

Curit, $3 \text{ PbO} \cdot 8 \text{ UO}_3 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$, orangegelbe, erdige Aggregate, optisch zweiachsig, negativ, 2V groß.

Von verschiedenen Mineralien war nur eine sehr kleine Menge vorhanden, so daß ihre Bestimmung mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor behaftet ist. Die Untersuchungen werden mit anderen Methoden nach Möglichkeit fortgesetzt.

Die Firma Somiren unterhält nun schon seit drei Jahren einen Aufschluß- und Versuchsbetrieb mit zur Zeit etwa 40 Arbeitern an drei verschiedenen Abbauen. Die Firma ermöglichte den Besuch der Bergbaue Palestro und Prati, in denen in bereits ziemlich ausgedehnten Stollen und Gesenken die erzführenden Schichten verfolgt werden. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen null und einigen Metern, genauso wie der Urangelhalt. Es gibt Stellen im Bergbau wo die Meßskala unserer Geigerzähler zu kurz ist, das heißt, die Strahlung weit über 500 mR/h beträgt. Vom Betriebsleiter des Bergbaues wird ein Durchschnittsgehalt von etwa 1,5% U_3O_8 angegeben. Höchstwerte können 5% U_3O_8 übersteigen. Eine Altersbestimmung ergab an Pechblende 220 Millionen Jahre.

Nach Besichtigung des Bergbaues fuhren die Exkursionsteilnehmer über Tione nach Trento, wo sie das Labor des CNRC besuchen konnten.

Literatur

GIANOTTI, G. P.: La serie permo-carbonifera delle Alpi centro-orientali. Studi e Ricerche della Divisione Geomineraria, Bd. II, 1959. Com. Naz. per le Ricerche Nucleari, Rom.

MITTEMPERGER, M.: La serie effusiva paleozoica del Trentino-Alto Adige. — Studi e Ricerche usw., Bd. I, 1958.

MITTEMPERGER, M.: Concentrazioni uranifere conesse con i depositi ignimbrici atesini. — Studi e Ricerche usw., Bd. II, 1959.

MITTEMPERGER, M.: Su un ammasso porfirico compreso nelle ignimbrici della Val di Nova (Alto Adige). — Studi e Ricerche usw., Bd. II, 1959.

Nachtrag: Erst während des Druckes dieser Arbeit erhielten wir Kenntnis von der Arbeit von C. GARAVELLI und F. MAZZI: Ulteriori ricerche sui minerali di Uranio della Val Rendena. — Rendiconti Soc. Min. Italiana, Jg. 16, 1960, in der folgende Mineralien von Val Rendena beschrieben werden: Becquerelit, Wölsendorfit, Epianthinit, Curit, Mineral A von FRONDEL, Kasolit, α -Uranophan, Renardit, Eisenmetazeunerit, Metatyuyamunit.

Erich J. Zirkel

Die geologischen Verhältnisse des Salzburger Waldes SW. St. Andrä i. L. (Kärnten)

Von PETER BECK-MANNAGETTA

Mit 1 Tafel und 4 Abbildungen

Anschließend an die Studien der Trias von Griffen (1953) und der Geologischen Karte des Bezirkes Völkermarkt (1957 b) gab mir eine geologische Forstkartierung der Gutsverwaltung Dr. GUDMUND SCHÜTTE, St. Andrä im Lavanttal, die Möglichkeit, auf der großmaßstäblichen modernen kartographischen Unterlage von Dr. Ing. L. BRANDSTÄTTER (1 : 5000), 1958) ein Detail des Raumes SW St. Andrä i. L. genauer zu studieren. Die Ergebnisse dieser intensiven Untersuchung erachte ich als so bedeutend, daß sie, allgemein dargestellt, weiteres Interesse erlangen sollten (Abb. 1).

In den südöstlichen Ausläufern der Saualpe taucht die hochkristalline Serie unter eine phyllitische Serie, die ihrerseits wieder von triadischen Sedimenten überlagert wird (1957 a, Profil 2). Im dargestellten Kartenausschnitte ist vor

allein die Grenze der phyllitischen Zone zur Triasbasis von Interesse. Die Frage, ob hier eine einfache Transgression wie im Süden der St. Pauler Berge vorliege (1955 a)¹⁾, oder ob eine tektonische Trennungsfuge das metamorphe Paläozoikum von der Triasbasis scheidet, ist eindeutig zugunsten letzterer Fragestellung zu entscheiden: Am Nordrand der „Griffener“ Schichten (1953) sind Teile der Triasbasis in Schollen und Schuppen eingelagert, die dem gesamten Nordrand der Trias der Griffener Berge eine tektonische Basisbegrenzung zukommen lassen. Die außerordentliche Mächtigkeit der Griffener Schichten (1953) ist demnach einer Anschoppung dieser Schichten zu verdanken, aus der ein Teil der Schuppen abzutrennen versucht wurde. Im Osten kam es außer Verschiebungen zu richtigen Überschiebungen (wenn man keine unnatürliche Pilzfalte aus Griffener Schichten konstruieren will), die in einer kleinen „Deckschuppe“ auf Triasdolomit im Nordosten gipfeln. Der Nordostteil der Deckschuppe konnte nur ungefähr nach der neuen topographischen Karte (1 : 25.000, 204/2 Griffen) ergänzt werden (K. 564).

Die Neuaufnahmen haben also ungleich größere tektonische Verstellungen als den bisher bekannten Schollenbau ergeben, den seinerzeit der Autor (1953) aufzeigte.

Eine Unterteilung der Phyllitserie ihrerseits in eine (Phyllit-)Tonschiefergruppe, die der Metadiabasserie der Gurktaler Alpen gleichzusetzen ist, und in eine Albit-Phyllit- bis Porphyroid-Gruppe sind Umdeutungen älterer Darstellungen (1956) nach neueren Untersuchungen in homologen Gebieten (W. FRITSCH, 1957). Der Metaquarzporphyr steckt als schmale Lage innerhalb der Tonschieferserie und ist daher weder mit den Albit-Phylliten, noch mit den Griffener Schichten in Verbindung zu setzen. Es ist eine schwer entscheidbare Frage, ob die Deutung der „Albitphyllite“ innerhalb dieses Bereiches als „Gneismylonite“

Legende zu Abb. 1

1 Alluvionen	(Perm?), gp = Quarzporphyrgeröll-führend
2 Vernässung	18 Serizitschiefer (Tektonit aus Griffener)
3 Rutschungen	19 Tonschiefer, ebenflächig, rotbraun
4 Terrassenstufen im Talbereich	20 Tonschiefer ebenflächig, grau-violett mit Tufflagen
5 Schotterfächer, rezent	21 Tonschiefer quarzitisch
6 Niederterrasse und altersgleiche Sedimente	22 Quarzit
7 Schotterfächer, würmeiszeitlich	23 Metaquarzporphyr
8 Tone der Niederterrasse	24 Phyllite i. a.
9 vorwürmeiszeitliche Terrassen (-relikte)	25 Kieselschiefer (Lydit)
10 vorwürmeiszeitliche Schotterfächer	26 Kalkphyllit
11 vorwürmeiszeitliche Schotter, Blöcke	27 Albitphyllit
12 vorwürmeiszeitliche Lehme	28 Chlorit-Albitphyllit
13 Granitztaler Schotter (Untertorton-Oberhelvet)	29 Albitphyllitbreccie
14 Karbonatite der mittleren Trias i. a.: D = Dolomit, Db = Dolomitbreccie, Ds = Dolomitsandstein, Kb = Kalkbreccie, Ks = Kalkschiefer sandig, R = Rauhwacke	30 Streifen(albit)phyllite
15 Werfener Tonschiefer, Untere Trias	Qu Quelle
16 Griffener Sandstein, Untere Trias	Zi Ziegelei
17 Griffener Konglomerat, Untere Trias	x358/62 Nummer des Dünnschliffes der Geologischen Bundesanstalt Wien
	12 Forstvermessungspunkt

¹⁾ Die Jahreszahlen in Klammer weisen auf Arbeiten des Autors hin (siehe Literaturverzeichnis am Ende).

(1952 b, 1956, 1957 a) zugunsten ihrer Herkunft als „Porphyroide“ aufzugeben sei, oder nicht (H. HAJEK, 1962).

Für die genaue Bestimmung des Anorthitgehaltes der Albite danke ich meinem Freund Dozent Dr. E. ZIRKL herzlichst.

„Porphyroid“-Serie.

Erst durch eine größere Probenahme für Dünnschliffe konnte die Natur der feinkörnigen, schiefrigen Gesteine einer genauen Untersuchung zugeführt werden. Vor allem die dunklen, streifigen bis quarzitisches aussehenden, eckig brechenden Schiefer entlang der Aufschlußreihe am Judenbach erweckten nicht den Eindruck feldspatführender Gesteine. Nach den neuerlichen Begehungen im Raume des Sonntagsberges NW St. Veit a. d. Glan wurde es klar, daß die hellen, gebänderten feinen Schiefer, die helle Schieferbreccie und damit die wechselnden „hellen“ Phyllite (nur nach der hellen Farbe benannt) „Albit“-Phyllite darstellen. Diese Albitphyllite haben nach den eingehenden Studien J. FRITSCHS (1957) die Deutung als Porphyroide als Abkömmlinge von Keratophyren erhalten. Dieser Deutung habe ich mich bereits 1960 für das Sonntagsberg-Gebiet angeschlossen. Ein Schliff aus einer scheinbar pegmatit-mylonitischen Lage, N der Packer Bundesstraße, Nr. 62/333 wurde von mir aus dem Gesteinsverbande der von mir (1956) als „Gneismylonit“ bezeichneten Lage entnommen. Die hellen Lagen erwiesen sich als reine Albitlagen ohne (oder mit nur sehr wenig) Quarz; Glimmer ist nur als Serizit vorhanden und Quarz läßt sich in der feinen Grundmasse nur annehmen. Somit ist auch dieser Gesteinsverband als aus Porphyr-Material bestehend anzusehen.

