

Die Quarzphyllite in den Rhätschichten des mittleren Gschnitztales.

Von Dr. Fritz Kerner v. Marilaun.

Mit 12 Textillustrationen.

Einleitung.

Die Berge beiderseits des mittleren Gschnitztales stehen landschaftlich in scharfem Gegensatze zu jenen, welche das Anfangs- und Endstück dieses Alpentales umschließen. Während sich zu beiden Seiten der Talmündung waldreiche Hänge zu sanften, mit Bergwiesen bedeckten Höhen hinanziehen und den Talschluß düsteres, steil bis in die Firnregion aufstrebendes Urgebirge umgürtet, wird das mittlere Gschnitztal von schroffen Wänden eingerahmt, über welchen grasige Gehängezonen im Wechsel mit zerklüfteten Felsbändern zu den Kämmen emporführen. Diese Eigenart des Reliefs, steil abfallender Sockel und stufenförmiger Aufsatz, ist hier der unmittelbare Ausdruck des geologischen Baues. Das mittlere Gschnitztal durchschneidet eine mächtige Scholle von flachgelagertem Dolomit, über welcher ein aus Schiefermassen und Kalktafeln aufgebauter Schichtkomplex ruht.

Dieser lithologisch außerordentlich mannigfaltige Komplex ist fossilifer und hat — wie bekannt — verschiedene Altersdeutungen erfahren. Stache¹⁾ hielt ihn für karbonisch, zum Teil für noch älter, und stützte sich hierbei darauf, daß dem in Rede stehenden Komplex auf der Südseite des Gschnitztales Quarzkonglomerate aufliegen, denen Anthrazitschiefer mit Pflanzen des Oberkarbon eingeschaltet sind und daß die Kalke des Komplexes den Kalken des Zillertales gleichen, welche als paläozoisch anzusehen seien.

Pichler²⁾ schrieb den Kalk- und Schieferschichten beiderseits des mittleren Gschnitztales rhätisches (nach seiner Bezeichnungsweise unterliassisches) Alter zu und begründete dies damit, daß jene Schichten vom oberen Alpenkalke unterteuft und auf der Nordseite des Gschnitztales von grauen Kalken überlagert werden, welche Bivalven der Kössener Schichten (*Gervillia inflata Schafh.*) führen. Schon vor Er-

¹⁾ G. Stache, Aus der nördlichen Schieferzone des Zentralstockes der Zillertaler Alpen. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 217. — Über die Steinkohlenformation der Zentralalpen. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 78. — Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 151.

²⁾ A. Pichler, Die Trias des Stubai. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 47.

zielung eines sicheren Fossilfundes glaubte Pichler¹⁾ aus der lithologischen Übereinstimmung der fraglichen Schichten mit jenen des Tarntales auch für erstere ein obertriadisches, beziehungsweise rhätisches Alter annehmen zu sollen.

Das Vorkommen rhätischer Bivalven auf einigen der Spitzen des Kammes zwischen Gschnitz und Stubai war auch Stache bekannt; er war aber der Ansicht, daß dasselbe durch tektonische Störungen zu erklären sei und noch nicht dazu berechtigte, auch die darunterliegenden Schichten als Rhät anzusprechen²⁾. Das von Pichler berichtete Vorkommen von triadischen Petrefakten (*Cardita*) in Schieferlagen innerhalb der Dolomite des Gschnitztales hielt Stache jedoch nicht für erwiesen³⁾; er erblickte in diesen Dolomiten eine besondere dritte Ausbildungsform seiner Kalktonphyllitgruppe.

Pichler glaubte hinwiederum, daß das Auftreten der von ihm selbst entdeckten Anthrazitschiefer über dem südlich vom Gschnitztales befindlichen Teile des fraglichen Gesteinskomplexes auf einer tektonischen Störung beruhen könnte und dachte hier zu einer Zeit, als das Wort Überschiebung im deutschen geologischen Sprachschatze noch gar nicht geprägt war, an die Möglichkeit von großen Überrollungen der Schichten⁴⁾.

Frech, welcher über dem Rhät auf der Kesselspitze auch noch Ammoniten des Adnether Lias auffand⁵⁾, vermochte für das obertriadische Alter der Dolomite des Gschnitztales einen Fossilfund (*Megalodus*) anzuführen⁶⁾ und durch den Nachweis eines Vorkommens von Quarzkonglomerat über den Dolomiten auf der Nordseite des Gschnitztales auch für das Auftreten des Karbons im Süden dieses Tales die Annahme einer Überschiebung wahrscheinlicher zu machen⁷⁾.

Eine Ergänzung zu diesen Feststellungen Frechs war der von mir gemachte Fund von *Calamites* *cfr. Cistii* Bgt. und von Farnfiederchen im Bereiche jenes Quarzkonglomerats auf der nördlichen Talseite⁸⁾ und der Fund einer Auswitterung von *Cardita* *cfr. Gumbeli* Pichl. in einer Schieferlinse innerhalb der Dolomite auf der Südseite des Tales.

Ein Umstand, welcher gleichwohl noch gegen eine Deutung der in Rede stehenden Schichten als Rhät sprach, ist der sehr kristallinische Habitus eines Teiles derselben. Dieser wurde schon von Pichler ausdrücklich hervorgehoben⁹⁾ und auch von seiten Frechs

¹⁾ A. Pichler, Beiträge zur Geognosie Tirols. Zeitschr. d. Ferdinandeums 1859, pag. 227.

²⁾ Paläozoische Gebiete der Ostalpen, pag. 151.

³⁾ L. c. Verh. 1871, pag. 220 und Verh. 1872, pag. 80.

⁴⁾ Beiträge etc., pag. 224.

⁵⁾ F. Frech, Über ein neues Liasvorkommen in den Stubaier Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 355.

⁶⁾ F. Frech, Die Tribulaungruppe am Brenner. Richthofen-Festschr. Berlin 1893.

⁷⁾ Tribulaungruppe, pag. 19.

⁸⁾ F. v. Kerner, Die Überschiebung am Ostrande der Tribulaungruppe. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 130.

⁹⁾ Beiträge etc., pag. 227.

anerkannt¹⁾. Beide Forscher glaubten ihn aber durch hochgradige Dynamometamorphose erklären zu können, wogegen Stache der Ansicht war, daß es sich um eine „ursprüngliche Kristallisation in feinstem mikrolithischem Sinne“ handle²⁾.

Gegen die Annahme, daß etwa nur die Dolomite mesozoisch seien, die zwischen ihnen und dem Karbon gelegenen Schichten jedoch schon dem oberen Überschiebungsfügel angehören, sprach aber wieder der Umstand, daß diese Schichten vielenorts allmählich oder durch Wechsellagerung aus dem Dolomit hervorgehen. Für die Nordseite des Gschnitztales würde sich bei dieser Annahme auch die Unwahrscheinlichkeit ergeben, daß einer auf Obertrias aufgeschobenen Masse von altpaläozoischen Gesteinen kleine Reste von Rhät aufsitzen.

So blieb noch eine Erklärungsmöglichkeit: eine Durcheinanderschiebung von Gesteinen verschiedener Formationen. Sie konnte den alt- bis vorpaläozoischen Habitus eines Teiles der fraglichen Schichtmasse und ihren stratigraphischen Verband mit dem Triasdolomit zugleich verständlich machen. Durch die Angabe Frechs, daß am Westabsturze des Schmurzjoches (= Schöne Grube der Spezialkarte) Rhätkalk und Karbonschiefer horizontal verfaltet seien³⁾, schien der Weg zu dieser letzten Erklärungsart eröffnet. Frech selbst betrachtete jene Verfaltung jedoch als ein räumlich nur wenig ausgedehntes und auf die Randzone der Überschiebung beschränktes Phänomen.

Termiers Arbeiten brachten — wie bekannt — eine Auflösung der gesamten Schichtserie des Brennergebietes in Decken und entwickelten betreffs der hier zur Diskussion gestellten Spezialfrage keinen neuen Gesichtspunkt.

Anläßlich der von mir vor ein paar Jahren begonnenen, sehr detaillierten Neuaufnahme des Gebietes westlich vom Brenner habe ich den über den Dolomiten des Gschnitztales gelegenen Schichtkomplex nun sehr genau studiert und gewann hierbei die Überzeugung, daß in ihm ein Ineinandergreifen von rhätischen Glimmerkalken und alten Quarzphylliten in weitem Ausmaße stattfindet und daß dieses Ineinandergreifen die Lösung des geologischen Problems des mittleren Gschnitztales bilde. Eine gedrängte Übersicht der gewonnenen Resultate habe ich in meinem vor zwei Jahren gebrachten tirolischen Aufnahmeberichte gegeben⁴⁾ und dann eine von Profilen und Skizzen begleitete mündliche Darlegung in der ersten Herbstsitzung unserer Reichsanstalt im selben Jahre angereicht⁵⁾. Die folgenden Zeilen enthalten eine ausführliche Beschreibung der geologischen Befunde, auf welche sich meine Ansicht stützt.

¹⁾ F. Frech, Über den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen. Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereines II. Bd., 1. Heft, pag. 7.

²⁾ L. c. Verh. 1872, pag. 80.

³⁾ Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen, pag. 35.

⁴⁾ F. v. Kerner, Aufnahmsbericht aus dem mittleren Gschnitztales. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 257—264.

⁵⁾ F. v. Kerner, Tektonik des mittleren Gschnitztales. Verh. 1909, pag. 310.

Kesselspitz.

An der Stelle, wo das Gschnitztal nach ostwestlichem Verlaufe gegen SW umbiegt, mündet rechts eine Schlucht, die sich noch in der Waldregion in zwei Gräben teilt. Der östliche dieser Gräben, das Valschwern, trennt die Dolomitmasse des Blaser, welche das äußere Gschnitztal gegen Nord begrenzt, von jenem Teil des Hauptkammes zwischen Gschnitz und Stubai, welcher das mittlere Gschnitztal nordwärts abschließt. Der westliche jener beiden Gräben, das Padail, zieht geradeaus zu diesem Kamm hinan und entsendet links einen Seitengraben, das Padaster, das von einem vom Hauptkamme ostwärts abgehenden Seitenkamm umgrenzt wird. Zwischen dem Valschwern und Padail erhebt sich ein hoher grasiger Rücken, der im Kesselspitz gipfelt, der Padaster- und Padailgraben werden durch einen kurzen Grat geschieden, der an der Wasenwand vom Hauptkamme abzweigt. Der Ausgangspunkt des sich um den Padastergraben ziehenden Seitenkammes ist der Hammerspitz.

Das Gebiet, in welchem die hier zu beschreibenden tektonischen Erscheinungen auf der Nordseite des Gschnitztales auftreten, ist vorzugsweise dieser Berg sowie das Wurzelstück des von ihm abgehenden Seitenkammes. In geringerer Ausdehnung zeigen sie sich auch am Grate zwischen dem Padaster- und Padailgraben. Zum Verständnis jener Phänomene erscheint es aber unbedingt am Platze, auch noch den Rücken zwischen Padail und Valschwern in die Erörterung einzubeziehen. Obschon die Erkennung der Quarzphyllite als fremder, in die rhätische Schichtfolge eingeschobener Massen im Gebiete ihres Vorkommens auf Grund verschiedener Tatsachen möglich ist, wird diese Erkenntnis doch durch die Betrachtung der normalen rhätischen Schichtfolge noch sehr gefördert. Als normale Schichtfolge des Rhät in den Stubaiern Alpen hat aber gerade jene am Kesselspitz zu gelten. Sie ist daselbst die vollständigste, indem hier ja der Rhät noch durch den von Frech entdeckten Lias überlagert wird und zugleich die — allerdings sehr relativ — fossilreichste, insofern kleine, schlecht erhaltene Bivalvendurchschnitte, wie sie weiter im Westen schon zu den großen Seltenheiten gehören, zahlreich vorkommen.

Das Rhätprofil des Kesselspitz ist schon von Frech genau beschrieben worden. Er unterschied (von unten nach oben):

1. Untere Pyritschiefer (und Glimmerkalke).
2. Massige weiße Kalkbänke mit Glimmerkalken.
3. Obere Glimmerkalke (und Pyritschiefer).
4. Massige graue Kalke.
5. Cephalopoden führenden Lias.

Für die untere Schichtgruppe empfiehlt sich die Bezeichnung „Untere Glimmerkalke“ wohl besser als der Name „Pyritschiefer“, erstens, weil auch die Gesteine, in welchen Schwefelkieswürfelchen eingesprengt erscheinen, stark kalkhaltig sind, zweitens, weil sonst für ein anderes Schichtglied der Stubaiern Trias, für welches die Bezeichnung „Pyritschiefer“ noch weit mehr paßt, kein anderer und unterscheidender Name mehr übrig bleibt, nämlich für die Äquivalente

der Carditaschichten unterhalb des Hauptdolomits. Es sind allerdings auch den unteren Glimmerkalken rein schieferige Lagen eingeschaltet, diese weichen aber von den Carditaschiefern völlig ab, so daß auch die Anwendung des Namens „Pyritschiefer“ für jene Zwischenlagen zur Verwechslung zweier verschiedener Horizonte Anlaß geben würde. Einen der Stacheschen Bezeichnung „Holzkalk“ ähnlichen Namen, Holzmaserkalk, habe ich als Ausdruck für sehr charakteristische, auf Pressungserscheinungen hinweisende Gesteinszeichnungen in meinen Notizheften angewendet und möge derselbe auch im folgenden gelegentlich gebraucht sein.

Für viele Gesteine der zweiten Gruppe erscheint der von Stache gebrauchte Name „Bänderkalke“ sehr passend. Ein Teil derselben ist als Bändermarmor, Plattenmarmor, Glimmermarmor entwickelt. Die oberen Glimmerkalke weisen eine sehr große lithologische Mannigfaltigkeit auf. Auch in ihnen finden sich rein schieferige Zwischenlagen, andererseits aber auch fast glimmerfreie plattige Zonen. In den Gesteinen der vierten Gruppe finden sich stellenweise häufig jene schlecht erhaltenen Durchschnitte, von denen einige auf Gervillien, Pectiniden und Ostreen bezogen werden können, die meisten aber keine nähere Deutung zulassen. Von einer Aufzählung und genauen makroskopischen Beschreibung der sehr zahlreichen Gesteinstypen des Stubai Rhät sowie von einer detaillierten Mitteilung von Schichtfolgen sei hier abgesehen, da diese Abhandlung nur tektonische Verhältnisse zu schildern bestrebt ist.

Der Valschwerngraben begrenzt sich nach oben zu mit einer Terrainstufe, über welcher zwei durch einen Felsrücken getrennte schutterfüllte Kare liegen. Das Fußgestell dieses Rückens bilden plattige graue Schieferkalke, welche sanft gegen O verflachen. Über ihnen liegt hellgrauer Schrattenkalk mit 20° O- bis OSO-Fallen. In der Fortsetzung dieses Fußgestelles befindet sich eine Felsbarre, welche das nördliche der beiden Kare quert. Dort trifft man feinkörnigen grauen glimmerarmen Kalk mit Linsen von Kalzit und Zwischenlagen von Tonschiefer; er fällt sehr sanft gegen SSO ein.

Die den beiden Karen zugekehrten Flanken sowie der Frontabfall des Rückens werden durch Steilwände gebildet, die aus kristallinen Bänderkalken bestehen. Die generelle Neigung dieser Schichten ist OSO. Über diesen Wänden breitet sich eine schmale grasige Rückenfläche aus, an deren Rändern gelbliche grünschuppige Glimmerkalke anstehen. Sie fallen über der Ostwand des Rückens gegen SSO, über dessen Westabstürzen mehr gegen SO. In der Mitte des schmalen Rückens lagert splitteriger lichtgrauer Kalk mit Durchschnitten von Zweischalern.

An einer Stelle schneiden in den schmalen Rücken von beiden Seiten her Kamine so tief ein, daß nur ein scharfer Grat als Bindestück verbleibt. Hier findet eine Aufsteilung (auf 40°) und Drehung des Schichtfallens (in SSW) statt. Der hellgraue splitterige Kalk setzt auch noch die Kuppe östlich vom Kesselspitz zusammen, an welcher der vorgenannte Rücken seinen Ursprung nimmt.

Der Kesselspitz (Hutzl) im Süden des ober dem Valschwerngraben links sich öffnenden Kares zeigt denselben Aufbau wie jener

Rücken (Kugelwände). Auf der Ostseite des Berges ragen aus einem Schuttmantel, welcher die tieferen Hänge überkleidet, flachliegende Dolomitmassen hervor, denen graue Glimmerkalke mit Tonschieferlagen konkordant aufruhend. Über diesen folgt eine Zone von weißem dolomitischen Kalk und Bändermarmor, die aber nicht eine Felswand bildet, sondern durch zahlreiche schutterfüllte Runsen in eine Kette kleiner Schrofen zerteilt wird. Oberhalb dieser Schrofenkette breiten sich Schutthänge aus, die von vielen Felsstufen unterbrochen sind. Hier findet sich blaßrötlicher, grünschuppiger Glimmerkalk, glimmerarmer Plattenkalk, rötlichgelber Kalkschiefer, blättriger und griffliger Tonschiefer und Hornsteinschiefer.

Weiter oben folgen als Unterlage des den Gipfelrücken des Kesselspitz krönenden Lias wieder glimmerfreie Gesteinsarten, splittiger, hellgrau verwitternder, im Bruche dunkelgrauer Kalk und Zellendolomit mit ziegelroter Füllmasse und weißem Leistennetz. An der Basis dieser obersten Rhätschichten zeigt sich hellgelblicher Mergelkalk und grauer streifiger Plattenkalk nebst dünnspaltigem schwarzem Tonschiefer. Das generelle Einfallen ist am Osthange des Kesselspitz 20° SSW.

Auf der Südseite des Kesselspitz beobachtet man eine der vorigen ganz ähnliche Schichtfolge. Über mächtigen, zum Padailgraben hinabziehenden Schutthalden erscheinen dort lichtgraue Kalke im Wechsel mit quarzführenden Tonschieferlagen. Sie unterteufen eine Zone von lichtem dolomitischen Kalk, über welchem graue Schieferkalke und Holzmaserkalke mit Tonschieferlinsen liegen. Diese Schichten werden von weißen und gebänderten Marmoren überlagert, welche eine hohe, zusammenhängende Wandstufe bilden. Über dieser Marmorstufe zieht sich ein breites Schuttband aus Glimmerkalke hin, über welchen dann eine zerklüftete Felszone aus grauem splittigem Kalk folgt, die den Lias des Gipfelgrates unterteuft.

An den dem Stubaitale (Pinniser Tal und Zeibachgraben) zugekehrten West- und Nordabstürzen des Kesselspitz sind zwischen dem dolomitischen Unterbau des Berges und den Kalkmassen der Gipfelregion gleichfalls deutlich drei Gesteinszonen unterscheidbar, eine untere und eine obere mehr dunkel gefärbte Zone von Glimmerkalke und Kalkschiefern und ein mittleres liches Band von Bänderkalk und Marmor.

Kompliziert gestalten sich dagegen die Verhältnisse an dem vom Kesselspitz (Hutzi) gegen SO abdachenden Rücken. Der unterste, von der Vereinigung des Valschwern und Padail ansteigende Teil desselben ist noch mit Glazialerratikum bedeckt. Weiter aufwärts trifft man Schutt von grauem Kalkschiefer und dann an der zum Padailgraben abdachenden Südseite des Rückens noch innerhalb der Waldregion mehrere Aufschlüsse von grauem Glimmerkalk. An den tieferen Stellen derselben beobachtet man 20° SSO-Fallen, die höheren zeigen lokal gestörte, generell fast flach liegende Schichten. An der Waldgrenze tritt grauer Kalkschiefer mit 20° O- und OSO-Fallen zutage. Auf der dem Valschwern zugekehrten Ostseite des Rückens trifft man in fast gleicher Höhe ein Felswändchen von Bänderkalk. Auf dem Rücken selbst gewahrt man im Bereiche der Alpenwiesen ober-

halb der Holzgrenze zunächst viele Trümmer von lichtem Glimmerkalk und Bändermarmor und dann eine sehr zerworfene anstehende Felsmasse von generell etwa 10° SSO einfallendem oberem Glimmerkalk. Etwas weiter ostwärts und ein wenig tiefer zeigt sich flachliegender plattiger Marmor. Auch Blöcke von grünlichem Schiefer und Quarzit, wie er in der Zone der oberen Glimmerkalke auftritt, sind hier zu bemerken. An den Südhängen des Rückens sieht man mehrere reihenförmig angeordnete Schrofen von Bänderkalk hinanziehen.

Oberhalb der Quarzitblöcke finden sich am Rücken keine Aufschlüsse, wohl aber viele Trümmer von weiß verwitterndem, im Bruche grauem, dolomitischem Kalk. Beim weiteren Aufstiege stößt man wieder auf typischen unteren Glimmerkalk, der sich in einer Kette kleiner Schrofen auf die Seite des Valschwerngrabens hinüber verfolgen läßt, woselbst sich dann die Kette rasch emporzieht.

Über diesem Kalk folgen neuerdings plattige Marmor-schichten und dann auf einem stark vorspringenden Teil des Rückens wieder Kalke, Schiefer und Quarzite, wie sie in der oberen Glimmerkalkzone des Kesselspitz erscheinen. Diese Schichten fallen entgegen dem am Berge herrschenden südöstlichen Verfläachen 25° N.

Noch höher oben trifft man wieder plattigen weißen Marmor und splitterigen grauen Kalk, dann am „Hühnerspiel“ genannten Vorsprunge des Hutzlrückens in mächtiger Entwicklung wieder obere Glimmerkalke im Wechsel mit plattigem Marmor. Auf der Ostseite des Rückens sind dagegen in gleicher Höhe Gesteine aufgeschlossen, welche den Habitus der unteren Glimmerkalke zeigen. Oberhalb des Hühnerspiels tritt stark klüftiger Kalk zutage, ähnlich jenem, welcher am Gipfelrücken den Lias unterteuft. Er bildet eine stark felsige Region inmitten der Alpenwiesen des Rückens. Beim Aufstiege von da zum Gipfelrücken verquert man nochmals oberen Glimmerkalk und dann die Gesteinszonen, welche auf der Nord- und Südseite des Gipfels die schon erwähnte Wandstufe und die über derselben hin-streichenden Hänge bilden.

Es zeigt sich demnach am Südostrücken des Hutzl eine mehrmalige teils ganze, teils partielle Wiederholung der rhätischen Schichtfolge der Gipfelregion und die Basis des Rhät liegt am Südfuße des Hutzl um sehr vieles tiefer als an dessen Nordabfalle. Der Niveauunterschied ist bedeutend größer, als dem generellen sanften SO-Fallen der Schichtmassen entsprechen würde. Es muß demnach ein staffelförmiges Absinken der Schichten gegen SO zu angenommen werden. Das Erscheinen von Marmorbänken über oberen Glimmerkalken darf man allerdings noch nicht als Beweis einer Verwerfung ansehen. In mehreren Teilen der Verbreitungsregion des Rhät im Gschnitztale ist die im rhätischen „Normalprofil“ des Kesselspitz sichtbare Scheidung von Bändermarmor und oberem Glimmerkalk nicht so deutlich ausgesprochen; es findet dann eine Wechsellagerung dieser beiden Gesteinstypen statt. In der nächsten Nachbarschaft des Kesselspitz ist allerdings noch die diesem Berge zukommende Schichtfolge zu erwarten, aber auch in dieser treten in der Zone der oberen Glimmerkalke noch Einschaltungen von Marmor auf.

Obere und untere Glimmerkalke sind dagegen — wenn auch manchmal im Handstücke nicht mit Sicherheit unterscheidbar — doch in der Art des Auftretens und in der Gesteinsfolge so verschieden, daß es nicht angeht, die mit den oberen Glimmerkalken der Gipfelregion des Kesselspitz übereinstimmenden Schichten, welche am Hutzl Rücken im orographischen Niveau der unteren Glimmerkalke des Gipfelsockels erscheinen, als Einlagerungen in der unteren Rhätzone zu deuten und das Vorkommen solcher Schichten noch tief unter dem orographischen Niveau der Rhätbasis des Gipfels auf eine Hinabbiegung dieser Basis gegen SO zu beziehen. (Abgesehen von ihrer Neigung gegen SO). Es muß ein staffelförmiges Absinken der Schichten angenommen werden.

Leider bieten die größtenteils mit Alpenmatten bedeckten Seitenhänge des Hutzl Rückens nur sehr spärliche Aufschlüsse dar. Es lassen sich, wie schon bemerkt, von den am Rücken aufeinander folgenden Gesteinszonen nur sehr wenige auf die Ost- und Südabhänge desselben hinüber verfolgen. Man kann derart nicht feststellen, ob Brüche mit geschleppten Rändern oder zerrissene Flexuren vorliegen. Man muß am Hutzl Rücken zumindest zwei Absenkungen von großer Sprunghöhe annehmen, eine oberhalb der Waldgrenze und eine oberhalb des „Hühnerspiel“ genannten Bergvorsprunges. Bezüglich der dolomitischen Kalke oberhalb des untersten Aufschlusses oberer Glimmerkalke ist es wahrscheinlicher, daß sie das Liegende der weiter aufwärts folgenden unteren Glimmerkalke als daß sie das Hangende jener oberen Glimmerkalke darstellen; eine Entscheidung ist beim Fehlen von bezeichnenden Einschlüssen auf Grund der lithologischen Beschaffenheit nicht statthaft. Betreffs der klüftigen Kalke oberhalb des Hühnerspiels ist zu vermuten, daß sie den Liegendkalken des Lias am Gipfel Rücken entsprechen. Eine Gewißheit über ihre Stellung läßt sich bei dem Fehlen von Fossilien nicht erhalten.

