karinthin, 39, 1959, 46-51.
- (41) MELXNER, H.: Kraubather Lagerstättenstudien V: Die Nickelmineralisation - Berg- und Hüttenmänn. Mh., 104, 1959, 83-87.
- (42) MELXNER, H.: Neue Mineralfunde in den österr. Ostalpen XVII. - Carinthia II, 151, 1961, 69-77.
- (43) MELXNER, H.: Über die Aragonitabart "Zeiringit" von Oberzeiring bei Judenburg, Stmk. - Fortschr. d. Min., 40, 1963, 60.
- (44) METZ, K.: Geologische Karte der Steiermark. 1 : 300.000. - Graz 1957
- (45) METZ, K.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Steiermark 1 : 300.000. - Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 89, 1959, 87-103.
- (46) NEUBAUER, W.: Geologie der Blei-Zink-Silber-Eisen-Lagerstätte von Oberzeiring, Steiermark. - Berg- u. Hüttenmänn. Mh., 97, 1962, 5-15; 21-27.
- (47) RUTTNER, A.: Die Eisenerze auf dem Kraubather Serpentinzug (Stmk.) - Archiv für Lagerstättenforschung, H 75, Berlin 1942, 38-60.
- (48) SCHMUT, J.: Oberzeiring. Ein Beitrag zur Berg- und Münzgeschichte Steiermarks. - Berg- und Hüttenmänn. Jb. d. Mont. Hochsch. Leoben, 52, 1904, 252-332.
- (49) SCHROLL, E.: Über das Barytvorkommen von Oberzeiring, Steiermark. - Anz. d. Österr. Akad. d. Wiss., Math. nat. Kl., 95, 1958, 30-31.

- (50) SIGMUND, A.: Neue Mineralfunde in der Steiermark VI. - *Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark*, 52, Graz 1916, 355-382, bes. 369-382.
- (51) STINY, J. & CZERMAK, F.: *Geolog. Spezialkarte 1 : 75.000, Blatt Leoben - Bruck a. d. M.*, - Wien 1933
- (52) TROJER, F.: Zur Kenntnis des Kraubather Chromits. - *Carinthia* II, 20. Sh., Festschrift ANGEL, Klagenfurt 1956, 170-173.
- (53) VETTERS, H.: *Geologische Karte von Österreich 1 : 500.000*. - *Geol. B. A.*, 1932. Erläuterungen, 2. Aufl., Wien 1947, 1-323.
- (54) VOHRZYKA, K.: Zur Genese des dichten Magnesits von Kraubath. - *Berg- und Hüttenmänn. Mh.*, 105, 1960, 12-16.
- (55) WEBER, A.: Der "Paragonitschiefer" vom Rabenwald bei Anger (Oststmk.) Eine Richtigstellung. - *Z. Bl. f. Min.*, 1938, A, 252-254.