Diese Tatsachen lassen es zweifelhaft erscheinen, ob überhaupt die vom Autor auf der Karte von Völkermarkt (1957 b) ausgeschiedenen „Gneismylonite“ insgesamt als derartige Gesteine zu bezeichnen sind. Es ist zu erwarten, daß es sich dabei größtenteils ebenfalls um Porphyroide (Keratophyre) handelt, die als weiße Albitschiefer bis über 80 m Mächtigkeit erreichen können. Im Salzburger Wald sind die reinen Albitschiefer und Albitphyllit-Breccien nur wenige Meter mächtig und die dunkleren Chlorit-Albitphyllite und Streifen-Phyllite überwiegen. Mehr einen schwach grünlichen Hauch weisen Gesteine auf, die als Chlorit-Albitphyllite im alten Hohlweg auf dem Homburg bezeichnet wurden (siehe Kartenbeilage). Inwiefern diese Bezeichnung zutrifft, gelang wegen des zu fortgeschrittenen Verwitterungszustandes nicht zu beweisen. Den Hinweis auf die Porphyroidnatur gab bereits Prof. Dr. E. CLAR auf einer gemeinsamen Exkursion 1953 (1954 a). Herr Dr. W. FRITSCH machte dann den Autor ausdrücklich darauf aufmerksam, daß konsequenterweise auch die weiteren „Gneismylonite“ der südlichen Saualpe Porphyroide seien, wovon der Autor sich nun selbst überzeugen konnte. Damit wäre auch die „Glantaler Schuppenzone“ (1960) über den Südrand der Saualpe bis zum Salzburger Wald ins Lavanttal nachgewiesen als eine spezielle Untereinheit der südlichen Grauwackenzone (Abb. 2).

Zur Charakterisierung der Gesteine dieser Serie seien einige Dünnschliffe beschrieben, deren Fundorte auf der Karte Abb. 1 vermerkt sind. Die Nummern (62/333) bedeuten die Schliffnummer, unter der diese an der Geologischen Bundesanstalt Wien, Dünnschliffkartei, aufliegen.

Die Bestimmungen der Feldspate nahm Herr Doz. Dr. E. ZIRKL vor und werden den folgenden Dünnschliffbeschreibungen jeweils vorher angeführt. E. ZIRKL berichtet: In allen untersuchten Gesteinen, außer dem Quarzporphyr

Nr. XI sind die bestimmten Plagioklase zum Albit zu stellen. Die zur Bestimmung herangezogenen KÖHLER-Kurven sind im Bereich Albit-Andesin nicht eindeutig. Die Entscheidung, ob Albit oder Andesin vorliegt, wurde auf Grund der Lichtbrechung $<_n$ Kanadabalsam und des großen Achsenwinkels $2 V_x \sim 100^\circ$ zugunsten des Albites getroffen. Auch der phyllitische Charakter der Gesteine schließt die Anwesenheit des Andesins fast aus.

Schliff I, 1951, Nr. 1, „Gneismylonit?“, Steinbruch NE Homberg, Salzburger Wald: Insgesamt 5 Messungen an größeren Körnern mit guter Zwillinglamellierung wurden durchgeführt. Es ergaben sich An-Gehalte zwischen 4 und 7%. Alle Körner haben einwandfreie Tiefstempertur-optik. Bestimmungsmethoden: Maximale Auslöschung, Auslöschung \perp MP, KÖHLER. Auf Grund des Achsenwinkels ergibt sich: $2 V_x = 96 - 101^\circ : 5 - 10\%$ An. Alle Hauptbrechungs-exponenten liegen unter der Lichtbrechung des Kanadabalsams.

Die Lagen der Quarzfeldspatzüge sind gut eingeregelt und wechseln mit dünnen Serizitlagen ab. Bestimmte flaschige Flecken, in „s“ gelangt, könnten Pseudomorphosen ehemaliger basischer Silikate mit Erzgehalt sein. Die Erzdurchstäubung besteht aus Magnetit. Die Albite sind durchwegs mit Serizit und etwas Erz durchsetzt. Die Kluftspalten eines großen zerbrochenen Albitkornes sind mit kataklastischen Quarzkörnchen gefüllt. Selten Apatit. Quarz- und Albitkörner erreichen etwa die gleiche Größe (Mylonit).

Schliff II, 1962—336, Gestein von der Quelle südlich Judenbach, westlich K 441,9: An sieben Körnern wurde nach der Methode der maximalen Auslöschung und der Auslöschung \perp MP und an einem Korn nach der KÖHLER-Methode (Zwilling nach dem Albitgesetz) der An-Gehalt zwischen 3 und 14% (mit Tiefstemperturoptik) bestimmt. Die Körner haben einen Zonarbau und schwanken ebenso von Korn zu Korn in ihrer Zusammensetzung.

Der Lagenbau des Gesteins ist im Dünnschliff durch die absetzenden Serizitschnüre angezeigt. Größere Erzkörner sind Magnetit; der feine Erzstaub vorwiegend Pyrit. Fleckige Verteilung von Feldern in den Albitkörnern weist auf eine Verdrängung von Kalifeldspat durch Albit hin. Selten Titanit; sehr selten Turmalin. Quarz überwiegt Albit. Einige Albite sind mit feinem Serizitstaub erfüllt.

Schliff III 62—333, Gestein östlich K 454, N Packstraße, W Framrach: In diesem Gestein wurde an einem Korn ohne Zonarabbau und mit Tiefstemperturoptik nach der KÖHLER-Methode der An-Gehalt zwischen 2 und 4% gefunden. In vier anderen Feldspatkörnern ergab sich mit der maximalen Auslöschung und der Auslöschung \perp MP der An-Gehalt von 2—6%. Einige Körner zeigen schwachen Zonarabbau.

Das Gestein ist ein grober Mylonit von Albitkörnern und besitzt Serizit in Flatschen; letztere könnten aus größeren Muskowiten entstanden sein. Erz = Magnetit = teilweise randlich pyritisiert. Apatit; Limonit; Albit mit verbogenen Lamellen und perthitischem Feldspat. Die perthitischen Lamellen verbreitern sich gegen den Rand der Körner in der Weise, daß auf eine Verdrängung des Kalifeldspates durch Albit geschlossen werden kann. Oft ist der Kalifeldspat-Albitanteil in den Körnern fleckenweise verteilt. Manchmal kommen Quarzrundlinge als Einschlüsse im Feldspat vor.

Schliff IV 62—339, Gestein von NNW K 480,8, in 447 m Salzburger Wald: In diesem Gestein ergaben sich 0—6% An aus zwei nach der KÖHLER-Methode vermessenen Porphyroblasten mit Tiefstemperturoptik. Auch nach der Methode der maximalen Auslöschung wurden in vier weiteren Körnern 0—5% gefunden.

Der gut gebankte edkig brechende graue Schiefer zeigt eine lentikuläre Textur, die im Mikroskop durch die \pm parallelen absetzigen dünnen Serizitschnüre erkennbar ist. Die Albit-Porphyroblasten sind innerhalb der Serizitlagen nach der Zerbrechung gerollt worden, so daß die großen Trümmer vielfach abgerundet zwischen den Serizitstreifen liegen. Die Albite sind durchwegs stark gespickt mit Mikrolithen, die keine Regelung erkennen lassen. Seltene Reste von Kalifeldspatkörnern sind fleckig zu Albit umgewandelt (Fleckenalbit). In der Fülle ist kein Unterschied zu dem reinen Albit erkennbar. Vor allem größere Erzkörner zeigen einen Kern von Magnetit, der randlich und an Sprüngen in Pyrit umgewandelt ist. Apatit und grünlicher Turmalin erscheinen selten. Der Serizit zeigt einen schwachen lichtgrünen bis gelbgrünen Pleochroismus. Diese Schüppchenzellen können in Mikrobiotit (1959) übergehen. Limonit ist selten.

Schliff V 62—340, Gestein bei K 429,3, Salzburger Wald: Aus insgesamt sechs Messungen, davon eine in einem Albit-Albit-Karlsbader-Komplexzwillings nach der KÖHLER-Methode geht ein An-Gehalt von 0—7% hervor.

Der gelblichweiße Schiefer zeigt unter dem Mikroskop Lagen zerriebener Albite, von denen viele Großkörner in mehrere Trümmer zerbrochen sind. Die Zwischenmasse aus einem Albit-Quarzemenge ist nur schwach kataklastisch. Eine Mikrolithenfülle fehlt fast nie; sie besteht meist aus verschiedenen großen Körnchen, unter denen auch Kalzit vertreten zu sein scheint. Serizit ist nur untergeordnet vorhanden. Epidot tritt auch in größeren Körnern auf. Pyrit und Magnetit halten sich die Waage. Einige Titanitkörner; schwache Limonitisierung.

Schliff VI 62—341, Fels SW T 17, Salzburger Wald: An sechs Plagioklaskörnern mit schwachem Zonarbau ergab sich ein An-Gehalt von 3—10%. Methode: Maximale Auslöschung (5mal), KÖHLER.

Der dunkelgraugrüne Schiefer ist unregelmäßig in „s“ gebuckelt und zeigt im Handstück eine Knickung als $B' \perp B$. Die Schüppchenzüge des Serizites und Chlorites (auch Mikrobiotit?) umschließen in flachen Linsen die Feldspatrundlinge. Die Albite sind manchmal nach dem Periklinsgesetz verzwillingt. Reichlich Epidot tritt auch als Fülle in Albit auf. Als Erz teils Magnetit, teils Pyritkörner. Apatit ist sehr selten. Die Serizitschüppchen schließen sich stellenweise zu geschlossenen „Häuten“ zusammen. Titanit tritt mit den Erzkörnchen sehr häufig auf. Mikrobiotit und Chlorit sind vor allem im Druckschatten der Albit-Porphyrroklasten angereichert. Das Gestein ist weitgehend posttektonisch rekristallisiert.

Schliff VII 62—343, Gestein E K 434,4, E Bachenge Judenbach: Sieben Messungen nach den Auslöschungsmethoden und eine nach der KÖHLER-Methode an einem Albit-Zwilling brachten An-Werte von 2—8%.

Das gelblichweiße Gestein ist durch unregelmäßige Scherflächen zerstückelt. Die Albit- und Mikroklinporphyroklasten sind mylonitisiert und lösen sich in einen feinen Kristallbrei auf. Die Druckwirkung läßt eine deutliche undulöse Mikroklingitterung erkennen. Feinster Serizit zieht in spärlichen Fahnen durch das Schliffbild. Erz ist gleichmäßig in „s“ verteilt und manchmal in den Albit-Porphyrkörnern angereichert. Feine Haarklüfte in steilem Winkel zum „s“ sind mit gefärbtem Chlorit (Stilpnomelan?) gefüllt. Titanit und Turmalin sind sehr selten. Auch die größeren Körner sind in Zeilen angeordnet.