Im Padailgraben treten oberhalb der Waldgrenze Dolomitmassen zutage, welche lokal steil aufgerichtet sind und mit ihren Schichtflächen gegen S blicken. Rechts sieht man weiße Kalke und rot und weiß gefleckte Kalkbreccien anstehen. Das Anfangsstück des Padail wird durch einen in der Mitte aufsteigenden Rücken in zwei schuttgefüllte Kare abgeteilt. Dieser Rücken zieht sich zum Doppelgipfel des Padailjoches hinan, welcher in dem Kammstück zwischen Kesselspitz und Wasenwand aufragt.

Am westlichen Gratabfalle des Kesselspitz zeigt sich unterhalb der hohen Wandstufe des Bändermarmors ein wiederholter Wechsel von grauem Kalkschiefer und weißem kristallinem Kalk. Auf der Grateinsattlung zwischen Kesselspitz und Padailjoch trifft man weißen klüftigen Kalk, schwarzen Kalk mit weißen Kalkspatadern, lichten, gelb verwitternden Kalk und schwarzen Tonschiefer, dieselbe Kombination von Gesteinstypen, wie am Gipfelgrate des Kesselspitz im Liegenden der Liasschichten. Das südlich anstoßende Padailjoch baut sich aber noch aus Hauptdolomit auf. Sein Nordgipfel besteht aus zwei zackigen Felsköpfen von rötlichem, glimmerigem Breccienkalk, welcher den hangendsten Partien des Dolomits zu entsprechen scheint, der Südgipfel ist eine bleiche Felspyramide aus typischem Hauptdolomit.

Es ist nicht zu zweifeln, daß die Gesteine auf der Scharte zwischen Kesselspitz und Padailjoch den hangendsten Anteilen des Rhät entsprechen. Da aber nicht weit unterhalb der Scharte Dolomit zutage tritt, kann es sich hier wohl nicht um eine Grabenverwerfung handeln, deren Sprunghöhe fast der Mächtigkeit des Rhät gleichkäme. Man wird annehmen müssen, daß zu einer Zeit, als der Rhät am Kamme zwischen Kesselspitz und Wasenwand schon abgetragen war, vom Gipfelgrate des benachbarten Kesselspitz eine Scholle herabrutschte. Die Scharte zwischen Padailjoch und Wasenwand fällt noch in den Bereich des Dolomits. Die Schichtenlage ist hier und am benachbarten Padailjoch zumeist flach, doch kommen auch lokale Störungen vor.

Wasenwand.

Der kurze Grat, welcher von der Wasenwand gegen OSO abgeht und die Hochmulden von Padaster und Padail trennt, bietet beiderseits reichliche Aufschlüsse dar, seine gegen O gekehrte Frontabdachung ist aber in ihren unteren Teilen mit vielen abgerutschten Schichtklötzen und abgestürzten Blöcken und Trümmern überstreut, welche einen Einblick in den Gebirgsbau hemmen. In ungefähr halber Höhe zwischen dem Fußpunkte des Grates an der Vereinigungsstelle des Padaster- und Padailgrabens und der äußersten Gratspitze tritt aus dem mit Krummholz überwucherten Gehänge ein breiter Felssporn vor. Seine Flanken werden durch zerklüftete Dolomitwände gebildet, an welchen 15 bis 20° S—SSW-Fallen vorherrscht. Am Südrande der sehr hügeligen Rückenfläche dieses Spornes tritt Quarzphyllit zutage. Er bildet am oberen Ende eines Aufrisses kleine Felsen, an welchen sanftes Schichtfallen nach WNN bis NNW erkennbar ist. Gleich unter ihm befindet sich eine kleine Wandstufe von Holzmaserkalk und wenig tiefer eine höhere Felsstufe von grauem, unterem Glimmerkalk. Das Einfallen dieser Kalke ist ein flach gegen S bis SSW gerichtetes. Nahe unterhalb der tiefer gelegenen Stufe beginnen die Dolomitabstürze.

Westwärts vom Phyllitaufrisse sieht man in dem Krummholzdickicht Dolomit zutage treten. Auf dem ostwärts benachbarten, am meisten vortretenden Teile des Felsspornes zeigt sich Trümmerwerk von Dolomit und unterem Glimmerkalk. An der dem Padailgraben zugekehrten Ostflanke des Spornes treten mehrere durch tiefe Runste getrennte Dolomitkulissen vor. In der nördlichen Fortsetzung des spornartigen Bergvorsprunges ist auf der Westseite des Padailgrabens eine Terrasse angedeutet, die mit Moränenschutt und jüngerem Trümmerwerk bedeckt ist. Sie dürfte, nach ihrer Höhenlage zu schließen, aus unterem Glimmerkalk bestehen.

Von dieser Terrasse ziehen sich Schutthalden zu zerrissenen Dolomitschrofen hinan. Weiter aufwärts folgen Wandstufen aus typischen Gesteinen des mittleren Rhät. Man trifft hier weißen, grauen und rötlich gebänderten Marmor, grünschuppigen, klotzig zerklüftenden Glimmerkalk und flaserigen Quarzitschiefer mit grünen Glimmerlagen in wieder-

holtem Wechsel an. In höherem Niveau treten glimmerreiche Ton-schiefer und nochmals dolomitische Schichten auf. An den obersten Nordhängen des östlichen Vorberges der Wasenwand (Foppmander) herrscht ein rötlichgrauer, glimmerarmer Plattenkalk vor. Das generelle Schichtfallen ist auf der Nordseite des Foppmander schwach gegen OSO bis SO gerichtet.

Taleinwärts von der früher erwähnten Terrasse tauchen aus den Schuttmassen am Nordfuß des Verbindungsgrates zwischen der Wasenwand und ihrem östlichen Vorberge steil aufgerichtete untere Rhät-schichten auf. Man sieht zwei Klippenzacken aus 70° steil gegen S geneigtem grauem dünnplattigem Kalkschiefer und Holzmaserkalk und einen ganz gerade emporsteigenden Riff aus saiger gestelltem, massigem grauem Kalk. Weiter auswärts folgt (als höheres Schichtglied) hellgrauer, subkristalliner Plattenkalk mit 55° S-Fallen, dann jenseits einer Halde weißer Plattenmarmor mit 45° Neigung gegen SSO. Dieses räumlich ausgedehnte Steilstehen der Gesteinsbänke erscheint hier inmitten der ringsum vorherrschenden, sehr flachen Schichtlagen als eigentümlicher und ungewöhnlicher Befund. Es handelt sich hier auch um eine der bemerkenswertesten Ausnahmen von der am Kamme zwischen Gschnitz und Stubai als normal zu bezeichnenden Lagerungsweise (sanftes SO-Fallen), um eine große Flexur der rhätischen Schichtmassen, welche schon bei Frech erwähnt ist. Die Schichten biegen sich aus flacher Lagerung im Bereiche des Hauptkammes ostwärts steil hinab und dann wieder in söhliche Lage zurück. Die Flexur ist in den Grenzbänken des unteren und mittleren Rhät am stärksten ausgesprochen, in den tieferen und höheren Horizonten werden die Biegungen flacher. Die erste Umbiegung ist am Nordabsturze der Wasenwand gut sichtbar, die Zurückbiegung wird zum Teil durch Schutt verdeckt.

Die östliche Fortsetzung der vorgenannten steil gestellten Kalkschiefer ist in der oben erwähnten schuttbedeckten Terrainstufe am Nordfuß des Foppmander zu suchen. Die dolomitischen Schichten sowie die Bändermarmore und Glimmerkalk im Hangenden der Kalkschiefer erscheinen im Bereiche der Flexur geborsten und teilweise gegeneinander verschoben. Am Ostabsturze der Wasenwand sind die Liegend-schichten der eine scharfe doppelte Biegung erleidenden Kalkschiefer aufgeschlossen. Es zeigt sich da eine starke Vertretung bankiger, zum Teil gebänderter Kalke. Die dünnplattigen und schieferigen Gesteinstypen des unteren Rhät bilden hier nur breite Zwischenlagen. Stellenweise tritt auch noch die dolomitische Unterlage der Rhätschichten zutage. Das generelle Einfallen ist hier vor dem Beginne der Flexur $20-30^{\circ}$ SSO.

Die Dolomitwand, über welcher der vorhin beschriebene Aufschluß von Quarzphyllit erscheint, verschwindet westwärts unter Gebirgsschutt. Weiter aufwärts ist die Ostabdachung des Foppmander mit vielem Trümmerwerk verschiedener Rhätgesteine überstreut. Über der Waldgrenze ragen mehrere abgerutschte Klippen von Bänderkalk und oberem Glimmerkalk auf. Höher oben sieht man in dem größtenteils mit Alpenmatten bedeckten Berggehänge da, wo es gegen den Padailgraben umbiegt, einen größeren Aufschluß von sehr

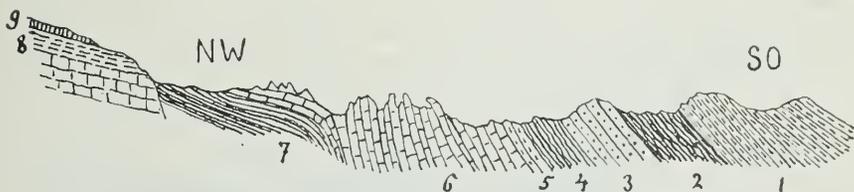
[11] Die Quarzphyllite in den Rhätschichten des mittleren Gschnitztales. 395

glimmerreichem Tonschiefer, wie er auch auf der Nordseite des Berges als Einlagerung in den höheren Rhätschichten erscheint. Zu Häupten dieses Aufschlusses treten Felswändchen von oberen Glimmerkalken auf.

Auf der vorderen Kuppe des Foppmander trifft man rötlich-grauen, glimmerigen Plattenkalk mit sehr wechselndem Einfallen. Die generelle Neigung ist 30° SO, einzelne Schollen zeigen ein Verflächen in NNW, WSW und O. Die höchste Kuppe des Berges besteht aus $40-45^{\circ}$ gegen SSO geneigten, klotzig zerklüftenden Bänken eines sehr glimmerarmen, im Bruche grauen und rötlich verwitternden Kalkes. Dann folgt oberer Rhätschiefer und Glimmerkalk mit Quarzitlagen. Als Unterlage desselben erscheint ein grüner, kalkhaltiger, glimmerreicher Schiefer mit Quarzlinen, der wieder von glimmerarmen Plattenkalken unterteuft wird.

Westwärts von der flachen Einkerbung des Grates hinter dem Foppmander folgt weißer, dolomitischer Kalk nebst Bänderkalk und Plattenmarmor mit steilem südlichem Verflächen ($60-70^{\circ}$). Die auf-

Fig. 1.



Längsprofil durch den Grat zwischen Wasenwand und Foppmander.

1 Grauer oberer Glimmerkalk. — 2 Rhätschiefer. — 3 Oberer Glimmerkalk mit Quarzitlagen. — 4 Grünlicher Schiefer und Quarzit. — 5 Rötlicher Glimmerkalk. — 6 Weißer dolomitischer Kalk und Bänderkalk. — 7 Unterer Glimmerkalk. — 8 Oberer Glimmerkalk. — 9 Hellgrauer Rhätkalk.

gerichteten Schichtköpfe dieser Rhätgesteine bilden mehrere schroff emporragende Klippen. Im nächsten Grateinschnitte zeigt sich wieder klüftiger, dolomitischer Kalk, welcher auch das folgende zerzackte und durch seine weiße Farbe auffallende Gratstück bildet. Das Verflächen ist hier sanft gegen S bis SO. Die Hinabbiegung der Schichten am oberen Knie der Flexur vollzieht sich auf dem Grate sehr rasch, wogegen die Rückbiegung im unteren Knie allmählich stattfindet. Im Liegenden des weißen dolomitischen Kalkes erscheint auf der Einschaltung unterhalb der Wasenwand grauer Kalkschiefer und Plattenkalk mit 30° S-Fallen. Eben solche Schichten lassen sich auch über die Rasenhänge an der dem Padail zugekehrten Gratseite gegen die Nordabstürze der Wasenwand hin verfolgen. Man hat es hier mit jenem Rhäthorizont zu tun, welcher die früher erwähnten steilen Klippen am Nordfuße des Grates bildet.

Beim Anstiege von der Gratscharte zum Gipfel der Wasenwand trifft man zunächst hellgraue und dunkelgraue, weißgeaderte Kalke und gelbe, dunkelgestreifte und gebänderte Kalksteine. Am Gipfel

steht weißer klüftiger Kalk an. Da das generelle Schichtfallen jenem der Neigung des Berghanges ungefähr entspricht, verbleibt man beim Anstiege innerhalb derselben Gesteinszone.

An dem in mehrere Felsfeiler zerschnittenen Westabsturze des Gipfels läßt sich dessen Aufbau jedoch gut erkennen. Der weiße Gipfelkalk erscheint daselbst von einer breiten Zone von grauem plattigem Glimmerkalk getragen, unter welchem ein Band von Quarzitschiefer hinstreicht, das selbst von einer Wandstufe von kristallinem Bänderkalk und Plattenkalk unterteuft wird. Diese Schichtfolge weist darauf hin, daß die Kalke an der Ostabdachung des Wasenwandgipfels der obersten Rhätzone zugehören, der man sie zufolge ihrer lithologischen Beschaffenheit zuweisen möchte. Deutliche Bivalvendurchschnitte, wie sie auf dem Kesselspitz vorkommen, ließen sich hier leider nicht auffinden. Pichler erwähnt von einer Kalkschicht in einem allerdings nicht näher lokalisierbaren Profil vom Senkelspitz (= Wasenwand), daß sie „in ihrem Fortstreichen gegen Osten“ Petrefakten führe ähnlich denen vom Tarntal¹⁾.

Der Umstand, daß man beim Anstiege von der Scharte, wo die oberen Grenzschichten des unteren Rhät auftreten, zum Wasenwandspitz keine typischen Bänderkalke und oberen Glimmerkalk quer, ist durch eine Verwerfung zu erklären. Beim Anblicke des Gipfels von Süden sieht man unterhalb der Gipfelkalke ein Felsband verlaufen, welches westwärts in die früher erwähnte Wandstufe von Bänderkalk am Westabfalle des Gipfels übergeht, ostwärts aber scharf abbricht und an die unteren Glimmerkalk der Scharte stößt. So kommt es, daß man auf dem Grate oben aus dem Bereiche dieser Kalke alsbald in die Hangendschichten der Wandstufe gelangt.

Auf der dem Padastergraben zugekehrten Südseite des Grates der Wasenwand ist die Flexur der Rhätschichten am deutlichsten am Zuge des Bänderkalkes sichtbar. Das Felsband dieses Kalkes zieht sich — sanft gegen W ansteigend — am Südhange des Foppmander hin und biegt sich dann in einem scharfen Knie in saigere Stellung auf. Am Abhange über diesem Felsbande sieht man die früher angeführten Gesteinszonen in allmählich flacher werdenden Bögen ostwärts hinabziehen. Die Zone der Quarzitschiefer hebt sich aus den Glimmerkalken deutlich heraus.

Die unteren Rhätschichten bilden im Bereiche des Mittelschenkels der Flexur auf der südlichen Gratseite keine steilen Klippenzacken wie am Nordfuße des Grates. Man sieht nur kleine Schichtkopfriffe am Steilhange emporziehen. Als Einfallen ist zunächst 70—80° OSO, dann SSO, hierauf infolge Überkippung 70° NNO und schließlich 70° N zu beobachten. Höher oben folgt ein Aufschluß von 20—30° gegen SSO einfallendem grauem, plattigem Glimmerkalk und dann eine Anzahl kleiner Wändchen von Holzmaserkalk mit Zwischenlagen von Schiefer und weißem Marmor mit 20° SO-Verflächen. Diese Vorkommen gehören schon dem oberen Flügel der Flexur an.

An seiner Unterkante erscheint der Zug des Bänderkalkes auf der Südseite des Foppmander von grauem Glimmerkalk begleitet.

¹⁾ Beiträge zur Geognosie Tirols, pag. 228.

[13] Die Quarzphyllite in den Rhätschichten des mittleren Gschnitztales. 397

In einer Lücke des Schuttmantels, welcher die tieferen Teile des Gehänges unterhalb jenes Felszuges umhüllt, tritt Quarzphyllit zutage. Seine Felsen lassen mehr gegen O zu 35° NO-Fallen, mehr gegen W hin 20° ONO-Fallen erkennen.

Südwestwärts von dem Grate der Wasenwand breitet sich im Wurzelstücke des Padastergrabens ein sehr hügeliges Terrain aus. Einige der hier vorhandenen Wälle sind Moränen aus dem letzten Stadium der Eiszeit, andere bauen sich aus anstehenden Felsmassen auf. Vor dem Fuße der Südwesthänge des genannten Grates verläuft ein kleiner Rücken, an dessen dem Grate abgewandter Seite zerwerfene Schichtköpfe von unteren, plattigen Rhätschichten zutage treten, deren vorherrschendes Verfläachen sanft gegen NNO gerichtet ist. Unterhalb dieser Felsstufe befindet sich noch am Abhange des Rückens ein Aufschluß von Quarzphyllit.

In der flachen Einsenkung westlich von diesem Rücken steht unterhalb dieser Phyllitaufschlüsse ein kleines Hügelchen, das aus

Fig. 2.



Querprofil durch den oberen Padastergraben und den Berg Foppmander.

Ph Quarzphyllit. — 1 Untere Glimmerkalke. — 2 Bänderkalk und Marmor. — 3 Dolomitischer Kalk. — 4 Obere Glimmerkalke. — 5 Rhätschiefer.

zerbrochenen, im Durchschnitt gegen NNO geneigten Marmorbänken aufgebaut ist. Gleich taleinwärts von hier sieht man sehr verquetschte und verbogene, etwa 40° NNO einfallende untere Rhätschichten und schief oberhalb derselben eine saiger gestellte, W—O streichende Scholle solcher Schichten. Über diesen grauen, plattigen Schieferkalken erhebt sich ein isolierter Hügel aus 20° N zu W verflächendem Quarzphyllit. Noch weiter taleinwärts ist auf einem Vorsprung unterhalb der Wasenwand gleichfalls Quarzphyllit zu sehen, welcher 15° NNO fällt. Die genannten drei Phyllitvorkommen dürften einem Zuge angehören, wogegen der Phyllit am untersten Südwestgehänge des Foppmander einer zweiten, höheren Phylliteinschaltung angehört. Zweifelhaft erscheint es, ob ein paar winzige, NO—SO streichende saigere Riffchen eines sehr phyllitisch aussehenden Schiefers, die in der Flexur der unteren Rhätschichten unterhalb der Wasenwand aus dem Kalkschutte hervorschauen, auf ein Gesteinsvorkommen hinweisen, das den eben genannten anzureihen wäre. Westwärts von der seichten Einsenkung, in welcher das Marmorhügelchen und der Phyllithügel stehen, befindet sich ein flacher Wall, an dessen westlichem Abhange

wieder graue, plattige Kalke sanft gegen NNO bis ONO einfallen. Auch der benachbarte, beim Baue des Naturfreundehauses geschaffene künstliche Terrainausschnitt schließt solche Kalke auf.

Die weiter westwärts im mittleren Teile des obersten Padaster vorhandenen Bodenwellen sind größtenteils Moränen des Daunstadiums. In der Nachbarschaft des vorerwähnten Phyllithügels liegen vier konzentrische, nach innen zu an Höhe zunehmende Moränenbögen, die ihre konkave Seite dem Südfuße der Wasenwand zukehren. Anschließend an diese Bögen sieht man einen breiten, keine deutliche konzentrische Gliederung zeigenden Bogenwall, der gleichfalls seine Innenseite dem Bergabhange zukehrt. Er mag wohl als ein zeitliches Äquivalent der vier benachbarten Wälle aufzufassen sein. Bemerkenswert ist es, daß auch im obersten Padailgraben am Ostfuße des Grates der Wasenwand vier konzentrische Schuttwälle zu erkennen sind, zwischen die sich auf der einen Seite noch zwei kleine Zwischenwälle einschalten. Auf der Grateinsattlung zwischen Foppmander und Wasenwand hat man Gelegenheit, die ineinander geschachtelten Stirnmoränen des obersten Padaster und Padail zugleich aus der Vogelperspektive zu betrachten.

Am Kamme südwärts vom Gipfel der Wasenwand zeigt sich glimmerarmer, grauer, rötlich verwitternder Kalk mit plattiger Absonderung. Er bildet, ziemlich flach gelagert, eine Anzahl zerklüfteter Felszinnen und Türmchen auf dem hier streckenweise in zwei Grate gespaltenen Gebirgskamme. Die dem Pinnisser Tale zugekehrten Westabstürze dieses Kammes sind sehr schroff und kaum zugänglich. Auf der östlichen Kamseite trifft man stark zerworfene Marmorschichten, als deren vorherrschendes Einfallen $20-30^{\circ}$ O bis SO erkennbar ist und etwas tiefer unten abgerutschte, infolge Umkipfung 40° nach WNW geneigte Schollentrümmer. Weiter südwärts, im Bereiche der tiefsten Einsenkung des Kammes zwischen Wasenwand und Hammerspitz, stehen phyllitähnliche Schiefer an. Zum Teil führen sie Nester von Quarz und eisenschüssigem Kalkspat und sehen dann gewissen schieferigen Ausbildungen des unteren Rhät ähnlich. Eng verbunden mit ihnen sind Quarzitschiefer mit grünem Glimmer, wie sie als Einlagerungen in den oberen Rhätschichten vorkommen. Diese Schiefer gehören zur Schichtserie des Rhät. Von den alten Quarzphylliten sind sie nicht schwer unterscheidbar. Auffällig ist die verhältnismäßig große Mächtigkeit, welche sie hier erlangen. Ihr allgemeines Verflachen ist $20-30^{\circ}$ O. Diese oberen Rhätschiefer lassen sich in kleinen Wändchen schief über die schuttreichen Osthänge des Grates hinabverfolgen. Ihre Unterlage bilden graue und weiße Marmorbänke, welche sanft gegen OSO einfallen.

Hammerspitz.

Südwärts von der vorerwähnten Grateinsattlung steigt der Kamm zum Hammerspitz hinan. Er wird hier durch jene kristallinen Plattenkalke gebildet, welche weiter nordwärts, unterhalb jener Einsattlung die oberen Rhätschiefer unterteufen. Die Schichten sind hier ungemein

stark zerworfen und zertrümmert. Große Blöcke, Tafeln und Platten liegen da wirr durcheinander. Jenseits einer ersten Kammstufe folgt die Hammerscharte, über welche der Pfad ins Pinnisser Tal hinabführt. Hier stehen klotzige grünschuppige Glimmerkalke mit Einlagerungen von bräunlichen Hornsteinschiefern an. Das Verfläichen ist auf der Westseite der Einschaltung 30° NO.

Auf den beiden Kuppen des Nordgipfels des Hammerspitz fallen die Schichten 20° SO. Am Westabsturze der südlichen Kuppe zeigt sich ein wiederholter Wechsel von Glimmerkalk, bräunlichem Hornsteinschiefer und milchweißem Quarzit. Das Fußgestell des Südgipfels des Berges besteht aus Bänderkalk und lichtem Marmor; darüber folgt zunächst Glimmerkalk, dann ein in sehr dünne klingende Platten zerspaltender Kalk und endlich, die Gipfelfelsen aufbauend, dickbankiger grünschuppiger Glimmerkalk. Das Verfläichen ist hier 20° O bis O zu N, am äußersten südlichen Vorkopfe ist es 15° OSO.

Die kristallinen Bänderkalke bauen auf der Westseite des Hammerspitz eine hohe Felswand auf. Es sind hier, wie eine Musterung der Trümmerhalden unterhalb der Wand ergibt, verschiedene weiße, gelbliche und hellgraue, dickplattige bis bankige Kalkschichten vertreten. Zu Füßen derselben sieht man einen schmalen Zug von grauen glimmerigen Plattenkalcken und Kalkschiefern hinstreichen, die zahlreiche Verbiegungen und Quetschungen aufweisen. Sie gehen in die lichten mittleren Rhätschichten über und fallen gleich diesen unterhalb des Nordgipfels des Hammerspitz 20° SO. Diese grauen Kalkschiefer sind von Quarzphyllit unterteuft, welcher 25° NNO fällt. Die Diskordanz ist sehr auffällig im Gegensatze zu der konkordanten Überlagerung der unteren Rhätschichten durch die Bänderkalke.

Der Quarzphyllit ist hier sehr mächtig, er baut den ganzen oberen Teil des Grates auf, welcher, unterhalb des Nordgipfels des Hammerspitz entspringend, in nordnordwestlicher Richtung gegen Pinnis abfällt. Etwas weiter abwärts ist das Verfläichen des Phyllits, welcher sich in vielen Felsen aufgeschlossen zeigt, $30-40^{\circ}$ gegen O. Unter ihm erscheinen wieder Kalkschiefer und Holzmaserkalke, die jenen im Hangenden des Phyllits gleichen und stark zerbrochen und zerknittert sind. Sie fallen 30° SSO, wogegen der Phyllit über ihnen mittelsteil nach ONO verfläicht. Es ist somit auch hier eine deutliche Diskordanz vorhanden. Etwas weiter talabwärts sieht man am Grate selbst O fallenden Phyllit von S fallendem Rhätkalk unterteuft. Unter letzterem folgt bald Hauptdolomit. Der Kontakt von Quarzphyllit und Rhätkalk ist, wo er sich entblößt zeigt, stets ein unmittelbarer. An einer Stelle sieht man im Phyllit einen kleinen Dolomitfetzen eingeschlossen.

Auf der Ostseite des Grates verschwinden der Phyllit und der ihn unterteufende Glimmerkalk bald unter großen Trümmerhalden, welche die weite Gehängnisse erfüllen, durch die der Steig nach Issenanger hinabführt. Am schroffen Grate, welcher vom Wasenwandgipfel gegen NW abfällt und die eben genannte Nische gegen N begrenzt, zeigt sich oberhalb des Dolomitsockels auch ein grasiger Fleck, doch scheint es sich dort nicht um ein Vorkommen von Quarzphyllit zu handeln.

