

Das Grundgebirge im Kartenblatte St. Pölten.

Von Dr. Franz E. Suess.

Mit zwei Zinkotypien im Text.

In der Umgebung von St. Pölten rücken die Ausläufer der böhmischen Masse südwärts über die Donau und nähern sich mit den Höhen des Dunkelsteiner Waldes und des Hiesberges bei Melk dem Außensaume der Alpenkette. Sie sind von diesen durch eine etwa 10 km breite Mulde tertiärer Sedimente getrennt. Ein Teil dieser Ausläufer, nämlich das Südgehänge des Dunkelsteiner Waldes (530 bis 550 m), die Hügel an der Pielachmündung bei Melk, und weiter im Süden der östliche Teil des Hiesberges liegen noch im Kartenblatte St. Pölten (Zone 13, Kol. XIII) der Spezialkarte. Die Hügel bei Melk stehen durch den Prackersberg (356 m) mit dem Dunkelsteiner Walde im Zusammenhang; der Hiesberg jedoch wird durch die miozänen Sande des Wachberges abgetrennt und bildet ein gesondertes Gebiet kristallinischer Schiefergesteine.

Die alpine Sandsteinzone im Süden dieses Kartenblattes ist vor Jahren durch Herrn Oberbergat C. M. Paul aufgenommen worden; das breite Band tertiärer Sedimente hat Herr Dr. O. Abel kartiert¹⁾ und mir wurde die Kartierung des kristallinischen Anteiles zugewiesen.

Löß, Lehm und tertiäre Sande steigen an den Abhängen der genannten Berge bis zu Höhen über 350 m hinauf und verhüllen große Strecken des Grundgebirges. Einen Ersatz bieten die Aufschlüsse an der Pielach, in dem Lochau genannten Teile des Tales, und in der Nähe der Mündung dieses Flusses, der ein typisches, epigenetisches Durchbruchstal in das Grundgebirge eingeschnitten hat²⁾.

Bereits im Jahre 1852 hat J. Čžjžek³⁾ die Berge im Süden der Donau zwischen Mautern, Melk und St. Pölten gründlich durchwandert und die Verbreitung der einzelnen Gesteine in den Hauptzügen festgestellt. Der größere östliche Teil dieser Berggruppe ist ein ziemlich einförmiges Granulitgebiet. Nach Čžjžeks Beschreibung bildet die Schieferung des Granulits ein breites, allseits gegen außen

¹⁾ C. M. Paul, Der Wienerwald. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 53. — O. Abel, Studien in den Tertiärbildungen d. Tullner Beckens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 91.

²⁾ R. Hödl, Das untere Pielachtal. Ein Beispiel eines epigenetischen Durchbruchstailes. Festschrift des 200 jährigen Bestandes des k. k. Staatsgymnasiums im VIII. Bez. Wien 1901.

³⁾ J. Čžjžek. Geologische Zusammensetzung der Berge bei Melk, Mantern und St. Pölten in Niederösterreich. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, pag. 264.

abdachendes Gewölbe. Der südliche Randstreifen des Gewölbes zwischen den Orten Ober-Mamau und Windschnur liegt im Kartenblatte St. Pölten. In Übereinstimmung mit dem gewölbeförmigen Aufbau des Ganzen fallen die Granulitbänke im Osten, unweit Ober-Mamau, nahe ihrem endgültigen Verschwinden unter der sich immer mehr ausbreitenden Lehmdedecke, steil südwärts; im Westen dagegen bei Rittersberg und Eniglberg sowie am Rande des Granulitgebietes bei Würmling mehr gegen SSW und SW mit $40-50^{\circ}$ ¹⁾). Im Matzengraben bei Windschnur legt sich auf den Granulit ein Streifen von Diopsid-Amphibolit; mit einer Breite von 300—800 m streicht er von hier nordwestwärts fort gegen den Dunkelsteiner Wald. Diese Gesteine sind vergesellschaftet und wechsellagern mit mittel- bis feinkörnigen glimmerarmen Gneisen und Aplitgneisen. Nicht selten enthalten diese Gneise Granaten und nähern sich dadurch dem Granulit, von dem sie aber durch gröberes Korn und durch das Zurücktreten der Parallelstruktur stets wohl zu unterscheiden sind. Beim Dorfe Windschnur am Urgebirgsrande erheben sie sich als niedriger, aber wohl bemerkbarer Kamm um 30—40 m über die umgebenden Amphibolite, denen sie mit konkordantem nordwestlichen Streichen eingelagert sind. Weiter im Westen beim Weghofe ist abermals aplitischer oder Biotit führender Gneis als Einlagerung eines schiefrigen Diopsid-Amphibolits bloßgelegt. Noch weiter im Westen überwiegt der glimmerarme oder aplitische Gneis über den Amphibolit. Beim Windhofe und bei Eichberg trifft man an mehreren Stellen schmale Einlagerungen und unterhalb der Ruine Hohenegg $1\frac{1}{2}$ m lange Linsen von Amphibolit in dem weißen Gesteine. Sie sind zu unbedeutend, um auf der Karte angegeben werden zu können.

Die Zone, in welcher Amphibolite und aplitische Gneise wechsellagern, wird gegen Nordwest — gegen den Dunkelsteiner Wald — fortstreichend, immer breiter. In den bewaldeten Bergen kann man die einzelnen Züge nicht mehr mit Sicherheit abgrenzen. An den Abhängen der Ederleiten bis zur Ruine Hohenegg und ebenso im Walde oberhalb Hengstberg und Egertsberg sind die häufigen Blöcke von Amphibolit mit denen des Aplitgneises regellos vermischt.

Eine nächste breite Zone legt sich auf die der Amphibolite und Aplitgneise. Sie umfaßt noch die steilen Abhänge der Lochau und reicht im unteren Pielachtale bis nahe zur Mündung in die Donau. Das weitaus herrschende Gestein dieser dritten Zone ist sehr biotitreicher und granatführender, oft auch fibrolithhaltiger Plagioklasgneis (Glimmerschiefer bei Cžjžek). Das Streichen schmiegt sich noch immer konkordant an den Rand des Granulitgewölbes und ist noch immer gegen Nordwest gerichtet. Nur in der Nähe der Donau, im unteren Teile des Sichtergrabens und in der Nähe der Pielachmündung, wendet sich das Streichen mehr gegen West.

Getrennt von dem zusammenhängenden Gebiete liegt eine kleine Partie dieses biotitreichen Plagioklasgneises weit im Osten beim

¹⁾ Der Serpentin von der Höhe des Dunkelsteiner Waldes (bei Kote 622 im Kartenblatte Krems) wird nahe dem Nordrande des Blattes St. Pölten wohl in Lesesteinen, aber nicht anstehend gefunden.

Fuchsenwalde unweit Wernersdorf, nordwestlich von St. Pölten. Das Gestein ist dort teils grobschuppig, teils recht feinkörnig; im ersteren Falle enthält es viel Fibrolith und erbsengroße Granaten. Schmale Streifen und Linsen von Amphibolit sind hier, wie anderwärts, eingeschaltet. Die Schieferung fällt steil gegen Süd und legt sich somit auch hier auf den Aplitgneis und den Granulit. Die östliche Fortsetzung der Zone der Plagioklasgneise kommt somit hier spurenweise zum Vorschein.

Die Plagioklasgneise enthalten zwei knapp übereinanderfolgende Lagen von kristallinischem Kalkstein. Sie sind beim Dorfe Kornig in Steinbrüchen bloßgelegt und lassen sich hier am Gehänge oberhalb der Straße nach Egertsberg verfolgen. Unmittelbar beim Dorfe Egertsberg wird das nördliche Lager abgebaut, das zweite etwa 300 Schritte weiter südwärts an der Straßenbiegung. Jenseits der $\frac{1}{2}$ km breiten Lößmulde von Umbach und Egertsberg ziehen die Kalke in zwei gesonderten Streifen gut aufgeschlossen und stets gleichsinnig südwestfallend über Nölling zu den großen Marmorbrüchen von Häusling, die bereits außerhalb des Kartenblattes gelegen sind. Außerdem fand ich am Fahrwege beim Reiserhofe südöstlich von Mauer im Verwitterungslehm mehrere größere Blöcke von kristallinischem Kalkstein ¹⁾.

Eine Anzahl von Graphitvorkommnissen gehört ebenfalls der Zone der Plagioklasgneise an. Bereits Stütz erwähnt in seiner „Oryktographie von Unterösterreich“ (1807) Graphitbaue bei Rohr über der Pielach, im Eggersberge und im Haigsberge (jetzt Eckartsberg und Hengstberg) am Abhange des Dunkelsteiner Waldes. Die beiden letztgenannten Baue sind gegenwärtig nicht vorhanden. Bei Rohr, und zwar zwischen der Straße und dem Walde oberhalb der Lochau, wurde dagegen vor kurzem neuerdings auf Graphit geschürft. Auf dem Feldwege zwischen Untergraben und Kornig und unmittelbar über dem Kalklager von Kornig befinden sich kleine Graphitlinsen, deren Abbau versucht wurde. Graphitschmitzen im Gneis fand ich überdies in der Nähe des Kalkbruches von Nölling, westnordwestlich von Eckartsberg und am Waldrande oberhalb Hengstberg. Überhaupt begleitet der Graphit gern den Zug der Kalke im Hangenden oder im Liegenden.

Zahlreiche breite und schmale Züge von Amphibolit sind dem Plagioklasgneis eingeschaltet. Der mächtigste unter ihnen erscheint etwa 800 m breit am Nordrande des Kartenblattes bei Gerolding und beim Reithofe. Er streicht fast genau NS, wendet sich aber bald gegen SO. In den Löß- und Tertiärabhängen kann man das Fortstreichen des Zuges an weniger ausgedehnten Aufschlüssen verfolgen; man findet ihn wieder unterhalb Pfaffing beim Kronhofe, südlich von Lanzing, in der Lehmschlucht bei Untergraben und dann noch einmal in der Nähe von Raumersdorf am Feldwege nach Wimpassing. Ein zweiter, im Maximum (bei Ursprung) etwa 300 m breiter Amphibolitzug zieht

¹⁾ Czjžek (l. c. pag. 270) erwähnt noch eine kleine Partie von körnigem Kalkstein im Lößterrain westlich von „Rainersdorf“ (wohl Raumersdorf) bei Osterburg. Ich konnte das Vorkommen nicht mehr antreffen.

weiter im Westen etwas weniger gut aufgeschlossen über den oberen Teil des Sichtergrabens und über den Prackersberg in die Gegend oberhalb Ursprung und verschwindet am lößbedeckten Abhange gegen Mauer. Wenn man eine Wendung gegen Südost unter der Lößdecke voraussetzt, kann man die Fortsetzung dieses Zuges erkennen in den Amphiboliten beim Raiserhof und westlich von Edlitzberg und vielleicht auch noch in schmäleren, dem Schiefergneis eingeschalteten Bänken am Wege von Osterburg nach Edlitzberg. Er erreicht nicht das Pielachtal. Häufig trifft man recht schmale Bänke und Linsen und wiederholte, nicht kartierbare Wechsellagerungen von Amphibolit mit Plagioklasgneis; so zum Beispiel oberhalb Hengstberg, bei Albrechtsberg und im Sichtergraben.

Der Felsen, welcher das Stift Melk (knapp jenseits des Kartenrandes) trägt, besteht aus stark zersetztem und durch jüngere Kataklase verändertem Quarzdiorit. Im Gehänge längs des Donauufers gegen die Pielachmündung enthält das Gestein stellenweise mehr amphibolitische Zwischenlagen und stellenweise auch solche von Pyroxen führendem Gneis. Den wiederholten Wechsel von Amphibolit und Gneis abwärts der Pielachmündung beschrieb bereits Čížek. Auch diese Gesteine sind in der Regel sehr stark zersetzt und ihre Verbandsverhältnisse sind durch Waldwuchs verschleiert. Die Gneise oft als Augengneise entwickelt, mit etwa 3—5 mm großen porphyrischen Plagioklasen, dürften ein Bestandteil des Eruptivgesteines sein. Ähnliche hochgradig kataklastische Gesteine begleiten gegen Westen die Bahnlinie und die Straße gegen Winden. Dort zeigte mir Herr Prof. Sigmund einen stark kataklastischen Amphibolgranitit, mit dessen genauer Beschreibung er eben beschäftigt ist. Das Gestein enthält ebenfalls dioritische und gneisartige Einschlüsse, und ich halte den Diorit vom Stifte Melk für eine Abart und einen Ausläufer des Stockes von Winden. Ob die Amphibolite an der Pielachmündung als basische Randbildungen und die unten näher beschriebenen Pyroxen und Hornblende führenden Adergneise bei Spielberg an der Pielach als Imprägnationen in der Nachbarschaft dieses Stockes aufzufassen sind, wage ich nicht zu entscheiden.