Schliff VIII 62—342, Gestein vom Steinbruch SW K 447,2 in 450 m, S Judenbach: Je ein nach dem Baveno-rechts- und Albitgesetz verzwilligter Plagioklas haben 10 und 2% An mit Tieftemperaturoptik.

Der dichte graue Schiefer zeigt eine recht unregelmäßige Lagentextur aus Serizitfahnen und zerfließenden Feldspatleisten-Linsen, die aus zerquetschten Porphyrokristallen wahrscheinlich hervorgegangen sind. Die überwiegend fleckige Struktur der Feldspatleisten weist auf eine Verdrängung von Kalifeldspat durch Albit hin. In breiteren Serizitstreifen sproßt Mikrobiotit auf. Turmalin ist in mehreren Körnern vorhanden; Magnetit wird randlich meist pyritisiert. Die Serizitlagen sind oft limonitisch inftriert. Die Feldspatporphyroklasten (teilweise Anorthoklas) sind meistens mit einer feinschuppigen Serizitspreu gespickt.

Schliff IX 62—344, Gestein von der Bachenge E K 434,4, Judenbach: Auch in diesem ganz ähnlichen Gestein sind die gleichen Meßergebnisse von 4—7% An zu verzeichnen.

Der graugrüne Schiefer zeigt ein ebenes Lagengefüge mit einer ausgeprägten Lincation. Serizit-Chloritlagen scheinen die Quarz-Feldspatlagen zu überwiegen. Das Gefüge ist als „mikro-lepidoblastisch“ zu bezeichnen. Keine Porphyrokristalle sind zu erkennen. Magnetit überwiegt den Pyrit. Apatit ist häufig. Chlorit geht häufig in Mikrobiotit über.

Die tektonische Position dieser Porphyroide ist stets im Liegenden der Metadiabasserie, die aus Tonschiefern und nur schwach umgewandelten Eruptivgesteinen besteht. Die Beziehungen Metadiabasserie zu Porphyroide sind in den Gurktaler Alpen wegen des breiten schottererfüllten Tales der Glan SW St. Veit nicht erkennbar. Gegen das Seenkristallin zu fehlen vermutlich die Porphyroide (HOMANN, 1962). Auf dem Blatt Klagenfurt (KAHLER, 1962) sind Porphyroide von H. HAJEK auch SW Klein-St. Veit, E der Gurk, wieder im Liegenden der Metadiabasserie entdeckt worden, die ebenfalls durch Schotter verdeckt, keine Beziehung zu den Gliedern der Metadiabasserie erkennen lassen. In diesem Zusammenhange ist es daher von Bedeutung, daß eine Handbohrung S der Ziegelei Brenner, W des Salzburger Waldes (Bohrung 6, S der Packstraße) nach den den Autor vorgelegten Bohrproben eine Wechsellagerung von Tonschiefer und Porphyroid-Material vorzuliegen scheint. Das Bohrmeisterprofil (nach dem

Journal) weicht bedauerlicherweise von den Beobachtungen des Autors an dem vorgelegten Probenmaterial weitgehend ab, so daß die Möglichkeit eines durchbohrten Schuttstromes nicht von der Hand zu weisen ist.

Bohrloch Nr. 6, am Kogel in 532 m S Packer Bundesstraße:

Bohrmeisterprofil:

0—0,15 m Humus
 0,15—7,80 m Ton, graubraun mit kleinen Steinchen vermischt
 7,8—8,5 m „Schotter“

Profil nach Bohrproben:

0—4,5 m Tonschiefer — Phyllitschutt, braungrau mit kleinen Schieferbrocken, eckig
 4,5—5,4 m Serizit (Albit?), Phyllitschutt, braun; lichtere eckige Brocken
 5,4—6,0 m Phyllitschutt (Tonschiefer?), braungrau mit eckigen Brocken
 6,0—8,0 m Serizit (Albit?), Phyllitschutt mit bis 5 cm großen eckigen Brocken

Bei dem gleichmäßig geneigten Wiesenhange wird auch eine eingehendere Geländebegehung kaum weitere sicherere Ergebnisse liefern können. Eine Quellnische weiter im Westen läßt am Hang Tonschiefer als Schutt und anstehend erscheinen. Eine Verquickung von „Porphyroid“ und Tonschiefer ist daher jedenfalls anzunehmen. Hangaufwärts im Wegeschnitt sind Kieselschiefer und geringmächtige Metadiabaslagen dem Tonschiefer eingeschaltet, die wiederum das Hangende der „Porphyroide“ (Serizitschiefer) darstellen.

Petrographische Beziehungen zwischen der Metadiabasserie der Gurktaler Alpen und den Porphyroiden der Glantaler Schuppenzone sind bereits früher betont worden (1959). Die Beziehungen der quarzfreien Porphyrmaterialschiefer und der „Magdalensbergserie“ haben W. FRITSCH (1957) und F. KAHLER (1962) dargestellt und der Autor fand eine ähnliche Lösung (1960). Das so gehäufte Auftreten der schwach metamorphen Porphyroide (Keratophyre) gibt ihnen trotz der angenommenen Beziehungen zur Metadiabasserie eine derart selbständige Stellung innerhalb der südlichen Grauwackenzone, daß man berechtigt ist, vor einer eigenen Porphyroid-Serie (im weitesten Sinne des Wortes) im Liegenden der Metadiabasserie zu sprechen (H. HAJEK, 1962).

Damit wäre es an der Zeit die provisorischen Lokalnamen wie „Sonntagsberg-Pyllite“ (1959) in ähnlicher Weise aufzugeben, wie man „Magdalensberg-Serie“ (KAHLER, 1953, 1962) zugunsten von Metadiabasserie (TURNER, 1929, 1936) aufgeben sollte. Es bleibt nur die Frage, welchem zusätzlichen Gesteinsbestand man dieser Serie zuschlagen soll oder nicht. Die Armut oder das vollständige Fehlen von karbonatischen Gesteinen ist für die Metadiabasserie kennzeichnend und die Serientrennung generell durchführbar. Diese Porphyroide haben jedoch eine so mannigfaltige Gesellschaft von Gesteinen der Grünschieferfazies als Begleiter, daß eine Abtrennung derselben als „Serie“ z. B. von Kalkmarmoren, Kalkphyllit und Kalk-Grün-(Chlorit-)schiefern nicht gerechtfertigt erscheint. Für diese Karbonatite der Grünschieferfazies (Epizone) S der Saualpe habe ich daher den Namen „Wandelitzenserie“ (1954 a, 1957 b) geprägt, solange keine bessere Gliederung gefunden werden konnte.

Im Raume des Salzburger Waldes bestehen aber keine solchen Schwierigkeiten und ist die Möglichkeit gegeben, alle diese „Albit-Phyllite“ usw. auf Grund ihrer andernorts erwiesenen Abkunft von Porphyrmaterial-Schiefern den hangenden Tonschiefern als Porphyroidserie gegenüberzustellen.

Die Albit-Phyllit-(Porphyroid-)Serie erreicht S des Judenbaches eine Mächtigkeit von 100 bis 150 m. Die Grenze zu den Griffener Konglomeraten ist als

tektonisch anzunehmen, da die allgemein zwischengeschalteten Tonschiefer und Phyllite an einer zirka NW—SE-verlaufenden Grenzlinie abgeschnitten werden. E und S Wiesenhüter sind keine Albitphyllite verbreitet.

Tonschiefer-Serie

Entsprechend der Porphyroid-Serie ist man genötigt, die hangende altpaläozoische Gesteinsgruppe als Tonschieferserie gegenüberzustellen. Eine scharfe Grenze Tonschiefer—Phyllit war man noch nie imstande, einwandfrei auf größerem Raum zu ziehen und die ausgedehnte Schuttüberstreuung verhindert eine sichere Grenzziehung. Gewisse Teile zwischen Albit-Phylliten und Tonschiefern im westlichen Salzburger Wald lassen Gesteine mehr phyllitischen Habitus' an verrutschten Aufschlüssen im unteren Holzhauslgraben erscheinen, weshalb eine Schichte „Phyllite“ in diesem Raum abgetrennt wurde.

Zwischen diesen Phylliten und den ebenfleckigen Tonschiefern schalten sich geringmächtige Lagen charakteristischer Gesteine ein: Kalk-Chlorit-Schiefer. Im unteren westlichen Grenzgraben westlich des Holzhauslgrabens treten runzelige Schiefer mit Chloritflatschen auf, die maximal 10 m mächtig werden. Diese Schiefer werden flankiert im W und NE von Kieselschiefern. Ihr Kalkreichtum hat eine kalkliebende Schuttflora aufkommen lassen (Moschuskraut usw.). Ob es sich um eine normale Einlagerung im Kieselschiefer oder um eine synklinale oder eine antiklinale Ein- oder Durchspießung handle, ist wegen der im S anschließenden Rutschungen nicht feststellbar.

Dünnschliff 62—337: Chlorit-Kalkphyllit.

Das Gestein ist ein lentikulärer Karbonatschiefer, in dem die Chlorite in „Flatschen“ unregelmäßig parallel zur Schieferung angeordnet sind. Weitere Gemengteile sind Pyrit, Quarz, Apatit und Limonit. Ein randlich limonitisiertes Titanitkoru konnte beobachtet werden.

Schräg und quer durchlaufende Adern aus einzeiligen Kalzit- und Quarzkörnern sowie erdigem Limonit sind bezeichnend. Ein solcher schräg das Schieferungsgefüge durchschneidender Quarzgang ist besonders bemerkenswert: Die häufig schwach undulösen Quarze zeigen Einschlußreihen feinsten Stäubchen (si) parallel zur Begrenzung des Ganges. Diese Reihen wiederholen sich mehrfach (3- bis 6mal) und zeigen ihrerseits eine Scherfältelung in ihrer Anordnung, die parallel dem Schiefergefüge des Phyllites (se) verläuft; also schräg zum Verlauf des Ganges (Tafel I, Fig. a). Innerhalb der Chloritlageu ist die Staublage als Chlorit nicht sicher nachweisbar, aber nach dem vorher Erwähnten zu erschließen. Die gefältelten Staubreihen verlaufen senkrecht zur Längsachse der Quarze; sind jedoch an stärker verschieferten Stellen unterbrochen. Karbonatkörner innerhalb des Ganges zeigen diese Erscheinung nicht und auch nicht jedes Quarzkorn des Ganges weist dies auf. Vor allem die größeren Quarzkörner sind derart durchspickt.