Südwärts von dem Grate, welcher vom Nord-Hammerspitz gegen Pinnis hinabstreicht, läßt sich die breite Phyllitzone nebst dem sie unterteufenden Bande von unterem Rhätkalk oberhalb der Dolomitmäde an den Westabstürzen des Hammerspitz hin verfolgen. Die obere Phyllitgrenze verschwindet mit der Annäherung an die Rippen-scharte allmählich unter Trümmernmassen. Das schmale Gehängeband, auf welchem man um die Westseite des Süd-Hammerspitz herum-gelangen kann, verläuft in der Zone der mittleren Rhätschichten. Man sieht zunächst 20—30° ONO einfallende Glimmerkalk und dann, unterhalb der Pfadspur, Felswändchen von sauft gegen NO einfallendem Plattenmarmor. Die letzte Strecke des Abhanges ist mit Schutt bedeckt.

Fig. 3.



Nordwestseite des Hammerspitz.

Quarzphyllitkeil zwischen den oberen Glimmerkalken und Bänderkalken des Gipfels und den dem Hauptdolomit der Wandabstürze auflagernden unteren Glimmerkalken.

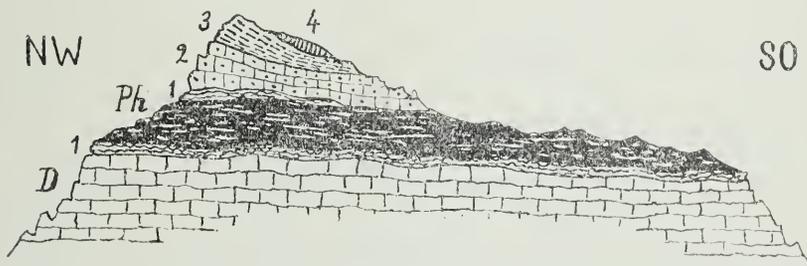
Der Quarzphyllit nebst dem ihn begleitenden Zuge von Holzmaserkalk bildet hier steile Abstürze unterhalb der gangbaren Gehängezone.

Dem obersten Padastergraben kehrt der Hammerspitz einen steilen, teils begrasten, teils schuttbedeckten Abhang zu, der von mehreren Wandstufen unterbrochen wird. Ein mittlerer breiter Haldenstreifen scheidet diese Stufen in zwei Gruppen. Nordwärts der Halden ziehen sich Felswändchen hin, die aus rötlich, gelb und grau gebändertem Marmor und blaßrötlichem, grünschuppigem Glimmerkalk mit Zwischenlagen von Quarzschiefer bestehen. Das Schichtfallen ist ein sanft talwärts gerichtetes (ONO). Höher oben verläuft eine zweite Wandstufe aus ganz ähnlichen Gesteinen mit östlichem Verflächen. Südwärts von dem breiten Streifen älterer, zumeist begraster Halden streicht oberhalb eines Schuttsaumes eine sanft gegen S ansteigende Felswand hin; ihr unterer Teil besteht aus Bändermarmor, welcher

20° gegen NNO bis ONO fällt, dann folgt hellbräunlicher Glimmerkalk, mehrfach zertrümmert, eine höhere Wandstufe baut sich aus kubisch-klüftigem dolomitischem Kalk auf.

Bei der Annäherung an den Grat, der vom nördlichen Hammerspitz gegen OSO abfällt und in das Padasterjoch ausläuft, biegen sich die vorerwähnten Schichten auf. Der plattige Bändermarmor zeigt dann 40—45° steiles Verfläachen gegen NNO und am unteren Teile des Grates selbst sieht man jäh emporstrebende Klippen aus 50—55° steil gegen NO einfallendem Plattenmarmor. Über ihm folgt am Grate grünfleckiger Glimmerkalk und dann, einen vorragenden Felskopf bildend, wieder kristalliner Plattenkalk in einem schmalen Zuge. Beim weiteren Aufstiege trifft man sehr steil aufgerichtete Glimmerkalke (Verfläachen 60—70° NO); die Schichten sind zum Teil stark verbogen, so besonders an einem weiter oben am Grate vortretenden

Fig. 4.



Querprofil durch den Hammerspitz.

D Hauptdolomit. — 1 Untere Glimmerkalke. — Ph Quarzphyllit. — 2 Bänderkalk und Marmor. — 3 Obere Glimmerkalke. — 4 Grauer Rhätkalk mit Bivalven.

Köpfchen. Der Grat wird nun eine längere Strecke weit aus Schichtköpfen steil gegen NO fallender oberer Glimmerkalke gebildet. Höher oben wird die Lagerung infolge von Überkippungen wechselnd, man sieht dann gegen SW und gegen OSO geneigte Schichtflächen. Vorherrschend ist hier ein grauer Plattenkalk von ähnlicher Art wie jener, welcher den Kamm südlich vom Wasenwandgipfel bildet und bräunlicher Kalk mit großen Glimmerflecken.

Über diesen Kalken lagern oberste Rhätschichten. Man trifft da grauen, weißgeäderten und hellen dolomitischen Kalk, gelben, etwas mergeligen Kalk mit staubigen Anwitterungsflächen, grauen, rötlich verwitternden Kalk und dunkelgrauen Kalk mit Fossilresten. Es gelang mir hier, Durchschnitte von dünnchaligen, nicht näher zu deutenden Zweischalern aufzufinden, ganz ähnlich jenen, welche am Kesselspitz vorkommen. Dieser Petrefaktenfund bildet, so geringfügig er an sich erscheint, eine sehr erwünschte Stütze für die aus der übereinstimmenden Gesteinsbeschaffenheit und Gesteinsfolge (erstere allein würde noch nicht viel besagen) sich ergebende Auffassung, daß auch die

kristallinen Kalkmassen im Umkreise des Padastergrabens gleich jenen des Kesselspitz von rhätischem Alter sind.

Am obersten Teil des Grates trifft man dann bis zum Gipfel des Hammerspitz hinauf wieder Glimmerkalke. Die grauen obersten Rhätkalke liegen wie eine Platte den Glimmerkalken auf, doch ist, da die Schichtmassen gestört sind und die grauen Kalke keine deutliche Schichtung zeigen, keine regelmäßige Auflagerung erkennbar. Am Südrande des Grates sieht man die Glimmerkalke mit 20—40° NO-Neigung unter die grauen massigen Kalke einschließen. An anderen Stellen fallen sie gegen O bis OSO ein. Auf der Nordseite reicht der oberste Rhät etwas am Abhange hinab und scheint dort lokal steilgestellt zu sein.

Südwärts von dem Grate, welcher vom Nord-Hammerspitz ausgehend im Padasterjoch endet, liegt die tiefe, in das mittlere Gschnitztal ausmündende Nenisschlucht. Ihre südliche Begrenzung bildet der erhabene Gipfelkamm des Kirhdaches, gegen W begrenzt sie sich durch den Gebirgskamm, welcher vom Hammerspitz zum Kirhdachgipfel hinüberführt. Ein von der Mitte dieses Kammes gegen OSO (parallel zu den Graten des Hammerspitz und des Kirhdaches) ab zweigender Rücken trennt ein wüstes, hochgelegenes Kar von dem tief eingeschnittenen Wurzelstücke der Nenisschlucht, der Bockgrube, ab. Halbwegs zwischen dem Nordgipfel des Hammerspitz und der Abgangsstelle des eben genannten Rückens, befindet sich der tiefste Einschnitt des Gebirgskammes, die Rippenscharte. (Siehe Fig. 5.)

Der Hammerspitz fällt gegen die Bockgrube mit hohen, in zwei Stockwerke geteilten Wänden ab, die aus kristallinen Bänderkalken und Glimmerkalken bestehen. Am Wege, welcher unterhalb dieser Wände vom Padasterjoch zur Rippenscharte hinüberführt, sieht man zunächst auch noch kristalline Kalke mit durchschnittlich nordöstlichem Einfallen. Zu Füßen der steilen Abhänge des nördlichen Hammerspitz dehnen sich große, in die Nenisschlucht hinabziehende Trümmerhalden aus. Unterhalb der Wandabstürze des südlichen Hammerspitz tritt Quarzphyllit zutage. Er zieht, eine ziemlich breite Zone bildend, zur Rippenscharte hinauf und steht so im Zusammenhange mit den Phyllitaufschlüssen auf der Westseite des Hammerspitz. Westlich vom Schlote, welcher zwischen dem nördlichen und südlichen Teil des Hammerspitz emporzieht, sieht man einen Fetzen von Quarzphyllit im hangenden Kalk eingeschlossen und gleich weiter westwärts eine Scholle von unterem rhätischem Plattenkalk vom Phyllit umwallt. Das vorherrschende Einfallen des Quarzphyllits in der Bockgrube ist 30° N bis NO. Hier ist, da die Bänderkalke auch ein östliches Verfläachen zeigen, keine deutliche Diskordanz erkennbar.

Unterhalb des Quarzphyllits zieht sich ein durch Runste mehrfach zerschnittenes Schichtband von grauen plattigen Glimmerkalken hin. Dieselben sind zum Teil stark zerknittert und gefältelt. Südlich von der Rippenscharte zeigt dieses Schichtband eine kleine Aufwölbung im Streichen; die unteren Rhätkalke fallen dort gegen NNO und dann gegen SSW ein. Gleich unterhalb der Scharte sieht man eine Felsstufe von 25° gegen W verflächendem grauem Plattenkalk mit schieferigen Zwischenlagen und etwas weiter abwärts noch Aufschlüsse von Quarzphyllit.

Das Fußgestell der südlichen Gratabdachung des Hammerspitz gehört noch der Phyllitzone an. Der Quarzphyllit fällt hier durchschnittlich 20° NNO. Auf der Nordseite des Grates bildet er sehr schroffe Felsabstürze, auf der Südseite tritt er auch in vielen Felsen zutage. Die obere Grenze des Phyllits ist an diesem Grate durch Schutt verdeckt. Die anstoßende Kalkfelsmasse fällt 70° W und befindet sich sichtlich in gestörter Lagerung. Höher oben ist ein Verflachen nach ONO bis NNO erkennbar.

Das Hangende des Quarzphyllits ist hier ein massiger, etwas dolomitischer Kalk, wie er auch am Grate der Wasenwand und auf der Nordseite des Kesselspitz innerhalb der mittleren Rhätzone erscheint. Erst höher oben zeigen sich Bänke von Bänderkalk.

Die Felspfeiler im Umkreise des schutterfüllten Tobels am Nordabfalle der Rippenscharte bestehen in ihrem oberen Teil aus Quarzphyllit, welcher 20° gegen SO bis SSO verflacht, in ihrem unteren aus glimmerigen Plattenkalken, welche ein ähnliches Einfallen zeigen und stark gefaltet und zerknittert sind. Die Gesteinsgrenze senkt sich hier rasch gegen N. An der linken Tobelseite reicht der Phyllit weiter hinab als an dem Felssporn zur Rechten. Auf dem Felskopfe, welcher oberhalb dieses Spornes in der Gratlinie aufragt, fällt der Phyllit sanft gegen SO und wird von 40° O fallendem grauem Plattenkalk unterteuft. Jenseits des Spornes befindet sich ein zweiter größerer Tobel, aus dessen Schuttinhalt zwei schroffe Felsrippen aufragen. Sie bestehen aus sehr steil gegen O einfallenden unteren Rhätkalken und Rhätschiefern, letztere leicht unterscheidbar vom Quarzphyllit. Stellenweise sind diese Schichten überkippt.

Den rückwärtigen Abschluß dieses Tobels bilden die Nordabstürze zweier Phyllitkuppen, die im Grat oberhalb des vorerwähnten Felskopfes aufragen. Am Grat zwischen jenem Kopfe und der nördlichen der zwei Kuppen erscheint im Quarzphyllit eine große Quarzlinse. Ein anderes Quarzitvorkommen befindet sich jenseits der zweiten Kuppe am Gratabfall, oberhalb der südlichen der beiden Rhätschieferklippen. Auf der Ostseite des Grates treten hier unterhalb des Phyllits auch wieder zwei Felsrippen von unteren Rhätschichten zutage. An der größeren wechseln rein kalkige und rein schieferige Gesteinspartien, die kleinere besteht aus grauem, dünnbankigem Kalk und fällt, wie die erstere, 25° ONO.

Das eben beschriebene Gratstück stößt unter fast rechtem Winkel an den Nordostabfall der Dolomitmasse des Kirhdaches. Der Quarzphyllit und der ihn unterlagernde Rhätkalk erscheinen hier quer abgeschnitten. Am Grat folgt auf den Phyllit eine Felsmasse von 30 bis 35° gegen NO einfallendem dolomitischem Kalk. An der Grenze richtet sich derselbe steil auf und man sieht da auch einen kleinen Fetzen von Rhätkalk eingeklemmt. Der Phyllit selbst fällt unmittelbar daneben 55° W und biegt sich dann so um, daß mittelsteiles NO-Fallen eintritt.

Die beiden vorerwähnten Rhätkalkriffe auf der Ostseite des Grates stoßen an eine Dolomitwand, deren Bänke 20° gegen NO verflachen. Die südliche der beiden Rhätklippen im großen Tobel auf der westlichen Gratseite bleibt dagegen durch eine schutterfüllte Runse von dem benachbarten Teile der Kirhdachwand getrennt.

Man hat es an der eben beschriebenen Stelle mit einer der größeren von jenen Verwerfungen zu tun, welche den Gebirgskamm zwischen Gschnitz und Stubai durchsetzen. Die Höhe, um welche hier das östliche Gebirge gegen das westliche abgesunken erscheint, ist allerdings nicht sehr bedeutend. Beim Aufstiege auf das Kirchdach bleibt man nicht sehr lange im Bereiche des Hauptdolomits und gelangt dann wieder an dessen Grenze gegen den Rhät. (Siehe Fig. 5.)

Vom vorbesprochenen Grate zweigt — wie schon erwähnt — ein Rücken ab, welcher die Bockgrube vom Kar unterhalb der Ostwände des Kirchdaches trennt. Das Wurzelstück dieses Rückens wird durch die Ostabhänge der beiden oberhalb des großen Tobels aufragenden Phyllitkuppen gebildet. Die Lagerungsverhältnisse sind hier mehrfach wechselnd. Man beobachtet gleich unterhalb des Grades sanftes Verflachen gegen ONO, in einer kleinen Mulde weiter nordwärts ein Einfallen gegen S, tiefer unten am Gehänge sanftes Einfallen gegen NW und NO und an einem Felsriffe noch weiter talabwärts 40° NNO-Fallen (vorher auch Saigerstellung bei NW—SO-Streichen). Die in diesen wechselnden Befunden zum Ausdruck kommende Zerstücklung der Schichten steht jedenfalls mit dem benachbarten Abbruche in Beziehung.

Am mittleren Teile und am Endstücke des Rückens werden untere Rhätschichten angetroffen, vorwiegend glimmerige graue Kalke mit Nestern von eisenschüssigem Kalzit, zum Teil auch mit Quarzknuern. Zu beiden Seiten des Rückens bilden diese Kalke kleine Felswändchen, unter denen Dolomitabstürze folgen. Der Rhät liegt hier demnach nur wie eine Platte einem dolomitischen Gebirgssockel auf. Am südöstlichen Ende des Rückens fällt der Rhätkalk sanft nach NO ein. Seinen Grenzschichten gegen den ihn konkordant unterteufenden Dolomit sind dort eine Schieferlinse und eine Bank von weißem kristallinem Kalk und von gelblichem Glimmerkalk eingeschaltet.

Padasterjoch.

Der vom Hammerspitz gegen Ost abfallende Grat setzt sich in den grasigen Rücken des Padasterjoches fort. Gegen SW stürzt derselbe steil zur Nemisschlucht ab, seine ziemlich sanfte NO-Seite wendet er dem Padastergraben zu. Der steile Frontabfall der Endkuppe des Rückens ist dem Gschnitztal zugekehrt. Auf der Ostseite dieser Kuppe zweigt ein Seitenkamm ab, der sich nordostwärts bis zur Vereinigung des Padaster- und Padailgrabens vorschiebt und die Scheidewand zwischen ersterem und dem Gschnitztal bildet. Dadurch, daß dieser Seitenkamm in seinem Anfangsstücke eine Einkerbung erleidet und der jenseits dieser Kerbe befindliche Teil des Kammes auch ein abweichendes Relief zeigt, gewinnt er das Aussehen einer selbständigen, dem Hauptkamme im SO vorgelagerten Gebirgserhebung. Dieser Vorberg, die Hohe Burg, besteht aus sanft gegen SO geneigtem Hauptdolomit.

Dem in das Gschnitztal Wandernden tritt dieser Berg als das erste Wahrzeichen jener großartigen Dolomitbergwelt entgegen, die

in den kühnen Zacken des Tribulaun und der Pinnisser Schrofen ihre höchste Pracht entfaltet. Über mächtigen Schutthalden, die sich bis zum grünen Talboden hinabsenken und die Ufermoränen des diluvialen Talgletschers teilweise überdecken, erhebt sich ein durch tief eindringende Schlote in Pfeiler zerschnittener Bergsockel mit einem Aufsätze von schroffen, schön geformten Gipfeltürmen. Im unteren Padastergraben hat man die Westabstürze dieser Felstürme vor sich. Zu ihren Füßen zieht sich eine Kette von ineinander verschmolzenen Schuttkegeln hin. Vor diesen breiten sich zur Rechten des Padasterbaches Moränenwälle aus den späteren Rückzugsstadien der letzten Eiszeit aus.

Entlang des Baches selbst gewahrt man einige kleine Aufschlüsse von Dolomitschutt. Am unteren Ende des alpinen Teiles des Padastergrabens treten rechts vom Bache 20° gegen ONO einfallende Dolomitfelsen zutage. Die grasigen Gehänge zur Linken des Padasterbaches bestehen aus älterem, zum Teil glazialem Schutte, höher oben zieht sich auf der Westseite des Grabens eine mehrfach unterbrochene Kette von kleinen Schrofen hin. Sie bezeichnen die Grenzzone zwischen dem Hauptdolomit und dem Rhät. In einer gegenüber den Moränen der östlichen Grabenseite hinanziehenden flachen Rinne erreicht man zunächst Felsen von Dolomit und dann einen Aufschluß, wo über Dolomit grau- und weißgebänderter Kalk und glimmerreicher unterer Rhätschiefer folgen. Etwas weiter taleinwärts tritt wieder aus den Alpenmatten zunächst ein Dolomitturm und höher oben ein Fels von 15° NO verflächendem glimmerigem Plattenkalk heraus. Die folgende Gehängenische erscheint gleichfalls durch Wändchen von Dolomit und untersten Rhätschichten nach oben abgeschlossen. Dann reicht der Dolomit höher hinauf und fällt sowie auch die ihn überlagernden Glimmerkalle 20° WSW bis SW. Der Felskopf oberhalb der Stelle, wo der SW—NO streichende untere Teil des Padastergrabens in das NW—SO streichende Mittelstück desselben übergeht, besteht aus undeutlich geschichtetem Dolomit.

Die niedrige Wandstufe rechts oberhalb des kleinen Talbodens des mittleren Padaster baut sich dagegen aus grau- und weiß- und rotgebänderten kristallinen Kalken auf. Das Einfallen ist hier flach gegen SO bis O. Die kleinen Aufschlüsse am oberen Ende des Talbodens entblößen aber wieder klüftige dolomitische Gesteine.

Oberhalb der Kette von kleinen Felsstufen und Schrofen, welche sich über die linksseitigen Hänge der Talrinne des Padasterbaches hinziehen, steigt das Gelände sanft zum obersten Teile des Padastergrabens an, welcher mit den früher erwähnten Ringmoränen erfüllt ist. Es sind hier nur sehr wenige Aufschlüsse vorhanden, welche auf die Übergangszone von Hauptdolomit und Rhät hinweisen. Das Verflächen ist nordwärts vom kleinen Talboden sanft gegen W, weiter gegen den Foppmander hin sanft O; höher oben in der Mitte sind plattige Kalke in söhligiger Lagerung anzutreffen. Die in den unteren Aufschlüssen erkennbare flache Aufwölbung der Schichten ist somit auch höher oben noch nachweisbar.

Im Graben, welcher sich vom kleinen Talboden gegen den Fuß des Hammerspitz hinanzieht, trifft man ein eigentümliches kavernöses,

bräunlich anwitterndes Gestein, das in einer grauen Grundmasse weiße Einsprenglinge zeigt. Es läßt sich in kleinen Riffchen als schmaler Zug ungefähr hundert Schritte weit zwischen den Rhätkalken hin verfolgen, eine Spaltenausfüllung bildend. Es handelt sich hier, wie die von Dr. Ohnesorge freundlichst vorgenommene Schliffuntersuchung ergab, um eine Breccie aus Schiefersplitterchen und Quarzkörnern und einem Zement aus eisenhaltigem Kalkkarbonat nebst Quarz und tonigen Bestandteilen.

An dem Gehänge oberhalb des rechten Ufers des Padasterbaches erscheint taleinwärts von den Schutthalden der hohen Burg ein kleiner Aufschluß von phyllitischem Schiefer. Von hier gelangt man über steile Rasenhänge zu dem Sattel hinauf, welcher die Dolomitürme der hohen Burg vom grasigen Rücken des Padasterjoches trennt.

Am Grate ostwärts von diesem Sattel steigt man über zwei Felsköpfe zu einer kleinen Scharte an, jenseits welcher sich der Hauptturm der Hohen Burg erhebt. Das herrschende Einfallen des Dolomits ist hier 25° NO. Am Südrande des Sattels treten dolomitische Felspfeiler vor, zwischen denen sich schutterfüllte Runste zum Lascheitatobel hinabsenken. Weiter weg vom Sattelrande trifft man plattigen dolomitischen Kalk und dann in der Mitte der Kammeinsattlung braunen und grauen glimmerigen Kalkschiefer in ziemlich flacher, lokal gestörter Lagerung. Durch eine kleine Wiesenmulde von diesen Aufschlüssen getrennt, erhebt sich in der Sattelregion ein kleiner Hügel. Er besteht aus söhlig gelagertem Quarzphyllit.

Ebensolcher Phyllit steht auch an der Nordböschung der Mulde, gleich neben und unterhalb der Vorkommnisse von Kalkschiefer an. Der Gesteinskontakt selbst ist aber nicht zu sehen.

Die Mulde geht ostwärts in einen Graben über, der sich zwischen einem Dolomitsporn und zwischen dem Phyllithügel gegen O hinabsenkt. An dem diesem Graben zugewandten Abhange des Hügels sind mehrere Aufrisse von Phyllitschutt und auch Felsen von flach gelagertem Phyllit vorhanden. Tiefer unten steht Dolomit an. In der westlichen Fortsetzung des besagten Hügels steht ein Rücken, auf welchem auch mehrere Aufschlüsse von Tonglimmerschiefer sowie auch kleine Partien von flach gelagertem oder schief gestelltem Plattenkalk zu sehen sind. Auch am Gehänge gegen den Graben hinab stehen Felsen von $10-20^{\circ}$ sanft gegen NNO geneigtem Phyllit an und gleich unter ihnen trifft man eine kleine Stufe von grauem, flach gegen NO einfallendem Plattenkalk, dessen Schichttafeln mehrfach verbogen und zerbrochen sind.

Westwärts von jenem Rücken ragt eine große Klippe auf, die aus weißem und hellgrauem, zum Teil glimmerigem Plattenmarmor besteht. Das Verflächen ist hier zum Teil 20° N, am Nordfuße der Klippe sanft nach S. Es handelt sich hier um eine gesunkene und zerbrochene Scholle, deren Trümmer gegeneinander verschoben sind. Unterhalb der Klippe trifft man am Abfalle gegen den Lascheitatobel und auch auf der Seite gegen den Padastergraben zu kleine Schrofen von dolomitischem Kalk. Ein Fetzen solchen Kalkes ist auch neben der Klippe eingequetscht.

Beim weiteren Anstiege über den Bergrücken, welcher zum Padasterjoch hinaufführt, trifft man teils söhlig, teils gegen die

vorgenannte Klippe hinabgebogenen, 35° NNO einfallenden Quarzphyllit, dann eine eingequetschte, 40° gegen N geneigte Marmorscholle und wieder sanft gegen N verflächenden Phyllit. An der zum Gschnitztal abfallenden Südostseite des Rückens wird der dort gegen NNO und NO geneigte Quarzphyllit von unteren Rhätschichten unterteuft, die 35 bis 40° nach N verfläichen. Weiter westwärts und höher oben sieht man den Quarzphyllit sanft gegen W bis WNW, den unteren Rhätkalk 20 bis 30° nach WSW einfallen. Am Osthange der äußeren Kuppe des Padasterjoches bildet der Quarzphyllit eine schief über das Gelände hinabziehende Felsstufe; hier fällt er 10 bis 15° gegen N bis NW ein. Man hat es demnach in der Kammeinsattlung zwischen der Hohen Burg und dem Padasterjoch mit ziemlich unregelmäßigen Lagerungsverhältnissen zu tun.

Die Hänge, welche von dem früher erwähnten kleinen Talboden gegen den Rücken des Padasterjoches ansteigen, zeigen in ihren untersten Teilen spärliche Aufschlüsse von Phyllit. Weiter taleinwärts sieht man Klippen von weißem klüftigem Kalk und oberhalb derselben sowie zwischen den beiden Gräben, nach deren Vereinigung der kleine Talboden entsteht, treten graue Kalke des unteren Rhät zutage. Höher oben zieht sich über die Nordostabhänge des Padasterjoches eine Kette von kleinen Kalkvorkommen hin. Die Einfallrichtungen sind auch hier wechselnd, was auf Zerstücklungen der Schichtmassen hinweist. Diese Kette beginnt gleich ostwärts von einem Phyllitriffe am Rücken oberhalb des Sattels westlich von der Hohen Burg. Man stoßt zunächst auf eine Felsstufe aus gelblichweißem glimmerigem Plattenmarmor, welcher 30° SW fällt. Der letzte Teil der Stufe fällt aber 20° NNW. Ein wenig tiefer zeigt sich eine sanft gegen SSW geneigte Scholle von lichtgrauem Kalk, gleich weiter oben erscheint eine Felsbank von hellgrauem Plattenkalk mit 25° Neigung gegen WSW.