Das Streichen der Plagioklasgneise im Pielachtale oberhalb der Herrenmühle ist noch nordsüdlich mit steilem Westfallen und fügt sich noch ziemlich gut in den gewölbeförmigen Aufbau, welcher den Granulit des Dunkelsteiner Waldes ummantelt. In der Nähe der Donau jedoch, sowohl im unteren Sichtergraben als auch im Pielachtale unterhalb der Herrenmühle, wendet das Streichen plötzlich nach Westen oder Nordwesten, das Fallen ist gegen Süd oder Südwest gerichtet. Die Schieferung der kataklastischen Diorite bei Melk streicht ebenfalls ostwestlich und fällt mit etwa 30° gegen Süd.

Ein isolierter Aufbruch von granatführendem Plagioklasgneis befindet sich unter dem tertiären Sande des Wachberges, an der Straße von Loosdorf nach Melk beim Wächterhause Nr. 100.

Wird schon im nördlichen Gebiete die Beobachtung und die Verfolgung der einzelnen Gesteinszüge häufig erschwert durch die Lößbedeckung und den stellenweise recht mächtigen Verwitterungslehm, so ist das in noch weit höherem Maße der Fall im Süden, in

den östlichen Ausläufern des Hiesberges. In den südlichen Abhängen des Höhenzuges, gegen Ponsen und Siegendorf, sowie gegen Hermersdorf und Lebersdorf findet man nur recht selten anstehendes Gestein; in der Regel sind nur Lesesteine von glimmerarmen oder glimmerreichem Gneis und Amphibolit verstreut im Verwitterungslehm. Buchten von feinkörnigem tertiären Sande greifen tief ein zwischen die Urgebirgshügel bis Maria-Steinparz.

Das herrschende Gestein in dem ganzen Gebiete ist ein weißer, manchmal recht glimmerarmer, mittel- bis feinkörniger Biotitgneis, unzweifelhaft ein Orthogneis, oft nicht unähnlich den glimmerarmen Gneisen, welche den Granulit des Dunkelsteiner Waldes umranden. In großen Blöcken und auch anstehend trifft man diese Gesteine am Wege von Anzendorf zur Schallaburg. Die feldspat- und quarzreichen Partien sind dort durchzogen von ziemlich grobschuppigen, teils scharf begrenzten, teils wolkigen Glimmerfasern. In der Nähe der Schallaburg und auf den westlichen Höhen stellen sich in großer Zahl Blöcke ein von massigem oder schiefrigem Amphibolit und auch einzelne Blöcke eines Gneisglimmerschiefers. Bei der Schallaburg bildet der Amphibolit wohl umgrenzte deutliche Linsen und Streifen im ziemlich glimmerreichen, faserigen weißen Gneis. Ein NNW - SSO zum Waidberge bei Lebersdorf streichender Zug von Amphibolit läßt sich mehr vermuten als mit Sicherheit nachweisen. Bei Maria-Steinparz nächst der Kapelle steht Amphibolit an, vergesellschaftet mit glimmerreichem, granatführendem Gneis. Letzterer läßt sich mit ziemlicher Sicherheit an den Lesesteinen südwärts verfolgen, quer über die Straße gegen den Bauernhof Ponsner. Weitere Einlagerungen von glimmerreichem Gneis im weißen Gneis befinden sich auf der Hohen Mais nördlich von Siegendorf bei Kote 366 und in undeutlichen Spuren nachweisbar oberhalb der Kohlweise beim Hofe Herrenreith westlich von Steinparz. Die Schieferung streicht im ganzen Gebiete im allgemeinen gegen NNW oder NS; sie steht senkrecht oder fällt sehr steil gegen WNW oder NW und demnach in entgegengesetzten Sinne, wie die gegenüberliegenden Plagioklasgneise bei Loosdorf und in der Lochau.

Die Nordwestecke des Kartenblattes St. Pölten wird von der Donau durchschnitten und somit fällt noch ein kleines Stück des linksseitigen Grundgebirges gegenüber von Melk in das Kartenblatt. Man erkennt deutlich, daß die Donau in dieser Strecke einer Störungslinie folgt, die Gesteine an beiden Ufern sind gänzlich verschieden. Während die rechte Seite von den erwähnten kataklastischen Dioriten und Amphiboliten gebildet wird, besteht das linke Ufer bei Emmersdorf aus hellfarbigem Granulitgneis. Mit diesem letzteren mag hier eine kurze Beschreibung der wichtigsten Gesteinstypen beginnen.

I. Granulitgneis von Emmersdorf.

Das weiße Gestein, wie es nächst der Überfuhr von Melk nach Lubereg, bei Emmersdorf und bei Reith an mehreren Stellen gebrochen wird, unterscheidet sich vom typischen Granulit weniger durch den

geringen Biotitgehalt als durch ungleiches, meist gröberes Korn und durch das Zurücktreten der Parallelstruktur. Die äußerst zarten, rötlichbraunen Biotitschüppchen sind in unbestimmt wolkig umgrenzten Streifen stellenweise angereichert und fehlen vollständig in manchen grobkörnigen, aplitähnlichen Lagen. Die für die echten Granulite bezeichnende bandstreifige Schieferung kann hier nicht wahrgenommen werden. Der rötlichbraune Granat kann selbst erbsengroß werden, in der Regel erreicht er aber nur die Größe eines Hirsekornes oder eines Stecknadelkopfes; er wird stets noch mit freiem Auge wahrgenommen. Am größten wird er in den weißen glimmerfreien, zucker-körnigen Lagen, wo er zu rotbraunen, streifigen Gruppen angereichert ist. Farblose, etwa $\frac{1}{2}$ mm große Körner von Disthen sind relativ spärlich; ebenso sind die Anflüge von Fibrolith auf den Schieferungsflächen hier etwas seltener als sonst in den niederösterreichischen Granuliten. Auch unter dem Mikroskop fällt der unbestimmt streifenweise Wechsel der Korngröße auf und erinnert an Kataklaststruktur.

Orthoklas bildet mindestens die Hälfte, meistens aber $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ der Gesteinsmasse. Bei sehr starker Vergrößerung erweist er sich stets als äußerst feingefaster Mikroperthit, der fast zum Kryptoperthit wird. Wie ich im folgenden Aufsätze ausführe, sind zweierlei Plagioklaseinlagerungen im Mikroperthite zu beobachten, und zwar zunächst die unmeßbar zarte Lamellierung von Albit, welche in jedem Korne (außer in Schliften parallel der Querfläche) sichtbar ist; sie durchzieht als vollkommen geradlinige Streifung das Korn und entspricht nach Brögger und anderen einem steilen Orthodoma (801). In vielen Körnern befinden sich außerdem größere spindelförmige oder linsenförmige oder rundliche Körper von Oligoklas, welche entweder parallel der feinen Lamellierung oder ganz unregelmäßig angeordnet und verteilt sind. Gegitterter Mikroklin wurde nur an einer Stelle in einem Schlicke vom Ostende des Dorfes Emmersdorf beobachtet. Quarz mit den gewöhnlichen Zügen von Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen und stellenweise mit undulöser Auslöschung ist nach Orthoklas der reichlichste Bestandteil; er bildet rundliche und stumpfeckige Körner und Körnergruppen, während der Orthoklas, zufolge seiner tiefen Stellung in der kristalloblastischen Reihe, gern hohlgeformte Umrisse annimmt, sich spitzeckig zwischen die Fugen der Nachbarkörner drängt oder auch in Form ganz kleiner, unregelmäßiger Lappen die Zwischenräume ausfüllt.

Plagioklas, nach der Lichtbrechung und den Auslöschungen in Schliften $\perp M$ und P ein ziemlich basischer Oligoklas (etwa $Ab_3 An_1$), ist etwas häufiger als sonst in Granuliten und wird besonders häufig in einigen weniger orthoklasreichen Varietäten im Steinbruch unmittelbar bei der Überfuhr über die Donau und bei Reith, nördlich von Emmersdorf. Dann erreichen die Oligoklase nicht selten die Größe der Orthoklaskörner und es kommt durch die Einwachsung der Orthoklaskörper im Oligoklas häufig zu antiperthitähnlichen Bildungen¹⁾. Relativ große Lappen von Orthoklas (oder Kryptoperthit?),

¹⁾ Als Antiperthite bezeichne ich Plagioklase, welche regelmäßige Einschlüsse von Orthoklas enthalten. Siehe den folgenden Aufsatz in diesem Bande.

rechteckig oder unregelmäßig begrenzt oder spindelförmig und keulenförmig in die Länge gezogen, auch in paralleler Lage durch Äste und Verzweigungen miteinander verbunden, sind im allgemeinen beiläufig in der Längsachse des Wirtes gestreckt. Es ist auffallend, daß der Orthoklas im Gestein oft etwas getrübt, der Oligoklas dagegen vollkommen klar geblieben ist. In anderen Schliften findet sich allerdings stark getrübtter Plagioklas, daneben aber auch ganz klare, kleine gestreifte Körnchen, wie wenn zweierlei Plagioklase vorhanden wären. Hie und da sieht man zonare Auslöschung, auch in einzelnen von Orthoklas durchbrochenen Körnern. Die symmetrische Auslöschung ist gegen außen um wenige Grade höher und läßt somit auf inverse Zonenstruktur, das ist eine weniger saure Hülle gegenüber dem Kerne schließen, wie das nach Becke der Regel für die kristallinischen Schiefer entspricht¹⁾. Myrmekitische Anwachszipfen an den Rändern der Orthoklase fehlen in keinem Schlitze, sie werden häufiger und größer in den an Plagioklas reicheren Varietäten.

Kleine Schüppchen von Biotit (tiefrotbraun-blaßgelb) sind unregelmäßig verteilt, oder in lockeren Reihen geordnet. Er enthält manchmal, aber nicht häufig, in Form von Gruppen und Büscheln oder vereinzelt, zarte Nadelchen, die an den knieförmigen Zwillingen als Rutil erkannt werden. Im vollkommen frischen Biotit scheinen sie zu fehlen; wo der Biotit aber besonders stark zersetzt und gründlich gebleicht ist, treten an ihre Stelle stark lichtbrechende und lebhaft polarisierende, längliche oder unregelmäßige Körnchen (Epidot?) oder infolge der Kleinheit völlig undurchsichtiges Körnerhanfwerk. Der Granat ist farblos, nur selten blaßrot; kleinere Individuen sind rundlich, manchmal mit Andeutung stumpfeckiger Umrisse, die größeren bilden meistens unregelmäßige, halbmondförmige oder ringförmige Perimorphosen um Quarz und Feldspat und Biotit. Farbloser Disthen fand sich nur in einem Schlitze von Reith bei Emmersdorf.

Auffallend häufig ist Apatit; die kleinsten Individuen bilden kristallographisch sehr scharf umgrenzte Säulchen; größere Körner von 0.1 bis 0.3 mm Länge sind unregelmäßig gestaltet. Weit seltener ist Zirkon und vereinzelt auch Rutil in Form tiefbrauner Körner oder Säulchen (bis 0.6 mm lang). Opake Bestandteile sind recht selten. Man sieht glänzende oder rotbraun zersetzte Erzschüppchen und in wenigen Fällen auch weißliche, undurchsichtige Massen, die für Leukoxen zu halten sein dürften (Emmersdorf).

II. Granulite nordwestlich von St. Pölten.

Die Gesteine des Abhanges gegen Ober-Mamau, Watzelsdorf und Sasendorf sind glimmerarme und stets granatführende Granulite mit scharf liniierter Parallelstruktur. — Orthoklas, in derselben mikroperthitischen Ausbildung wie in den Gesteinen bei Emmersdorf, bildet abermals wenigstens $\frac{3}{4}$ der Gesteinsmasse; neben Quarz ist stets auch

¹⁾ F. Becke, Über Mineralbestand und Struktur der kristallinischen Schiefer. Denkschriften der kais. Akad. d. Wissensch., Math.-nat. Kl. Bd. LXXV, 1903, S. 45.

etwas gestreifter Oligoklas und auch Myrmekit im Grundgewebe zu sehen; farbloser oder blaßroter Granat in Körnern und Perimorphosen, etwas Disthen und sehr kleinschuppiger Biotit ergänzen das für Granulite typische Bild. Allerfeinste Sagenitbüschel finden sich oft im Biotit (Apatit, Zirkon, Rutil und spärliche Erze).