Die Art des Auftretens der Staubreihen in ihrer Anordnung und ihrem Bestand läßt den Schluß zu, daß der Quarz dieses einzelnen Ganges rhythmisch metasomatisch die Schiefergemengteile schräg durchwuchs und hiebei diese Struktur einschloß (Tafel I, Fig. a).

Die weiteren kleinen Quarzgänge, die teils parallel zu Obigem, teils senkrecht zum Gefüge verlaufen, lassen eine solche Erscheinung nicht erkennen. Auch die Kalzitgänge haben ganz klar ausgebildete Kalzite ohne Einschlüsse. Chloritgänge sind keine zu beobachten. Eine stärkere Querdehnung im Schiefer ist vor allem öfters bei den Erzkörnern erkennbar, deren Dehnungsrisse vorwiegend mit Kalzit gefüllt sind. Manche kleine Körner des Quarzanges könnten auch Albit sein. Häufig sind winzige Erzlamellen parallel zu den Chloritfasern angeordnet.

Die umgebenden Kieselschiefer sind schwarze bis dunkelgraue, kleinstückige, eckig brechende Quarzite, die seitlich in phyllitische Tonschiefer übergehen. Ihre Mächtigkeit kann bis 20 m erreichen. In der steilen Westflanke des Grabens sind Aufschlüsse vorhanden oder leicht freizulegen, die ein flaches SW-Fallen aufweisen.

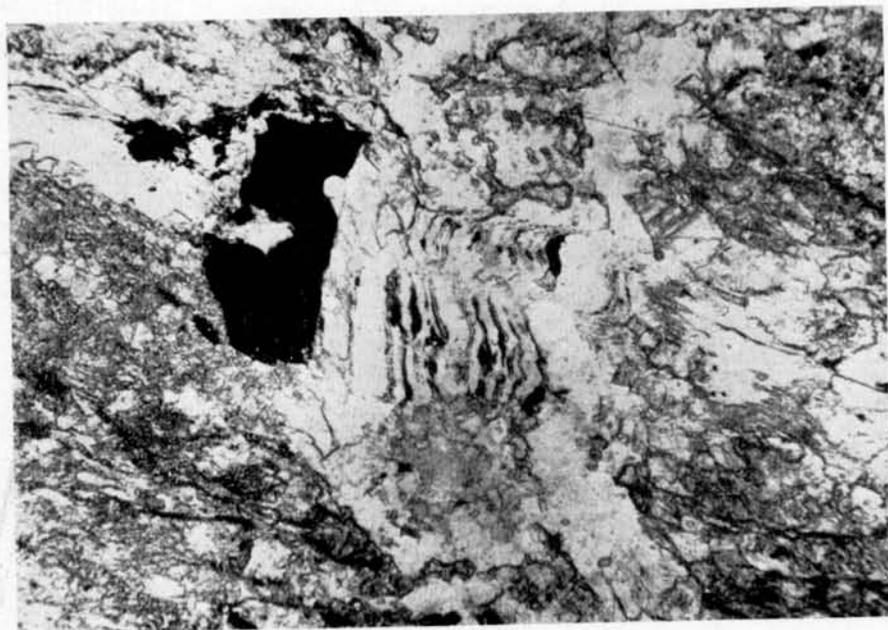


Fig. a. Kalk-Chloritschiefer 60 \times . Quarzgang; Quarzkörner trennen in rhythmischen Abständen aus opaken Erzkorn Erzstaub wellig, senkrecht zum Gangverlauf heraus. Nikol //. Schliff Nr. 62-337.

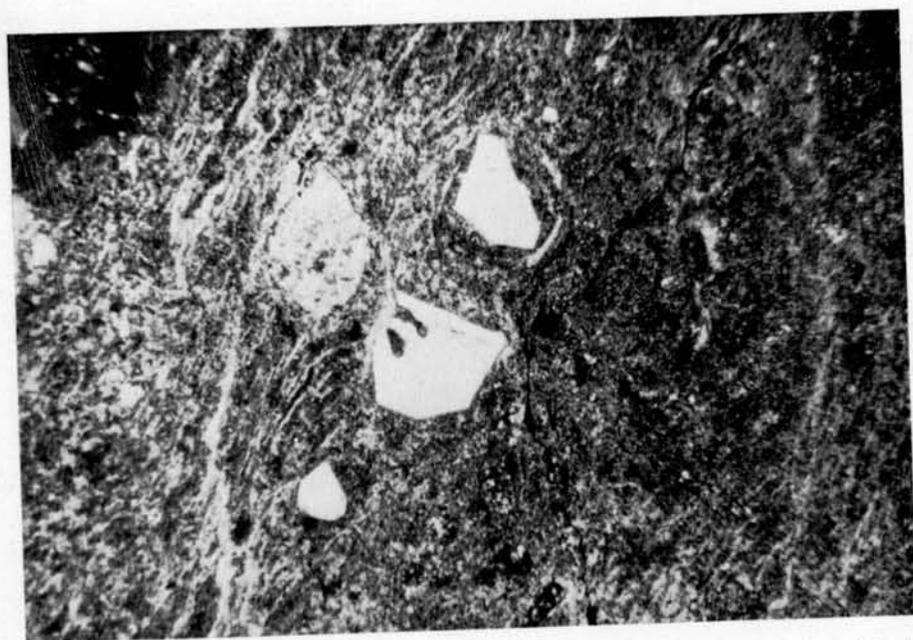


Fig. b. Meta-Quarzporphyr 15 \times . Idiomorphe Quarzeinsprenglinge mit Korrosionsschläuchen (magmatisch). Trüber Einsprengling; serizitisierter Feldspat mit Feldspatresten. Nikol //. Schliff Nr. 61-563.

Dünnschliff 62—338 zeigt:

Die Lagen des Kieselschiefers sind deutlich abgesetzt geschiefert, von feinstem bis feinem Korn und von dichten, regelmäßig verteilten opaken Massen durchsetzt. Diese sedimentären Anlagen werden von einer Transversalschieferung im Winkel von 50° gequert. Im feinkörnig schichtigen Teil bestehen Andeutungen von Kreuzschichtung, die von einer Quarzader gequert wird. Die verschiedenen intensiv gefärbten graubraunen Lagen keilen manchmal spitz ineinander aus, wie bei wechselnden Ablagerungsbedingungen. Die Grenzen jeder Lage bleiben jedoch scharf. Die Quarzadern verlaufen vorwiegend subparallel zu den sedimentären Lagen, teils parallel zur Schieferung und scheinen gleichzeitig mit letzterer entstanden zu sein. In den Quarzadern sind die fast unentwirrbaren kleinen hellen Gemengteile der dichten Lagen größer entwickelt und bestimmbar. Zwischen den schwach undulösen kataklastischen Quarzkörnern siedelte sich winziges Karbonat an und die Hohlräume zwischen den Quarzkörnern sind häufig von einem feinen limonitisierten Film ausgekleidet. Serizit ließ sich nicht bestimmen. Die breitere, grobkörnigere Lage zeigt eine stärkere Zusammenballung des opaken Staubes (Schungit?). Randlich sind Lagen mit Chloritschüppchen vorhanden. Die Quarze sind eckig verzahnt.

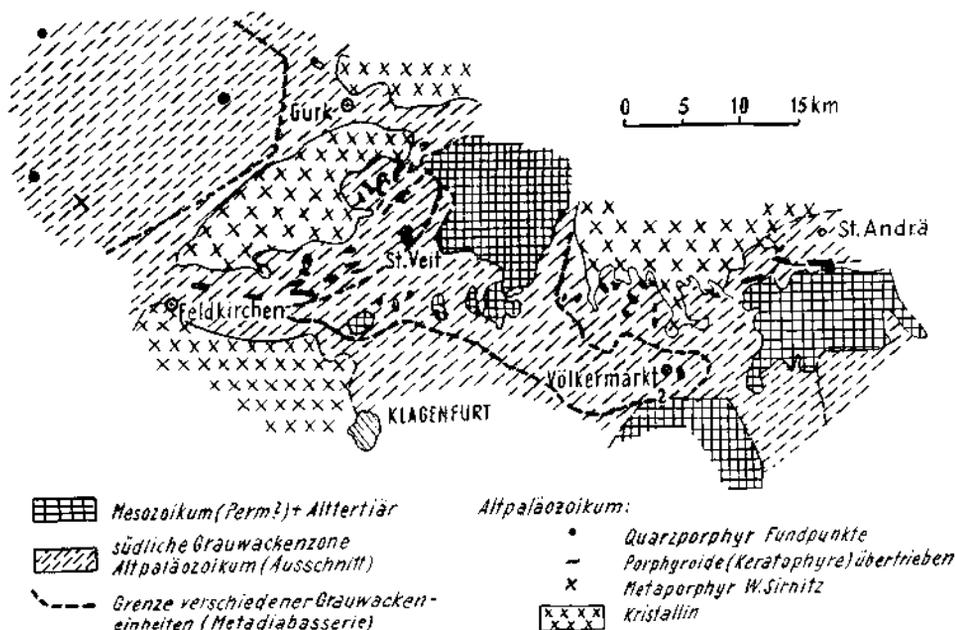


Abb. 2. Die bisher (1962) bekannte Verbreitung von Porphyroiden in der südlichen Grauwackenzone Kärntens; 1 : 500.000,

Nach H. HAJEK (F. KAHLER, 1962), W. FRITSCH (1961) und eigenen Unterlagen (1956, 1958, 1959).

Östlich des Finstergrabens, SE Wiesenhüter, sind den Tonschiefern auch quarzitische Lagen eingeschaltet, die auf der Karte als „Quarzite“ ausgeschieden wurden (Abb. 1).

Unterhalb dieser Quarzite, oberhalb des Waldeckes, SE Wiesenhüter, sind vor allem in Mulden umgestürzter Bäume (Föhren) Felsbrocken eines schwach verschieferten Quarzporphyres aufzufinden. Es war naheliegend, anzunehmen, daß dieses Gestein mit den Griffener Konglomeraten in Verbindung zu bringen wäre. Genaue detaillierte Begehungen zeigten jedoch, daß zwischen dem Griffener Konglomerat und dem Quarzporphyr sich Tonschiefer und Quar-

zite befinden, weshalb der Quarzporphyr als eine dünne Lage innerhalb der Tonschiefer anzusehen ist. Er erreicht nur wenige Meter Mächtigkeit, soweit das Gelände darüber Auskunft gibt. Die Verbreitung der Quarzporphyre in der südlichen Grauwackenzone sind in der Übersichtsskizze (Abb. 2) angegeben. Es ist interessant, daß gerade mit den reinen Keratophyr-Porphyroïden keine Quarzporphyre zusammen vorkommen bzw. bisher noch nicht beobachtet wurden.