Dann folgen sieben kleine Entblößungen von weißem, starkklüftigem, größtenteils in Trümmer zerfallenem Kalke. An einer Stelle ist hier 50° steiles Verfläichen gegen SSW erkennbar. Jenseits dieser Trümmerfeldchen folgt eine Gruppe kleiner Hügelchen aus ebensolchem Kalke. An diese Vorkommnisse reiht sich ein dem Gehänge parallel streichender Hügelwall. Auf dem Rücken desselben trifft man grauen, zum Teil auch gelblichen plattigen Glimmerkalk mit südwestlichem Einfallen. Unter ihm tritt an der Nordostböschung des Walles Quarzphyllit zutage, welcher auch gegen SW fällt. Weiter ostwärts zieht sich der Phyllit auf die Rückenfläche hinauf und wird dort wieder von grauem Glimmerkalk und von einem gut geschichteten, aber unregelmäßig zerklüftenden weißlichen Kalk unterteuft. Derselbe Kalk baut dann noch einige steile Klippen am Ostrende des Hügelwalles auf. Sein Einfallen ist hier mäßig steil gegen SSW. An den oberen Nordosthängen des Padasterjoches trifft man wieder Aufschlüsse von Quarzphyllit, welcher vorzugsweise ein nordöstliches Verfläichen zeigt.

Der Gipfelrücken des Padasterjoches besteht gleichfalls aus Quarzphyllit. Ein Sattel trennt hier vom Hauptgipfel einen äußeren Gipfel ab, dem noch eine Kuppe vorliegt. Von letzterer zieht sich ein Rücken steil gegen SO hinab, der in einem Dolomit-

kopfe endet. Gegen S dacht diese Kuppe mit einem Grashange ab, unter welchem Steilwände mit vortretenden Felsfeilern stehen. Der Gehängeknick entspricht hier der Grenzzone zwischen der auflagernden Phyllitdecke und dem dolomitischen Sockel. Der früher erwähnte Zug von grauen plattigen Kalken auf der Südseite des von der Hohen Burg herüberziehenden Rückens läßt sich bis an den Südabfall der vorgenannten Kuppe hin verfolgen. Er bildet zumeist die Grenzzone zwischen Dolomit und Quarzphyllit; eine Strecke weit zeigt sich ober ihm noch eine Felsstufe von dolomitischem Kalk, über welcher dann der Quarzphyllit folgt.

Der Quarzphyllit tritt auf den beiden grasigen Gipfeln des Padasterjoches in vielen Felsen zutage und zeigt im allgemeinen sanftes nordöstliches Einfallen. Nahe dem Beginne des Padaster-

Fig. 5.



Rippenscharte (links) und Hammerspitz (rechts) gesehen von Südost.

D Hauptdolomit. — u Untere Glimmerkalke. — m Bänderkalk und Marmor. — o Obere Glimmerkalke. — Ph Quarzphyllit.

rückens findet sich innerhalb des Quarzphyllits ein größerer Einschluß von klüftigem grauem, weißlich verwitterndem Kalk mit begleitenden Fetzen von dunkelgrauem Plattenkalk. An den Grenzen gegen den umgebenden Phyllit erscheint die Lagerung sehr gestört. An der Ostseite des Einschlusses steht der Kalk saiger und streicht parallel zur Grenze gegen den Phyllit. Weiter westwärts sieht man diesen mit 15° in NNO unter den Kalk einfallen. An der Grenze sind die Schichten sehr zerrüttet und man sieht auch abgerissene Kalkbrocken mitten im Phyllit eingeschlossen. Am Westende des Einschlusses, wo der Kalk eine Klippe bildet, fällt derselbe 20° N, der Phyllit unmittelbar daneben 10° O und dann 10° SSO.

Das Querprofil der zur Neisschlucht abfallenden SW-Seite des Padasterrückens zeigt dieselbe Knickung wie der Südabfall der Endkuppe des Rückens. Der Hauptdolomit bildet auf dieser Seite sehr

hohe Wände. Über diesen zieht sich eine Kette von kleinen Felsstufen hin, die aus grauem dünnplattigem Kalke mit Schieferlinsen bestehen. An einer Stelle kam hier 40° O-Fallen, an einer anderen 50° ONO-Fallen zur Messung. Unterhalb der Padasterer Schafhütte verflächt der Kalkschiefer 20° O, der Quarzphyllit über ihm 30—40° NO. An der Stelle, wo der Weg in die Bockgrube den Padasterücken quert, fällt grauer Plattenkalk 45° SSO, kurz vorher sieht man unterhalb des Weges den Quarzphyllit 30° nach NO verflächen. Oberhalb jener Stelle, am Fuße des Südostgrates des Hammerspitz erscheint eine kleine Marmorasse, die 20° nach NO geneigt ist und in deren Nachbarschaft ein Aufschluß von steil nach NNO einschließendem, klüftigem weißem Kalke. Die Gegend, wo sich der Ostgrat des Hammerspitz in den Padasterrücken fortsetzt, ist sonach eine Region stark gestörter Lagerung.

Arzschrofen.

Von den sieben Seitenästen, welche das Gschnitztal auf seiner Südflanke besitzt, haben die drei dem äußeren Tale zugehörigen Äste die Gestalt von Gräben mit muldenförmig erweitertem Wurzelstücke und schluchtartig verengter Mündung. Die zwei in der Mitte des Tales sich öffnenden sind kleine tiefer eingeschnittene Tälchen, die zwei inneren weisen die Formverhältnisse von Hochgebirgskaren auf. Nur im großen und ganzen fallen hier die morphologischen Typen: Gräben, Tälchen, Kare mit den Formationsgruppen: paläozoische Schiefer, mesozoische Kalke, kristalline Schiefer, zusammen. Die Grenzen zwischen den vier geologischen Stockwerken, aus denen sich das Gebirge südwärts vom Gschnitzbache aufbaut, verlaufen schief zur Streichungsrichtung der genannten Taläste, so daß diese selbst zum Teil zwei oder drei jener Stockwerke durchschneiden. Am nördlichen Gebirgsfuße tauchen die kristallinen Schiefer östlich vom Martartal, die Dolomite östlich vom Trunergraben, die Rhätschichten östlich vom Valzam unter. In der Kammregion reichen die Dolomite bis westlich des Sondestales, die Rhätschichten bis westlich des Martartales, die paläozoischen Schiefer als zusammenhängende Decke bis westlich des Trunergrabens. Es ergibt sich so nachstehendes Schema für den geologischen Aufbau der südlichen Seitenäste des Gschnitztales:

Valmariz Paläoz.	Valzam Paläoz.	Truna Paläoz.	Martar —	Sondes —	Padl u. Kühberg —
—	Rhät	Rhät	Rhät	—	—
—	—	Trias	Trias	Trias	—
—	—	—	Archaic.	Archaic.	Archaic.

Der Valzam- und Trunergraben werden durch einen schmalen Rücken geschieden, welcher am Leitenjoch beginnend, sich in nordwestlicher Richtung allmählich zu einem Felsvorsprunge, dem Arzschrofen (Mulischrofen) hinabsenkt und dann jäh gegen das Gschnitz-

tal zu abfällt. Über den unteren Teil des Steilabfalles zieht sich die südliche Ufermoräne² des diluvialen Talgletschers hin. Der steil abfallende unterste Teil des Rückens fällt in den Bereich der rhätischen Schichten, sein übriger Teil gehört dem aufgeschobenen Paläozoikum an. Der subalpine Teil des Rückens ist auf der Nord- und Ostseite mit Hochwald bedeckt, in dessen moosigem Grunde sich nur spärliche Gesteinsaufschlüsse zeigen. Der dem Trunergraben zugekehrte Westabfall des Rückens bietet dagegen ziemlich reiche Aufschlüsse dar.

Die Rhätschichten tauchen auf der Südseite des Gschnitztales im untersten Valzalm unter der glazialen Schuttdecke auf. Folgt man dem aus diesem Graben herabschäumenden Bache, so gelangt man nach Durchwanderung einer tiefen Rinne, die sich der Bach quer durch die südliche Randmoräne des alten Talgletschers gegraben hat, am linken Bachufer zu Felsaufschlüssen mit nachstehender Schichtfolge:

Plattiger, grauer Kalkschiefer 20—25° in h 14—15 fallend;
 schmale Zone von hellgelblichem Marmor;
 grauer Kalkschiefer mit Zwischenlagen von Tonschiefer mit Quarzknauern;
 grau- und weißgebänderter Kalk mit dünnen Tonschieferlagen.

Am rechten Bachufer trifft man oberhalb der Moränenstufe zunächst Schutt und Trümmerwerk. Weiter oben stehen Felsen von grauem Kalkschiefer und Bänderkalk mit vielen Schiefereinlagen von größerer Dicke als jene tiefer unten am Westufer. Über diesen Schichten folgt ein mächtiger Kalkzug, welcher als hohe Wandstufe hervortritt und vom Bache in einer engen Schlucht durchtost wird. In seinen tieferen Lagen besteht er aus weißem kristallinem Kalk mit gelblichen Streifen und spärlichen dünnen Lagen von grünlichem Glimmer. Höher oben schalten sich gefältelte glimmerreiche Zwischenlagen ein, die selbst wieder von dünnen, rötlichen Kalkbändern durchzogen sind.

Gegen Ost zu löst sich diese Wandstufe in mehrere Schrofen auf, die bald unter mächtigen Decken von Gehängeschutt verschwinden. Das Schichtfallen ist an ihrer Oberkante, die gleich rechts (östlich) vom Bache einen kleinen Vorsprung bildet, 15° SSO. In der ziemlich ebenen Talstrecke, die nun zunächst folgt, trifft man schon Trümmer von Sandsteinen und Konglomeraten des Karbon und Aufrisse von dunklen Schiefeln, die auch zu dieser Formation gehören.

Links (westlich) von der Schlucht des Valzambaches streicht der Kalkzug westwärts weiter und bildet dann die hohe Wand, welche den dem Gschnitztal zugekehrten Frontabfall des Rückens zwischen dem Valzam und Trunergraben unterbricht. An dem waldbedeckten, moosigen Gehänge unterhalb dieser Felswand ist nur stellenweise Schieferschutt entblößt. In der Fußregion der Wand kommt unter dem schneeweißen, von gelben und grünen Streifen durchzogenen Marmor noch weiß- und graugebänderter Kalk mit Linsen von dunkelgrauem, blätterigem Schiefer zum Vorschein. Auch weiße Kalke mit gelblichen Holzmaserzeichnungen sowie blätterig und griffelig abgesonderte lichtgraue Kalkschiefer treten in dieser Grenzzone auf. Die kalkigen und rein schieferigen Gesteinspartien greifen hier gegen-

seitig ineinander und zeigen kein regelmäßiges Alternieren. Die Schichten liegen hier teils söhlig, teils sind sie sehr schwach gegen S geneigt.

In dem Hochwalde oberhalb der Felswand trifft man Trümmer und anstehende Partien eines grauen, nicht kristallinen Kalkes. Er zeigt rhomboedrische Zerklüftung mit abgerundeten Kanten, ist außen grau, von feinen weißen Äderchen durchzogen, an den Bruchflächen einen Wechsel von grauen und weißen Lamellen erkennen lassend. Weiter westwärts finden sich Breccienkalke, in einer Waldlichtung liegen Trümmer eines außen rot verwitternden, von zarten Glimmerhäutchen und weißen Kalzitadern durchzogenen Kalksteines. Im Westen jener Waldlichtung trifft man noch Aufschlüsse von grauem, weißaderigem Kalk. Sie erscheinen als Verbindungsglieder des oben genannten Kalkvorkommens mit einem Zuge analog aussehenden Kalkes, welcher über die Osthänge des unteren Trunergrabens hinstreicht.

Höher oben folgen Karbonphyllite mit Nestern von Eisendolomit, die Überschiebungslinie ist durch üppige Vegetation gänzlich verdeckt. Oberhalb der höchstgelegenen Waldblöße zieht sich eine Trümmerhalde zu Phyllitfelsen hinan, welche 20° S fallen. Eine weiter westlich gelegene andere Felsmasse fällt 20° SSO. An der Stelle, wo der Scheiderücken zwischen Valzam und Truna unterhalb der Baumgrenze flach zu werden beginnt, ragt ein größerer Eisendolomitriff auf. Der dann folgende, sehr sanft ansteigende Teil des Rückens wird durch Quarzkonglomerate und begleitende Sandsteine des Karbons gebildet. Auf dem First des Rückens trifft man anstehendes Gestein, sein dem Valzamgraben zugekehrter Osthang ist mit von Stauden überwucherten Trümmerhalden bedeckt. Da, wo der Rücken schon im Bereiche der alpinen Region wieder anzusteigen beginnt und sich zu einem Grate einschnürt, treten wieder Karbonphyllite auf.

Der Trunerbach hat sich sein Bett bis in die Unterlage der Randmoräne des alten Talgletschers eingeschnitten, so daß die Schlucht dieses Baches schon in ihren untersten Teilen Aufschlüsse darbietet. Es kommt hier das Liegende der Rhätschichten zum Vorschein. Man stößt bald nach dem Eintritte in die Bachschlucht am rechten Ufer auf Felsen von grauem, kubisch zerklüftendem Kalk, welcher 30 bis 35° in h 8—9 fällt. Beim weiteren Anstiege trifft man auf der Ostseite der Waldschlucht zahlreiche Entblößungen solchen Kalkes. Links vom Bache (westlich) ziehen sich steile Schutthänge hinan. Höher oben stürzt der Bach als malerischer Wasserfall über fünf Stufen eines weiß- und graugebänderten kristallinen Kalkes hinab, welcher 10 bis 20° in h 7—8 einfällt. Dann kommt man zu einem Sturzfall über eine hohe, klüftige Marmorwand und bald darauf zu schäumenden Kaskaden, die auch noch dem Durchstreichen sanft gegen OSO geneigter Kalkbänke ihre Entstehung danken.

Gleich unterhalb dieser Kaskaden keilt rechterseits des Baches (östlich) ein Band von dunklem, dünnspaltigem Schiefer (Pichlers Carditaschiefer) aus; dasselbe ist auch oben am Wege, welcher zu den Truner Mähdern hinaufführt, sichtbar. Über diesem Bande liegen noch Bänke von weißem dolomitischem Kalk. Weiterhin ist der Abhang links vom Wege größtenteils mit Schutt von Tonglimmerschiefer

überdeckt. Höher oben trifft man Felsen von grauem plattigem Kalk mit parallel zur Schichtung angeordneten Glimmerhäutchen, welche dem Gestein im Bruche eine feine Riefelung verleihen. In schmalen Zügen eingeschaltet ist ihm ein dickplattiger, hellgrauer, glimmerfreier Kalk. In einem Felswändchen ist hier 10—15° Fallen in h 8—9 erkennbar. Die nächsten Schrofen am Gehänge bestehen aus Tonglimmerschiefer mit Nestern von Quarz und eisenschüssigem Kalkspat nebst Linsen von grauem Plattenkalk und dünnplattigem Kalkschiefer. Eine größere Einlagerung ist lichter Kalk mit grober, rhomboedrischer Zerklüftung, durch welche die von ihm gebildete Wandstufe viele scharfkantige aus- und einspringende Ecken erhält.

Höher oben erhebt sich auf der Ostseite des unteren Trunergrabens eine Wand aus weißem bis blaßrötlichem, grünlich gebändertem Plattenkalk, welcher sanft gegen OSO verflacht. Dieses Gestein entspricht wohl wie jenes des Arzschrofens dem Bänderkalke und oberen Glimmerkalke der Nordseite des Gschnitztales. Beide Vorkommen stehen aber nicht miteinander in Verbindung und es bilden hier die lichten, vorwiegend kalkigen Gesteine über den Hangendschiefern des Hauptdolomits keinen zusammenhängenden Felszug. Nur eine zwischenliegende Masse von weißem kristallinem Plattenkalke deutet die Zugehörigkeit zur selben Schichtzone an. Über jenem Bänderkalke folgt wieder Tonglimmerschiefer mit Quarzknuern und Nestern von gelblichem Kalzit. Derselbe enthält auch Einlagerungen von Kalkschiefer und erinnert sehr an jenen glimmerreichen Schiefer, welcher in der Einsenkung des Kammes zwischen der Wasenwand und dem Hammerspitz über dem Bänderkalke liegt. Das Hangende dieses oberen Schiefers bildet auf der Ostseite des unteren Trunergrabens ein undeutlich geschichteter, hellgrau verwitternder Kalk. Er ist im Bruche grau, von einem Netze von feinen weißen Kalzitadern durchzogen, das an weniger verwitterten Außenflächen auch noch erkennbar bleibt. Stellenweise zeigen sich auch plattig abgesonderte und schieferige Einschaltungen.

Dieser Kalk läßt sich als ein nur wenige Meter hohes Felsband hoch oben über die Osthänge des unteren Trunergrabens hin verfolgen. Sein durchschnittliches Verflachen ist sanft in h 3—4. Überlagert wird dieser Kalk durch phyllitische Gesteine, denen man ihrem Aussehen nach ein hohes Alter zuschreiben möchte. Sie bilden ein felsiges Gehänge, bei dessen Anblick man fast an die steilen Lehnen der Glimmerschieferberge des Talhintergrundes gemahnt wird. An mehreren Stellen ist sanftes Verflachen gegen SSO erkennbar. Weiter südwärts treten am Osthange des unteren Trunergrabens zahlreiche Klippen von Ankerit auf. Sie bilden anscheinend Einlagerungen der Phyllite, so daß diese trotz ihrer Ähnlichkeit mit Gneisphylliten doch karbonischen Alters sein dürften. Der Westabhang des schon erwähnten, aus Quarzkonglomeraten aufgebauten Rückenteiles wird gleichfalls von Schrofen und Trümmerhalden solcher Konglomerate eingenommen. Am Wege, welcher sich an den tieferen Ostabhängen des unteren Trunergrabens hinzieht, quert man taleinwärts von der Zone des Bänderkalkes zunächst Tonglimmerschiefer, dann Eisendolomit und hierauf quarzreiche Arkosen, Konglomerate und Sandsteine. Neben dem

Zaune, welcher die Alpenmäher gegen unten zu begrenzt, sieht man auch einen kleinen Aufschluß von Anthrazitschiefer mit Farnresten.

Wildseck.

Während die Gräben Valzam und Truna durch einen schmalen Grat geschieden sind, wird der Trunergraben vom nächstfolgenden südlichen Seitenaste des Gschnitztales, vom Martartale durch einen breiten Bergrücken getrennt. Gegen das Gschnitztal schiebt derselbe zwei ein Kar umschließende hohe Pfeiler vor, den Schönberg und das Wildseck. Letzteres ist ein schmaler, N—S streichender Grat, der nordwärts gegen das Gschnitztal mit sehr schroffen Wänden abstürzt, dem vorgenannten Kar einen jähnen Westabhang und dem Trunergraben eine mäßig steile Ostabdachung zukehrt. Nahe dem Nordende des Wildseck zweigt von demselben rechts (östlich) ein Seitenrücken ab, der in einem kleinen Vorbaue, dem Antemonekopfe endet. Dieser Rücken bildet die linksseitige Begrenzung des unteren Trunergrabens.

Die unteren Nordabhänge des Antemonekopfes werden von der rechtsseitigen Ufermoräne des alten Gschnitztalgletschers überlagert. Oberhalb der glazialen Schuttmassen erheben sich Felswändchen von flachgelagertem Dolomit.

Die linksseitigen (westlichen) Hänge des untersten Trunergrabens sind mit einem in mehreren Aufrissen entblößten Schuttmantel bedeckt, an dessen Zusammensetzung Dolomite, Glimmerkalke und Tonschiefer sowie Karbonsandsteine und erratische kristalline Schiefer Anteil nehmen. Höher oben tritt auch an dem Ostabfalle des Antemonekopfes dolomitische Kalk zutage. Oberhalb der früher erwähnten, über Kalkstufen schäumenden Wasserfälle ziehen sich beiderseits des Trunerbaches Schieferhalden hinan. Am Westgehänge trifft man nicht weit oberhalb des Baches anstehendes Gestein. Es ist ein glimmerreicher Tonschiefer mit Quarzknuern und Nestern von eisenschüssigem Kalkspat. Wo letzterer entfernt ist, zeigen die Quarzknollen und Glimmerblätter zernagte und zerfressene Ränder. Als Einlagerung erscheinen plattige graue Kalke mit weißen Kalzitlinsen. Oberhalb der Halden stehen Felsen von glimmerreichem griffelig zerfallendem Tonschiefer und Holzmaserkalke mit Glimmerlamellen an. Das Verflachen ist hier 30° in h 16, tiefer unten sanft in h 14. Am Nord- und Westrande der begrasten Kuppe des Antemonekopfes, woselbst einige erratische Blöcke liegen, stehen graue, körnige, stark dolomitische Kalke an, die 15° in h 8—10 verflachen. Gleich westlich unterhalb des flachen Sattels, der den Kopf vom Wildseckrücken trennt, tritt wieder Tonschiefer mit Quarz und gelbem Kalkspat auf. Über ihm folgt grauer Plattenkalk mit Kalzitlinsen und dünnen Glimmerlagen, 20° S bis SSW fallend. Der Zug dieses Gesteins umgreift den Fuß des Rückens, welcher vom Antemonekopfe zum Wildseck hinanzieht. Man kann ihn westwärts gegen das Bächlein hin verfolgen, welches die Schlucht westlich vom Antemonekopfe durchschäumt.

Das Gestein ist dort sehr reich an Kalzitlinsen. Es fällt sanft gegen S bis SSO und geht auch da nach unten zu in glimmerreichen, quarz- und kalzitführenden Schiefer über.

Ostwärts, im Waldesdickicht auf der Westseite des unteren Trunergrabens, trifft man über Aufschlüssen solchen Schiefers auch Wandstufen des vorgenannten plattigen Kalkes. Weiter bachaufwärts folgen dort Schutthalden aus karbonischen Quarzphylliten und Eisendolomiten.

Über dem plattigen, grauen Glimmerkalk liegt mit ungefähr gleichem Fallen ein ungeschichteter und unregelmäßig zerklüftender Kalk; er ist zum Teil dunkelgrau und von weißen Adern durchzogen, zum Teil weiß mit gelblichem Belag auf den feinen Klüftflächen. Auch der Zug dieses Kalkes läßt sich als Kette kleiner Schrofen bis in die Schlucht westlich vom Antemonekopf hinein verfolgen.

Am Rücken, der sich von hier gegen das Wildseck hinzieht, sind nur wenige Aufschlüsse vorhanden. Man trifft da vorzugsweise Trümmer von Karbonphylliten. Höher oben erhebt sich ein Felskopf, welcher braunrot verwitterte Klippen und Blöcke von Eisendolomit trägt. Westlich von diesem Kopfe tritt älterer Phyllit in kleinen Felsen zutage, die ein sehr sanftes östliches Verflachen zeigen. Auf der zum Trunerbach abfallenden Ostseite des Kopfes trifft man gleichfalls Felsen und Trümmer von Eisendolomit.

Von dem Ankeritkopf zieht ein Rücken gegen SW hinan, der sich in den Grat des Wildseck fortsetzt, ein zweiter Rücken steigt hinter jenem Kopf in südlicher Richtung an und geht in einen östlichen Vorsprung des Wildseckgrates über. Dieser letztere Rücken baut sich vorzugsweise aus Karbonphylliten auf. Auch Quarzkonglomerate und Sandsteine nebst zwei Einschaltungen von Anthrazitschiefer treten hier zutage. Südwärts von diesem Rücken beginnt der untere Truner Ochsenboden, eine schmale unebene Terrasse, die sich an den Ostabhängen des Wildseck weit in den Trunergraben hinein verfolgen läßt. Der Boden selbst und die von ihm zum mittleren Teil des Trunerbaches abfallenden Hänge bestehen aus Konglomeraten und Sandsteinen des Karbons. An den Lehnen oberhalb des Ochsenbodens stehen ältere Phyllite an, denen hier blätterige, seidengänzende, hellbräunliche Hornsteinschiefer eingeschaltet sind.

Den ersteren der beiden vorgenannten Rücken bedeckt ein großes Trümmerwerk von weiß verwitterndem, im Bruche grauem Plattenkalk. Über diesem schuttumhüllten Rücken erhebt sich ein Felssporn, welcher das Nordende des Wildseckgrates bildet. Er besteht aus sehr zerworfenen Felsschollen von Quarzphyllit. Am Fuße dieses Spornes tritt grauer Kalkschiefer mit quarz- und kalkspatführenden Tonschieferlagen auf. An der östlichen Spornseite steht er, 15—20° SO bis SSO einfallend, in kleinen Wändchen an. Am Nordfuße des Spornes ist er größtenteils in Schutt zerfallen; im Westen kann man ihn als Felsband über den Dolomitwänden hin verfolgen, welche den großen wilden Tobel am Nordabsturze des Wildseck umrahmen. Er fällt dort 30° O. Der Kontakt mit dem nach derselben Richtung fallenden, aufruhenden Phyllit ist mehrfach aufgeschlossen und erweist sich als ein unmittelbarer.