Im Waldgebiete, südwestlich vom Schlosse Goldeck und nördlich von Windschnur, wo der Granulit in zahlreichen Blöcken entlang der Wege umherliegt, beobachtet man nicht selten faustgroße und größere dunkle und dichte Einschlüsse im lichten Gestein. Die Einschlüsse zeigen dieselbe Parallelstruktur und dasselbe Gefüge wie der umgebende Granulit, in den sie verschwommen und ohne scharfe Grenze übergehen. Unter dem Mikroskop erkennt man sie als plagioklasreichen und hypersthenführenden Granulit. Der Hypersthen wird in plagioklasreichen Gesteinen am häufigsten und übertrifft dort in einzelnen Abarten, in denen er besonders angereichert ist, zwar nicht an der Größe der Individuen, aber an Menge bedeutend den Granat. In den Gesteinen, in welchen Orthoklas noch den Hauptbestandteil ausmacht, tritt er nur spärlich auf. Er bildet völlig farblose oder sehr blaßgrünliche, unregelmäßige Körner, oder in die Länge gezogene, lappige und gleichsam zerfressene Gestalten; sie können 1 mm Länge erreichen, sind jedoch meistens bedeutend kleiner. Es sind dieselben Ausbildungsweisen, welche Dathes von den Pyroxenen mancher sächsischen Granulite beschreibt¹⁾; nach der relativ geringen Doppelbrechung sowie nach deren negativem Charakter in Schnitten senkrecht zu einer optischen Achse konnte das Mineral als rhombischer Pyroxen erkannt werden²⁾. Ein nicht sehr plagioklasreicher Schliff enthält an Stelle der Pyroxenkörnchen Flecke einer durch feine opake Stäubchen getrüben grünlichen Substanz, mit lebhafter Doppelbrechung. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man wirr durcheinanderliegende oder beiläufig parallel gestellte Fasern und Schüppchen mit sehr deutlichem Pleochroismus (Schwingungen parallel zur Längsachse [c] schmutziggrünlichgelb, quer [a] fast farblos) und kleiner Auslöschungsschiefe. Obwohl keine Spur von frischem Hypersthen in dem Schliffe vorhanden ist; vermute ich hier faserige Hornblende (Dathes „Viridit“) als Zersetzungsprodukt des Pyroxens.

In dem an Orthoklas (Mikroperthit) sehr armen Granulit kommen die Antiperthite (Oligoklas-Mikroperthite) zur schönsten und elegantesten Ausbildung. Die Orthoklasmenge, welche dann selbständig als Füllmasse zwischen den umgebenden Körnern auftritt, ist geringer als jene, welche in Form zarter Spindeln oder einseitig abgestumpfter Keilgestalten in sehr ungleichmäßiger Verteilung dem Oligoklas eingelagert sind. Wie ich an anderer Stelle näher ausführe, nehmen diese Spindeln in den Körnern verschiedene kristallographische Richtungen

¹⁾ E. Dathes, Die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 29, 1877, S. 280.

²⁾ Die einfache Methode der Bestimmung des optischen Charakters in Schnitten senkrecht zu einer optischen Achse wurde mir von Herrn Prof. Becke gütigst mitgeteilt. Sie wird demnächst in den Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften näher beschrieben werden. Hierfür sowie für manche andere Ratschläge bin ich Herrn Professor Becke zu großem Danke verpflichtet.

ein. Ein Teil ist reichlicher an den Zwillingsgrenzen eingeschaltet und in seiner Richtung beiläufig parallel der Hauptachse gestreckt, ein zweiter Teil liegt quer zur Zwillingsgrenze und, wie es scheint, parallel den Kanten zwischen den Prismen und den Endflächen; doch werden die Richtungen nicht stets streng eingehalten, meistens werden leichte Abweichungen von der Hauptrichtung und Krümmungen der Spindeln beobachtet. Das Bild ist gänzlich verschieden von dem der zart lamellierten Orthoklasmikroperthite. Dagegen konnte in den Orthoklasspindeln selbst nicht selten die äußerst feine Mikroperthitlamellierung beobachtet werden.

Der Plagioklas, der nach der symmetrischen Anlöschung in Schliften [\perp (001) und (010)] als Andesin oder basischer Oligoklas bestimmt wurde, zeigt häufig, aber nicht immer, zonare Auslöschung. Die Erscheinung ist, wie es scheint, am schärfsten ausgeprägt, wo ein Plagioklaskorn unmittelbar an einen Granat oder einen Pyroxen anstößt. Dort begleitet oft ein schmaler Saum anorthitreicherer Substanz, welche um zehn oder mehr Grade von der Auslöschung des übrigen Kornes abweicht, die Grenze zwischen beiden Mineralien.

Der blaßrote Granat bildet unregelmäßige, eingebuchtete und ausgezackte Gestalten, deren Umrisse in eigentümlicher Weise den benachbarten Biotitschüppchen ausweichen. Wo ein leistenförmiger Querschnitt von Biotit gegen den Granat heranragt, bildet die Grenze des letzteren eine deutliche Einbuchtung, so daß zwischen beiden Mineralien noch ein etwa 0.02—0.05 mm breiter Saum von farbloser Substanz bleibt, der in mehreren Fällen als Plagioklas erkannt werden konnte. Fast an jedem Granatkorne kann diese Erscheinung beobachtet werden. Häufig durchbricht eine querstehende Biotitschuppe die Schale einer Granatperimorphose. Hat sich der Granat in seinem Wachstum der Breitseite einer Biotitschuppe genähert, so verläuft seine Grenze parallel der letzteren und manchmal sieht es aus, als wäre das völlig unregelmäßig gestaltete Granatkorn von einem lockeren und unterbrochenen Gerüste von Biotitleisten umrahmt. Kleinere Einschlüsse von Biotit im Granat sind ebenfalls von einem Hofe farbloser Substanz umgeben. Nur selten kommt der Granat mit dem Biotit in unmittelbare Berührung. Hie und da umzicht noch ein Kranz von Hypersthenkörnern die ganze Gruppe. (Siehe Fig. 1 und 2, S. 394)

Die gleiche Erscheinung bildet Lehmann ab aus Granuliten des sächsischen Granulitgebirges; der Biotit ist dort noch reichlicher vertreten und umgibt nicht selten den regelmäßigen Rest eines Granatkernes in einer Anordnung, in welcher scheinbar noch der äußere Umriß des ehemals größeren Granaten zum Ausdrucke kommt. Lehmann nimmt an, daß der Biotit aus dem Granat entstanden und auf Kosten des Granats gewachsen ist. Man kann sich vielleicht aber auch vorstellen, daß die Kristalloblasten von Granat und Biotit im Grundgewebe gleichzeitig gewachsen sind, daß beide im vorliegenden Falle in chemischer Hinsicht sehr nahe verwandt sind und daß, wo sich ihre Ränder sehr genähert haben, der Gehalt an Substanz in der kapillaren Lösung für beide Moleküle nicht mehr ausreichte: Der wachsende Biotit entzog dem unmittelbar benachbarten Granat die Nahrung und verursachte so eine Einbuchtung der Granatumrisse in

Fig. 1.

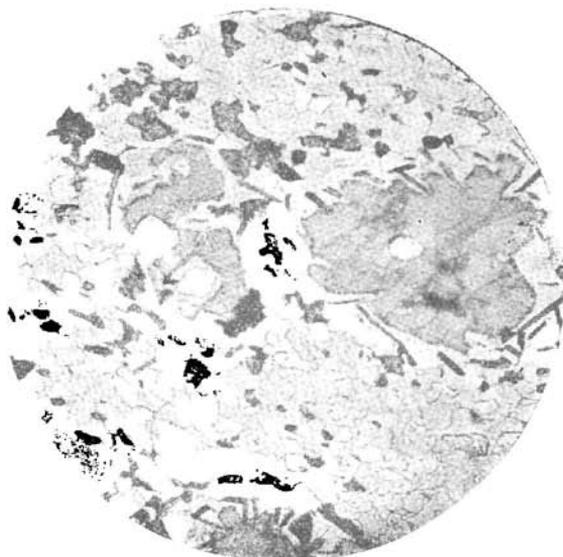
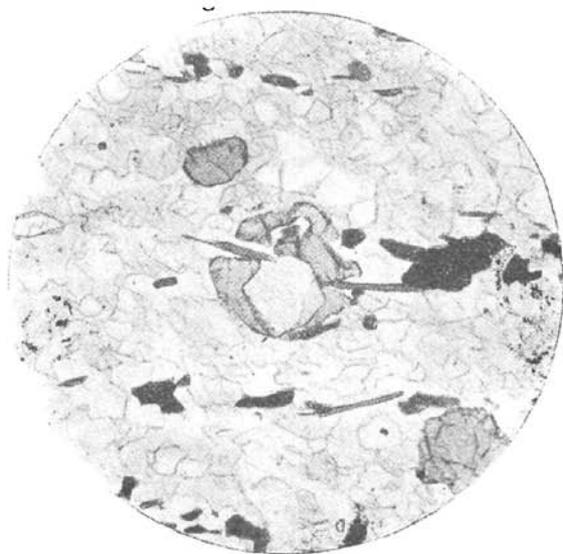


Fig. 2.



Granatperimorphosen im pyroxen-führenden Granulit NW von St. Pölten.

seiner nächsten Umgebung. Wenn die Annahme Lehmanns¹⁾ hier gelten sollte, müßte man einen beträchtlich größeren Reichtum von Biotit in der nächsten Nähe der Granaten erwarten; durchaus nicht immer befindet sich Biotit in der Nachbarschaft der Granate und er ist keineswegs in der Nähe der Granate in irgendwie auffallender Weise gehäuft. Bei der ziemlich gleichmäßigen Verteilung der Glimmerschuppen im ganzen Gestein in gleichartiger Ausbildung und ähnlicher Anordnung macht das örtliche Zusammentreffen von Biotit und Granat vielmehr den Eindruck des Zufälligen. Die Annahme eines selbständigen Wachstums des Biotits sowohl wie des Granats aus dem Grundgewebe, das nur dort behindert wird, wo die beiden gleicher Metalle bedürftigen Kristalloblasten nahe aneinandertreten, scheint mir im vorliegenden Falle demnach größere Wahrscheinlichkeit zu besitzen.

Wo eine Granatperimorphose ein größeres Feldspatkorn oder auch eine Gruppe von Körnern teilweise umschließt, sind in der Regel die Spindel der Mikropertithe viel größer entwickelt als in den Mikropertithen des Grundgewebes (Fig. 1 und 2). Der äußere Umriß der Perimorphose ist xenoblastisch, der Hohlraum dagegen idioblastisch gegenüber dem umschlossenen Perthit. Orthoklas und Plagioklas sind hier häufig in Form von Streifen und Spindeln oder als langgezogenes Netzwerk, beiläufig in gleicher Menge durcheinander gewachsen, so daß oft in einem Teile des Kornes längliche Spindeln von Orthoklas im Plagioklas liegen und an einem anderen Teile wieder das umgekehrte der Fall ist und das Korn demnach teils als Antiperthit und teils als Perthit zu bezeichnen wäre. Der der geradlinigen Granatwand unmittelbar anliegende Saum ist jedoch klarer Plagioklas ohne Orthoklaseinlagerungen und anorthitreicher als der Kern, eine Erscheinung, die an die schmalen basischen Feldspatsäume an den Pyroxen- oder Granatgrenzen in Amphiboliten und Gabbros erinnert.

Alle diese Erscheinungen erklären sich leicht durch das kristalloblastische Wachstum der Bestandteile in der starren Gesteinsmasse, wobei ein Austausch der Substanzen in unmittelbarer Nähe erfolgt, wenn sich vielleicht auch eine bestimmte Formel für den Austausch der Moleküle in den benachbarten Körnern vorläufig nicht geben läßt. In den Kammern der Granatperimorphosen mag die Zirkulation der kapillaren Lösung verlangsamt und weniger durch Pressung beeinflusst gewesen sein; es herrschten geänderte Kristallisationsbedingungen, welche andere Feldspatarten und eine andere Entwicklung der Perthite ermöglichten.