Aus dem Dünnschliff 61—563 bestimmte Herr Dozent Dr. E. ZIRKL:

Quarzporphyr, SE Wiesenhüter, in 475 m Salzburger Wald-Ost. Ein einziges in diesem Gesteinsdünnschliff vermeßbares Plagioklaskorn mit Albitlamellierung hat 27% An und Hochtemperaturoptik. Es wurde sowohl nach der KÖHLER- als auch REINHART-Methode bestimmt. Die erhaltenen Werte stimmen sehr gut überein. Das Korn zeigt keinen Zonarbau.

Der Metaquarzporphyr zeigt isolierte Quarzkörner teils idiomorph, teils (primär) zerbrochen, die meist von einem feinen Grus aus Grundmasse hofartig umgeben sind. Runde bis schlauchförmige Einschlüsse sind charakteristisch (Tafel I, Fig. b). Manche Quarze sind auf der einen Seite idiomorph scharf begrenzt, auf der anderen Seite gehen sie unscharf in den Quarzgrus der Grundmasse über. Die Feldspateinsprenglinge sind meistens in Serizit umgewandelt. E. ZIRKL konnte an einem Plagioklaskorn eine Hochtemperaturoptik feststellen. Dies ist um so bemerkenswerter, als F. KARL (1954) in den Plagioklas-Einsprenglingen des Bozener Quarzporphyrs ein Vorherrschen einer optischen Zwischenlage der Plagioklase zwischen Hoch- und Tieftemperatur nachweisen konnte. Es kann dies als eine Art Alterung der Hochtemperaturlage angesehen werden. Um so erstaunlicher ist es, daß dieser schwach verschieferte und großteils umgewandelte Quarzporphyr noch Plagioklase mit reiner Hochtemperaturoptik aufweisen kann. Weitere große eckige Leisten sind fast gänzlich serizitisierte Kalifeldspate, deren kantige Leistenform auf ehemalige Sanidine hinzuweisen scheint. Von der Feldspatsubstanz selbst sind nur spärliche Reste erhalten (Tafel I, Fig. b). Von weiteren Einsprenglingen sind nur noch die Erzmassen erhalten, die an die Opazitsäure in magmatischen Biotiten erinnern. Die Grundmasse ist in einem Quarz-Feldspat-Chlorit-Serizitbrei erhalten, der unregelmäßig schlierig verteilt ist und den die jüngere Verschieferung teilweise unregelmäßig hat. Es handelt sich hierbei sicherlich um die ehemalige Glasbasis. Eine Gruppe größerer Erzkörper besteht aus Magnetit. Mit den Magnetitkörnchen kommt auch ein Epidotkorn vor. Nester aus kleinen Körneraggregaten von Quarz-Feldspat (und selten Muskowit) erwecken teils den Eindruck eines rekristallisierten Kornerfalles, teils als Neukristallisation im Zusammenhang mit der beginnenden Metamorphose.

Bei den Tonschiefern selbst wurden zweierlei Vorkommen versucht auseinanderzuhalten: a) Die ebenflächigen, graubraunen Tonschiefer im W sind am oberen Ende des westlichen Armes des Holzahnsgrabens an steilen Rutschungsböschungen recht gut aufgeschlossen. Sie zeigen eine geringe Beanspruchung und häufig rostige Flecken, die unregelmäßig verteilt sind. Der Verband zu den hangenden Griffener Konglomeraten ist nirgends aufgeschlossen.

b) Größere Ausdehnung besitzen die violetten bis graugrünen ebenflächigen Tonschiefer, die im Hohlweg östlich des östlichen Finstergrabens, südlich Wiesenhüter am besten aufgeschlossen sind. Manchmal erinnern diese Schiefer an die Eisenhutschiefer (SCHWINNER, 1932) der Gurktaler Alpen; doch scheinen sie keine so bedeutende Menge von Tuffmaterial aufgenommen zu haben. Ein Schliff (62/500) durch eine Einstreuung grobkörnigerer Materials zeigt, daß auch diese Gesteine eine stärkere Durchbewegung erlitten haben.

Schliff X 62/500, Gestein S J. H. Salzburger Wald. In diesem Gesteinsschliff befindet sich kein mit dem U-Tisch vermeßbares Plagioklaskorn (nach E. ZIRKL).

Der gestriemte, dichte, graue Tonschiefer mit einer feinstfleckigen Lage aus weißen Tüpfelchen zeigt eine starke Durchbewegung. Die Grenze der gröberen zur feineren Lage quer zum „s“ ist mikroskopisch genau so eine scharfe Unterbrechung, wie im Handstück mit freiem Auge erkennbar. Ein lagiger Sedimentationsrhythmus mit der Oberseite zur groben Lage ist dadurch angezeigt. Die dunkle feinlagige Grenzschicht ist durch eine Anreicherung opaker Substanz gebildet. Gegen das Liegende werden die Lagen ein wenig gröber, bis eckige Trümmer von Quarz-Feldspatnestern den feinen Schichten eingelagert sind. Die Verteilung der feinschichtigen Lagen deutet eine Schrägschichtung an.

Die grobe Schichte im Hangenden weist einen ganz anderen Charakter auf: So fein verteilter Erzstaub wie in der feinen Schichte ist nur in gut umgrenzten Flecken erhalten, die eine reliktsche ebene Schichtung aufweisen. Vielleicht handelt es sich um Erzeinschlüsse in Mineralkörnern, deren Substanz sich in ein Serizit-Quarz-Feldspatgemenge aufgelöst hat. Anderenorts umziehen opake Erzstreifen kleine Knollen, deren wesentlichster Inhalt Plagioklas (Albit?) ist. Der Inhalt ist doch noch so feinkörnig, daß eine An-Bestimmung mit Hilfe des U-Tisches nicht möglich war (s. o.).

Diese Tonschiefer gehen vor allem im W in phyllitische graue Schiefer über und unterlagern die oben unter a) beschriebenen Tonschiefer. Die erfäßbaren Mächtigkeiten beider Tonschiefer sind tektonisch zwischen den Albitphylliten und den Griffener Konglomeraten eingengt: Im W kann man 0 bis zirka 70 m; im E 0 bis zirka 100 m annehmen.

Weder die braungrauen, noch die violetten Tonschiefer zeigen Ähnlichkeiten mit den teilweise griffelig brechenden, blutroten Tonschiefern des Poppendorfer Aufbruches („Fenster“) SE Griffen (1952, 1953, 1957 b) in ähnlicher Position. Ähnliche Tonschiefer fand WINKLER-HERMADEN (1933) im Possruck und stellte sie ins Altpaläozoikum. Die gleiche Alterseinstufung möchte der Autor für die Tonschiefer des Salzburger Waldes heranziehen und für eine Zuordnung zur Metadiabasserie im W stimmen.

Griffener Schichten

Die klastische Basis der Triasablagerungen, die diskordant das liegende Paläozoikum übergreifen, wurde von dem Autor (1935) als „Griffener Schichten“ bezeichnet und zeitlich als Triasbasis in das unterste Skyth eingereiht. Da im Bereiche des Salzburger Waldes überhaupt keine Fossilien gefunden wurden, ist eine Entscheidung in der Hinsicht nicht zu fällen.

Basisbildungen, die auf eine Aufarbeitung des Untergrundes hindeuten würden, konnten auf der ganzen Nordbegrenzungslinie nicht gefunden werden. An dem S-Rand der St.-Pauler-Berge sind derartige Breccien in geringer Mächtigkeit bekannt geworden (1955 a). Da außerdem die Griffener Konglomerate über verschiedene Serien des altpaläozoischen Untergrundes (Porphyroide, Metadiabasserie) übergreifen, ist ein tektonischer Verband mit dem Untergrund als „Verschiebungslinie“ anzunehmen, da jüngere Schichten auf älteren bewegt wurden. Daß diese Verschiebung auch größeres Ausmaß erlangen kann, zeigt die verschiedentliche Einschaltung noch jüngerer Gesteine an der liegenden Schichtgrenze (Überschiebung) oder in ihrer Nähe (Profil 1, 2, 3, Abb. 4). Aus dieser tektonischen Stellung der Griffener Schichten ergibt sich die hieraus zu folgernde rein tektonische Mächtigkeit. Die Angabe von 3—600 m (1953, KÜHN, 1962) ist nach der Verbreitung im Salzburger Wald auf 160—200 m zu beschränken. Die Griffener Schichten im östlichen Salzburger Wald werden nur zirka 70 m mächtig. Die Mächtigkeit von über 400 m (Profil 1, Abb. 4) am Schwarzbeerkogel scheint tektonisch entstanden zu sein.

Die Führung von Quarzporphyrgeröllen (qp der Karte Abb. 1) ist nur auf wenige Punkte beschränkt und allein die schwarzen Kieselschiefer (Lydite) sind außer Quarz häufig verbreitet. Das Vorkommen von Konglomeratgeröllen innerhalb der Griffener Konglomerate weist auf rasche Umlagerung während der Ablagerung.

Stärkere Durchbewegung der Griffener Konglomerate gestaltet die Schichten zu Serizitschiefer (Karte Abb. 1) um. Diese weißlichen wasserstauenden Massen bezeichnen tektonische Stellen und erreichen als einheitliche Gebilde nur maximal

2—3 m. Es ist dies ein Hinweis, daß das Bindemittel zwischen den Geröllen der Konglomerate weitgehend tonig und weniger etwa feiner Quarz ist. In diesen Serizitschiefern ist die rostigrote Farbe der Konglomerate und Sandsteine verloren gegangen und durch eine schmutzigweiße ersetzt.

Die roten Sandsteine in den oberen Griffener Schichten zeigen eine ruhigere Lagerung und gleichmäßigere Mächtigkeit an: Im Ostteil zirka 10—50 m; NE des Schwarzbeerkogels schwellen sie jedoch auf 120 m an, was auf eine muldenförmige Verdopplung der Griffener Schichten hinweisen könnte, wodurch auch die Mächtigkeit der Konglomerate auf die Hälfte zu reduzieren wäre (von 400—200 m; Profil 1, Abb. 4).