Über dem phyllitischen Felssporn erhebt sich südwärts eine hohe Wand, die den Nordabfall des Gipfelgrates des Wildseck darstellt. Der unterste Teil dieser Wand besteht aus grauen Schieferkalken von derselben Art wie jene, welche unter dem Phyllit liegen. Die Hauptmasse der Wand ist gelblich, rötlich und lichtgrau gebänderter weißer, kristalliner Kalk, der mit dem Schieferkalk in engem stratigraphischem Verbande steht. Der grünschuppige Glimmerkalk tritt hier sehr zurück, dagegen findet sich fleischroter Dolomit mit großen, bläulichgrünen Glimmerflecken. Nahe der Stelle, wo der Gratabfall gegen W umbiegt, sieht man Quarzphyllit mit südöstlichem Verflächen unter gegen S geneigte Schieferkalke einschließen; gerade an der Ecke des Gehänges fällt über zerworfenem, gegen NNO geneigtem Quarzphyllit dünnbankiger Kalkschiefer gegen SO ein. Unter diesem Phyllit steht eine kleine Wand von lichtem Kalk und unter dieser sieht man am steilen Westabfall des Grates größere Phyllitfelsen, die auch gegen NO fallen dürften.

Ostwärts von der Nordwand des Wildsecker Gipfelgrates stehen zerstückelte Schollen von Schichten an, die einen Übergang der grauen Schieferkalke in die weißen Bänderkalke darstellen. Das Verflächen ist hier sanft gegen O und SO. Dann folgt in gleicher Höhe ein Wändchen aus hellgrauem, bankigem Kalk, der mit geringer Neigung gegen SW fällt. Weiterhin trifft man helle, in scharfkantige, dicke Platten brechende Kalke mit 15° SSW-Fallen. Am Bergvorsprünge ober dem Phyllitrücken, welcher hinter dem vorhin genannten Eisendolomitkopf südwärts ansteigt, steht ein Schrofen aus schön geschichtetem, $10-20^{\circ}$ gegen WSW einfallendem Holzmaserkalk mit Kalkspatlinen und Zwischenlagen von Tonschiefer.

Über der zerstückelten Kalktafel, welcher die eben genannten Wändchen angehören, liegt wieder Quarzphyllit. Er baut den Gipfelgrat des Wildseck und die östlich von ihm abdachende Lehne auf. Letztere bietet ziemlich viele Aufschlüsse, in denen man sehr sanftes westliches Verflächen wahrnimmt. Der hier anstehende Phyllit hängt mit dem tiefer unten, oberhalb des Ochsenbodens aufgeschlossenen zusammen und führt wie dieser Lagen von blätterigem bräunlichem Hornstein. Der Zug der grauen Kalke endet mit dem vorgenannten Schrofen und läßt sich nicht auf die Ostseite des Wildseck hinüber verfolgen.

Im Bereiche des Wildsecker Gipfelgrates, welcher, wie die Nord- und Ostabhänge des Berges, mit üppigen Beständen von Alpenrosen und Heidelbeeren sowie mit Azaleen- und Flechtenteppichen bedeckt ist, verflächen die Phyllite zuerst sanft nach W, weiter südwärts mehr nach NNW und N. Am höchsten Punkte des Grates sieht man einen rötlichgrauen, feinblätterigen Schiefer 15° gegen NO fallen. Unterhalb dieser Stelle findet sich ein Einschluß von 15° nach NNO geneigtem Kalk. Er ist grobklüftig, klotzig zerfallend, im splätterigen Bruche lichtgrau körnig, an den angewitterten Flächen rau und staubig. Gegen S streicht dieser Kalk am Grate aus, einen Stufenabfall der Gratlinie bedingend. Gegen N findet kein allmähliches Auskeilen der Kalkmasse statt, sie endet stumpf und grenzt sich scharf gegen die umgebenden, lokal gestörten Phyllitschichten ab. Das Vorkommen

erscheint so nicht wie eine Einlagerung, es hat weit mehr das Aussehen einer von Phyllit umschlossenen fremden Scholle.

Unterhalb der Ostwand des Kalklagers liegt eine Halde von großen aus ihm stammenden Blöcken. Etwas tiefer unten am Gehänge zeigt sich eine Felswand, vor der zwei ganz schmale abgetrennte Riffe wie freistehende Mauern aufragen. Die innere Mauer läßt 25° N bis-NNO Fallen, die äußere 20° SSO Fallen der Kalkschichten erkennen. Ihrer Lage nach ist diese isolierte Felsmasse zur Kalktafel im Liegenden des Quarzphyllits gehörig. Noch weiter unten und talauswärts trifft man aber auch noch typische Gesteine der Bänderkalkgruppe, klotzige, hellbraun verwitternde grünschuppige Glimmerkalke im Wechsel mit grünen Schieferlagen und mit Quarziten, dann helle Marmore mit Glimmerschüppchen auf den Schichtflächen und klüftige, in scharfkantige Stücke brechende lichtgraue dichte Kalke. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß hier noch Gesteine der mittleren Glimmerkalkgruppe vorliegen; unsicher bleibt die Position der hellen dichten Kalke, da solche in den ungestörten Rhätprofilen der Nordseite des Gschnitztales in verschiedenen Niveaux erscheinen. Diese tiefliegenden Kalkmassen sind sehr zerworfen und zerstückelt, es scheint sich hier um Reste einer abgesunkenen und stark zerrütteten Schichttafel zu handeln. Die eben erwähnten Kalke bauen eine Wandstufe, einige kleine Wändchen und einen großen Felsriff auf. Ihr Einfallen ist im großen und ganzen ein flach gegen N gerichtetes.

Weiter nordwärts, schon im Bereiche des früher genannten Ochsenbodens, erscheinen weiße dolomitische Schichten, graue Plattenkalke und glimmerige, bräunlich verwitternde Plattenkalke, wie sie am Schmurzjoche die oberste der den Phylliten eingeschalteten Kalktafeln aufbauen. Die Lagerung ist hier sehr verworren und hochgradig gestört.

Am steilen Westabfalle des Wildseck läßt sich der Aufbau dieses Gebirgsgrates gut erkennen. Links vom Eingange in den Felskessel von Schmurz sieht man den sanft gegen SO verflächenden lichtgrauen Hauptdolomit von einem hohen Bande von bräunlich verwitternden Schieferkalken überlagert, welche sich nordwärts in jene fortsetzen, die über den Dolomitwänden am Nordabsturze des Wildseck hinziehen. Über diesem Kalkband, dessen Bänke 10° N bis NNO fallen, treten Felsmassen von Quarzphyllit zutage, die sehr sanft gegen O bis OSO verflachen. Südwärts schließt sich an die Wandstufe des Schieferkalkes ein grasiger Vorsprung, an dessen Hängen auch noch solche Kalke anstehen, wogegen auf seiner Rückenfläche Trümmer von Phyllit zu sehen sind. Über den Phylliten liegen wieder Schieferkalke von derselben Art wie jene in dem unteren Felsband. Das generelle Fallen ist hier wie beim Quarzphyllit gegen O gerichtet, doch handelt es sich nicht um konkordante Überlagerung; diese hangenden Kalkschichten scheinen lokal sehr gestört. An einer Stelle sieht man einen großen (einige Meter langen) Fetzen grauen Schieferkalkes rings von Quarzphyllit umhüllt.

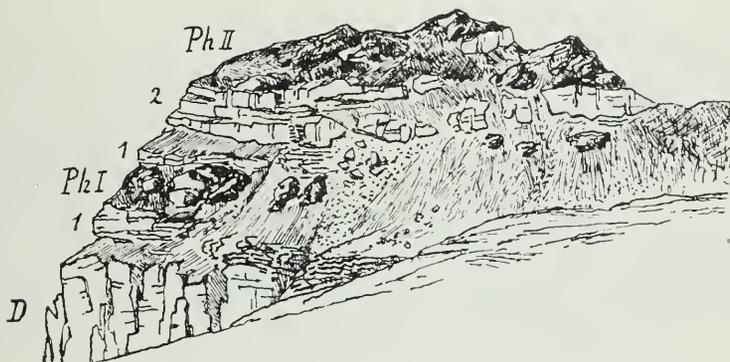
Nach oben zu schalten sich dann weiße Marmorlagen ein, zwischen ihnen zeigen sich jedoch noch Bänke von Holzmaserkalk mit Tonschieferlinsen. Weiter aufwärts folgen typische lichte Bänderkalke und

Marmore. Der grünschuppige Glimmerkalk ist hier nicht sehr viel verbreitet.

Im mittleren Teile des Gehänges befinden sich abgerutschte Klippen von Glimmerkalk und Marmor und unter ihnen eine große Trümmerhalde. Auch weiter südwärts ist die Phyllitzone großenteils mit Schutt bedeckt. An ihrer oberen Grenze sieht man den Phyllit gegen NNO verfläachen und den Kalkschiefer darüber — lokal mehrfach gestört — gegen SO fallen. An einer anderen Stelle fällt der Phyllit gegen N, der Kalkschiefer gegen ONO, an einer dritten der erstere nach ONO, der letztere nach OSO. Die Kalke fallen mehr gegen den Berg hinein, die Quarzphyllite mehr entlang des Grates.

Das breite Band der Bänderkalke läßt sich mit kurzen Unterbrechungen bis zum Südabfalle des Wildseckgrates hin verfolgen. Das

Fig. 6.



Westseite des Wildseck.

D Hauptdolomit. — *Ph I* Unterer Quarzphyllit. — *Ph II* Oberer Quarzphyllit. —
1 Untere Glimmerkalken. — 2 Bänderkalk und Marmor.

Verfläachen ist hier sehr sanft gegen O bis ONO. Die Quarzphyllite über den Bänderkalken fallen am Südennde des Gipfelgrates 20—30° gegen NNO.

An den Grat des Wildseck schließt sich südwärts eine Kamm-einsenkung, über welche man vom Felskessel der Schmurzalpe in den Trunergraben gelangt. Auf dem gesenkten Kammstücke trifft man sanft gegen NO einfallenden Quarzphyllit mit einer Linse von tiefgrünem, in dünne Platten spaltbarem Chloritschiefer. Auf der dem Schmurzer Kessel zugekehrten Westseite dieses Kammstückes befinden sich in der Fortsetzung der Bänderkalkzone des Wildseck zwei Wändchen. Das nördliche besteht aus gebändertem Plattenmarmor, dessen Einfallen von NNW bis NNO variiert, das südliche baut sich aus gegen SO geneigten Glimmerkalken auf. Auf der Ostseite der Kammeinsenkung zeigt sich eine hohe Wandstufe, zu deren Füßen abgerutschte und umgebrochene Felstürme stehen. Diese Wand gehört gleichfalls der Zone der Bänder- und Glimmerkalken an. Diese Zone liegt hier etwas höher als an den Ostabhängen des Wildseck, aber tiefer als im Umkreise des Roßgruben-

spitz gleich weiter im Südwesten, so daß hier ein Querbruch mit Absenkung des Nordflügels durchziehen muß. (Siehe Fig. 7.)

Gleich ostwärts von dem Sattel am Südfuße des Wildseckgrates tritt sanft gegen O einfallender Quarzphyllit zutage; weiter südwärts fällt er gegen WNW, bildet somit eine flache Wölbung. Am Osthange des weiter südwärts liegenden Sattels, jenseits dessen der Kamm wieder gegen den Roßgrubenspitz ansteigt, zieht eine flache Rinne zum Trunergraben hinab. Auf der Nordseite dieser Rinne, an den Lehnen unterhalb der oben genannten Wand, verläuft ein Gesteinszug, an dessen Aufbau weißer, in große Tafeln spaltender Kalk, Bändermarmor und grünschuppiger Glimmerkalk mit grünen glimmerreichen Zwischenlagen Anteil nehmen, durchweg Gesteine der mittleren Kalkzone. Die Einfallrichtungen und -winkel sind hier wechselnd. Man beobachtet als Fallrichtungen NO, ONO, WNW und W. Noch weiter unten trifft man klüftigen dolomitischen Kalk, dünnplattigen grauen Kalk und gelblichen Marmor mit nordwestlichem Verflächen. Auch diese Vorkommnisse sind wie jene unterhalb der Ostabdachung des Wildseck als Teile einer abgesunkenen und zerstückten Schichttafel zu deuten. Die Quarzphyllite im Hangenden dieser abgesunkenen Kalke stoßen streckenweise an jene im Liegenden der nicht gesunkenen Bänder- und Glimmerkalke auf der Ostseite der Kammeinsattlung südlich vom Wildseck. Die Phyllite südlich von dem wiederholt genannten Ochsenboden müssen der unteren Phyllitzone zugerechnet werden. Sie fallen 20—30° W, weiter nordwärts 20° NW. Auf der Südseite der oben erwähnten Rinne treten Felsen von sanft gegen NW bis WNW einfallendem Quarzphyllit zutage.

Roßgrubenspitz.

Steigt man durch die schutterfüllte Nische zwischen den Dolomitwänden des Schönberg und Wildseck hinan, so kommt man über Felsstufen aus sanft gegen SSO einfallendem Hauptdolomit zur Mündung des Felskessels, in welchem die Schmurzalpe liegt. Gegen Süden wird derselbe durch einen von zwei Wandstufen durchzogenen Steilhang abgeschlossen, welcher zum Roßgrubenspitz emporführt. Die Ostwand des Schmurzkessels bilden die schon besprochenen jähnen Westgehänge des Wildseck. Gegen West begrenzt er sich durch die Ostabdachung des Schönberg, eines grasigen nördlichen Vorbaues des Roßgrubenspitz. Durch einen vom Schönberg gegen NO vorspringenden Felssporn, welcher bis in die Nähe der gegenüberstehenden Wildseckwände herantritt, wird auch noch eine teilweise nördliche Umrahmung des Kessels hergestellt, so daß nur eine schmale Eingangspforte bleibt, welche sich in die oben erwähnte Nische fortsetzt.

Zur Rechten (westlich) dieser Pforte sieht man grauen, plattigen Kalk mit Glimmerschuppen dem sanft gegen S geneigten Dolomit in stark gestörtem Zustande aufrufen. Man mißt hier als lokale Fallrichtungen und Winkel 40° O, 30° OSO, 20° S. Auch Knickungen und Fältelungen zeigen sich in diesem Kalk, welcher ein stark zer-

klüftetes Felsband über den hohen Nordabstürzen des Schönberg bildet. Weiter westwärts, wo das Berggehänge gegen das Martartal zu umbiegt, erscheint eine lange Felsstufe von grauem Schieferkalk, welcher 20° NO bis 25° NNO verflächt.

Auf der Innenseite des erwähnten Spornes beginnt eine zerklüftete Wandstufe, die sich in großem Halbbogen über die West- und Südseite des Schmurzkessels hinzieht. Von ihrem Fuße senken sich Schutthalden zum Kesselboden hinab, der selbst mit glazialen Schuttmassen erfüllt ist. Die unteren Teile dieser Wand bestehen noch aus klüftigem Dolomit, dann folgen dessen plattige obere Grenzschichten. Die höheren Wändchen bauen sich aus grauen Schieferkalken und Holzmaserkalken auf. Letztere fallen sanft ostwärts, wo-

Fig. 7.



Wildseck (links vorn) und Roßgrubenspitz (rechts hinten) gesehen von Nord.

D Hauptdolomit. — u Untere Glimmerkalke. — Ph I Quarzphyllit. — m Bänderkalk und Marmor. — Ph II Quarzphyllit mit Chloritschiefer.

gegen der Dolomit sehr flach gegen N einfällt. Da, wo den westlichen Teil der Wand ein tiefer Kamin durchschneidet, sieht man kleine Klippen von schwebend gelagertem Rhätkalk dem Dolomit aufsitzen. Die noch darüber folgenden Kalkschichten sind sehr stark gefältert.

Der Rücken des Schönberges besteht aus Quarzphyllit. Er tritt in zahlreichen kleinen und großen Felsen zutage und fällt sanft gegen ONO bis NNO ein. Die Ostabdachung des Schönberg setzt sich in den Abhang oberhalb der vorgenannten Wandstufe fort. Hier ist der Quarzphyllit aber nur an wenigen Stellen sichtbar, so in der Nähe des westlichen und östlichen Endes eines Wiesenbodens, der sich südlich der Schmurzalpe oberhalb der wiederholt genannten Stufe ausdehnt, dann weiter ostwärts in der Nähe des Sattels, der vom Schmurzkessel zum Trunergraben hinüberführt.

Jenseits dieses Sattels trifft man an den Westgehängen des mittleren Trunergrabens auch Aufschlüsse von Phyllit und unter den-

selben eine Wandstufe, die derjenigen im Schmurzkessel entspricht. Diese Stufe befindet sich oberhalb der Blockwerke, welche den Westast des oberen Trunergrabens erfüllen. Die untersten Felsen bestehen auch hier aus kubisch klüftigem Hauptdolomit, der völlig schwebend gelagert ist. Nach oben zu geht derselbe bald in dolomitischen Plattenkalk über, auf den dann dünnplattiger grauer Kalkschiefer in gleichfalls horizontaler Lage folgt. Auch Holzmaserkalk mit dünnblättrigen schieferigen Zwischenlagen ist vertreten. Die Quarzphyllite an dem grasigen Hange oberhalb der Wandstufe zeigen verschiedene Fallrichtung, WSW und ONO, weiter aufwärts sind wenig Aufschlüsse vorhanden, dann stößt man auf sanft gegen W verflächenden Phyllit.

Die Westabdachung des Schönberges setzt sich südwärts in ein begrastetes Steilgehänge fort, das über den Dolomitwänden auf der Ostseite des Martartales hinstreicht. Auch an diesem Gehänge treten zahlreiche Felsen von Quarzphyllit zutage. Die Zone der unteren Glimmerkalke und Kalkschiefer, die ihn vom Dolomit trennt, ist hier streckenweise ziemlich schmal.

Über den Phylliten des Schönberg und der in seiner Fortsetzung gelegenen Gehängezonen ruht eine große Schichttafel von Glimmerkalk, deren freie Seitenränder hohe, gegen O, N und W abfallende Wandstufen bilden. Dem östlichen Tafelrande entspricht das lange Felsband, welches — schon von weitem sichtbar — über die Westgehänge des oberen Trunergrabens hinzieht. Der Nordrand der Schichttafel ist die hohe Wandstufe, welche das südwärts der Schmurzalpe aufsteigende Gehänge krönt. Der westliche Rand der Tafel bildet das untere der beiden großen Felsbänder, die über den zum Martar abfallenden Steilhang des Schmurzjoches verlaufen. Die Ecke zwischen dem Ost- und Nordrande der Kalktafel befindet sich gleich südwärts von dem Sattel zwischen dem Schmurzkessel und Trunergraben. Die Felskante, an welcher der Nord- und Westabfall der Tafel zusammenstoßen, erhebt sich über dem grasigen Rücken des Schönberges und gipfelt im Roßgrubenspitz.

Am Fuße dieser Kante wird 15° gegen W einfallender Phyllit von 20° gegen S bis SSO geneigtem grauem Kalkschiefer überlagert, welcher denselben Habitus wie jener im Liegenden des Quarzphyllites zeigt, aber stark gefältelt und verquetscht erscheint. Folgt man dem Fuße der gegen N zum Schmurzkessel abfallenden Felswand, so sieht man zunächst den Phyllit und grauen Schieferkalk gegen W bis NW einfallen, dann kommt man zu einer Stelle, wo ersterer 10° W bis WNW, letzterer gegen SO verflächt und zu einer weiteren Stelle, wo der Phyllit sanft gegen W, der Kalk mittelsteil gegen NW fällt; es ist hier demnach deutliche Diskordanz vorhanden.

Über dem grauen Schieferkalk folgt in der Wandstufe blaßgrauer subkristalliner Kalk, weißer, grau- und weiß- sowie rötlichgelb und weiß gebänderter Marmor mit Schieferlinsen, ferner grünschuppiger Glimmerkalk, welcher in dicken, klotzig zerklüftenden Bänken abge sondert ist. Alle diese Gesteine sind von derselben makroskopischen Beschaffenheit wie die analogen Ausbildungen des Rhät auf der Nordseite des Gschnitztales. Die Schichtfolge ist insofern verschieden, als im Schmurzgebiete eine mächtige Marmorlage als Liegendes der

oberen Glimmerkalke fehlt und diese im Wechsel mit Marmorbändern sogleich über den unteren Glimmerkalken und Kalkschiefern beginnen. Oberhalb der Wandstufe trifft man am Beginne der Roßgrube weißen und grauen plattigen Marmor und lichte Glimmerkalke, ferner einen blaßgrauen, stark klüftigen Kalk. Der Gipfel des Roßgrubenspitz besteht aus 20° gegen OSO bis SO einfallenden Bänken von weißem und grauem Plattenmarmor und von lichtgrauer Kalke mit feinen Glimmerschüppchen.

Aus dem mittleren Teile der Wandstufe, welche die Südabhänge des Schmurzkessels krönt, ist ein großes Stück herausgebrochen, dessen Trümmer unterhalb der Abbruchstelle ein wüstes Blockwerk bilden. Ostwärts von dieser Wandnische ist die Grenze zwischen dem Phyllit und seinen Hangendschichten durch mächtige Trümmernmassen überdeckt, welche von der überragenden Felswand stammen.

In der Wandstufe, die sich über die Westhänge des oberen Trunergrabens hinzieht, bestehen die untersten Felsbänder noch aus grauem Kalkschiefer, der mehr oder weniger deutlich diskordant dem Quarzphyllit aufruht. Südwärts von dem Sattel zwischen Schmurz und Truna sieht man an einer Stelle den Phyllit gegen NO, den Kalkschiefer gegen O einfallen, an einer anderen Stelle diesen gegen OSO, jenen gegen ONO verflachen. Den Hauptanteil am Aufbaue der Wand nehmen weiße kristalline Kalke und helle grünschuppige Glimmerkalke, doch nicht stets so, daß erstere eine breite Zone unter letzteren bilden. So sieht man beispielsweise oberhalb des früher erwähnten gegen W einfallenden Phyllites, daß der graue Holzmaserkalk mit den dünnblättrigen Schieferlagen nur durch ein wenige Dezimeter breites Marmorband von der untersten Bank des hellen oberen Glimmerkalkes getrennt wird.

Weiter südwärts erscheint die Wandstufe durch einen Einschnitt unterbrochen, welcher zur vorderen Ochsengrube hinaufführt. Tektonisch findet hier die Stufe schon ihr Ende; die dickbankigen Marmore und Glimmerkalke biegen sich rechts vom Einschnitte hinab und links (südlich) von ihm beginnen plattige Kalke, welche ein höheres Niveau als jene Glimmerkalke einnehmen, so daß die von ihnen gebildete Felsstufe in der südlichen Verlängerung der Glimmerkalkwand nicht zugleich auch die lithologische Fortsetzung dieser Wand ist (siehe Fig. 8). Auf der Nordseite der vorderen Ochsengrube treten im Hangenden der Glimmerkalke lichtgraue klüftige, sehr undeutlich geschichtete Kalke auf. Sie lassen sich als Stufe eine Strecke weit gegen W hinan verfolgen.

Gleichwie der Nordabfall ist auch die Ostwand der Glimmerkalktafel an ihrem Fuße von mächtigen Blockhalden besäumt, die sich in den westlichen Ast des Trunergrabens hinabsenken. Auf der Westseite des Roßgrubenspitz ist dagegen das Phyllitgehänge unterhalb der Kalkwand zu steil, als daß sich dort der von der Wand gelieferte Schutt in großen Massen halten und anhäufen könnte. Zudem sind hier noch unter diesem Gehänge Steilabstürze von Dolomit.

Die Schichttafel der Marmore und Glimmerkalke wird wieder von Quarzphylliten überlagert, welche mit jenen im Liegenden der Tafel habituell übereinstimmen. Diese oberen Phyllite bauen den

Rücken auf, welcher vom Roßgrubenspitz zum Nordfuß des Gipfelkammes des Schmurzjoches hinziehen und setzen die Gehänge der vorderen Ochsengrube zusammen. Diese ist der untere enge Teil einer weiten und flachen Hochmulde, die sich zwischen dem genannten Kamme und einem vom Schmurzjoch gegen NO abzweigenden Seitengrate ausdehnt. Die hangenden Quarzphyllite nehmen ein kleineres Areal ein als die Kalktafel, so daß von der oberen Begrenzungsfläche dieser Tafel einige Teile unbedeckt bleiben. Auf der Westseite tritt die Phyllitauflagerung unmittelbar an den Rand der Kalktafel heran, auf der Nordseite bleibt eine schmale randliche Zone, auf der Ostseite ein breites gegen W ansteigendes Stück derselben frei. Der vorerwähnte Rücken im Norden des Schmurzer Gipfelkammes erfährt kurz vor seinem Ende eine Gabelung. Die östliche kürzere Zinke dieser Gabel bildet ein oben abgeflachter freistehender Hügel, die westliche endet am Roßgrubenspitz.

Die gegen den Nordrand der Kalktafel offene Mulde zwischen den beiden Gabelzinken ist die Schmurzer Roßgrube.

Der Boden ihres untersten Teiles, in welchem die Abwässer zweier weiter oben entspringender Quellen einen kleinen Sumpf erzeugen, wird durch plattige kristalline Kalke gebildet. Diesen Mulden teil schließt hinten eine sehr zerklüftete Felsstufe ab, die aus stark gestörten und zerbrochenen Schichten von grauem Kalkschiefer besteht.