Hornblende wurde nur in einem Schlicke zusammen mit Hypersthen, aber in geringerer Menge gefunden; die Farbe ist recht intensiv braun oder bräunlichgrün, schmutziggrün und blaßgelblichgrün ($b > c > a$), Auslöschung zirka 15° . Die Prismenflächen sind manchmal gut entwickelt und man trifft die charakteristischen spitz-rhombischen Querschnitte; manchmal sind die Körner unregelmäßig lappig gestaltet, ähnlich wie der Hypersthen.

¹⁾ Lehmann, Untersuchungen über die Entstehung der alkristallinischen Schiefergesteine. Bonn 1864. S. 223.

Die akzessorischen Bestandteile: Apatit, Zirkon, Rutil, Erze (Titaneisen, Magnetit, selten Pyrit) sind im allgemeinen in hypersthenführendem Granulit etwas reichlicher vertreten als im normalen Granulit.

III. Aplitischer und glimmerarmer Gneis im Dunkelsteiner Walde, bei Hohenegg und nördlich von St. Pölten.

In petrographischer Hinsicht steht dieses Gestein mit Granuliten, seiner Verbreitung nach aber mit den benachbarten Diopsidamphiboliten in naher Beziehung. Der Hauptbestandteil ist abermals Mikroperthit; sehr reichlich ist Quarz vorhanden, weit spärlicher Plagioklas; Biotit tritt in recht wechselnder Menge auf, er kann ganz fehlen und wird kaum je so häufig, wie etwa in den typischen Formen des Waldviertelgneises der Gegend um Gföhl. Granat fehlt meistens ganz, ist aber in anderen Fällen auffallend angereichert und selbst erbsengroß (Windschnur, bei der Ederleiten im Dunkelsteiner Walde u. a. a. O.). Disthen oder Fibrolith wurden weder mit freiem Auge noch im Dünnschliffe gefunden. Was das Gestein beim ersten Anblicke vom Granulit unterscheiden läßt, ist das bedeutend größere Korn und das Zurücktreten der Parallelstruktur. Gesteine von größerem Korne, die oft ziemlich große Granate enthalten (Windschnur), sind oft fast glimmerfrei, erhalten bei der Verwitterung rötliche Streifen und durch das Hervortreten der Quarzkörner ein sandsteinähnliches Aussehen. Bei wechselndem Glimmergehalte und nicht allzu grobem Korne nähern sich die Gesteine bald einem ziemlich feinkörnigen Grauit (zum Beispiel Eichberg unterhalb Ruine Hohenegg), bald einem unbestimmt faserigem Gneis (zum Beispiel Weghof bei Hafnerbach). Nur im Osten, bei Ober-Mamau tritt das Gestein mit dem echten Granulit in unmittelbare Berührung, im Westen ist es von diesem durch die oben erwähnten breiten Züge von Diopsidamphibolit getrennt. In dem schluchtähnlichen Wasserriß rechts der Straße bei „Kalbling“ nach Ober-Mamau steht ein stellenweise ziemlich glimmerreicher Gneis an, den ich zu derselben Gesteinsgruppe rechne; er streicht WNW—OSO, fast O—W mit sehr steil gegen Süd geneigter oder fast senkrechter Schieferung. Der Gneis enthält zahlreiche Zwischenlagen oder wenige Meter lange Linsen aplitischer und granulitischer Gesteine, manchmal gehen sie in den benachbarten Gneis über; ferner enthält er wenige Zentimeter oder auch bis 3 m mächtige wiederholte Zwischenlagen verschiedenartiger, zum Teil porphyrischer Amphibolite, welche in der Regel ziemlich stark zersetzt sind. Stellenweise schwellen sie plötzlich zu mächtigen Linsen an und keilen nach wenigen Schritten bereits zu dünnen Streifen aus, welche den Faltungen und Biegungen der im allgemeinen senkrechten Schichtflächen folgen. Außerdem werden alle Gesteine in dieser ziemlich ausgedehnten Regenschlucht nach den verschiedensten Richtungen von geradlinigen pegmatitischen Adern und Gängen durchzogen.

Der Mikroperthit ist äußerst feinfaserig, in der gleichen Ausbildung wie in den Granuliten. Er kann $\frac{4}{5}$ der Gesteinsmasse ausmachen;

dann fällt der Rest fast ganz dem Quarz zu. Saurer Oligoklas ($\omega \geq \gamma$, $\epsilon > \alpha$, mit stets sehr kleiner symmetrischer Auslöschung) findet sich dann nur in wenigen myrmekitischen Zapfen und in einigen gestreiften Körnern; dazu kommen noch wenige Schuppen von sehr lebhaft pleochroitischem, holzbraunem Biotit, mit sehr kleinem Achsenwinkel. Größere Quarzkörner zeigen undulöse Auslöschung. Ein großer Teil des Quarzes bildet aber mit rundlichen oder abgestumpft eckigen Umrissen Einschlüsse im Feldspat. Es vollzieht sich eine Annäherung von der granoblastischen zur granophyrischen Struktur. Andere Abarten enthalten bedeutend mehr Oligoklas; die Orthoklasmenge sinkt dann kaum auf $\frac{1}{3}$ herab und beträgt wohl immer noch mehr als die Hälfte aller übrigen Bestandteile. Gestreifter Oligoklas scheint dann in Gruppen von Körnern stellenweise angereichert zu sein und einzelne besonders große Körner (bis 2 mm) treten auffallend hervor. Ein zonarer Aufbau innerhalb enger Grenzen wird dann stellenweise sogar auch in den Myrmekiten beobachtet. Rechteckig umgrenzte oder längliche Orthoklasflecken finden sich hie und da gruppenweise im Oligoklas; doch kommt es nicht zur Entwicklung regelmäßiger Antiperthite. Sekundäre Albitausscheidungen finden sich in mechanisch beeinflussten Gesteinspartien, besonders auf den Spaltflächen der Orthoklasen. Granat, wenn überhaupt vorhanden, bildet mehr vereinzelte, aber dem allgemeinen gröberen Korn entsprechend, größere Gestalten als im Granulit; wo ihm Glimmerleisten entgegenragen, zeigt er dieselben tiefen Einbuchtungen, wie die Granaten des Granulites. Apatit erscheint in Gruppen größerer Körner oder sehr dünner, etwa 0.05 bis 0.1 mm langer Nadelchen im Feldspat. Zirkon findet sich in den gewöhnlichen kleinen Eiformen.

IV. Weisser Gneis im Süden (bei Schallaburg, Hiesberg, Hohe Mais, Waidaberg).

Schliffe dieses Gesteines von der Höhe NO der Schallaburg und von Oed nahe dem westlichen Kartenrande zeigen in Bezug auf Struktur und Mineralbestand große Ähnlichkeit mit den glimmerärmen Gneisen von Hohenegg und Windhof. Wie dort herrscht Mikroperthit und Quarz, ersterer überwiegt in der Regel um weniges über den zweiten. Ein Oligoklas (Auslöschung $\perp PM$ 4° $\epsilon > \alpha - \gamma > \omega$) findet sich hauptsächlich in Form myrmekitischer Zapfen im Mikroperthit, seltener in Form größerer Körner. Einen Unterschied gegen das genannte Gestein bilden die ziemlich grobschuppigen Flasern von Biotit (tief rotbraun bis blaßgelb). In dem Gesteine von Oed fand sich gegitterter und äußerst feinfaseriger Mikroklinperthit, verbunden mit Anzeichen von Kataklyse und sekundären, breiteren Albitausscheidungen. Ein Epidotkorn im Plagioklas deutet ebenfalls auf beginnende mechanische Umwandlung. Dasselbe Gestein enthält überdies sehr spärliche kleine Granaten und kleine Hornblendebüschel, sowie rechteckige und rundliche Körnchen von Pyrit. Die gewöhnlichen Übergemengteile Apatit und Zirkon sind in diesen Gesteinen auffallend großkörnig entwickelt.

V. Diopsidamphibolit.

Die Gesteine, welche bei Windschnur und im Walde nördlich von Hafnerbach in breiten Zügen mit dem Aplitgneis wechsellagern, sind dunkelgraugrün, grob gebankt, richtungslos oder bandstreifig körnig, mit kleinem, seltener feinem Korn, so daß man mit freiem Auge meistens recht gut den wechselnden Gehalt an weißem Feldspat, die etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 mm, vielleicht auch 2 mm großen Spaltflächen der dunklen Hornblende und weniger deutlich den hellgrünen oder gelblichgrünen Pyroxen erkennen kann. Nicht selten gewahrt man außerdem tiefrote Granate, in der Regel in Form kurzer Streifen und Linsen.

Wo der Fußweg westlich von Würmling bei Windschnur einen kleinen Graben überschreitet, trifft man nahe der Granulitgrenze große Blöcke von dunklem, etwas streifigem, porphyrischem Diopsidamphibolit; sie enthalten in großer Zahl 5—10 mm große Feldspatagen, welche, wie das Mikroskop lehrt, aus Gruppen großer durcheinandergewachsener Körner von schön gestreiftem basischen Plagioklas bestehen. Diablastische, stellenweise auch Kelyphitstruktur, poikiloblastische und Siebstruktur sind in diesen Gesteinen vertreten.

Die Mengenverhältnisse der drei Hauptbestandteile: Plagioklas, Augit und Hornblende sind ziemlichen Schwankungen unterworfen; ersterer macht nicht selten fast die Hälfte der Gesteinsmasse aus, die letzteren beiden sind oft in ziemlich gleicher Menge vorhanden oder sie sind in streifigen Lagen abwechselnd angereichert. Nur in einem Schlicke aus dem unteren Tale des Matzengrabens bei Windschnur fehlt der Augit vollständig. Der Plagioklas, stets mit prächtiger Zwillingsstreifung nach beiden Gesetzen, wird an der symmetrischen Auslöschung (in der Regel $26-30^\circ$) der Lamellen nach dem Albitgesetze in Schnitten senkrecht zu (010) und (001) als Labrador erkannt mit einer beiläufigen durchschnittlichen Zusammensetzung Ab_1An_1 . Seltener sind noch höhere symmetrische Auslöschungen in solchen Schnitten, über 35° , ja selbst stark über 40° (einzelne Schlicke aus dem unteren Teile des Matzengrabens). In diesem Falle zeigte der deutlich optisch positive Charakter, daß der Plagioklas bereits sehr dem Anorthit genähert ist. Zonarer Aufbau ist die Regel und bewegt sich etwa vom sauren Labrador im Kern bis zum basischen Labrador oder Bytownit in der Hülle. Dort, wo der Plagioklas unmittelbar an Pyroxen oder Amphibol grenzt, befindet sich ein ganz schmaler basischer Saum, in welchem die Auslöschung ziemlich plötzlich wechselt; die Erscheinung ist hier weit allgemeiner und deutlicher als in den pyroxenführenden Granuliten.

Der Diopsid ist unter dem Mikroskop farblos oder sehr blaßmeergrün, mit Spuren von Dichroismus; er bildet ganz unregelmäßige Körner mit deutlich prismatischer Spaltbarkeit und die Querschnitte, in denen sich die Spaltrisse nahezu rechtwinklig kreuzen, zeigen den Austritt einer optischen Achse und positiven Charakter. Fast immer ist der Diopsid erfüllt und selbst siebartig durchlöchert von rundlichen und tropfenförmigen Einschlüssen von Plagioklas — im Gegensatz zur Hornblende, welche fast ganz frei ist an fremden Interpositionen.

Nicht selten ist auch poikiloblastische Durchwachsung von Plagioklas und Diopsid in der Art, daß letztere in wurmförmigen, gleichzeitig auslöschenden Körnern den Plagioklas durchdringt.

Die Farbe der Hornblende ist in verschiedenen Schliffen recht verschieden; häufig blaßkaffeebraun, blaßgelblichbraun, fast farblos oder auch grün bis grünlichbraun und blaßgelblichgrün (stets $c \geq b > a$) und sehr wechselnd an Intensität. Auslöschungen wurden mit zirka 16° in Schnitten parallel zur Achsenebene gemessen. Die Gestalt ist im allgemeinen unregelmäßig, nur die Prismenflächen sind da und dort etwas deutlicher entwickelt. Manchmal ist die Hornblende parallel verwachsen mit Diopsid oder umhüllt denselben und bildet längliche Einschlüsse.