Die Alterseinstufung der Griffener Schichten stößt infolge der bisherigen Fossilfreiheit des Sedimentkomplexes auf Schwierigkeit. Als Triasbasis ist ihre Zuordnung zur Trias, oder Perm bzw. zu beiden möglich. Gerade für diese Fragestellung sind eine Anzahl wesentlicher Gesichtspunkte in Untersuchungen seit 1953 unternommen worden. In den Nordalpen haben palynologische Untersuchungen von W. KLAUS (1953) ergeben, daß im Haselgebirge ähnliche Sporen wie im deutschen Zechstein vorkommen. Noch wichtiger für den Lokalfall der Griffener Schichten ist die Entdeckung einer oberkarbonen Flora (Westfal) am Christofberg über deren Beziehungen zur konglomeratischen Triasbasis nichts Näheres bekanntgegeben wurde (RIEHL-HERWISCH, 1962). Auf Grund petrographischer Vergleiche will SEELMEIER (1962) die gipsführenden Tonschiefer des Langenbergtunnels als „Bellerophon-schichten“ und die darunter liegenden Sandsteine und Konglomerate, Griffener Schichten (1953), als „Grödener Schichten“ ins Perm stellen. Ebenso stellt TOLLMANN (1962) die Griffener Schichten nach Analogien mit den Prebichl Schichten (CORNELIUS, 1951) in das Perm, während KAHLER (1962) das skythische Alter auch mit in Erwägung zieht.

So klafft noch immer eine fossilfreie Lücke zwischen Westfal (Oberkarbon; früher Altpaläozoikum) und oberem Skyth. W. KLAUS (1962) konnte in den gipsführenden Schiefen des Langenbergtunnels oberes Skyth nachweisen, womit die Deutung SEELMEIERS (1962) weitgehend eingeschränkt wird. Sind die Werfener Schiefer im Langenbergtunnel auf einige hundert Meter aufgeföhren worden, so verläuft die Tunnelachse einerseits eine beträchtliche Strecke im Streichen der aufgeschlossenen Schiefer (eigene Beobachtung), andererseits sind im Salzburger Wald die Werfener Tonschiefer bis auf wenige Meter ausgequetscht und die Zuordnung der Sandsteine zum Werfener- oder Griffener Schichtpaket nicht zu entscheiden.

Daher wird man derzeit am besten für die Einstufung der Griffener Schichten als Triasbasis bei der Ansicht KAHLERS (1962, in O. KÜHN) bleiben, der sie vom (oberen) Skyth weg bis in das Perm herabzieht. Damit behalten sie weiterhin eine gewisse selbständige Stellung gegenüber den Grödener Schichten, die in den Südalpen allein für das untere Oberperm, oder obere Mittelperm genommen werden. Eine genauere stratigraphische Einordnung scheint auch in Zukunft durch Fossilien unwahrscheinlich. Ein Übergreifen der dinarischen südalpinen Faziesentwicklung nach N in die St.-Pauler-Berge (SEELMEIER, 1962) ist daher jedenfalls abzulehnen.

Werfener Schiefer

Typische Werfener Schiefer als rote Tonschiefer innerhalb bzw. im Hangenden der Griffener Schichten weisen eine Mächtigkeit von 0,5 bis maximal 4 m auf.

Manchmal fehlen die Werfener Schiefer zwischen Konglomerat und Dolomit überhaupt (SE Wiesenhüter). Abgesehen von der sicherlich tektonischen Reduktion dürften sie jedoch überhaupt in den Griffener Bergen keine so große Mächtigkeit erlangt haben, wie in den St.-Pauler-Bergen. Ihr Auftreten ist auf die randlichen Schuppen der Griffener Schichten beschränkt.

Triaskarbonatite

Das Auftreten von ockergelben dünn-schichtigen Rauh-wacken als Begleiter der Werfener Tonschiefer im Holz-hanslgraben war ein weiterer Beweis für die tektonische Unterteilung der Griffener Schichten. Daß man solche Rauh-wacken und Zellendolomite auch SE Wiesenhüter eingeschuppt zwischen Tonschiefer und Griffener Konglomerat im Hohlweg antrifft, bestätigt das Durch-laufen dieses Horizontes. Ob aus dem Vorkommen der Rauh-wacken zwangs-läufig das Vorkommen von Gips zu erschließen ist, kann angenommen, aber nicht bewiesen werden. Die Mächtigkeit der Rauh-wacken ist zirka 0,5 bis 2 m und sie mußten daher auf der Karte (Abb. 1) stark übertrieben werden.

Der Einfluß der karbonatischen Lagen auf die Vegetation ist sehr bedeutend: Mit den Rauh-wacken erscheinen im sonst kalkfeindlichen Gebiet plötzlich Efeu und Zyk-lamen während auf den extrem sauren Böden außer Heidekraut und anderen Erikazeen gelegentlich auch Sellaginella auftritt.

Im Weinzirlbach befinden sich auch sandige Dolomitschiefer (Ds), Dolomit-breccien (Db) und dunkle sandige Kalkschiefer (Ks) im Bachbett aufgeschlossen. Schwer deutbar sind lose Einzelfunde von Kalkschiefer (Ks) westlich des Holz-hanslgrabens in 564 m und von Zellendolomit (R) NNW Poprat in 582 m.

Die Masse der Dolomite stellt aber der Dolomit-zug zwischen Wiesen-hüter—Grabenbauer—Weinzirl dar, der eine tektonische (reduzierte) Mächtigkeit von 30—60 m erreicht. Kleinstückiger, eckig brechender Dolomit bis Dolomit-breccien treten zutage, in denen jedoch keine Lagerungen gemessen werden konnten. Da keine Fossilien gefunden wurden, ist ein mitteltriadisches Alter nur anzunehmen. Es stellen diese Dolomite das jüngste Schichtglied der Grund-gebirgsfolge dar.

Granitztaler Schotter

Den Rücken E vom Sattel, N Poprat, über Wedenig und den Zellbacher Kogel ostwärts, bauen die mächtigen Granitztaler Schotter auf. Sie überlagern diskordant die gesamte Schichtfolge von Albitphyllit bis Dolomit und greifen nordwärts bis E des T. 1 bzw. im E bis an den Weinzirlgraben vor.

Der Untergrund ragt NE und SE T. 2 als Griffener Konglomerat; SW T. 10 als dunkle Dolomitschiefer (Ds) inselartig aus den tonigen Schottern heraus. Eine bestimmte Lagerung der Schotter ist nicht erkennbar und die Mächtigkeit läßt sich hier mit zirka 120 m maximal erfassen. (Die maximale Mächtigkeit der Granitztaler Schotter kann über 800 m erreichen, 1952 b). Der Geröllbestand der Granitztaler Schotter ist hier vor allem aus Griffener Sandsteinen und -konglomeraten, phyllitischen Gesteinen und seltener Glimmerschiefern (\pm Granat) zusammengesetzt. Nach dem häufigen Auftreten von Seidelbast scheint dem Schotter trotz der kalkfeindlichen Geröllvergesellschaftung ein mäßiger Kalkgehalt nicht zu fehlen.

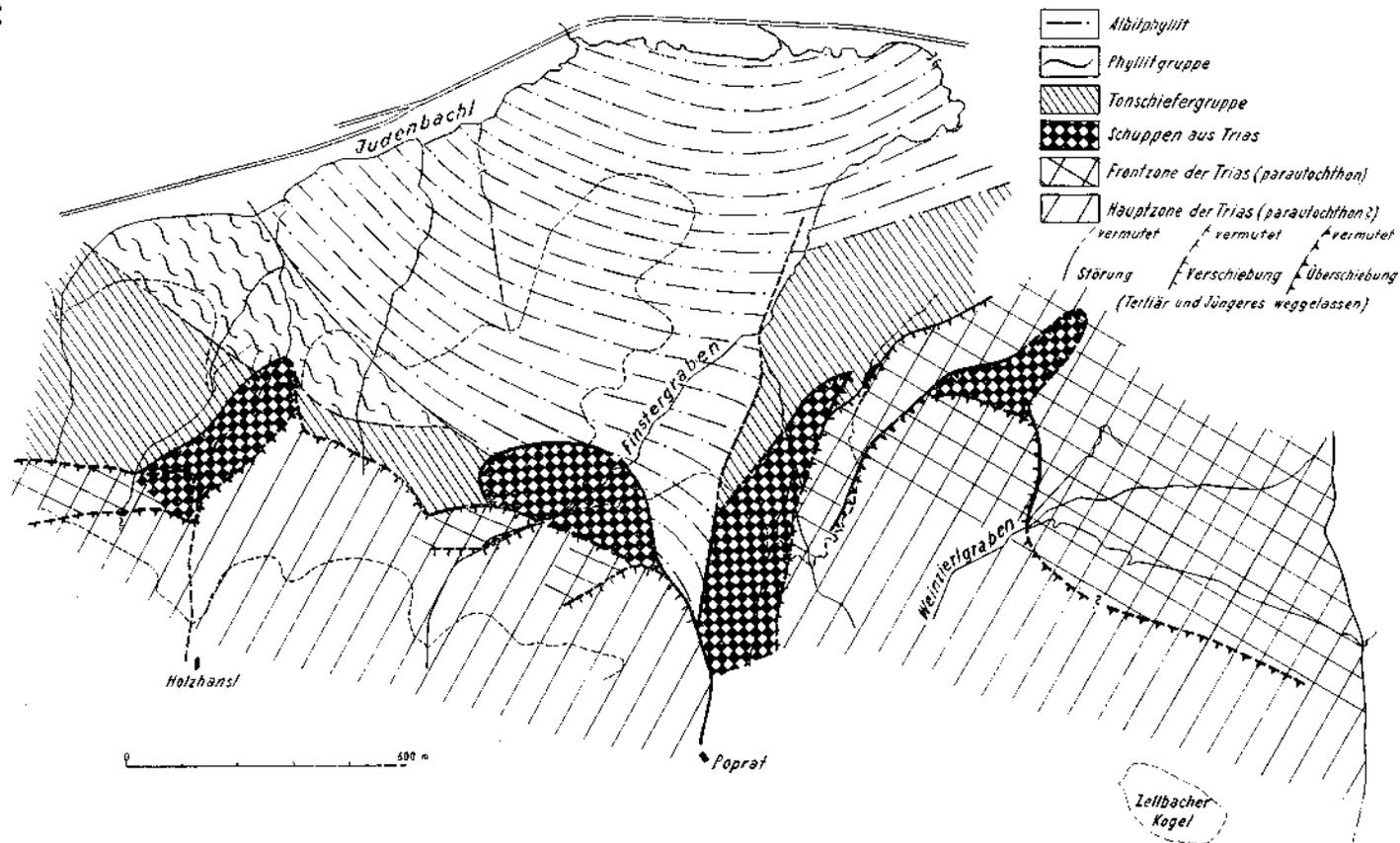


Abb. 3. Tektonische Skizze des Salzburger Waldes.