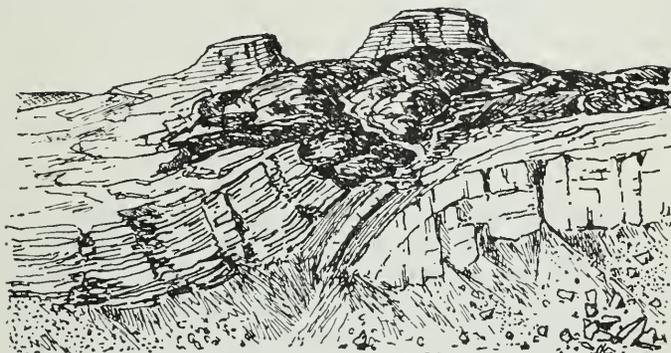
Gleich ober dieser Stufe befindet sich eine Felsmasse von fast söhlig liegendem Quarzphyllit. Zur Linken erhebt sich jenseits eines kleinen Grabens der erwähnte, oben abgeflachte Hügel. Auf diesem trifft man sanft gegen W bis SW verflächenden Phyllit und dunkelgrünen, plattig zerfallenden Chloritschiefer, der eine gleichfalls flach gelagerte Einschaltung im Phyllite bildet. Der Rücken rechterseits, gleich südwärts vom Roßgrubenspitz, besteht aus horizontal gelagerten Quarzphylliten, deren Schichtköpfe am Ostgehänge kleine Wändchen bilden. Auch eine Muldenische, welche sich in diesem Rücken westwärts über den Kalkwänden öffnet, ist von solchen Wändchen umschlossen. Hier kann man stellenweise gut die diskordante Auflagerung des Quarzphyllites auf dem Glimmermarmor sehen, während im Bereiche der unteren Roßgrube die Gesteinsgrenze nicht entblößt ist. Auch den benachbarten quellenreichen obersten Teil der Roßgrube umgeben Felsmassen von flach gelagertem Phyllit, denen gleichfalls plattige Chloritschiefer aufliegen. Von da gelangt man südwärts über sanfte Rasenhänge zur vorderen Ochsengrube.

Diese beginnt als moosige, von Schieferhalden umsäumte Quellmulde, über welcher sich ein Kranz von Felswändchen erhebt. Letztere bestehen aus sanft gegen NW fallendem Quarzphyllit. Weiter unten durchfließt das in der Mulde sich entwickelnde Bächlein einen kleinen Wiesenboden, zu dessen linker Seite schon die Liegendkalke des Phyllites anstehen. Zur Rechten zweigt ein Graben ab, der sich südwestwärts hinanzieht. Der Felssporn zwischen der Quellmulde und diesem Graben baut sich aus schwach gegen WNW geneigten Quarzphylliten auf, desgleichen der Felshügel jenseits des Grabens. Von diesem Hügel zieht sich der Phyllit bis zu der früher erwähnten Stelle hinab, wo sich in der Glimmerkalkwand auf der Westseite des oberen

Trunergrabens ein Einschnitt befindet. Hier fällt der Phyllit gegen SW und SSW ein.

An diese auf der Ostseite der vorderen Ochsengrube gelegenen Phyllitmassen stoßen graue Plattenkalke, welche mit jenen in Verbindung stehen, die die Wandstufe südwärts von dem vorgenannten Einschnitte aufbauen. Sie bilden eine obere, dem Zuge der Bändermarmore und grünschuppigen Glimmerkalke an Mächtigkeit ungefähr gleichwertige Zone der Rhätschichten im Gebiete des Schmurzjoches und lagern den oberen Quarzphylliten diskordant auf. Es sind graue, bräunlich verwitternde, glimmerarme Kalke, die eine dickplattige Absonderung und starke Zerklüftung zeigen. Am Fuße des Südendes der wiederholt genannten Wandstufe fallen diese Kalke 30° NO, höher oben O. Am Rücken, der sich oberhalb dieser Stufe emporzieht und die vordere

Fig. 8.



Quarzphyllitteil über der Flexur der oberen Plattenkalke (links) und der Marmore und Glimmerkalke (rechts) im hinteren Trunergraben.

Ochsengrube von der hinteren scheidet, fallen sie in einer aus dem Rasen vortretenden Schichtkopfstufe sanft gegen S bis SSO ein. Oberhalb des Nordendes der Wand (ober dem früher genannten Einschnitte) erhebt sich eine Klippe aus $50-60^{\circ}$ steil gegen SSO einfallendem grauem Glimmerkalk mit grünen und grauen Schieferlagen. Der Quarzphyllit daneben fällt sanft gegen SW ein. Eine zweite gleich weiter aufwärts stehende Klippe zeigt stark verquetschte und verbogene Kalkschichten, zum Teile ist an ihr ein Schichtfallen gegen OSO erkennbar. Weiter hinan am Rücken ist wieder SSO- bis S-Neigung der plattigen Glimmerkalke herrschend, stellenweise erscheinen hier die Phyllite und Glimmerkalke unregelmäßig ineinandergepreßt. Höher oben ragt am Rücken zwischen der vorderen und hinteren Ochsengrube ganz isoliert ein hoher Felskopf auf. Er besteht aus sanft gegen O geneigten oberen Rhätkalken. Auf seiner flachen begrasten Oberseite, von welcher ringsum steile Wände abfallen, wird durch einen offenen

Spalt und eine ihn unter fast rechtem Winkel treffende schutterfüllte Kluft ein Horstklotz von einem abgesunkenen Randstücke abgetrennt.

In dem Längsprofile, welches die Wandstufe auf der Westseite des oberen Trunergrabens darbietet, fehlt der Quarzphyllit zwischen der mittleren und oberen Kalkgruppe. Er endet, wie erwähnt, gleich oberhalb des Einschnittes in der Wand, welcher die Grenze zwischen jenen beiden Schichtgruppen bezeichnet. Seine untersten Bänke fallen dort 20° SSW und sind von stark verdrückten Kalkschiefern unterteuft. In jenem Einschnitte erscheint als Hangendes der sich in die Tiefe hinab-biegenden Marmore und Glimmerkalke und als Liegendes der oberen Plattenkalke eine schmale Zone von dunkelgrauem blättrigem Tonschiefer mit einer Kalkbank in der Mitte. Man hat es hier vielleicht mit einem Äquivalente jener glimmerreichen Schiefer zu tun, welche am Kamme auf der Nordseite des Gschnitztales stellenweise zwischen den mittleren und oberen Rhätschichten erscheinen. Dieses Fehlen der Quarzphyllite in dem Wandprofile erscheint als ein wichtiges Glied in der Kette jener Tatsachen, welche dafür sprechen, daß diese Phyllite innerhalb der rhätischen Schichtmasse ein ihr ursprünglich fremdes, durch tektonische Vorgänge ihr später einverleibtes Element darstellen.

Schmurzjoch.

Den höchsten Teil des morphologisch mannigfaltigen Gebirges zwischen dem mittleren Gschnitz- und inneren Obernbergtal bildet der Kamm des Schmurzjoches. Er steigt südwärts vom Rücken des Roßgrabensspitz allmählich zu seinem höchsten Punkte an und streicht dann in ziemlich gleicher Höhe gegen SSW weiter, um sich hierauf rasch zu der Scharte östlich vom Mutenjoch hinabzusenken. Dem Martartal kehrt er ein sehr gleichförmiges Steilgehänge zu; gegen Osten dacht er weniger schroff ab und entsendet dahin mehrere Seitenäste, darunter den Gebirgskamm, welcher die äußeren Teile des Gschnitz- und Obernbergtales trennt und im Steinacher Joche endet. Der zwischen dem Anfangsstücke dieses Kammes und dem nördlichsten Teile des Schmurzer Gipfelkammes gelegene oberste Teil des Trunergrabens wird durch den vorerwähnten Rücken in die vordere und hintere Ochsengrube abgeteilt.

Am Nordfuße des Schmurzer Gipfelkammes lagern Kalke von derselben Art wie jene, welche diesen Rücken krönen, den Quarzphylliten südwärts der Roßgrube auf. Es sind zumeist im Bruche graue, an den angewitterten Flächen bräunliche Plattenkalke, die zum Teile völlig frei von Glimmer zu sein scheinen, zum Teile aber Glimmerschuppen enthalten und dann manchen plattigen Ausbildungen der mittleren Rhätgruppe ähnlich sehen. Manche Kalklagen sind glimmerreich; auch bläulichgraue Schiefer mit Knauern von weißem Quarz und Nestern von gelblichem Kalzit, ähnlich jenen, welche in der unteren Rhätgruppe erscheinen, kommen als Einschaltungen in diesen Plattenkalken vor (analog den Verhältnissen am Grate zwischen Wasenwand und Hammerspitz auf der Nordseite des Gschnitztales).

Die Quarzphyllite und Quarzite im Liegenden dieser Kalke sind 30—35° gegen WSW geneigt. Die untersten Kalkbänke fallen in der Kammlinie 40° S, weiter westwärts 20° SSO. Von hier lassen sich die Plattenkalke in kleinen Wandstufen zur Wurzelregion des Rückens hin verfolgen, welcher die beiden Ochsen gruben trennt. Dort bilden sie, fast ganz flach liegend, ziemlich hohe klüftige Wändchen. Das Anfangsstück des Rückens, bis zu dem früher erwähnten Felskopfe hin, besteht aus Quarzphyllit. An den steilen Hängen, welche die hintere Ochsen gruben gegen W abschließen, erscheint der Zug der Plattenkalke durch Schutthalden zerteilt. Es folgen zunächst noch Wändchen, dann zwei turmartige Klippen, hierauf eine abgerutschte Masse aus zerstückelten und zerbrochenen Kalkschichten und endlich, schon nahe dem Kamme zwischen Truna und Obernberg, eine Wandstufe aus dünnplattigem, 10° gegen OSO einfallendem Kalke, welcher viele Fältelungen und Knickungen aufweist. Nahe dieser Stufe befindet sich auf dem Kamme selbst ein isoliertes Vorkommen von stark verquetschtem, fast glimmerfreiem Plattenkalk inmitten von Phylliten. Von den Quarzphylliten im Liegenden der oberen Plattenkalke treten an den schuttreichen Westhängen der hinteren Ochsen gruben nur zwei Schrofen zutage. Sie stehen schief unterhalb der beiden zu vorletzt erwähnten Kalkfelsmassen.

Auf der Südseite des genannten Kammes erscheint der Zug der Plattenkalke eine Strecke weit unterbrochen; dann kommt er unterhalb der Schönen Grube am Südabfalle des Schmurzjoches wiederum zum Vorschein und zieht sich dann zum Gipfelkamme zwischen Martar und Obernberg hinan, um diesen dann selbst eine Strecke weit zu bilden. Die Gesteinsmassen, unter welchen der Plattenkalkzug untertaucht, sind die westlichsten Ausläufer der großen Decke von Karbongesteinen, welche den ganzen oberen Teil des Bergrückens zwischen Gschnitz und Obernberg aufbaut. Der Westrand dieser Decke tritt, nachdem er ostwärts vom Roßgrubenspitze eine Strecke weit durch Schutt verhüllt war, in der hinteren Ochsen gruben wieder hervor und bildet dann noch eine Aussackung gegen Westen, deren Umgrenzung mit jener des Mittelstückes des Schmurzjochkammes zusammenfällt. Dieses Kammstück setzt sich so aus von Ost her auf die oberen Rhätschichten aufgeschobenem Karbon zusammen.

Zunächst über den Plattenkalcken sieht man auf der Ostseite des Schmurzjoches zahlreiche braunrote Klippen von Eisendolomit. Die erste findet sich auf dem nördlichen Gipfelkamme selbst, einige große bizarr geformte Riffe stehen auf der Ostabdachung dieses Kammes, weitere Ankeritklippen überragen das von Schuttstreifen zerteilte Band der Plattenkalke am Westhange der hinteren Ochsen gruben. Es handelt sich zwar auch hier nicht um eine einheitliche Zone, die Klippen zeigen aber doch im Gegensatz zu ihrem sonst oft zu beobachtenden regellosen Auftreten eine reihenförmige Anordnung. Die Eisendolomite scheinen flach zu liegen, der ganze Klippenzug läßt aber eine schwache Neigung gegen Süd erkennen.

Über den Ankeritklippen folgen, das Mittelstück des Schmurzer Gipfelrückens bildend, quarzreiche karbonische Phyllite, die stellenweise in Quarzitschiefer übergehen. Ihre Lagerungsweise ist nicht

überall erkennbar. Sie fallen vorzugsweise sehr flach, höchstens 10—20° gegen NW, WNW und W ein, an manchen Stellen auch nach WSW. Quarzkonglomerate treten am Kamme oben nicht auf. Die westlichsten Vorkommen von Anthrazitschiefer mit begleitenden Sandsteinen und Quarzarkosen finden sich am Sattelrücken östlich unterhalb des Schmurzjoches.

Den höchsten Gipfel des Schmurzjoches bildet ein Eruptivgestein. Es ist nach Dr. Ohnesorges Untersuchung ein quarzführender Hornblendediabas, in welchem die Hornblende größtenteils karbonatisiert erscheint. Der Kontakt mit dem umgebenden Phyllite ist nicht aufgeschlossen.

Südwärts vom höchsten Gipfel des Schmurzjoches liegt eine Kamm-einsattlung, jenseits welcher ein zweiter Gipfel aus Karbonphyllit aufragt. An diesem biegt sich der Westrand der Karbondecke wieder zurück, worauf dann neuerdings die rhätischen Schichten am Gebirgskamme erscheinen. Die rückläufige Karbongrenze folgt zuerst ungefähr dem Graben hinter der Oberberger Ochsenalm und zieht sich dann in das ostwärts benachbarte Gebiet hinüber. An den tieferen Südostabhängen des Schmurzjoches sind nur spärliche Aufschlüsse bemerkbar, höher oben werden sie reichlicher. Man trifft da vorzugsweise sehr quarzreiche Gesteine, zerbröckelnde Quarzitbreccien mit erdig-ockriger Kittmasse und harte, in scharfkantige Splitter zerfallende Quarzarkosen. Untergeordnet zeigen sich stenglige und grifflige Schiefer. Typische Quarzkonglomerate fehlen. Auf einem Vorkopfe unterhalb der Schönen Grube trifft man Quarzarkosen nebst Eisendolomit, noch höher oben splittrigen Quarzsandstein und Dolomit. Klippen von Eisendolomit treten auch noch weiter gegen das Schmurzjoch zu auf. Das Einfallen der Quarzite ist, soweit es sich erkennen läßt, vorwiegend ein gegen N gerichtetes. Am Gipfelrücken südlich vom höchsten Punkte des Schmurzjoches fallen die Phyllite sanft WNW.

Auf der Westseite des Schmurzjoches bilden die oberen Plattenkalke eine hohe, in viele Pfeiler zerschnittene Wandstufe unterhalb des grasigen Gipfelrückens. Sie fallen sanft gegen O und auch die unmittelbar über ihnen ruhenden Phyllitbänke lassen noch diese Fallrichtung erkennen, wogegen die generelle Schichtneigung der Gipfelphyllite — wie erwähnt — gegen WNW gerichtet ist. Der Sattel westlich vom Schmurzgipfel schneidet fast bis zum Niveau der Oberkante dieser Wandstufe ein. Auf der Westseite des Sattels sieht man gleich unter den sanft gegen WNW verflächenden Karbongesteinen sanft gegen O bis OSO einfallende plattige Kalkschichten, die in ungewöhnlich hohem Maße gefältelt und zerknittert sind. Weiter südwärts reichen die Plattenkalke beiderseits schon bis nahe gegen den begrasteten Gipfelrücken hinauf, so daß dort das Karbon nur mehr als wenig mächtige Platte aufruht. Vom oberen westlichen Ende dieses Rückens zieht sich dann noch ein schmaler Grat aus Karbonphyllit gegen W weiter. Der nächste Gipfelpunkt besteht aber schon aus Plattenkalk.

Nah unter dem Gipfelrücken südlich vom Schmurzjoch ist auf der Westseite an der Grenze zwischen Karbonphyllit und Plattenkalk eine kleine Masse von weißem, klüftigem, dolomitischem Kalk ein-

geschaltet, auch auf der Ostseite des Rückens ist an einer Stelle der Überschiebungslinie ein Block von solchem Kalke sichtbar.

In der Gegend, wo die Schubfläche die Kammlinie schneidet, sind die Lagerungsverhältnisse sehr gestört. Die Phyllite fallen hier vielleicht gegen SW. Die grauen Plattenkalke stehen in verschiedenen Richtungen saiger und zwischen ihnen liegen noch Fetzen von quarzreichem Phyllit und Trümmer von weißem, klüftigem Kalk. Dann folgt ein Gratstück mit stark zerworfenen Plattenkalken und einer Felsmasse von weißem Kalk, deren Sprünge von einer dunklen Breccie aus kieseligem Kalk mit tonigem Zemente ausgefüllt sind. Weiterhin durchquert man Klippen aus 20° ONO einfallenden, lokal stark zerknitterten plattigen Kalkschichten und eine gegen O geneigte Klippe, unter der ein Fetzen von 30° WSW einfallendem Phyllite eingeklemmt ist. Die nächste Klippe verflacht 30° O. Sie bezeichnet das Ende des Kammstückes, welches von den glimmerarmen oberen Plattenkalken des Rhät aufgebaut wird.

Südwärts von dieser Klippe wird der Gebirgskamm wieder durch älteren Quarzphyllit gebildet. An ihrem Fuße fällt dieser 40° steil gegen SSW. Man hat den Eindruck, daß hier der Kalk durch den Phyllit empor- und seitlich abgedrängt worden ist. Beide Gesteine erscheinen an der Störung gegenseitig verkeilt. Die untersten Lagen der Kalkzone sind hier noch weißer Marmor, wie er im Liegenden der oberen Zone der älteren Quarzphyllite herrscht.

Man kann sich der Vermutung nicht entschlagen, daß es sich bei den im vorigen genannten Vorkommnissen von weißem Kalk um kleine Reste der hellen klüftigen Kalke des obersten Rhät handelt. Ein bestimmter Schluß allein auf Grund des petrographischen Habitus wäre aber unstatthaft.

Am Rücken südlich von der oben genannten Klippe fällt der Quarzphyllit zunächst gegen N, am Westhange gegen NNO; weiter südwärts teils flach, teils mäßig steil gegen N bis NW. Auf dem ein Steinmandel tragenden Gipfelpunkte trifft man dunkelgrünen plattig abgesonderten Chloritschiefer, welcher sanft gegen NW verflacht. Als dann folgt ein beiderseits mit grasigen Gehängen abdachendes Kammstück, wo der Phyllit gegen N bis NNO fällt. Das Südende des Schmurzer Gipfelgrates bildet die Spitze „Am hohen Kreuz“, so genannt nach einem großen, dort errichteten Holzkreuz. Diese Spitze bezeichnet den Ort, wo die Grenzfläche zwischen den Quarzphylliten und der Zone der hellen Glimmerkalken den Gebirgskamm schneidet. Der zackige Abfall dieses Kammes zum Sattel östlich vom Muttenjoch gehört der eben genannten Zone an. Mit diesem Gratabfalle endet das hohe Felsband, welches unterhalb des Roßgrubenspitze beginnend an den Westabstürzen des Schmurzjoches hinzieht, in seinem Mittelstücke noch überragt von der Wandstufe der oberen Plattenkalke.

Zugleich findet an diesem Gratabfalle ein Felszug sein Ende, welcher sich in dem mehrteiligen Graben auf der Südseite des Schmurzjoches entwickelt und den Verlauf der Glimmerkalkzone auf der Nordflanke des inneren Obernbergtales bezeichnet. Dieser Felszug streicht ONO—SSW und schließt so mit dem von N zu O nach S zu W ziehenden Gebirgskamme einen spitzen Winkel ein, in welchem der

westliche Ast des vorgenannten Grabens liegt. Der mittlere Ast desselben entwickelt sich unterhalb des Südgipfels des Schmurzjoches und vereinigt sich dort, wo jener Felszug anfängt, mit dem vorigen Aste. Vom östlichen Grabenaste scheidet den mittleren ein von Felsstufen durchquerter Abhangrücken, welcher in einer Kuppe gipfelt, die sich unterhalb der Wandstufe der oberen Plattenkalke befindet.

Auf der Nordseite des östlichen Grabenastes treten unterhalb der Karbonphyllite die älteren Quarzphyllite hervor. Dann sieht man sie am Südrande der vorgenannten Kuppe 15° O fallend aufgeschlossen. Im Westaste des Grabens bilden sie den gegen den Bergkamm zu gelegenen der beiden dort befindlichen Felszüge. Die Lagerung ist dort mehrfach gestört, das generelle Schichtfallen sanft gegen NNO gerichtet. Am Sattel, welcher von diesem Graben zu einer kleinen Mulde am Osthange der Hochkreuzspitze hinüberführt, ist das Verfläachen des Phyllites 15° ONO, in der Mulde selbst mehr NO. An den schuttreichen Hängen, die vom Westgraben zum Gebirgskamme hinanziehen, sind nur spärliche Phyllitaufschlüsse vorhanden.

Der Zug der Glimmerkalke taucht auch auf der Nordseite des östlichen Grabens unter dem Karbon hervor. Die Felswändchen am Rücken unterhalb der vorgenannten Phyllitkuppe bestehen aus sanft gegen NO fallendem weißem Marmor mit Zwischenlagen von rötlichen und gelben subkristallinen Kalken und blättrigem Tonschiefer. Im Westgraben besteht der östliche der beiden oben genannten Felszüge aus klüftigem Plattenkalk mit schiefrigen Einlagen. Sein Fallen ist 15° O, also verschieden von dem des Phyllites im westlich benachbarten Felswalle. Die große Felsmauer südlich von diesem Graben baut sich aus lichten, zum Teil gebänderten Marmoren, hellen Glimmerkalken und Plattenkalken im Wechsel mit Kalkschieferlagen auf. Ihre tieferen Teile zeigen schon den Habitus der grauen Schieferkalke und Holzmaserkalke des unteren Rhät.

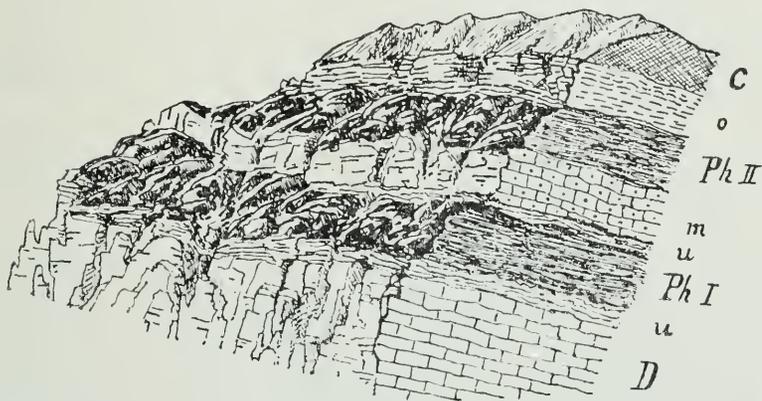
Das Schichtfallen ist hier vorwiegend ein östliches. Die isolierte Felsmasse im obersten Teil des Grabens besteht aus einem plattigen Glimmerkalke und muß so derselben Gesteinszone angehören wie die vorgenannten Gebirgstteile. Da sie aber viel höher liegt als manche der Phyllitfelsen des Westgrabens, muß man annehmen, daß letztere durch spätere Einbrüche in ihre tiefe Lage gelangt sind.

Auf der Spitze „Am hohen Kreuz“ sieht man weiße glimmerige und graue glimmerfreie Plattenkalke 15° ONO verfläachen. Am Westabfalle des Gipfels ist das Fallen nach OSO. Der Grat, welcher sich von da zum Sattel östlich vom Muttenjoch hinabzieht, ist, wie erwähnt, sehr zackig und zerklüftet. Unterhalb seines Hauptabfalles gelangt man in eine Felswildnis, wo mehrere bizarr geformte Klippen aufragen, die aus $30-35^{\circ}$ gegen SO bis S geneigtem Plattenkalk der unteren Rhätgruppe bestehen. Stellenweise sind hier die Schichten lokal steil aufgerichtet. Es scheint, daß da ein großer Teil der eben genannten Gesteinsgruppe noch über der unteren Phyllitzone liegt. Am Fuße der Südwände des Hohen Kreuzkammes befindet sich eine Region, wo abgestürzte Schichtklötze und große Blöcke von lichtem Glimmerkalk wirt durcheinanderliegen. Auch zwei hoch aufstrebende Klippen solchen Kalkes sind hier zu bemerken.

Die untere Phyllitzone ist im Kare südlich vom Hohen Kreuz gut aufgeschlossen. Am Ausgange dieses Kares befindet sich über Wandstufen von sanft gegen O einfallendem Hauptdolomit ein kleines begrastcs Hügclchen, auf welchem ein Bildstöckel steht. Gleich nordwärts von demselben treten Felsen von sanft gegen O bis NW fallendem Quarzphyllit zutage. Jenseits einer gleich westlich von hier gelegenen Mulde erhebt sich ein kleiner Rücken, dessen Flanken aus Dolomit bestehen, wogegen die Kuppe aus flach liegendem Quarzphyllit gebildet wird.

Talaufwärts von diesem Rücken sieht man am steilen Nordhange des Kares den Quarzphyllit in vielen Felsen zutage treten. Sein Einfallen

Fig. 9.



Westseite des Schmurzjoches.

D Hauptdolomit. — *u* Untere Glimmerkalke. — *m* Bänderkalk und Marmor. — *o* Obere Glimmerkalke. — *Ph I* Quarzphyllit. — *Ph II* Quarzphyllit mit Chlorit-schiefer. — *C* Quarzphyllit mit Eisendolomit (Karbonphyllit).

ist dort $10-20^{\circ}$ gegen N, zum Teil auch gegen NNO und NNW. Die Diskordanz zu dem sanft gegen OSO bis ONO geneigten Dolomiten im Karboden ist deutlich ausgesprochen. Es scheinen hier zwischen dem Dolomit und Phyllit keine unteren Glimmerkalke zu liegen. Diese Phyllitaufschlüsse befinden sich am Abhange eines Hügelwalles, welcher unterhalb der vorerwähnten Bergsturzregion vorspringt. Der Wall selbst ist auch mit Trümmern von Glimmerkalken des Hochkreuzkammes bestreut, ebensolche Trümmer bedecken auch die nördlichen Kargehänge talauswärts und taleinwärts von den Phyllitfelsen. Erst im Bereiche des Muttensattels, welcher das Kar von der Martarer Wildgrube scheidet, ist der Quarzphyllit wieder in größerem Umfange aufgeschlossen. Er fällt dort 35° ONO, weiter hinan gegen den Westfuß des Hochkreuzkammes zu NO und NNO.