Granat ist meistens vorhanden, im Schlicke blaßrot gefärbt. Er bildet längliche Körner oder ganz unregelmäßige, gerade oder verbogene Streifen und wurmförmige Gestalten. In der Regel ist er ganz durchlöchert von Einschlüssen, manchmal so, daß sich unter gekreuzten Nicols ein buntes Mosaik von Diopsid und Titanitkörnern vom dunklen Granat abhebt. Nicht selten übertrifft die Masse der Einschlüsse diejenige des Wirtes, der sich randlich unbestimmt in einzelne Körner auflöst.

Die Granate sind in vielen Schliffen umgeben von den bekannten kelyphitischen Strukturen, mit ringsum ausstrahlenden, stengeligen und keulenförmigen und stumpfhackenförmigen Gestalten von Amphibol oder Diopsid. Die einzelnen Stengel enden spitz in der Richtung gegen den Granat, ohne ihn zu berühren. Die zwischenliegenden kleinen Plagioklaskörner zeigen die zonare Auslöschung hier in besonders hohem Grade; sie macht in den kleinen Körnern fast einen ähnlichen Eindruck wie undulöse Auslöschung. Es finden sich jedoch zuweilen die gleichen zentrischen Strukturen, ohne den zentralen Granatkern; dann stehen die inneren verschmälerten Enden der Stengel einander gegenüber, gleich den Zähnen von Kämmen — eine Erscheinung, die sich durch eine sekundäre Entstehung dieser zentrischen Strukturen recht gut erklären ließe, indem eben in diesem Falle der Granat durch den neugebildeten Amphibol oder Pyroxen gänzlich aufgezehrt worden wäre.

Sehr verbreitet ist der blaßrötlichbraune Titanit, meist in Form beiderseits zugespitzter Körner, relativ seltener der Apatit und nur in recht kleinen Individuen findet sich Zirkon in manchen Schliffen, ferner nicht selten bräunliche Nadelchen von Rutil. An Erzen findet sich nicht selten Magnetit, am häufigsten aber der oft in Limonit zersetzte Pyrit.

Ein Schriff des Gesteines, das oberhalb Hafnerbach mit dem aplitischen Gneis wechsellagert, enthält nebst Labrador-Bytownit, Diopsid, Granat und Titanit noch ziemlich reichlich Skapolith und einzelne kleine Calcitkörnchen; es nähert sich somit den unten erwähnten Para-Augitgneisen. Es wird hier schwierig, eine Entscheidung zu treffen, ob das Gestein zu letzteren oder zu den hier beschriebenen Orthogesteinen zu rechnen ist. Das Fehlen des Quarzes in allen hier erwähnten Gesteinen und in dem von Hafnerbach kann vielleicht als Unterscheidungsmerkmal gelten.

Die übrigen Amphibolite des Gebietes, soweit sie näher untersucht wurden, zum Beispiel die Gesteine, welche als Einlagerungen im Diorit von Melk und an der Donau unterhalb der Pillachmündung auftreten, unterscheiden sich von den eben beschriebenen durch das Fehlen von Pyroxen und den nicht unbedeutenden Quarzgehalt; manchmal kommt dazu noch etwas Orthoklas, meist in Form sechseckiger Einschlüsse im Plagioklas oder als xenoblastische Füllungen in den Zwischenräumen. Diese Gesteine nähern sich somit den Dioriten. Der Plagioklas ist weniger basisch (basischer Oligoklas oder Oligoklas-Andesin). In einem Schlicke fanden sich dünne, ganz geradlinige Fäden einer schwachen, lichtbrechenden Substanz dem Plagioklas eingelagert, namentlich äußerst feinfaseriger Antiperthit. Albit ist auf Spalt- und Klüffflächen der ziemlich kataklastischen Gesteine angesiedelt. Die Hornblende, höchstens ein Drittel der Gesteinsmasse, wechselt in den Farben: in mehr schmutzigrünlichbraunen bis ganz blaßgelblichbraunen Tönen ($b \geq c > a$) oder auch lauchgrün, bräunlichgrün bis blaßgrünlichgelb ($c \geq b > a$). Ferner: Pyrit, Titaneisenerz mit Leukoxen, Eisenglanz, Apatit, Zirkon.

Ähnlich ist der Amphibolit von Maria-Steinparz. Mehr als ein Drittel des Gesteines ist Labrador-Andesin ($\perp PM$ 19—25° symmetrische Auslöschung) mit inverser Zonenstruktur; lauchgrüne bis grünlichbraune Hornblende (Auslöschung zirka 20°), mehr als Quarz. Dazu kommen noch einzelne Biotitschuppen, Pyrit, Apatit und Zirkon.

VI. Biotitreicher Plagioklasgneis.

Die typische Ausbildung dieses weitverbreiteten Gesteines, wie es zum Beispiel an der Straße von Loosdorf nach Mauer, in der Löhau, bei Pielachberg, bei Neubach oder bei Albrechtsberg angetroffen wird, besteht aus ebenschiefrigen oder stark gefalteten Lagen von ziemlich grobschuppigem, rotbraunem oder sehr dunklem, mehr grauem Biotit und verschwommenen dünnen Streifen von Feldspat und Quarz. Der Glimmergehalt ist bankweise sehr verschieden; einzelne Zwischenlagen können fast als Glimmerschiefer bezeichnet werden (Pielachhäusel) und da und dort können die Quarzfeldspatlagen zu größeren Linsen und aderartig anschwellen. Rotbrauner Granat ist entweder sehr groß (bis erbsengroß) und sehr häufig oder nur mikroskopisch nachweisbar; er fehlt niemals. Dagegen kann Fibrolith nicht in allen Schlicken nachgewiesen werden. Er wird recht oft mit freiem Auge gesehen (besonders bei Loosdorf, Osterburg, zwischen Pielach und Neubach, Albrechtsberg, Rammersdorf) und ist dann nicht selten in bestimmten Streifen angereichert, die ausschließlich aus grobschuppigem Biotit, weißen Schmitzen von Fibrolith und etwas Quarz bestehen. An manchen Stellen, wie zum Beispiel im Steinbruche östlich der Osterburg und oberhalb Neubach, wird der Gneis sehr feinkörnig bis dicht, kornubianartig und verliert die deutliche Parallelstruktur; unter dem Mikroskop erkennt man aber dieselben Bestandteile wie im umgebenden schuppigen Gneis.

Der Hauptbestandteil ist stets Plagioklas, und zwar, wie aus dem Vergleiche mit Quarz ($\epsilon > \alpha$, $\omega = \gamma$) und aus der stets sehr kleinen

symmetrischen Auslöschung hervorgeht, ein Oligklas; nur manchmal trifft man auch basischere Feldspate mit einer Auslöschung von $+ 5-9^{\circ}$ in Schnitten senkrecht zu den Flächen *M* und *P*. Er mag im Durchschnitte etwa die Hälfte der Gesteinsmasse oder noch mehr ausmachen. Weitaus die überwiegende Menge der großen unregelmäßigen Körner sind einfache Individuen, nur da und dort zeigt ein vereinzelt kleines Korn oder eine Partie eines größeren Kornes, meistens in der Nähe des Randes, sehr feine Zwillingstreifung. Zonare Auslöschung wird nur selten und in unvollkommener Weise angetroffen, doch findet man recht häufig geringe Verbiegungen der Zwillingstreifen; demnach muß wohl auch die teilweise ungleiche Auslöschung in ungestreiften Körnern als mechanische Einwirkung gedeutet werden. Ebenso zeigt auch der Quarz häufig undulöse Auslöschung, er ist stets durchzogen von Streifen zahlreicher, manchmal recht großer Gasporen und Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen; beide Arten von Einschlüssen treten vermischt in denselben Zügen auf. Die feinkörnigen, karnubianitähnlichen Abarten des Gesteines sind besonders reich an Quarz; er kann dort die Hälfte der Gesteinsmasse ausmachen. Orthoklas ist nur in sehr geringer Menge vorhanden, er füllt da und dort in Form schmaler Bänder und ganz kleiner ausgezackter Flecken die Zwischenräume, oder er ist mit rechteckigen oder unregelmäßigen Umrissen gruppenweise im Plagioklas eingewachsen, jedoch ohne merklliche Gesetzmäßigkeit, ohne daß ein regelrechter Antiperthit zustande kommt. Nur ein sehr fibrolithreicher Schriff vom Pielachhäusel enthält etwas mehr Orthoklas; die Schriffe senkrecht zur Mittellinie *c* zeigen dann genau dieselbe feine, mikroperthitische Lamellierung wie in den Granuliten. Biotit bildet unregelmäßige ausgefranzte Schuppen, in frischem Zustande ist er lebhaft rotbraun bis blaßgelb, häufig ganz erfüllt mit pleochroitischen Höfchen. Nur manchmal, aber durchaus nicht immer und in sehr wechselnder Menge, enthält er die äußerst dünnen, aber sehr langen Sagenithaare und -büschel; in basalen Schnitten, welche das fast einachsige Achsenbild zeigen, durchkreuzen sich die Haare in Winkeln von 60 oder 30° . In mehr zersetztem und etwas entfärbtem Biotit treten an die Stelle der Sagenithaare dickere Stäbe mit unregelmäßigen knotigen Konturen, welche aus aneinandergereihten Körnchen zu bestehen scheinen (Titaneisen? oder Titanit?). Die gewöhnlichen lebhaft polarisierenden Epidotkörnchen kommen, wie das allgemein beobachtet wird, erst in den ganz gebleichten oder in grünlichen Chlorit verwandelten Schüppchen zum Vorschein.

Granat erscheint im Dünnschliffe blaßrötlich, fast farblos, manchmal idioblastisch, weit häufiger aber ganz unregelmäßig gestaltet. Im Gegensatz zu den Granaten der Granulite (s. S. 393) lehnt er sich häufig unmittelbar an die Biotitschuppen an oder schließt sie vollständig ein; die größeren Individuen sind überdies in der Regel ganz erfüllt von opaken und von tropfenförmigen oder rhomboedrisch umgrenzten farblosen Einschlüssen in ähnlicher Weise, wie dies Becke bei den Granatamphiboliten von Dürnstein beschrieb; auch hier ergab die wiederholte Prüfung im konvergenten Lichte stets nur Quarz.

Fibrolith fehlt in den meisten Schriffen vollständig, ist aber

in bestimmten Lagen dafür um so reichlicher angehäuft. Neben den verbogenen, langfaserigen Aggregaten finden sich Kriställchen von bedeutend größeren Dimensionen mit langrechteckiger Umgrenzung und quer gegliedert. Manchmal ist der Fibrolith innig mit dem Biotit verbunden, die Faserbüschel scheinen aus den quer ausgefranzten Biotitschuppen hervorgewachsen oder die Biotitschuppen werden nach allen Richtungen von den Nadeln durchspießt. Dementsprechend kann gerade den fibrolithreichen Lagen der Biotit fast gänzlich fehlen. Solche Lagen (zum Beispiel bei Kote 322, Weg von Pielach auf den Prackersberg) sind dann besonders reich an feinfaserigem Mikroperthit, der eine innige poikilitische Verwachsung mit dem Oligoklas eingetht, ohne die Gesetzmäßigkeit der echten Antiperthite.

Kleine Kriställchen von grüner Hornblende wurden nur ganz vereinzelt angetroffen (Loosdorf); Apatit findet sich recht häufig; Zirkon weit seltener; Pyrit wird oft schon mit freiem Auge wahrgenommen.

Hypersthen- und amphibolführender Plagioklasgneis bildet die Felsen an der Pielach bei Spielberg und am jenseitigen Ufer bis in die Nähe der Herrenmühle. Der sehr stark gefaltete Gneis ist aus sehr wechsellagenigen Lagen zusammengesetzt, bald grobschuppig, glimmerschieferartig, bald wieder ganz feinkörnig und kornubianitartig. In dieses dunkle Gestein sind in großer Zahl unregelmäßige Flecken und schmale oder auch über 1 dm breite Bänder und Linsen eingeschaltet, die vorwiegend aus weißem Plagioklas bestehen; dadurch wird eine große Ähnlichkeit mit manchen durch feldspätige Intrusionen entstandenen Adergneisen hervorgerufen. Die Adern können recht grobkörnig werden, so daß in einzelnen Fällen die spiegelnden Spaltflächen 1 cm² Größe erreichen. Biotit und Quarz, letzterer manchmal überwiegend, ist dem Plagioklas beigemischt. Hier kann man oft schon mit freiem Auge oder mit der Lupe den mattgrünen Pyroxen und die dunkler grüne Hornblende wahrnehmen. Anflüge von Pyrit sind sehr häufig. Manchmal tritt der Plagioklas im Gesteine selbst augenartig hervor (z. B. gegenüber der Herrenmühle).