Tektonik

Die spärlichen Aufschlußverhältnisse lassen nur größere Zusammenhänge erkennen, die im Detail beträchtlich von der Zusammenschau abweichen dürften.

Die phyllitische Zone zeigt in den Aufschlüssen des Judenbaches einen zirka N—S-verlaufenden Gewölbebau der senkrecht zu den einmeßbaren Streckungsachsen der Porphyroide steht (Abb. 1). Abweichungen in der Lage der s-Flächen deuten auf eine weitere Undulation in der N—S-Richtung hin. Das Untertauchen unter die Griffener Schichten ist wegen des allgemeinen Südfallens der Phyllite anzunehmen. Die Grenze Porphyroide—Tonschiefer ist nirgends aufgeschlossen. E des Finstergrabens ist die Grenze Tonschiefer—Trias als steile Anpressung im Hohlweg und als Verschuppung mit Rauhacken im Steig weiter ostwärts aufgeschlossen.

Die Tonschiefer W des Holzansgrabens zeigen ein mittelsteiles Einfallen unter die Griffener Schichten.

Ungleich lebhafter ist die Gliederung der Triassedimente in Schollen (Abb. 3). Vor allem sind zwei ineinander übergehende Serien festzustellen: A. Die Zone der Schärlinge am N-Rand der Griffener Trias (Schuppenzone).

B. Die Frontzone als Übergang zur Schuppenzone (paraautochthon).

C. Die Hauptzone, für die eine paraautochthone Lage gegenüber dem phyllitischen Untergrund angenommen werden kann.

1. Bei der Schuppenzone sind die einzelnen Glieder durch die Einschaltung stratigraphisch jüngerer Schichten von der Hauptzone abgetrennt. So teilt der Zug Werfener mit Rauhacken im Holzansgraben eine NE erstreckte, keilförmige Schuppe von der Hauptzone ab (Profil 1, Abb. 4). Die Griffener Schichten dieser Gruppe sind senkrecht aufgerichtet. Der weitere Verband gegen SW kann nur vermutet werden. Hier geht die Schuppe in die Frontzone über. Der Fund einiger dunkler Geschiebe von Kalkschiefer läßt auf die Einschaltung weiterer Schuppen an der Phyllitgrenze schließen.

2. Eine weitere Schuppe läßt sich bei T. 3 in östlicher Richtung abtrennen (Profil 2, 3, Abb. 4). Die Grenze gegen die Hauptzone bildet hier eine unterteilte Zone mit Serizitschiefer, die an der neuen Straße in zirka 545 m erschlossen wurde. Es wäre zu prüfen, ob an den hellen Serizitschiefern auch Gips beteiligt ist. Eine weitere Serizitschieferlamelle wurde weiter unten im Finstergraben vor zwei Jahren beobachtet, konnte jedoch 1962 nicht mehr aufgefunden werden. Sie könnte eine weitere Unterteilung der Schuppe andeuten. Nach den s-Flächen der Griffener Konglomerate auf der neuen Straße scheinen die Konglomerate gegen S steil einzufallen. Eine weitere unbedeutende Abspaltung von der Hauptzone deutet eine kleine Serizitschieferlamelle W T. 2 an, die zum Buchbründl schräg herabzieht. Diese Ablösung wurde zur Frontzone gerechnet und nicht als eine eigene Schuppe angesehen (Abb. 3).

An der Störung, die von Poprat nach N in den Finstergraben zieht sind bei T. 2 die Porphyroide von N gegen S eingeschleppt. Auch die Sandsteine der Griffener Schichten NE Poprat ziehen gegen S zu herein. Ob an diesem Einriß auch die Granitztaler Schotter eingesenkt wurden, ist nicht zu erkennen.

3. Die inselförmig aus dem Granitztaler Schotter auftauchenden Griffener Konglomerate N Poprat wurden mit dem Griffener am Weg S Wiesenhüter als eigene Schuppe verbunden (Profil 2, Abb. 4; Abb. 3). Ein größeres Störungsausmaß deutet die kaum 1 m mächtige Rauhackenlinse im Steig im N an.

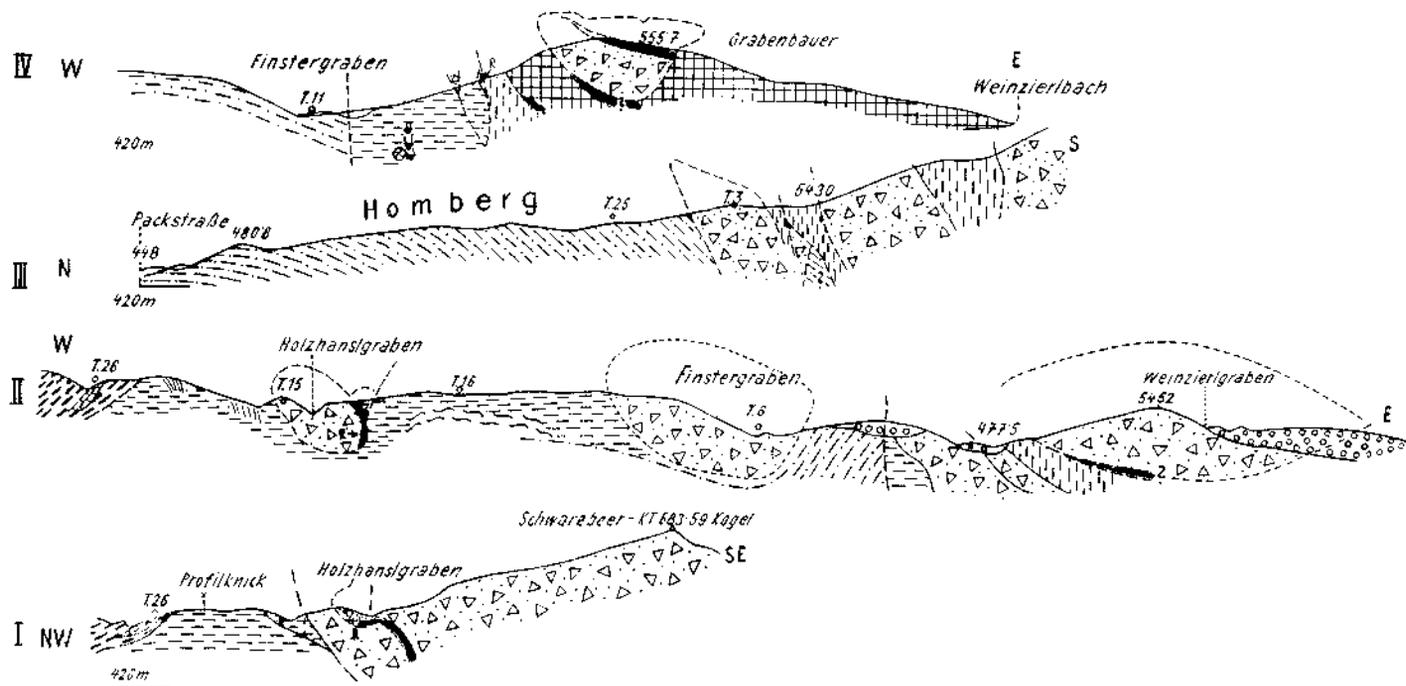


Abb. 4. Geologische Profile durch den Salzburger Wald, Ostkärnten,
Legende: siehe Geologische Karte Seite 111.

Falls aus den drei Aufschlüssen im Griffener (siehe Fallzeichen Abb. 1) Schlüsse gezogen werden dürfen, so hat diese Schuppe eine Verdrehung von NE gegen SW erlitten: Die im N ostfallenden Schichten sind im Graben horizontal gelagert und stark verschiefert; an der neuen Straße N Poprat fallen sie jedoch sehr steil gegen W ein.

4. Eine besondere zungenförmige Deckschuppe bilden die Griffener Konglomerate N Wedenig bis W Grabenbauer (Profil 2, 4, Abb. 3). Hier sind die Griffener Schichten dem (Wetterstein?) Dolomit lokal aufgeschuppt und eine dünne Schichte Werfener unterteilt diese Schuppe nochmals.

Es macht den Eindruck als wären alle Zonen E der N—S-Störung bei Poprat um ein bedeutendes Ausmaß gegen E abgesenkt worden, wodurch die Granitztaler Schotter so weit nordwärts vorstoßen konnten. Durch die Deckschuppe wurde die Frontzone direkt an den Rand zum Tonschiefer gebracht und die Hauptzone weicht nach S zurück und ist unter den Granitztaler Schottern zu suchen.

Die aus dem Auftreten von Schuppenzonen zu ziehenden Konsequenzen sind ziemlich weitreichend: man kann daher den gesamten Nordrand der St. Pauler und der Ebensteiner Trias als tektonisch begrenzt ansehen und eine Verschiebungslinie (Linienbündel) zwischen Triasbasis und Altpaläozoikum annehmen, die ihrer Ausdehnung nach der Verschiebungslinie zwischen Triasbasis und Paläozoikum am Südrande der nördlichen Kalkalpen (HEISSEL, 1958; BECK-M., 1955 b) fast gleichzuordnen wäre. Im S der St.-Pauler-Berge blieb jedoch der ungestörte Verband gewahrt. Inwiefern diese Konsequenzen für den Südrand der Krappfeld-Triasbasis Gültigkeit besitzt, müßte die neue Aufnahme von RIEHL (1961?) zeigen.

Eine weitere jüngere N—S-Störung scheint im Holzhauslgraben die Griffener Zonen zu zerschneiden. Ob eine Störung die Lehmanreicherung in der Ziegelgrube W des Forsthauses Salzburger Wald begünstigte, ist unsicher.