Auf der steil abfallenden Westseite des Schmurzjoches ist der Aufbau der dem Dolomitsockel aufgesetzten Gebirgsmasse aus übereinander gelagerten Phyllitdecken und Kalktafeln klar erkennbar. An Ort und Stelle scheint dort allerdings die Untersuchung durch die schwere Zugänglichkeit der Abstürze erschwert; zugleich erhält man dort stets nur einen Blick über ein Teilstück der Bergelehne. Ein um so schöneres Gesamtbild der Schichtfolge läßt sich von den gegenüberstehenden Gehängen des Hochtorspitz aus gewinnen. Die Westgehänge des Schmurzjoches waren ja auch die Stelle, von wo Frech ein Ineinandergreifen alter Phyllite und triadischer Kalkbänder beschrieb.

Unter dem von den Karbonphylliten des Schmurzer Gipfelkammes gekrönten Felsbände der glimmerarmen oberen Plattenkalke zieht sich eine steile Rasenzone hin, in welcher viele dunkle Schrofen von Quarzphyllit zutage treten. Unter ihm verläuft ein hohes liches Felsband von Bändermarmor und Glimmerkalk. In seinem mittleren Teile erscheint dasselbe durch einen Rasenstreif in zwei Bänder gespalten, deren jedes in eine Anzahl von Felswändchen zerstückt ist. Weiter südwärts, östlich von der Wildgrube, vereinigen sich die beiden Bänder zu einer einheitlichen hohen, rötlichgelben Felswand.

Die lichte Gesteinsfarbe beginnt erst etwas oberhalb des Fußes der Felswand, ihre untersten Teile bestehen noch aus grauen Schieferkalken. Die Marmore und Glimmerkalken liegen zum Teile flach, zum Teile fallen sie sanft gegen OSO und SO ein.

Zwischen diesen Kalken und dem Hauptdolomit des Gebirgssockels streicht die untere Phyllitzone hin. In ihrem mittleren Teile treten mehrere Felssporne vor, an denen die Quarzphyllite mehr oder minder sanft (bis 20°) gegen SO verflachen. Weiter südwärts folgt jenseits eines steilen Rasenhanges ein in Phyllitfelsen eingeschnittener Runst.

Als dann entwickelt sich eine Gehängestufe, die ganz mit Trümmerwerk der höher aufragenden Kalke überstreut ist. Am Abhange ober dieser Stufe tritt noch eine Felsmasse von Quarzphyllit zutage. Weiter taleinwärts, wo die Stufe in den Boden der Martarer Wildgrube übergeht, ziehen sich zu Füßen der rötlichgelben Marmorwand Schutthalden hin. Erst im obersten Teile der Wildgrube tritt wieder der Phyllit in großen Felsmassen zutage und zieht sich dann unterhalb des Westgrates der Spitze „Am hohen Kreuz“ zum Muttensattel hinauf. Unterhalb der vorerwähnten Terrainstufe stehen Wändchen grauen plattigen Kalkes an, der 15° gegen O bis NO fällt.

Im Umkreise des Schmurzjoches liegen ein paar Moränen aus dem letzten Stadium der Eiszeit. Ein schön erhaltener Ringwall befindet sich in der hinteren Ochsengrube; er umschließt ein großes Blockwerk von Eisendolomit. Ein zweiter gut erkennbarer Moränenbogen ist in der Schönen Grube südöstlich vom Schmurzgipfel erhalten. Weniger deutlich ausgesprochen ist die glaziale Natur des Walles einwärts vom Doppelpücken aus Phyllit in der Hochmulde nordöstlich vom Hohen Kreuz.

Muttenjoch.

Den malerischen rückwärtigen Abschluß des Martar bildet die Nordwand des Muttenjoches. Sie erhebt sich hinter einem grasigen Almboden, zu welchem man über eine hohe Felstreppe aus dem Talgrunde hinaufgelangt. Links liegt oberhalb einer Wandstufe die Martarer Wildgrube, ein trümmerreiches Kar, das sich zur Scharte zwischen Muttenjoch und Hohem Kreuz emporzieht. Zur Rechten führt die schutterfüllte Roßgrube zur Scharte zwischen Muttenjoch und Kreuzjöchl hinan. Die Felstufe unterhalb des vorerwähnten Almbodens besteht aus schön geschichtetem, 15° ONO fallendem Hauptdolomit; die Nordwand des Muttenjoches läßt aber jene Regelmäßigkeit des Aufbaues aus durch schmale Schuttgesimse getrennten Felsbändern vermissen, welche der Nordabsturz der prachtvollen Dolomitpyramide des Gschnitzer Tribulaun am Abschlusse des Sondestaes zeigt. An der Muttenwand bemerkt man eine flach liegende zerrissene Flexur, welche schon Frech beschrieben und abgebildet hat und in ihrer Bedeutung als ein mit der Steinacher Überschiebung in Zusammenhang stehendes Phänomen gewürdigt hat.

Der untere Teil der Wildgrube ist mit glazialem und jüngerem Schutte überdeckt; oberhalb eines sumpfigen Bodens zwischen zwei Moränenwällen kommt man in eine kleine Enge, zu deren beiden Seiten der Dolomit $10-15^{\circ}$ gegen O bis OSO einfällt. Auf seinen Schichtflächen zeigen sich hier deutliche Ansätze zu Schrattenbildungen. Auch weiter aufwärts hält ein O- bis ONO-Fallen des Dolomites an, wogegen die Phyllite unterhalb des Hohen Kreuzes mehr gegen SO verflachen. Am Sattel östlich vom Muttenjoch fällt aber auch der Quarzphyllit $30-40^{\circ}$ steil gegen O bis ONO ein. Der Anstieg von diesem Sattel zur Kuppe des Muttenjoches erfolgt zumeist über Halden und kleine Felsen von Phyllit. Das generelle nordöstliche Einfallen ist aber sanfter als die Neigung des Osthanges der Bergkuppe. Man muß so wohl annehmen, daß hier ein staffelförmiges Absinken der Schichtmassen gegen O stattfindet.

Nahe unterhalb der Gipfelkuppe tritt wieder Dolomit zutage, der bald in grauen Plattenkalk übergeht. Dieser läßt sich in Wandstufen um die höchste Kuppe herum verfolgen, die selbst wieder aus Quarzphyllit besteht. Dieser Phyllit liegt so wie ein flacher Schild über rhätischem Kalk, der selbst als isolierte Tafel dem Dolomitklotze des Joches aufrucht.

Auf der Ostseite des in W—O-Richtung in die Länge gezogenen Muttengipfels fällt der graue dickplattige Rhätkalk 35° steil gegen NNO ein. Längs der Südseite des Gipfels läßt er sich, sanft gegen O verflachend, in kleinen Wandstufen gegen W verfolgen. Dort zieht er sich dann oberhalb des Westendes des Gipfelrückens auf die Nordseite hinüber, so daß jenes Ende noch aus Dolomit besteht. Entlang der Nordseite bildet der Rhätkalk 15° gegen OSO fallend (lokal auch gegen SO) stark zerklüftete Wändchen, die wie ein Dachgesims die hohen Dolomitwände krönen. Der Quarzphyllit der höchsten Kuppe kommt so in eine seichte, gegen O geöffnete Schichtmulde zu liegen.

In der Achse dieser Mulde ist der Kalkzug auf der Ostseite niedergebroschen und es reicht dort der Phyllit tiefer am Gipfelrande hinab.

Außer dickplattigen grauen Kalken treten auch sehr dünnplattige, in klingende Tafeln zersplattende Kalke und glimmerige Kalkschiefer auf. In losen Platten sah ich auch blaßgelbliche, grünschuppige Glimmerkalke. Das eben erwähnte Vorkommen von Quarzphyllit ist das höchstgelegene des Gebietes. Dem Umstande, daß es zudem auf dem Gebirgskamme liegt, ist es wohl zuzuschreiben, daß hier in einer Höhe, in welcher sonst im Gschnitz- und Stubaitale die Wasserscheiden schon schroffe Grate sind, sei es, daß der Dolomit in diese Höhen reicht¹⁾, sei es, daß den Kamm schon die den Phyllit überlagernden Rhätschichten krönen²⁾, noch ein grasiger Rücken auftritt, wo im Hochsommer Rinderherden weiden. Jenes Vorkommen von Phyllit bringt es auch mit sich, daß der Gipfel des Muttensattels ein Standort hochalpiner Schieferpflanzen ist, obschon das Joch ganz das Aussehen eines Dolomitberges hat.

Nach Überschreitung des Sattels im Osten des Muttensattels gelangt man in die gegen O sich öffnende Hochmulde, welche südwärts vom Kamme des Hohen Kreuzes liegt. Gegen West begrenzt sich diese Mulde oben durch die felsigen Südostabhänge des Muttensattels und weiter unten durch eine Wandstufe, mit welcher ein aus diesen Hängen heraustretender schmaler Rücken gegen NO abfällt. Den Boden der trümmerreichen Mulde bilden zumeist 15° gegen OSO geneigte Dolomitschichtflächen mit vielen karrenähnlichen Auswaschungen.

Am Südostende des erwähnten Rückens fällt plattiger Dolomit 25° NNW. Gleich daneben ostwärts trifft man eine kleine anstehende Phyllitmasse, die söhlig liegt oder sehr sanft gegen den Berg zu fällt. Dann folgt am Ostabfalle des Rückens ein zweiter Aufschluß von Phyllit, der von dem liegenden Dolomit durch eine Zone von lichtem Glimmerkalk getrennt ist und wieder von Dolomit überdeckt erscheint. Der Quarzphyllit verflacht sehr sanft gegen SO, seine Liegend- und Hangendschichten fallen 15° OSO. Weiter aufwärts ist der Nordostfuß des Grates durch Schutt verdeckt.

Im oberen Teile der Mulde unterhalb des Muttensattels befinden sich zwei Linsen von Quarzphyllit inmitten des Dolomites. Die Dolomitbasis der unteren Linse liegt ganz flach, der Phyllit ruht, 20° N fallend, unmittelbar auf. Die Lagerungsart des Dolomites ober dem Phyllite ist hier nicht klar erkennbar. Es ist mehr An- als Auflagerung vorhanden. Der Dolomit im Liegenden der oberen Linse ist sanft gegen N geneigt; der Phyllit selbst liegt hier fast söhlig. Der Hangenddolomit ist teils verbroschen, teils flach liegend. Noch weiter talaufwärts, im innersten Teile der Mulde, sind an zwei kleinen Hügelchen auch Aufschlüsse von Quarzphyllit vorhanden. Über ihm folgen lichte, rotbraun verwitternde Glimmerkalke, die in ebenflächige Tafeln zerklüften.

¹⁾ Stubai Kalkögel und Tribulaun.

²⁾ So am Hammerspitz (2640 m), Hochtorspitz (2640 m) und Kreuzjöchl (2643 m), welche alle drei nahezu die Höhe des Muttensattels (2630 m) haben.

Westwärts von dem vorgenannten schmalen Rücken breiten sich die Südabhänge des Muttenjoches aus, welche durch ihre nur mäßig steile Neigung und ihren Mattenschmuck in scharfem Gegensatze zu den schroffen Nordabstürzen dieses Berges stehen. Auf diesen Hängen sind viele sanft gegen O abdachende Dolomitfelsstufen sichtbar. Die hohe Felswand, welche von diesen Hängen gegen die innere Obernberger Wildgrube zu abfällt, baut sich aus 15° NNO einfallenden Dolomitbänken auf. Diese Wand setzt sich westwärts in die Steilgehänge fort, welche von der Scharte zwischen Muttenjoch und Kreuzjöchl zur inneren Obernberger Wildgrube abdachen.

Auf der Westseite des Muttenjoches kann man zwischen Klippen und Türmchen von flach gegen O einfallendem Dolomit über Schutt und Fels zu dieser Scharte hinabsteigen. Die Roßgrube, welche unterhalb der Nordabhänge dieser Scharte liegt, ist ganz mit Schutt erfüllt. Nur im Bereiche ihrer Mündung tritt unter vielem Blockwerk auch anstehender Dolomit zutage; er fällt 20° NO. Dieses Einfallen zeigen auch die untersten Felsen am Westende der Nordwand des Muttenjoches.

Auf dem Muttenjoch liegen im Gebiete ostwärts des Tribulaun die Schichtgrenzen am höchsten. Bemerkenswert ist insbesondere bei dem allgemeinen Absinken dieser Grenzen gegen Osten ihre höhere Lage als in dem westlich benachbarten Grate und in dem nordwärts gegenüberliegenden Kamme. Obschon das Muttenjoch (2630 *m*) fast bis zur selben Höhe ansteigt wie das Kreuzjöchl (2643 *m*) und der Hochtorspitz (2640 *m*) im Grate zwischen Martar und Sondes und der Hammerspitz (2640 *m*) auf der Nordseite des Gschnitztales, reicht es mit seinem Gipfel doch erst in die dem unteren Rhät eingeschaltete Quarzphyllitlage hinauf, während jene anderen Gipfel bis in die Zone der oberen Glimmerkalke hineinragen. Die tiefere Lage der Schichtgrenzen am Grate zwischen Sondes und Martar ist in einer Absenkung desselben begründet, welche in der Scharte am Westfuße des Muttenjoches klar in Erscheinung tritt, indem dort die Rhätschichten tief unterhalb des Muttenjoches liegen.

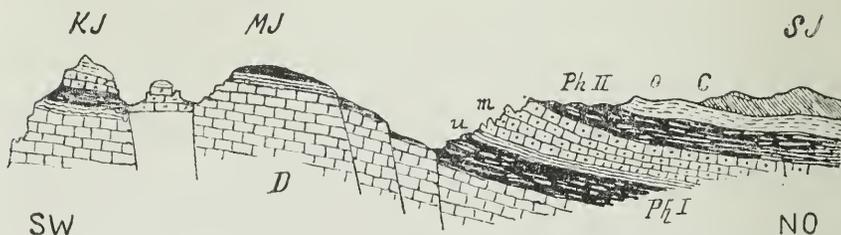
Aber auch der Höhenunterschied zwischen der Rhätbasis am Muttenjoch und am Schmurzjoch ist größer, als dem generellen Abdachen der Schichten entsprechen würde. Es findet demnach auch auf der Ostseite des Muttenjoches eine Absenkung der Schichtmassen statt, und zwar weist dort — wie schon erwähnt — der geologische Befund auf das Vorhandensein von Staffelbrüchen hin. Das Muttenjoch stellt so in bezug auf die ihm benachbarten Kammstücke einen Horst dar. Man wird dann auch die NW—SO streichenden Wandstufen, mit welchen der Südabhang des Berges gegen W und O abfällt, auf Verwerfungen zurückführen können und auch den Nordabsturz des Berges mit einem großen Abbruche in Beziehung bringen dürfen. Das Muttenjoch wäre dann gleichsam nur die stehen gebliebene Südhälfte eines in der Mitte geborstenen Bergmassivs, dessen Nordhälfte in die Tiefe gebrochen ist.

Im Umkreise des Muttenjoches liegen zahlreiche Moränen aus der Zeit des Rückzuges der letzten Vergletscherung. In größerer Ausdehnung bedeckt glazialer Schutt die breite Felsstufe unterhalb der Nordseite des Berges. Der Weideboden zwischen dem Schutt-

bande, das den Fuß der Mottenwand besäumt und den vom Ostabhange des Torspitz kommenden Halden zeigt eine unregelmäßige wellige Oberfläche mit kleinen eingesenkten Mulden. Man hat es hier mit dem beim Rückzuge eines Gletschers auf dessen Boden verstreuten Oberflächenschutte seiner Zunge zu tun. Der Mangel eines deutlichen Stirnwalles dürfte dadurch bedingt sein, daß der Gletscher zur Zeit seines Stationärbleibens noch über den Steilrand der Felsstufe reichte und der bis zur Eisfront vorgeschobene Schutt schon unterhalb der Stufe sich anhäufte, wo er mit dem von den Flanken des Talgrundes zugeführten Schutte zu einer Schuttmasse verschmolz.

Schöne Ringmoränen birgt die Martarer Wildgrube. Ein kleiner, bogenförmiger Wall befindet sich unterhalb der großen, rötlichgelb verwitterten Marmorwand am Westabsturze des Schmurzkammes. Dieser Wall kantet sich beim Anblicke aus der Ferne gegen die Umgebung schärfer ab als in seiner nächsten Nähe. Der halbmondförmige Raum

Fig. 10.



Längsprofil durch den Gebirgskamm zwischen Oberberg und Gschnitz.

KJ Kreuzjochl. — *MJ* Mottenjoch. — *SJ* Schmurzjoch. — *D* Hauptdolomit. — *Ph I* Quarzphyllit. — *Ph II* Quarzphyllit mit Chloritschiefer. — *C* Quarzphyllit mit Eisendolomit (Karbonphyllit). — *u* Untere Glimmerkalke. — *m* Bänderkalk und Marmor. — *o* Obere Glimmerkalke.

zwischen diesem Walle und dem rückseitigen Berghang ist mit wüstem Blockwerke erfüllt. Zwei gegen West konvexe Hügelwalle stehen in der Mitte der Wildgrube zu beiden Seiten eines sumpfigen, vom Wildgrubenbach durchflossenen kleinen Bodens. Der östliche Wall, auf welchem man sehr viele und große Blöcke antrifft, ist wohl als Mittelmoräne zu deuten; der westliche kleine Wall ist ein Stück der linksseitigen Randmoräne des Kargletschers, welcher zu Ende der letzten Eiszeit hier noch lag.

Ein wohlentwickelter kleiner Ringwall klebt hoch oben am Südabhange des Mottenjoches auf den Dolomitfelsstufen über der früher erwähnten Steilwand, welche gegen die innere Oberberger Wildgrube abfällt. Dieser Wall umschließt eine Halde von rezentem Schutte, welche vom Fuße der Gipfelfelsen herabkommt. Die Oberberger innere Wildgrube ist ein in die Südostseite des Kreuzjochl eingesenktes Doppelkar, dessen beide Teile durch eine schmale Felsrippe getrennt sind. Am unteren Ende einer jeden dieser beiden Teilmulden befindet sich ein schöner Ringwall. Der westliche hat die Form eines

Doppelbogens, der östliche die eines einfachen Halbkreises. Die von diesen Stirnmoränen umschlossenen Mulden sind mit mächtigen Block- und Trümmernmassen erfüllt, die zum Teil aus viel späterer Zeit als die Schuttwälle stammen.

Frech glaubte, wie bekannt, die hochgelegenen Moränen des Tribulaungebietes einem eigenen, dem Daunstadium noch nachgefolgten Tribulaunstadium zuweisen zu müssen¹⁾. Brückner sprach dagegen die Ansicht aus, daß auch diese Reste dem Daunstadium angehören²⁾. Derzeit liegt die Firngrenze in den östlichen Stubai Alpen etwas höher als weiter im Osten und Westen und es wäre möglich, daß dieses Verhältnis schon zu Ende der Würmeiszeit bestanden hat.

Hochtorspitz.

Vom Sondestale wird das Martar durch einen kurzen Grat geschieden, welcher vom Kreuzjöchl in nördlicher Richtung abzweigt und im Hochtorspitz kulminiert. Er stürzt nach beiden Seiten mit sehr steilen Hängen ab und kehrt dem Gschnitztal eine gleichfalls steile Frontabdachung zu. Die Kante zwischen letzterer und der zum Martar abfallenden Seite wölbt sich selbst zu einem Vorgrat auf, in welchem der Taisspitz emporsteigt. Den Fuß des Hochtor hüllen allseits mächtige Schutthalden ein, der größte Teil des Berges bietet aber reichliche Gesteinsaufschlüsse, so daß sich die Tektonik klar erkennen läßt.

Das Fußgestell des Berges besteht aus kristallinen Schiefen. Auf der Ostseite des Sones sieht man sie in steilen Felshängen entblößt, ebenso an der dem Gschnitztal zugewandten Nordflanke des Hochtor, woselbst mehrere Bachschluchten in sie einschneiden. Weiter ostwärts, unterhalb des Taisspitz sind sie durch Schutt verhüllt, im untersten Martar treten sie aber nochmals hervor, eine enge Felsschlucht bildend, durch deren blockgefüllten Grund der Martarbach hinabschäumt. Die obere Begrenzungsfläche des Archaicums dacht gegen NO hin ab. Sie liegt an der Ostwand des Sones 1800—2000 m hoch, an der Martaralmündung in 1400 m Höhe.

Auf den kristallinen Sockel legt sich eine Masse von dolomitischem Kalk, die westwärts aber nur bis zur Mittellinie des Grates reicht. Sie ist nach oben zu horizontal begrenzt und hat so (da ihre Basis gegen O abdacht) die Form eines gegen W zulaufenden Keiles. Ihr unmittelbar Hangendes ist eine söhliche Lage jener dunklen dünnspaltigen Tonschiefer, die als Vertretung der Carditaschichten erscheinen und dieser Umstand läßt eine Deutung des Kalkes als Wettersteinkalk zu. Er baut die durch Runste geschiedenen Felsfelder unter den Nordwänden des Taisspitz auf.

Auf dem so gestalteten Unterbaue ruht ein mächtiger Klotz von flach gelagertem Hauptdolomit, das mittlere Stockwerk des Hochtor-

¹⁾ F. Frech, Das Antlitz der Tiroler Zentralalpen. Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpenvereines 1903, pag. 21.

²⁾ E. Brückner, Die Eiszeiten in den Alpen. Geogr. Zeitschr. X., pag. 576.

spitz bildend. Seine Westflanke wird durch zerklüftete Steilabstürze gebildet, die der östlichen Talwand des Sones ein wildes Aussehen verleihen. Die Nord- und Ostseite des Dolomitklotzes erscheint durch Schuttbänder in mehrere Felswände und Schrofen zerteilt. Über dem Dolomite ruht als Krönung des Gebirgskammes die Schichtserie des Rhät, sich schon von ferne durch dunklere Farbe von ihrer bleichen Unterlage abhebend.

Von der Gipfelmasse des Hochtors besteht der untere Teil noch aus Dolomit. Er gliedert sich in einen breiten Mittelbau, welcher gegen die Scharte hinzieht, an der der Taisspitzgrat beginnt und aus zwei in je mehrere Pfeiler aufgelösten Seitenteilen, die gegen das Gschnitztal und Martar vorspringen. Zwischen dem Mittelbaue und dem östlichen Vorsprunge senkt sich ein schutterfülltes Kar zu einem an die Scharte angeschlossenen flachmüldigen Boden ab. Auf diesem Boden trifft man große abgestürzte Kalkblöcke und kleine begraste Hügelchen aus grauem plattigem Glimmerkalk, dessen Schichttafeln nach sehr verschiedenen Richtungen hin geneigt sind. Gleich nordwärts von der Stelle, wo sich von der Scharte ein Schlot gegen die Hänge ober Gschnitz hinabsenkt, befindet sich innerhalb des 15° gegen O geneigten Hauptdolomites eine kleine Masse von Quarzphyllit, der 35° N fällt und etwas oberhalb ein Phyllitblock. Gegen den Taisspitzgrat zieht sich ein Wiesengraben hinan, zu dessen linker Seite Dolomittürmchen aufragen. Das sich gegenüber öffnende, bereits erwähnte Kar erscheint beiderseits von steilen Dolomitwänden eingerahmt, zu deren Füßen sich Schuttbänder hinziehen, die eine vom (das Kar abschließenden) Hochtorspitz herabkommende Mittelhalde zwischen sich aufnehmen. Letztere steht — indem sie dunkle rhätische Kalkschiefer und Glimmerkalk führt — in schärfstem Farbengegensatze zu den sie beiderseits begleitenden reinweißen Dolomitschutthängen. Die rechts vom Kar gelegene Bergmasse ist ein breiter, gegen N und O abdachender Rücken mit allseits steil abfallenden Rändern. Auf diesem Rücken treten zahlreiche Schichtflächen von Dolomit mit karrenförmigen Auswaschungen zutage. Das Einfallen ist hier 15° ONO bis 25° NO. Am wulstartig erhöhten Westrande des Rückens trifft man zerworfene, zum Teil steil aufgerichtete Schichttafeln von grauem Plattenkalk; erst viel höher oben ist eine normale Auflagerung von flachliegenden rhätischen Kalkschiefern auf dem Dolomit sichtbar. Dann folgen gegen den Doppelgipfel des Hochtors hinan dunkeleisengraue zerblätternde Tonschiefer, die in braune glimmerreiche Kalke übergehen.

Die tieferen östlichen Randpartien des Dolomitrückens sind in dessen Anfangsstück mit einer mächtigen Trümmerhalde aus Rhätkalken und Quarzphyllit bedeckt, in welcher zwei große Kalkklötze auffallen. Neben dem einen dieser Klötze findet sich eine kleine anstehende Masse von Phyllit, die 15° NW fällt. Etwas höher oben tritt eine Wandstufe von 15° ONO fallenden, grauen unteren Rhätschichten zutage. Weiter gegen den Hochtorgipfel ziehen sich Schutthänge hinan, aus denen viele Schrofen von Quarzphyllit hervorschauen. Derselbe fällt meist 20° SSW, auch nach S und SW. Darüber lagern, wie durch den Phyllit emporgedrängt, und ebenso wie dieser fallend,

wieder untere Rhätschichten. Dann folgen noch zwei Wandstufen von dunkelgrauem Kalke mit Holzmaserzeichnung, welcher sehr sanft gegen O bis OSO verflächt. Nach oben zu geht derselbe in hellere Gesteine der mittleren Rhätgruppe über. Der Quarzphyllit nebst der ihm zunächst aufliegenden Grenzschiefer befindet sich hier demnach in auffälliger Diskordanz zu seinen Liegend- und Hangendschichten.