Das Mikroskop lehrt, daß die Mineralien der Adern dieselben sind wie die des Hauptgesteines; ein Umstand, der die nachträgliche Einpressung sehr unwahrscheinlich macht. Es sind dieselben Oligoklas, die entweder gar keine oder eine äußerst feine Zwillingstreifung zeigen. Gesteine mit etwas höherem Hypersthengehalt enthalten basischere, dem Andesin genäherte Plagioklas, dann ist die Zwillingstreifung die Regel, und zwar findet sich neben der gewöhnlichen Albitstreifung häufig auch solche nach dem Periklingesetz. Orthoklas ist auch hier auf rechteckige Einschlüsse im Plagioklas beschränkt.

Wo Hypersthen auftritt, fehlt der Granat, doch wird jener nie so häufig, daß man ihn für den Vertreter des letzteren im Gestein halten könnte. Er ist kenntlich durch die fast rechtwinklige Spaltbarkeit, die relativ geringe Doppelbrechung und den optisch negativen Charakter. Die Prismenflächen sind nur manchmal entwickelt, meist ist der Umriß der Körner unregelmäßig. Die Färbung ist sehr blaß, der Pleochroismus aber ziemlich deutlich, a = fast farblos, b = blaßrötlich, c = blaßgrünlich. Wo Hornblende neben dem

Hypersthen auftritt, ist sie mit diesem und mit dem Biotit innig vergesellschaftet; sie ist ebenfalls nur in der Prismenzone und hier oft unvollkommen idioblastisch entwickelt. $a =$ blaßgelb, $b =$ grünlich-braun $c =$ tiefgrün oder schmutziggrün; in anderen Schliffen (Spielberg) ungemein blaß, fast farblos. $b > c > a$. Hypersthen und Hornblende sind an den Rändern und auf Spalten häufig in Chlorit verwandelt; an die Stelle des letzteren kann auch ein serpentinähnliches, sehr blaßgrünes, schwach doppelbrechendes Maschenwerk treten.

Apatit und Zirkon kommen hier etwas häufiger und in größeren Individuen vor als in den pyroxenfreien Plagioklasgneisen.

Diese Gesteine, sowie überhaupt der Pielach abwärts anschließende Gebirgsstreifen, sind von jüngeren Gebirgsbewegungen beeinflusst worden. Die grobkörnigen, feldspatigen Lagen bei Spielberg und bei der Herrenmühle geben unter dem Mikroskop nicht selten typische Beispiele kataklastischer Zertrümmerung; die Quarzkörner löschen in höherem Grade undulös aus, als das sonst in den kristallinen Schieferrn dieses Gebietes der Fall ist. Die großen Oligoklaskörner sind umgeben von randlichen, feinkörnigen Zertrümmerungszonen und in hohem Grade verdrückt; die Zwillingstreifung gekrümmt, steil abgestuft oder zusammengequetscht, so daß die Streifen nicht parallel verlaufen, sondern förmlich radial auseinanderzustreben scheinen. Ein verworrenes Bild entsteht, wenn gekreuzte Zwillingstreifung von einer solchen Verbiegung betroffen wurde. Überdies ist jedes solche Korn überzogen von einem engmaschigen Netz feiner Sprünge; diese verlaufen teils unregelmäßig wellig, teils folgen sie den Spaltrissen; sie sind ausgefüllt mit schwächer lichtbrechender und schwach doppelbrechender Substanz. Das Geäder löscht einheitlich aus, aber nicht gleichzeitig mit dem Wirte. Das gilt auch für größere Sprünge, welche das dünne Geäder durchqueren. Dabei kann man sehen, daß da und dort so ein Sprung ohne Unterbrechung durch mehrere Oligoklaskörner hindurchsetzt, daß aber die Ausfüllungsmasse an den Korngrenzen ihre Orientierung und ihre Auslöschung wechselt. Nach der Analogie mit einem unten zu erwähnenden ähnlichen Vorkommnisse kann man die Ausfüllungsmasse für neugebildeten Albit halten, der hier im Oligoklas oder Andesin auftritt.

Am rechten Pielachufer gegenüber von Spielberg ist der Gneis besonders reichlich von Adern durchzogen; er enthält ungeschichtete, aplitische, linsenförmige Einlagerungen in der Breite von 2 m und mehr und von mehreren Metern Länge. Rotbraune oder karminrote Granaten sind in der Gesteinsmasse sehr unregelmäßig verteilt, stellenweise geradezu massenhaft und sehr wechselnd in der Größe, sie können mehr als haselnußgroß werden. Durch den Granatgehalt und durch Glimmerarmut gewinnt das Gestein ein granulitähnliches Aussehen. Unter dem Mikroskop erkennt man jedoch auch hier wieder die Bestandteile des Plagioklasgneises, wenn auch in anderem Mengenverhältnis. Hauptbestandteil ist auch hier wieder der Oligoklas mit seinen rechteckigen und rhombisch umgrenzten Einlagerungen von Orthoklas. Quarz ist ziemlich reichlich. Rotbrauner Biotit mit vielen pleochroitischen Höfchen ist selten. Myrmekite wurden hier ebensowenig angetroffen wie

im Plagioklasgneis überhaupt, ein Umstand, der gewiß ebenfalls gegen die nachträgliche Intrusion dieser Adern spricht.

Dagegen ist eine etwa 10 *m* mächtige Bank von weißem Aplit, welche dem granatführenden glimmerreichen Plagioklasgneis am rechten Abhange nahe der Pielachmündung oberhalb und gegenüber von „Am Ufer“ mit flachem NW-Fallen konkordant eingeschaltet ist, gewiß als nachträgliche Intrusion aufzufassen. Das Gestein besteht aus stark getrübt und mit doppelbrechenden Schüppchen erfülltem basischen Oligoklas mit zweierlei Zwillingsstreifung und einer symmetrischen Auslöschung von 11–14° in Schlifflinien senkrecht *M* und *P* im spitzen Winkel. Er ist unbestimmt granophyrisch verwachsen mit dem Quarz. Dazu kommt noch etwas unsicher bestimmter, ebenfalls stark zersetzter Orthoklas und wenige grünliche Schüppchen von zersetztem Biotit. Das Gestein ist ziemlich kataklastisch und hat auf Adern ein Mineral der Epidotgruppe angesiedelt.

VII. Kristallinischer Kalk und Kalksilikatfels.

Die Marmore des Zuges zwischen Kornig und Häusling (nördlich von Gerolding) sind grobkristallinisch, weiß bis hellgrau und zwischen den mehrere Millimeter großen Spaltflächen des Calcit ist hellblonder oder glänzend bronzebrauner Phlogopit eingestreut; dieser ist im Schlitze sehr blaß und rötlich gefärbt oder vollkommen farblos, nahezu optisch einachsigt. Da und dort werden kleine Nester von Pyrit mit freiem Auge wahrgenommen.

Quarz ist im Gestein sehr ungleich verteilt und stellenweise stark angereichert. Ebenso die Kalksilikatminerale; vor allem Diopsid, dann auch Hornblende, Plagioklas und Skapolith. Die beiden erstgenannten Mineralien verleihen dem Gesteine in unbestimmten wolkigen Zonen eine dunklere graugrüne Farbe oder sind in scharf begrenzten, sehr dunkeln Schmitzen und Lagen angereichert. In sehr grobkörnigen Lagen (Häusling) können die Spaltflächen des Diopsid 2–5 *mm* groß werden.

Spargelgrüne und dunkellauchgrüne ophicalcitische Partien befinden sich in der Nachbarschaft der Augit-Amphibol-Nester. Im Schlitze sieht man die bekannten, körnigen Pseudomorphosen nach Olivin mit der bekannten Maschenstruktur rings von Calcit umgeben. Diese Lagen enthalten überdies unregelmäßige Gestalten von im Schlitze farblosem Granat.

Der Diopsid ist im Dünnschliffe kaum merklich meergrün gefärbt oder auch farblos; optisch positiv mit Axenaustritt in der Nähe der Querfläche. Er bildet ein Pflaster von rundlich oder unregelmäßig umgrenzten Kristalloiden. Die Hornblende aus einer Skapolith und augitführenden Lage des Kalkes von Häusling ist sehr blaßbraun (c und b) bis gelblich, fast farblos (a), optisch positiv mit großem Achsenwinkel und einer Auslöschung von zirka 20°, demnach hellbrauner Pargasit. Plagioklas mit Zwillingsstreifung nach beiden Gesetzen ist nicht selten von den benachbarten Bestandteilen poikiloblastisch

durchwachsen. Er gehört nicht immer sehr basischen Gliedern an und wurde in einem augitreichen Schlicke von Kornig nach der symmetrischen Auslöschung in Schnitten senkrecht zur a -Achse als Oligoklasandesin (optisch negativ) erkannt. Auch etwas Orthoklas ist häufig vorhanden und an schwacher Lichtbrechung kenntlich; er bildet schmale, xenoblastische Streifen und Flecken an den Rändern der Plagioklase. Blaßrotbrauner oder farbloser Titanit durchschwärmt stellenweise sehr reichlich das Gestein.

Große Blöcke von Kalksilikatfels, vorwiegend Skapolithaugitfels liegen verstreut am steilen Abhange unter der Ruine Hohenegg und an der Straße, welche von Hafnerbach zur Ruine hinaufführt nahe dem Waldrande. Der Felsen selbst, welcher die Ruine trägt, besteht aus einem bankweisen Wechsel von Para-Augit- und Para-Amphibolgneisen mit quarzreichen und calcitführenden Zwischenlagen. Die Mächtigkeit der einzelnen Bänke schwankt von wenigen Zentimetern bis zu 1 und 2 Meter. Grünlichbraune oder braune, lebhaft dichroitische Hornblende ($c \geq b \gg a$; zum Beispiel: c schmutzigrünlichbraun, b braun, c blaßgrünlichgelb) kann in einzelnen Lagen zum herrschenden Bestandteil werden; sie ist hier optisch negativ, Auslöschung zirka 20° . Sie fehlt in manchen quarzreichen Lagen und ist sonst nicht selten mit bronzebraunem, zersetztem Glimmer vergesellschaftet. Der farblose oder blaßgrünliche Diopsid kann ebenfalls in manchen Lagen vollkommen fehlen, während er anderseits, besonders wenn er mit Skapolith vergesellschaftet ist, mit der für Hornfelse sehr bezeichnenden Pflasterstruktur, die Hauptmasse des Gesteines ausmacht. Ebenso sehr wechselt der Gehalt an Plagioklas in den Gesteinen; die weitgehende Saussuritisierung macht in der Regel die Bestimmung schwierig. Doch konnte in einer an undulös auslöschendem Quarz sehr reichen Lage noch basischer Plagioklas, und zwar sehr basischer Labrador oder Bytownit (Auslöschung $\perp PM 39^\circ$) nachgewiesen werden. Farbloser Granat im Para-Amphibolgestein, in kleinen, ganz unregelmäßigen Gestalten, ist in eine farblose und lebhaft polarisierende, saussuritähnliche, schuppige Masse eingebettet, welche viel Glimmer zu enthalten scheint. Calcit und Quarz fehlen auch nicht dem Augit-Skapolithfels und können für sich auch ganze Streifen im Gesteine bilden. Titanit wird stellenweise zum reichlichen Übergemengteil; auch Apatit kann in Körnern bis $\frac{1}{2} mm$ Größe angereichert sein. Zirkon ist weit seltener; als häufiges sekundäres Zersetzungsprodukt ist noch Chlorit zu erwähnen.

VIII. Quarzdiorit vom Stifte Melk.

Der Felsen, welcher bereits außerhalb des Kartenblattes, unter dem Prachtbau der Melker Abtei zum Donauufer abfällt, besteht aus ziemlich stark zersetzten und durch Gebirgsdruck stark zertrümmerten Gesteinen, sehr wechselnd sowohl in bezug auf Korngröße als auch auf Struktur und durchsetzt von verschiedenartigen Neubildungen und Gängen. Im typischen Gestein gewahrt man vor allem den reinweißen

Feldspat, reichlicher als Quarz, oft streifig angeordnet oder augentartig hervortretend mit Korngrößen bis $\frac{1}{2}$ oder 1 cm. Wo chloritische Substanz in den Plagioklas eingewandert ist, kann er auch matt hellgrüne Farbe annehmen.