Quartär

Die weitgehende Bedeckung des Geländes mit quartärem Schutt nötigt zu einigen Bemerkungen über das Quartär in diesem Raume:

Verlehmung und Lehmkappen sind auffallend auf die Porphyroidzone und die Granitztaler Schotter beschränkt. Nach Brunnengrabungen (Aussagen) sollen die Lehme auf dem Rücken W des Zellbacher Kogels einige Meter Tiefe erreicht haben. Die eigentliche lichte Lehmdecke der Porphyroide erreicht am Homberg höchstens etwas über 1 m; die tertiäre Verwitterung des in situ verbliebenen Untergrundes reicht jedoch einige Meter tief hinab.

Auf dem Seitenrücken NW T. 25 konnten in 493 m einige gerundete Quarze im Lehm gefunden werden. Ein altpleistozäner Schotterrest scheint damit vorzuliegen.

Die Garnitztaler Schotter zeigen wegen ihres tonigen Bindemittels eine besondere Neigung zum Gehängelfließen. Das geschlossene Abrutschen hat S des Weinzierlgrabens ein besonderes Ausmaß in vernähten Stufen erlangt. Damit im Zusammenhang bildeten sich W des Graberls NE des Zellbacher Kogels (T. 8), N T. 9, aus den Rutschungen Schwemmfächer, die in einer Terrassenstufe in der Höhe von 460 m aufwärts den Weinzierlbach westwärts langsam ansteigt. Nach der Höhenlage der Terrassenstufe (1954 b) wäre ein rißeiszeitliches Alter dieser Bildungen anzunehmen. Deutlich hievon abgesetzt besteht

weiter N eine stark zerfurchte Terrasse in zirka 440 m, die der würmeiszeitlichen Niederterrasse zuzuordnen wäre.

Zur höheren Terrasse gehören Ebenheiten um und S Wiesenhüter; Reste findet man: S Judenbachel NW T. 5; weiters eine Terrasse in 470 m SSW T. 18; einen Schuttfächer SW T. 20 in 500 m.

Das Judenbachel schneidet gegen E rasch zunehmend in einen Talboden ein, der mit der Niederterrasse der Lavant zusammenhängt. Unter 2—3 m sandigen Letten treten dichte blaugraue „fette“ Tone auf, die gelegentlich von rotbraunen (Glimmer-)Sanden unterbrochen werden. In Zusammenhang mit diesen würmeiszeitlichen Ablagerungen konnten Schuttfächer und Terrassen- bis -talstufen der Nebenbäche gebracht werden. Für rein alluviale Ablagerungen ist daher nur wenig Raum geblieben. Die alluvialen landformenden Kräfte haben eher ausräumend gewirkt (Abb. 1).

Für die ausgedehnte Vernässung des Salzburger Waldes sind mehrere Gesichtspunkte maßgeblich:

1. Die wasserundurchlässige Oberkante der Tonschieferserie.
2. Die wasserstauenden Serizitschiefer innerhalb der Griffener Schichten.
3. Die tiefgründige Verlehmung der Granitztaler Schotter.
4. Die nordseitige Auslage des gesamten Geländes.

Die tiefgründige Verwitterung und die Schuttüberrollung ist aus der spärlichen Angabe von Fallzeichen erkennbar. Die Durchtränkung des Abhanges mit Stauwässern ist vor allem an die Grenze Tonschiefer—Griffener gebunden, wobei sie im W dieses Wasserstaus durch den natürlichen Anriß der Bacherln zu ausgedehnten Rutschungen im Tonschiefergebiet führt. Im Mittelteil sind Rutschungen häufig, wenn die Tonschiefergrenze angeschnitten wird; weitere Rutschungen wurden durch die Zwischenlage von Serizitschiefern westlich und südlich des Finstergrabens ausgelöst (trotz der fast horizontalen Anlage des Güterweges). Eine lokale Vernässung erzeugte die obere Sandsteinlage NE des Schwarzbeerkogels.

Die tief eingeschnittenen wasserdurchtränkten Racheln im Granitztaler Schotter in Graberl nordwärts zum Finstergraben, die stellenweise in ein ausgesprochenes Rutschgelände übergehen, lassen die Möglichkeit erscheinen, daß überhaupt das weite nordseitige Übergreifen der Granitztaler Schotter allein durch das sukzessive Abrutschen der lehmigen Schotter zustande kam. Deutlich meiden die alten Fahrwege im W und E dieses Rutschgebiet, das als tiefgründig vernäster Lehm Boden bis in den flachen Sattel zwischen Poprat und Wedenig hereinzieht. Deshalb wagte man es nicht, den Güterweg schwach steigend anzulegen.

Ein ähnliches durchnästes Lehmgelände stellt der ganze Nordhang des Zellbacher Kogels dar, nur sind die einzelnen Vernässungen weiter verstreut und nicht so deutlich erfaßbar. Erst der Anschnitt durch die quer verlaufenden Güterwege hat diese Vernässungen und ihre Ausdehnung klarer erkennen lassen. Die schichtungslose Lagerung der Schotter gibt keine Auskunft über das Ausmaß der hangparallelen Gleitung der Gerölle.

Die Auflockerung des Bodens durch die Wasserdurchtränkung führt zu ausgedehnten Schneebrüchen und Windwürfen.

Literatur

BECK-MANNAGETTA, P., und Mitarbeiter, 1952 a: Zur Geologie und Paläontologie des unteren Lavanttales. — Jahrb. Geol. B.-A., 95, S. 1—102, Wien.

- BECK-MANNAGETTA, P., 1952b: Bericht (1951) über Aufnahmen im unteren Lavanttal. — Verh. Geol. B.-A., S. 24—27, Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P., und ZAPFE, H., 1953: Zur Kenntnis der Trias der Griffener Berge. — Kober Festschrift, Hollinek, S. 131—147, Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1954a: Geologische Aufnahmen in den Bezirken Wolfsberg, Völkermarkt und St. Veit für die Kärntner Landesplanung (1953). — Verh. Geol. B.-A., S. 21—27, Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1954b: Notizen über die jüngeren Ablagerungen des unteren Lavanttales. — Verh. Geol. B.-A., S. 180—194, Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P., u. ZAPFE, W., 1955a: Der Bau der östlichen St. Pauler Berge. — Jahrb. Geol. B.-A., 98, S. 67—92, Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1955b: Tektonische Karte von Niederösterreich. — Atlas von Niederösterreich. Österr. Akad. d. Wiss., Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1956 (1958): Bezirk Wolfsberg, Geologische Übersichtskarte 1 : 100.000. — In R. WÜRZER: Planungsatlas Lavanttal, Klagenfurt.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1957a (1958): 2. Der geologische Aufbau. — In R. WÜRZER: Planungsatlas Lavanttal, Klagenfurt.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1957b: Bezirk Völkermarkt, Geologische Übersichtskarte 1 : 100.000. — In R. WÜRZER: Planungsatlas Völkermarkt, Klagenfurt.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1959: Übersicht über die östlichen Gurktaler Alpen. — Jahrb. Geol. B.-A., 102, S. 313—352, Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P., 1960: Die Stellung der Gurktaler Alpen im Kärntner Kristallin. — Int. Geol. Kongr., XXI. Session, Norden, Part XIII, Kopenhagen, S. 418—430.
- CORNELIUS, H. P., 1951: Die Geologie des Schneeberggebietes (Erläuterungen zur geologischen Karte des Schneeberggebietes 1 : 25.000). — Sonderbd. 2, Jahrb. Geol. B.-A., S. 1—111, Wien.
- FRITSCH, W., 1957: Aufnahmsbericht über die geologische Neukartierung des Gebietes des Sonntags- und Kraigerberges bei St. Veit a. d. Glan, Kärnten. — Der Karinthin, F. 34/35, S. 211—217, Klagenfurt.
- FRITSCH, W., 1961: Saure Eruptivgesteine aus dem Raume NO St. Veit a. d. Glan in Kärnten. — Geologie, Akademie-Verlag, Berlin, Jahrg. 10, H. 1, S. 67—80, Berlin.
- HAJEK, H., 1962: Die geologischen Verhältnisse des Gebietes N Feistritz—Pulst im Glantal, Kärnten. — Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 55, S. 1—40.
- HEISSEL, W., 1958: Zur Tektonik der Nordtiroler Kalkalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 50, 1957, S. 95—132, Wien.
- HOMANN, O., 1962: Die geologisch-petrographischen Verhältnisse im Raume Ossiachersee—Wörthersee (südlich Feldkirchen zwischen Klagenfurt und Villach). — Jahrb. Geol. B.-A., 105, S. 243—272, Wien.
- KAHLER, F., 1953: Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. — Carinthia II, Sonderbd. 16, 78 S., Klagenfurt.
- KAHLER, F., und Mitarbeiter, 1962: Geologische Karte der Umgebung von Klagenfurt 1 : 50.000. — Verh. Geol. B.-A., Wien.
- KARL, F., 1954: Über Hoch- und Tieftemperaturoptik von Plagioklasen und deren petrographische und geologische Auswertung am Beispiel einiger alpiner Ergußgesteine. — Tscherm. Min. Petr. Mitt., III. Folge, Bd. 4, S. 320—337, Wien.
- KLAUS, W., 1953: Mikrosporenstratigraphie der ostalpinen Salzberge. — Verh. Geol. B.-A., S. 161—175, Wien.
- KLAUS, W., 1962: Bericht 1961 aus dem Laboratorium für Palynologie. — Verh. Geol. B.-A., S. 108 ff., Wien.
- KÜHN, O., und Mitarbeiter, 1962: Lexique stratigraphique International. — Vol. I, Europe; Fasc. 8, Autriche. — Congr. Int. XXI Geol. Congr. Copenhagen 1960, Paris, 646 Seiten.
- RIEHL-HERWISCH, G., 1962: Vorläufige Mitteilung über einen Fund von pflanzenführendem Oberkarbon im Bereich des Christofberges, Mittelkärnten. — Der Karinthin, F. 45/46, Knappenberg, S. 244—246.
- SCHWINNER, R., 1932: Geologische Aufnahme bei Turrach (Steiermark). — Verh. Geol. B.-A., S. 65—75, Wien.
- SEELMEIER, H., 1961: Ein Beitrag zur Stratigraphie der St. Pauler Berge. — Anz. Öst. Akad. Wiss., Jahrg. 98, S. 1—7, Wien.
- WINKLER-HERMADEN, A., 1933: Das vortertiäre Grundgebirge im österreichischen Anteil des Posstruckgebirges in Steiermark. — Jahrb. Geol. B.-A., Bd. 83, S. 19—74, Wien.