Der dunkelgrüne Bestandteil wird mit freiem Auge nur als ehemalige Hornblende erraten und ist zum größten Teile in Chlorit verwandelt; er zieht sich faserig zwischen den Feldspatäugen hindurch oder ist streifig angeordnet. Die Menge der einzelnen Bestandteile wechselt außerordentlich und neben fast aplitischen, grobkörnigen finden sich feinkörnige, bandstreifige, amphibolitähnliche Lagen. In anderen Lagen, besonders weiter gegen Westen, in der Nähe des Kartenblatt-randes überwiegt der Biotit, ebenfalls stark zersetzt, über die Hornblende; diese Lagen gewinnen dann gneisartigen Habitus. Wenn man am Fuße des Felsens ostwärts wandert, so hat man Gelegenheit, den raschen Wechsel der im allgemeinen steil südfallenden Gesteine zu beobachten, doch sind die Grenzen der einzelnen Abarten meistens durch den Waldwuchs verhüllt; dazu kommen noch die Blöcke aplitischer Zwischenlagen, grobkörniger Pegmatite oder lamprophyrischer Ganggesteine; an einzelnen Stellen trifft man örtliche, vollkommen chloritisch-schiefrige Quetschzonen. Im Gehänge innerhalb des Kartenblattes erscheinen bald die mehr feinkörnigen quarz- und plagioklasführenden Amphibolite, welche an der Donau bis über die Pielachmündung hinaus anhalten und wiederholt wechsellagern mit den granatreichen Plagioklasgneisen; sie wurden bereits oben erwähnt.

Aus einer Anzahl von Proben aus dem Gehänge zwischen Stift Melk und der Pielachmündung gibt jeder Schriff ein Musterbeispiel von Kataklaststruktur. Sprünge und Zertrümmerungszonen durchziehen nach allen Richtungen die Gesteinsmasse und Trümmerzonen umgeben die großen Plagioklasäugen; Quarz löscht stets hochgradig undulös aus und beginnt in Körnergruppen zu zerfallen. Die zarte Zwillingsstreifung des Plagioklases ist in mannigfacher Weise verbogen oder flexurartig geknickt; überdies sind die Plagioklase, wo sie nicht allzu stark getrübt und mit Glimmerschuppen erfüllt sind, stets durchzogen von einem unregelmäßigen Netz wechselnd zarter Adern von neuabgeschiedenem Albit wie im Plagioklasgneis des Pielachtales (siehe oben S. 403). Wenn man beobachtet, daß viele Oligoklaskörner ganz ungestreift sind, andere dagegen enggedrängte Streifungen zeigen, ohne daß ein Zwischenstadium vorhanden wäre, wie recht häufig die äußerst zarte Streifung an den kataklastisch korrodierten Kornrändern auftritt, gegen die Mitte zu aber auskeilt, oder wie sie Sprünge und Verbiegungszonen begleitet, muß man vermuten, daß in diesem Falle der Gebirgsdruck wenigstens stellenweise die Zwillingsstreifung hervorgerufen hat. Das gilt natürlich keineswegs für andere Vorkommnisse und zum Beispiel gewiß nicht für die breiter und weit regelmäßiger entwickelte Streifung in den basischen Plagioklasen der oben beschriebenen Amphibol- und Pyroxengesteine.

Wo die Zersetzung noch nicht weit vorgeschritten ist, läßt die symmetrische Auslöschung in Schnitten $\perp PM$ auf einen Oligoklas mittlerer Zusammensetzung ($12-13^\circ$), in anderen Fällen ($14-16^\circ$) auf einen bereits dem Andesin recht nahestehenden Feldspat schließen.

Zonarstruktur läßt sich wegen der zu häufigen Trübungen und Verbiegungen der Körner nicht mit Sicherheit beobachten. Orthoklas ist fast nur auf die recht seltenen kleinen, rechteckigen Einschlüsse im Plagioklas beschränkt, ähnlich wie in den Plagioklasgneisen. Quarz kann selbst die Hälfte der Gesteinsmasse ausmachen, in der Regel bleibt er aber hinter dem Plagioklas zurück. Hornblende ist in den grobkörnigen Abarten recht spärlich und auf einzelne größere Körner beschränkt, in feinkörnigen, etwas geschieferten Varietäten nimmt sie aber sehr zu und zwar, wie es scheint, hauptsächlich auf Kosten des Quarzes, so daß sie in nahezu gleicher Menge mit dem Plagioklas fast das ganze Gestein zusammensetzt. Farbe und Pleochroismus sind von ganz verschiedener Intensität; wenig gefärbte Varietäten sind anscheinend auch etwas schwächer doppelbrechend: *a* grün oder bräunlichgrün, selten braun mit grünlichem Ton; *b* bräunlichgrün oder braun; *c* sehr blaßgelblichgrün oder gelblichbraun, fast farblos ($c = \text{oder} > b > a$). In vielen Schliften ist die Hornblende bereits ganz durch Chlorit ersetzt; immer kann man die beginnende Chloritisierung beobachten. An die Stelle der Spaltrisse sind dann breite Chloritbänder getreten und im Querschnitte sieht man in solchen Fällen kleine, rhombisch umgrenzte Hornblendereste regelmäßig verteilt in der schwach doppelbrechenden Chloritmasse. Ebenso ist der Biotit kaum noch an irgendeiner Stelle frisch erhalten. Bis auf wenige, etwas lebhafter polarisierende und bräunlich pleochroitische Teile einzelner Schüppchen ist er gebleicht und grünlich entfarbt und mit kleinen Körnchen (Epidot?) erfüllt; die Interferenzfarbe ist allersings in der Regel noch merklich höher, als das gewöhnlich beim Chlorit der Fall ist. Biotit war ursprünglich bedeutend weniger verbreitet als Hornblende. Nur in einem Schlicke vom Rande des Kartenblattes unterhalb Melk, der neben Hornblende auch farblosen, monoklinen (optisch positiven) Pyroxen mit Zwillinglamellierung enthält, wird der Biotit etwas häufiger, bleibt aber immer noch ein spärlicher Gemengteil. Die eiförmigen oder stabförmigen Zirkone erreichen in diesem Gestein Längen bis zu 0.1 und 0.2 mm; die häufigen Körner von Apatit werden gelegentlich noch bedeutend größer. Erze sind im allgemeinen relativ spärlich vorhanden. Pyrit wird häufig schon mit freiem Auge gesehen, er ist meist in Limonit verwandelt. Daneben findet sich noch stellenweise Magnetit und Titanisenerz.

Neben den aus Biotit hervorgegangenen gebleichten Schüppchen, in denen Chlorit- und Glimmermoleküle noch vermengt sein mögen, finden sich noch recht häufig selbständige, zum Teil wohl umgrenzte, aber meistens ebenfalls verbogene Chloritschuppen; sie sind deutlich pleochroitisch, blaßseladongrün bis fast farblos, etwas gelblich und zeigen die charakteristischen Interferenzfarben des Pennin. Zu den Neubildungen gehören auch die sehr verbreiteten, im Schlicke farblosen Körner eines Minerals der Epidotgruppe, sie können recht grobkörniges (bis 1 mm) Haufwerk bilden und sind vor allem als Ausfüllung eines Netzwerkes von Sprüngen fast in allen Schliften zu sehen. Daß die Feldspate außer der Trübung noch häufig mit farblosen Glimmerschüppchen erfüllt sind, wurde bereits erwähnt.

Die weitgehende Zertrümmerung dieser Gesteine in der Nähe der Donau dürfte eine Begleiterscheinung der erwähnten Dislokation sein, welcher der Strom in dieser Strecke folgt.

IX. Ganggesteine.

Die verschiedenartigen Ganggesteine, welche man da und dort in dem besprochenen Gebiete antrifft, dürften zur Gefolgschaft des in einiger Entfernung, im Kartenblatte Ybbs, bei Zelking gelegenen Stockes von Granitit und Amphibolgranit gehören, denn ganz ähnliche Ganggesteine begleiten in vielen Gegenden des böhmischen und mährischen Urgebirges die weitverbreiteten Amphibolgranite.

Die größte Verbreitung besitzen allenthalben aplitische Adern. Schmale pegmatische Gänge durchziehen zum Beispiel in besonders großer Zahl den grobkörnigen, glimmerreichen Gneis bei Egertsberg oder den glimmerreichen Gneis im Fuchsenwald bei Wernersdorf NW von St. Pölten. Turmalinführende Pegmatitgänge durchsetzen an mehreren Stellen den Granulitgneis von Emmersdorf. Im Felsen des Stiftes Melk, unweit unterhalb des Landungsplatzes der Lokaldampfer, befindet sich ein wenig mächtiger Gang von weißem feinkörnigen Aplit. Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein, ebenso wie die benachbarten Diorite, als hochgradig kataklastisch. Quarz und Orthoklas (Mikroperthit und Kryptoperthit), welche die Hauptmasse des Gesteines ausmachen, sind in rändliche Trümmerzonen aufgelöst und unregelmäßig begrenzt. Der Orthoklas löscht wolkig aus und hat auf Spaltrissen nach *P* und *M* neugebildeten Albit angesiedelt. Ein basischer Oligoklas mit Zwillingsstreifung, der in ziemlich großen Körnern nicht spärlich auftritt, ist, gemäß seinem zonaren Aufbau im Kerne in höherem Grade mit stark doppelbrechenden Schüppchen erfüllt, als in der Randzone. Entfärbter Biotit tritt nur vereinzelt auf. Dazu gesellen sich noch gruppenweise angereichert 0.5 mm große und kleinere Pseudomorphosen von Chlorit, Glimmer und Quarz nach Turmalin. Der stärker doppelbrechende Glimmer und der schwach doppelbrechende Chlorit sind wirt faserig durchscheinender gewachsen und das eine oder das andere Mineral an einzelnen Stellen angereichert. Quarzkörner sind dazwischen eingestreut. Der, namentlich im Querschnitte, sehr charakteristische Umriß ist in der Regel gut erhalten und da und dort sind noch unzerstörte Reste des gelbbraunen, pleochroitischen Minerals nachzuweisen.

Am rechten Pielachufer, etwas unterhalb Spielberg, durchsetzt ein 2 m breiter, steiler Gang von grobkörnigem Granitit den Plagioklasgneis.

Nicht weit unterhalb dieser Stelle, wo sich der Fluß in einer Biegung knapp an den steilen Abhang anlehnt, durchbricht den Gneisfelsen ein Doppelgang von graubraunem, feinkörnigem Kersantit. Er erhebt sich fast senkrecht mit sehr steilem Nordfallen und besteht aus zwei gleichartigen, geradlinig begrenzten Gängen von je zirka $\frac{1}{3}$ m Breite, welche durch eine Gneisbank von etwa $\frac{1}{2}$ m Breite voneinander getrennt sind. Das Gestein gleicht

ganz den von F. Becke aus dem niederösterreichischen Waldviertel beschriebenen Pilitkersantiten¹⁾. Stellenweise kann man die Pseudomorphosen nach Olivin auch mit freiem Auge als etwa 1 mm große, schmale, bräunlichgelbe Fleckchen auf der Gesteinsoberfläche wahrnehmen. In der sehr feinkörnigen Grundmasse ist die Leistenform der Feldspate unbestimmt angedeutet und die unruhige Auslöschung deutet auf zonaren Bau der einzelnen Leisten. Aus der Lichtbrechung kann man schließen, daß neben Plagioklas auch Orthoklas in ganz kleinen Partien im Gestein verteilt ist. Die Ränder der Plagioklase, weniger zersetzt als der Kern, sind schwächer lichtbrechend als Quarz, der vereinzelt auftritt. Man kann annehmen, daß der Oligoklasrand einen basischen Kern umhüllt. Der braune Glimmer, dessen schmale, leistenförmige Durchschnitte die Feldspatgrundmasse nach allen Richtungen durchschneiden, erweist sich als optisch zweiachsig mit kleinem Achsenwinkel; die Achsenebene liegt parallel einer Seite, wie das bei den Glimmern der Kersantite die Regel ist. Die Blättchen sind sechseitig idiomorph oder unregelmäßig korrodiert und eingebuchtet, oft auch bandartig in die Länge gezogen. Meistens sieht man auf der Endfläche ein ausgezeichnetes Netz von Sagenit, die Nadelchen liegen parallel den Sechseckseiten. Im Querschnitt bemerkt man bei starker Vergrößerung, daß diese Nadelchen hauptsächlich an der Oberfläche der Blättchen und am seitlichen Rande angereichert sind, während sie in der Mitte meistens fehlen. Das läßt vielleicht auf eine sekundäre Entstehung durch beginnende Einmischung des Glimmer-Moleküles schließen.

Farbloser Augit (Diopsid) findet sich in geringerer Menge vor als Biotit, ist aber doch im ganzen Gestein reichlich enthalten. Er bildet schmale Säulen von etwa $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$, seltener über 1 mm Länge. Die Auslöschungsschiefe ist sehr bedeutend, nahe an 44° . Sehr häufig ist die gewöhnliche Zwillingsbildung nach (100). Außerdem und in Verbindung mit diesem Gesetze finden sich recht häufig Durchkreuzungszwillinge, bei denen die Zwillingsene senkrecht steht auf der Symmetrieebene, vermutlich nach (101). Die Säulen sind entweder noch unzersetzt oder an den Rändern uralitisch zerfasert oder auch bereits gänzlich in ein Aggregat blaßgrüner Uralitstengel verwandelt. In anderen Fällen ist Uralit unzweifelhaft aus Biotit hervorgegangen und umschließt unveränderte Biotitreste; die Faserung der Hornblendestengel liegt dann parallel der ehemaligen Biotitpaltbarkeit.

Weitaus die größten Bestandteile sind die unter dem Namen Pilit bekannten Pseudomorphosen nach Olivin. Die Aggregate von schmäleren und breiteren Leisten und Stengeln farbloser Hornblende zeigen die spitzrhomboische oder länglich rechteckige oder auch polygonale Umgrenzung der Olivinkristalle und nicht selten auch die einspringenden Winkel der Zwillinge. Sie sind außerhalb der ehemaligen Kristallgrenze von einem Mantel sehr feinschuppigem, hellbräunlichgelblichgrünem, stark doppelbrechendem Körnerhauwerk umgeben, das entweder ziemlich scharf gegen den farblosen Kern absetzt oder seltener auch in das Innere der Pseudomorphose eingreift. In diesem

¹⁾ Becke, Tschermaks Mineralog. Mitt. Bd. V, 1888, S. 163.

vermutlich aus Uralit bestehenden Mantel sind deutlich größere, lebhaft pleochroitische (hellbraun bis farblos) Biotitschüppchen eingebettet, sie legen sich oft in paralleler Stellung an die Fläche des ehemaligen Olivinkristalls. Kleinere Pseudomorphosen sind manchmal auf diese Weise förmlich in Biotit eingeschachtelt. In anderen Fällen können aber auch die Biotitschuppen senkrecht zur ehemaligen Kristallgrenze oder unregelmäßig angeordnet sein.

Sehr reichliche zarte, schwach doppelbrechende Nadelchen in der Grundmasse dürften zum Apatit gehören.

Ein ganz ähnliches Gestein wird am Feldwege nordwärts von Albrechtsberg gegen Mauer, unweit der Kote 322, angetroffen. Die relativ grobkörnige Grundmasse besteht aus leistenförmigen Plagioklasen. Biotittafeln finden sich sowohl in der Grundmasse als auch in einer zweiten Generation in Dimensionen von 0·5—1 *mm* und darüber; die Querschnitte erreichen eine Dicke bis zu 0·5 *mm*. Der Biotit ist zumeist grünlich entfärbt und zum großen Teile in schwach doppelbrechenden Chlorit umgewandelt.

Der Feldspat, hochgradig zonar auslöschend, ist an den Berührungsfächen mit den wenigen in der Grundmasse verstreuten Quarzkörnern schwächer lichtbrechend als dieser. Augit, viel spärlicher als Biotit, ist bis auf geringe Reste in Uralit verwandelt. Unregelmäßige, pilitähnliche Gruppen farbloser Hornblende sind ebenfalls ziemlich spärlich und in kleinen Dimensionen entwickelt.

Einen weiteren Kersantit, jedoch mit gröberer, panidiomorphkörniger Struktur, fand ich anstehend im östlichen Gehänge des Hiesberges, etwa 200 *m* nordöstlich vom Bauernhofe „beim Schrollen“ am Feldwege zur Schallaburg; die Plagioklasen sind tafelförmig nach *M*. Einzelne langgestreckte, von Biotit und Augit durchwachsene leistenförmige Durchschnitte können über 1 *mm* lang werden. Ganz allgemein wird hochgradig zonarer Bau wahrgenommen, und zwar so, daß sich ein ziemlich plötzlicher Wechsel der Auslöschung in einem schmalen Randsaume der idiomorphen Körner vollzieht. Zwillingsstreifung ist nicht häufig, doch konnte der Plagioklas in günstigen Schnitten senkrecht nach *M* und *P* im Kern mit Sicherheit als Labrador ($Ab_1 An_1$) bestimmt werden; die Randzone reicht mindestens bis zum Oligoklas. Schwächer lichtbrechende Schüppchen von Orthoklas sind recht häufig in den Plagioklas eingewachsen und parallel der Hauptachse orientiert. Da und dort findet sich ein unregelmäßiges Quarzkorn in der Feldspatmasse. Augit war in geringerer Menge als Biotit vorhanden, jedoch in größeren und mehr gedrungenen Individuen, er ist bereits vollständig uralitisiert. Pilitnester, von Biotitschüppchen umstellt, sind seltener und kleiner als in dem Gesteine an der Pielach. Sehr zarte Apatitnadelchen finden sich allenthalben im Plagioklas.

An der Straße vom Stift Melk zur Pielachmündung und etwa $\frac{1}{4}$ *km* vor dieser trifft man im Amphibolit einen etwa 4 *m* breiten Gang, eines sehr feinkörnigen, dunkelgrünen Gesteines, das man wohl am besten als Dioritporphyrat bezeichnen wird, trotzdem die grobporphyrische Struktur bereits stark der panidiomorphkörnigen genähert ist. Die Hauptbestandteile sind ein basischer Plagioklas und

Hornblende, letztere bildet weniger als ein Drittel der Gesteinsmasse. Die Plagioklasleisten sind von sehr wechselnder Größe; größere heben sich manchmal unbestimmt einsprenglingsartig heraus, während die kleineren stellenweise den Übergang vermitteln in eine körnige Grundmasse. Das Innere der Leisten ist stets stark saussuritisiert und mit stark doppelbrechenden Schuppen erfüllt, während ein äußerer schmaler und ziemlich scharf begrenzter Saum vollkommen klar geblieben ist. Zwillingsstreifung ist vorhanden, doch ist eine nähere Bestimmung durch die weitgehende Zersetzung erschwert. Weniger zersetzter Kern wurde in einem Falle als optisch positiv erkannt (Andesin oder Labrador?). Die Außenzone zeigt in Schnitten beiläufig senkrecht zur negativen Bisektrix eine äußerst zarte, nur bei starker Vergrößerung wahrnehmbare Zwillingsstreifung mit kleinen symmetrischen Auslöschungen (Oligoklas). Die schlanken Hornblende säulen werden mehr als 1 mm lang, aber sie übertreffen kaum die größten Plagioklasleisten. Außer den Prismen und dem Klinopinakoid ist auch die Endfläche gut entwickelt. Die Farbe ist ein heller und lebhaft rötlichbrauner Sepiaton (a und b), der Pleochroismus sehr deutlich bis sehr blaßgelblichbraun (c). Zwillinge nach der Querfläche sind häufig. Auslöschung zirka 16°. Außer der braunen findet sich noch blaßgrünliche und vollkommen farblose Hornblende; sie ist parallel mit der ersteren verwachsen und offenbar aus derselben hervorgegangen. Auch der nicht selten blaßgrünliche, pleochroitische Chlorit (Pennin) ist ohne Zweifel ein sekundäres Produkt und vermutlich aus Biotit entstanden, der nun nicht mehr vorhanden ist; der Chlorit bildet wohlbegrenzte Schüppchen, in denen kleine, stark lichtbrechende Körnchen (Epidot?) gehäuft sind.

Kleine Quarzkörnchen wurden nur an drei Stellen im Schlift angetroffen. Apatitnadeln liegen im Feldspat. Erze, darunter Titan-eisenerz mit Leukoxen, sind nicht sehr häufig.

X. Schluss.

Das wenig ausgedehnte Grundgebirge im Kartenblatte St. Pölten ist somit ziemlich mannigfaltig zusammengesetzt. Wie nicht anders zu erwarten, trifft man hier im wesentlichen dieselben Gesteinstypen wieder, die schon von Becke aus dem niederösterreichischen Waldviertel beschrieben worden sind, wie überhaupt das Grundgebirge südlich der Donau nur eine Fortsetzung des genannten Gebietes darstellt. Die Granulite und die Diopsidamphibolite sind solche Wiederholungen, die glimmerreichen Plagioklasgneise entsprechen dem von Becke beschriebenen Plagioklasgneis am linken Donauufer¹⁾; auch die Ganggesteine sind dieselben. Neu sind dagegen die hypersthenführenden und plagioklasreichen Granulite von Windschnur und Schloß Goldeck als basische Schlieren im Orthoklas-Granulit.

Die Granulite, die Aplitgneise sowie die orthoklasreichen weißen

¹⁾ l. c. S. 217. Doch fehlt hier der Turmalin, den Becke aus dem Gesteine¹⁾ von Marbach anführt.

Gneise im Süden, alle mit häufigem Myrmekit, sind unzweifelhafte Orthogneise. Hierher werden auch die quarzfreien, plagioklasreichen Diopsidamphibolite zu rechnen sein, welche mit den aplitischen Gneisen wechsellagern. Es liegt nahe, diesen Wechsel von basischen und sauren Gesteinen, die den Granulitstock umgeben, als eine Randfazies des ehemaligen Batholithen anzusehen, der nun durch kristalloblastische Umwandlung die konzentrische Parallelstruktur und den Mineralbestand eines kristallinen Schiefers erworben hat.

Ebenso sicher sind die Plagioklasgneise mit ihrer Einlagerung von Graphit und kristallinischem Kalkstein als Paragneise zu deuten. In diesen wurde niemals Myrmekit beobachtet. Die glimmerarmen Adern und Linsen (s. S. 407) in den Gneisen an der Pielach bei Albrechtsberg und an anderen Orten, welche äußerlich den Eindruck nachträglicher Intrusionen machen, bestehen vorwiegend aus denselben Plagioklasen, welche das Hauptgestein zusammensetzen. Sie erinnern lebhaft an die granitoiden, glimmerarmen Lagen in manchen Sedimentgneisen des Schwarzwaldes, auf welche Sauer neuerdings aufmerksam gemacht hat und die ebenfalls nicht als Gangbildungen gedeutet werden können. Sauer versucht sie durch den Wechsel verschiedenartiger, mehr sandiger, kieselsäurereicher und mehr toniger Lagen im ursprünglichen Sediment zu erklären; bei der Umkristallisation erfolgte ein Aufsaugen von Alkalien aus dem tonigen Sediment, daher rührt der größere Glimmerreichtum in der unmittelbaren Nachbarschaft der Adern¹⁾.

Wie die Gneise des Schwarzwaldes gehört auch das hier besprochene Gebiet den tieferen Umwandlungsstufen an²⁾. Sehr bezeichnend ist in dieser Hinsicht das gänzliche Fehlen des Muskovit als typomorpher Bestandteil in allen erwähnten Gesteinen. Nichts deutet auf Entstehung der Parallelstruktur im Granulit durch Protoklase; die Schieferung des Granulits ist die gleiche und gleichsinnig mit der der umgebenden Paragneise. Sie wurde von beiden Gesteinen gleichzeitig bei kristalloblastischer Umwandlung des Mineralbestandes erworben; die Struktur ist in beiden Gesteinen recht ähnlich und in beiden sind reichlich Porphyroblasten von Granat zur Entwicklung gelangt; nur hat das Grundgewebe des Plagioklasgneises oft ein mehr schuppiges Gefüge.

Spätere Kataklyse, in typischer Ausbildung und verknüpft mit den bezeichnenden Neubildungen von Chlorit und Epidot, sind im wesentlichen beschränkt auf die Diorite und Amphibolite an der Donau und im unteren Pielachtale. Sie sind eine Begleiterscheinung der Dislokation, welche dem Donaustrome in der Strecke unterhalb Melk seinen Lauf vorschreibt und die verschiedenen Gesteine an beiden Ufern scheidet. Auch die Granulite am linken Donauufer bei Emmersdorf haben Kataklyse in geringerem Grade erlitten.

¹⁾ A. Sauer, Das alte Grundgebirge Deutschlands. Comptes rendus IX. Congrès géol. internat. Wien 1903, S. 598.

²⁾ F. Becke, Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, Bd. 76, 1903, S. 32.