Weiter ostwärts dehnen sich Schutthänge aus, die das vorerwähnte Kar nach hinten zu abschließen und in die den Kargrund ausfüllende Halde übergehen. Diese Hänge sind von mehreren niedrigen Wandstufen durchzogen. Die unterste derselben besteht aus plattigem und bankigem, 20° gegen NNW verflächendem Marmor und ist von mehreren weit klaffenden Sprüngen durchsetzt. Im Trümmerwerke, durch welches man zu dieser Stufe ansteigt, trifft man neben Marmortafeln, Kalkschieferplatten und Brocken von Phyllit zwei abgerutschte Massen von Kalkschiefer, welche 35° steil nach NNO geneigt sind. Ober der Marmorwand folgen wieder Schieferkalke. Auch beim Anstiege über die Gehängekante, welche den Nord- und Osthang des Hochtorspitz scheidet, quert man vielen Schutt und zerwarfene Schollen von lithologisch mannigfaltigen Schichten der unteren Rhätgruppe.

In der Gipfelregion des Torspitz zeigt sich eine Fülle von verschiedenen Gesteinen: weiße Marmore, graue subkristalline Plattenkalke, bunte (rötlichgelb und grünlich gefärbte) und bräunliche Schieferkalke, blaßgelbliche körnige Kalke mit grünen Glimmerschuppen und grünliche Kalkglimmerschiefer. Die Felspyramide des Nordgipfels besteht aus einer von grauem Kalke gekrönten Wechsellagerung von dickbankigem weißem Marmor und gelblichem Kalke mit grünen Glimmerzwischenlagen. Das Schichtfallen ist hier sanft gegen O bis OSO. Den Gipfelschrofen bilden 20° gegen ONO geneigte Bänke eines in große eckige Trümmer zerfallenden, hellgrau verwitternden, im Bruche grauen, körnigen Kalkes. Der schroffe Turm des Südgipfels zeigt gleichfalls einen hohen Sockel aus hellem Marmor und Glimmerkalk mit einer Zinnenkrönung aus stark klüftigem, dickplattigem, grauem Kalke. Das Hohe Tor, der Einschnitt zwischen beiden Gipfeln, ist eine enge, von Wänden eingerahmte Scharte, von der sich beiderseits Felsschote absenken, deren Schutthinhalte eine Mustersammlung verschiedener Rhätgesteine darstellt.

Gegen O begrenzt sich das vorhin erwähnte Kar durch einen zackigen Dolomitgrat. Da, wo derselbe aus der NO-Seite des Hochtorspitz vortritt, befindet sich unter den obersten im Grat aufragenden Klippen zu Häupten der östlichen Karwände ein grasiger Boden. Sein Erscheinen innerhalb der Dolomitmassen ist bedingt durch ein Vorkommen von Quarzphyllit. Derselbe liegt großenteils ganz flach dem sanft gegen OSO geneigten Dolomite auf, nur am Nordrande des Bodens fällt er selbst 15° gegen SSO ein. An der Ecke oberhalb der vorgenannten Klippen, wo die dem Kare zugekehrte Nordseite des Torspitz in dessen steile, zum Martar abfallende Ostseite übergeht, ist gleichfalls Quarzphyllit anstehend und in Halden sichtbar. Er fällt hier 30° gegen N bis NNW. Über ihm folgen stark zerwarfene Schollen von bräunlich verwitterndem Schieferkalk.

Auf der Ostseite des nördlichen Torspitz breitet sich ein großer Bergsturz aus, ein Gewirr von kubischen Blöcken der den Gipfel aufbauenden, dickbankigen Gesteine; dann folgt ein unterhalb der Spitze austretender Grat, der aus 15—20° gegen NNW einfallendem lichtgrauem Kalk und bräunlichem Glimmerkalk besteht. Hierauf gelangt man zu der Trümmerhalde, die aus dem Schlote zwischen den beiden Gipfeln herabkommt, und dann zu einem steilen, treppenförmig aufsteigenden Felsbange aus gut gebankten, sanft ostwärts fallenden Glimmerkalken, die den Marmorsockel des südlichen Torturmes unterteufen.

Unterhalb der Bergsturzhalde tritt ein grasiger Vorsprung aus, wo Quarzphyllit unmittelbar auf Dolomit aufliegt. Neben diesem Vorsprung dringt ein tiefer Tobel ein, aus dessen schuttbedecktem Hintergrunde zwei dunkle Schrofen von Phyllit hervorsehen. Südwärts von diesem Tobel ist wieder ein Terrainvorsprung, wo Quarzphyllit unmittelbar über Dolomit zutage tritt. Das Hangende des Quarzphyllites ist hier durch Schutt verdeckt; höher oben sieht man Schrofen aus gut gebanktem, grauem dolomitischem Kalk, wie er manchmal die obere Grenzzone des Dolomites bildet, so daß es scheint, daß hier der Quarzphyllit wie auf der Südseite des Muttenjoches schon in die hangendsten Partien der Dolomitmasse eingeschoben wurde. Ober dem Phyllitaufschlusse am begrastem Vorsprung auf der Nordseite des Tobels sieht man zwei zerstückelte Schichtbänder von lichtgrauem Kalk. Die Lagerungsweise der Phyllite am Osthange des Torspitz ist nicht klar erkennbar; vermutlich fallen sie nach einer zwischen N und W gelegenen Windrichtung ein.

In gleicher Höhe mit den vorgenannten Phyllitschrofen verläuft am Steilabsturze unter den Ostwänden des südlichen Torspitzgipfels ein lichtetes Marmorband nahe oberhalb des Dolomites. Es dürfte sich hier wie beim Felsbände im Hintergrund des Kares auf der nördlichen Bergseite um eine abgerutschte Scholle handeln, da ja die untersten Rhätschichten sonst nie diese Gesteinsausbildung zeigen. An den tieferen Osthängen des Hochtorspitz ragen viele stark zerbröckelnde Felszacken, Zinnen und Türmchen von Dolomit auf, zwischen denen steile grasige Rinnen und Schuttriesen hinabziehen. Das Schichtfallen ist hier zumeist 15° NNW. An die Felsgesimse unterhalb der Ostwand des Torturmes schließt sich südwärts ein mehr grasiger Steilhang, dann quert man bis zum Südfuße des Turmes ein wüstes Glemmer (= Blockwerk) von ähnlicher Beschaffenheit wie die erwähnte Bergsturzhalde.

An der Westseite des Hochtorspitz sind unzugängliche Felswände; soweit man von Norden und Süden her einen allerdings nicht vollständigen Blick auf sie gewinnen kann, zeigen sich an ihnen nirgends Rassenflecken und dunkle Felsen, welche ein Hervorkommen des Quarzphyllites anzeigen würden.

Auch der vier unbenannte Spitzen tragende Grat zwischen Torspitz und Kreuzjöchl fällt gegen W mit äußerst steilen Wänden ab. Auf seiner Ostseite schiebt sich schon hoch oben ein breites Schuttband ein und werden die unteren Gehängteile durch mächtige Schutthalden gebildet. Die Wandstufe zwischen diesen und dem oberen Haldenbände gehört noch dem Dolomitsockel des Gebirges an. An ihrer

oberen Grenze macht die dem Tribulaundolomit zukommende kubische Klüftung einer mehr dünnbankigen Absonderung Platz und geht die weißliche Gesteinsfarbe rasch in eine graue über. Diese unteren Grenzschiechten des Rhät fallen 20—25° O bis OSO.

Weiter aufwärts folgen steile, zum Teil übergraste Halden, die sich gegen den Fuß der Wandabstürze des Gipfelgrates emporziehen. In der oberen Randzone dieser Halden treten längs des Fußes jener Abstürze mehrere Felsmassen von Quarzphyllit zutage. Sie liegen in der südlichen Fortsetzung der Phyllite am Ostabhange des Hoctor. Die Verbindung zwischen beiden erscheint durch kleine Phyllitfelsen angedeutet, welche unterhalb des Sattels zwischen dem Torturm und der ersten unbenannten Spitze sichtbar sind.

Unter dieser letzteren fällt der Phyllit 20° NO bis NNO. Zu Füßen der zweiten Gratspitze zeigt sich eine fast sölilig liegende Phyllitmasse, über welcher Schichtköpfe von flach gelagertem, dunkelgrauem Glimmerkalke treppenförmig ansteigen. In einem großen mittleren Aufschlusse unterhalb der dritten Spitze fällt der Phyllit 25—30° gegen NNW bis NNO, zum Teile auch sanft gegen NNW. Hier ruht auf dem Phyllit, sich sehr scharf von ihm abhebend, schon heller kristalliner Kalk der mittleren Rhätgruppe. Weiter südwärts liegt der Phyllit wiederum fast flach und wird von lichtgrauen klüftigen Kalkschichten überlagert, welche sanft nach N bis W verflachen. Gegen Süd schließt sich das Schuttband unterhalb des Gipfelgrates durch einen Felssporn ab, der von der vierten Gratspitze herabkommt. Die dem Kreuzjöchel zugekehrte Südseite dieses Spornes ist ein sehr steiler Rasenhang mit Phyllitfelsen, die 25° N bis NNO fallen.

Die schon von ferne sichtbare Steilwand oberhalb der Phyllitzone besteht aus flach liegendem weißem und weiß und grau gebändertem Marmor. Wie in anderen Marmorzügen des Gebietes bemerkt man auch hier viele scharfkantig ausgebrochene Nischen und vorspringende Ecken in der Wand. Unterhalb der ersten Gratspitze ist in einem horizontalen Risse der Marmorwand ein großer Fetzen von Quarzphyllit zu sehen. Nahe dieser Stelle erreicht die Wand ihr nördliches Ende. Ihr südliches Ende liegt neben dem schon erwähnten Felssporne unterhalb der vierten Spitze.

Der lichten Marmorzone entspricht auch auf der Westseite des Grates eine senkrechte Felswand. Die grauen unteren Glimmerkalke bilden hier gleichfalls steile kaum zugängliche Felsabstürze, so daß eine nähere Einsicht in die geologischen Verhältnisse erschwert ist. Unterhalb der dritten Gratspitze ist im Liegenden des Marmorzuges ein Ausbiß silbrig glänzender Felsmassen, die wohl Quarzphyllit sein dürften, gleich über dem Dolomite sichtbar. Weiter nordwärts treten solche glänzende Felsen zwischen dem Marmorzuge und einer den Dolomit überlagernden Kalkschieferschicht zutage. Noch mehr gegen Norden scheint tief unten, im Bereiche des Dolomites eine abgestürzte Masse von Phyllit zu liegen.

Über den Marmorbänken folgen wieder plattige Glimmerkalke. Sie bilden den steilen Gipfelgrat, der wie der Dachfirst über den Seitenmauern eines schmalen Traktes zu Häupten der vorgenannten Wände aufsteigt. Die erste seiner vier unbenannten Spitzen ist eine

Pyramide aus sanft gegen O verflächendem, dünnplattigem grauem Kalkschiefer mit braunen, sehr glimmerreichen Zwischenlagen. Die zweite Spitze, einem spitz zulaufenden Kirchdach ähnlich, besteht aus 15° O verflächendem, dunkelgrauem Plattenkalk mit schiefri-gen Einschaltungen.

An der in einem Felskopfe endigenden dritten Spitze trifft man zu unterst braunen, glimmerreichen Kalkschiefer, darüber bankigen, plattig zerfallenden lichtgrauen Kalk und zu oberst sehr dünnspaltigen, klingenden Kalkschiefer von hellgrauer Farbe. Das Schichtfallen ist auch hier 15° O. Auch auf der einen Felszahn bildenden vierten Spitze herrschen sehr dünnplattige graue Kalkschiefer vor, deren Bänke sanft gegen NNO geneigt sind.

Kreuzjöchl.

Das Kreuzjöchl ragt an der Vereinigungsstelle des Hochtorspitzgrates mit dem Kamme, welcher Gschmitz und Obernberg trennt, als steiles Felsdach auf. Die schroffen Wände an seiner Nordostseite fallen zur Roßgrube ab, welche den schutterfüllten innersten Teil des Martartales bildet. Seine Westabstürze sind dem Sondestale zugekehrt; gegen SO dacht der Berg mit steilen Felsgehängen zur Wildgrube ab, der trümmerreichen linksseitigen Wurzel des Obernbergtales.

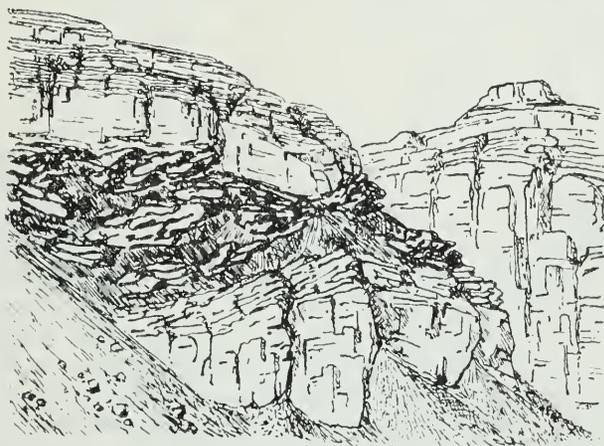
Nach Durchwanderung der schutterfüllten Roßgrube im hintersten Martar gelangt man über eine Felsbarre von flach liegendem Dolomit zum Fuße einer steilen Trümmerhalde, die sich bis zur Scharte zwischen Kreuzjöchl und Muttenjoch emporzieht. Diese Halde führt außer Dolomit und sehr verschiedenen Rhätgesteinen auch viele Stücke von Quarzphyllit. Beim weiteren Anstiege kommt man zu deren Ursprungsort, zu einer mächtigen Phyllitmasse in der Nordwand des Kreuzjöchl. Über schroffen rechts aufragenden Felsen von kubischklüftigem Hauptdolomit, welcher 20—30° gegen O bis OSO fällt, folgen zunächst dunkelgraue plattige Holzmaserkalke, an denen wellige Verbiegungen und Quetschungserscheinungen bemerkbar sind. Ihre untersten Bänke fallen noch sanft gegen SO, dann zeigt sich eine Drehung des Verflächens in S und SSW, zum Teile ein 15—20° Fallen nach WSW, also sehr wechselnde Neigungsverhältnisse. Dieser nur einige Meter dicken Kalkschicht lagert Quarzphyllit in großer Mächtigkeit unmittelbar auf. Er bildet hohe dunkle Felsen und fällt 35—40° steil gegen W bis WSW ein. Gleich über ihm folgt, fast flach aufruhend, lichter Marmor. An seiner oberen Grenze erscheint der Quarzphyllit außerordentlich stark gefaltet und wellig hin- und hergebogen.

Südwärts verschwindet der Phyllit allmählich am Westrande der Schutthalde. Nach Nordwest kann man ihn längs eines schrägen Rasenbandes gegen die Scharte hin verfolgen, welche zwischen dem Kreuzjöchl und der vierten der vorhin erwähnten Gratspitzen einschneidet. Dort trifft er mit dem Zuge von Phyllit zusammen, welcher über die Ostflanke des Torspitzgrates südwärts streicht. Diese Scharte entspricht einer das Gebirge querenden Störung, worauf die vielen

Wechsel der Fallrichtungen hinweisen. Die Felswand südlich neben dem Schlot, der von der Scharte gegen die Roßgrube hinabzieht, besteht aus stark zerrütteten und verbogenen Kalkschichten, deren generelles Verflächen gegen OSO und SO gerichtet ist. Der Quarzphyllit an der Gratsenkung ist auch sehr zerworfen, fällt gegen ONO und NO, und am tiefsten Punkte der Scharte 25° N.

Nördlich von diesem Punkte, am Beginne eines gegen das Sondestal hinabführenden Schlotes, fällt er 30° steil gegen NW unter die Schieferkalke, welche die zu jenem Schlote steil abstürzenden Wände der vierten Gratspitze aufbauen. Diese Kalke fallen sanft gegen NNO; ihr unterster, von der Hauptmasse abgetrennter Teil liegt aber mit westnordwestlichem Verflächen dem Phyllite auf.

Fig. 11.



Nordseite des Kreuzjöchl.

Quarzphyllitkeil zwischen den Glimmer- und Bänderkalken des Gipfels und den dem Hauptdolomit des Fußgestelles auflagernden unteren Glimmerkalken.

Über dem Phyllit folgt auf der Nordseite des Kreuzjöchl zunächst grauer Plattenkalk und brauner glimmerreicher Kalkschiefer, dann weiß und grau gebänderter Kalk, welcher die am Nordgrate vorspringende Felszinne aufbaut. Die Wandstufe unterhalb des Gipfelgrates wird durch einen hellen klüftigen Kalk gebildet, welcher über rotbraun verwitternden dolomitischen Schichten mit Linsen eines bläulichgrünen Kalkglimmerschiefers liegt. Das Verflächen ist hier vorzugsweise ein sanft nördliches. Nur im Bereiche der vorgenannten Felszinne fallen die Kalke 10° S.

Der Gipfel des Kreuzjöchl besteht aus bräunlichem und lichtgrauem Plattenkalk mit grünlichen und bläulichen Glimmerschuppen; untergeordnet tritt ein rötlicher Kalk mit grünen Glimmerflecken und grauer Tonglimmerschiefer auf. Die Schichten sind in der Gipfelregion mehrfach zerworfen. Die Glimmerkalke des höchsten Schrofens am

Südende des Gipfelgrates sind 15° gegen N geneigt. Am Nordende dieses Grates biegen sich die Schichten unter 20° gegen WNW hinab, auf seiner Ostseite dachen sie gleichsinnig mit dem Gehänge ab.

Am Westabfalle des Kreuzjöchl ist die Gliederung des Rhät in eine mittlere dickbankige Zone und in eine obere und untere plattige Zone deutlich sichtbar. Unter der letzteren folgt ein Streifen von Quarzphyllit, welcher gleich über dem hohe Wandabstürze bildenden Dolomite liegt. An einer Stelle ist hier eine kleine Grabenversenkung sichtbar. Die Kalkschiefer der unteren Gruppe reichen zwischen zwei links und rechts in gleicher Höhe befindlichen Phyllitfelsen tiefer am Gehänge hinab.

Auf der Ostseite des Kreuzjöchl ist das Phyllitband in der Mitte unterbrochen, indem es, wie erwähnt, am Rande der Schutthalde verschwindet, die sich von der Grateinsenkung zwischen Kreuzjöchl und Muttenjoch zur Roßgrube hinabzieht und erst jenseits dieser Senkung am Südostabfalle des Kreuzjöchl wieder hervortritt. Die eben genannte Gratsenkung wird durch einen in ihr aufragenden Felskopf in zwei enge Scharten abgeteilt. Dieser oben abgefachte Felskopf fällt ringsum mit steilen Wänden ab, die aus ziemlich flach liegendem weißem, zum Teile rot und gelb gebändertem Marmor und grün-schuppigem Glimmerkalk bestehen. Unter den Nordwänden dieses Kopfes sieht man $25-30^{\circ}$ gegen SSO bis S einfallende Bänke von grauem, bräunlich verwitterndem Schieferkalk, welcher talabwärts unter den Schuttmassen verschwindet, die von den beiden Scharten links und rechts herabkommen. Den Raum unterhalb der östlichen Scharte füllt ein mächtiges Blockwerk aus. Auf der südlichen Felskopfsseite folgen unter den Marmorwänden Bänder von grauem Schieferkalk und unter diesen gleich eine Wandstufe von Dolomit. Quarzphyllit ist hier nicht eingeschaltet. Die Westabstürze des Muttenjoch jenseits der östlichen Scharte bestehen aus Hauptdolomit. Diese Scharte entspricht so einer großen, schon von Frech gesehenen und abgebildeten Verwerfung mit Absenkung des westlichen Flügels.

Die Quarzphyllite, welche unter den sanft gegen N und NNO einfallenden lichten klüftigen Kalken am Südabstürze des Kreuzjöchl hervortreten, fallen 20° O. Die Ostflanke des Grates gleich südwärts vom Kreuzjöchl ist ein steiler Grashang mit Schuttstreifen; unter ihm streicht eine Wandstufe von Dolomit, von deren Fuß sich große Trümmerhalden zur inneren Wildgrube hinabsenken. Am Ostabfalle der ersten unbenannten Spitze südlich vom Kreuzjöchl tritt wieder Quarzphyllit in großer Mächtigkeit zutage. Er liegt daselbst fast flach, zum Teile ist er sehr sanft gegen W geneigt; er wird von einer schmalen Zone von Rhätschichten unterlagert, die ein oberhalb der Dolomitwandstufe hinziehendes Felsband bilden. Auch am Osthange der zweiten südlicheren Spitze sind große dunkle Felsen von Quarzphyllit zu sehen.

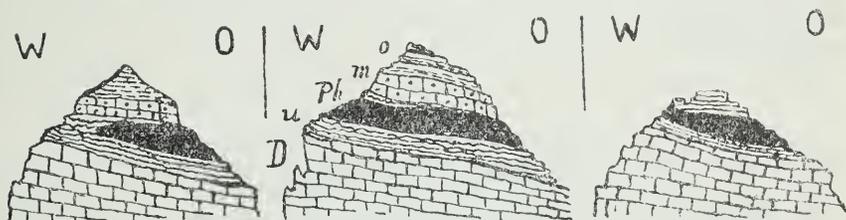
Über dem Phyllit lagern als Krönung des Gebirgsgrates Gesteine der unteren Rhätgruppe. Am First des Gratstückes gleich südlich vom Kreuzjöchl trifft man grauen plattigen Glimmerkalk und Holzmaserkalk. Er liegt als 20° gegen NNO geneigte Schichttafel auf dem sanft gegen O verflächenden Phyllit. Vom Schichtklotz des Kreuzjöchl ist

diese Tafel durch einen Bruch getrennt, der den Westfuß dieses Berges quert. Weiter südwärts reicht der Quarzphyllit eine Strecke weit bis zur Gratlinie hinauf. Dann folgt wieder dickplattiger grauer Kalk, erst sölilig in kleinen Schollen dem Phyllit aufliegend, dann 20° gegen ONO, O und OSO geneigt. Die weiter südwärts aufragende Felszinne besteht aus völlig flach gelagertem lichtgrauem Plattenkalk, der wohl den hangendsten Partien der unteren Rhätschichten entspricht. Auch das anschließende Gratstück ist eine zinnengekrönte Felsmauer aus schwebend gelagertem Plattenkalk.

Am Westabfalle des Grates wiederholt sich das auf der Westseite des Kreuzjöchls sich darbietende Bild. Man sieht eine Zone von dunklen Phyllitfelsen gleich über den lichten Wandabstürzen des Dolomites hinziehen.

Unterhalb des Gratbeginnes ist der Phyllitaufschluß ziemlich breit, an einer Stelle zeigt sich auch hier ein kleiner Grabenbruch.

Fig. 12.



Querprofile durch den Grat des Kreuzjöchls.

Links: Gratspitze nördlich vom Kreuzjöchls. — Mitte: Gipfel des Kreuzjöchls. — Rechts: Gratturm südlich vom Kreuzjöchls.

D Hauptdolomit. — *u* Untere Glimmerkalke. — *m* Bänderkalk und Marmor. — *o* Obere Glimmerkalke. — *Ph* Quarzphyllit.

Südwärts von dem Orte, wo der Quarzphyllit, sanft gegen O verflächend, den Gratfirst bildet, zieht er sich auch am Westhange wieder tiefer hinab. Auf einem unter der erwähnten Gipfelzinne gegen W vorspringenden Dolomitpfeiler ist dann nur eine kleine Phyllitmasse sichtbar. Jenseits eines gegen das Sondestal hinabziehenden Runstes tritt ein zweiter Felssporn vor, wo in einem Rasenflecke über dem Dolomit auch nur ein Fetzen von Phyllit zu sehen ist.

Südwärts von diesem Sporne zieht sich der Phyllit rasch wieder zur Gratlinie hinauf und erreicht dieselbe an einer engen Scharte, zu welcher die erwähnte zinnengekrönte Mauer von Plattenkalk abfällt. In der Scharte fällt der Phyllit 30° O, vorher, unterhalb der Scharte, ist er $50\text{--}60^{\circ}$ steil gegen O geneigt. Auch die untersten Bänke des ihm aufliegenden Plattenkalkes sind stark gegen W aufgebogen und verquetscht. Höher oben fallen sie mäßig steil gegen NO ein. Zwischen dem Phyllit und Kalk erscheint hier eine Zone von sehr stark verquetschtem Schiefer mit Ockerknollen.

Südwärts von der Scharte erhebt sich ein Felskopf aus lichtem Marmor, welcher eine feine Fältelung und Maserzeichnung aufweist; er fällt sanft gegen W und WSW ein; in seinem der Scharte zugekehrten Randteile sind die Schichten zerworfen. Jenseits der Scharte läßt sich der Quarzphyllit am Westabhange noch eine kurze Strecke weit verfolgen, dann keilt er aus und schließen seine Hangend- und Liegend-schichten ganz zusammen. Am Ostabfalle des Grates ist gleich neben und unterhalb der Scharte eine Phyllitmasse aufgeschlossen, welche 30—40° steil gegen NO verflächt. Sie dringt unter den hellen krystallinen Kalk des Felskopfes ein und schneidet südwärts scharf an einer zerstückelten Kalkmasse ab.

In der Fortsetzung des Felskopfes verläuft ein grasiger Kamm. Dort sieht man zerbrochene Schichttafeln von Gesteinen der unteren Rhätgruppe teils flach liegend, teils sanft gegen O einfallend in geringer Mächtigkeit dem Dolomit aufruhend. Nach S fällt dieser Kamm mit dolomitischen Wänden zu einem tieferen Gratstücke ab, das einer Krönung durch Rhätschichten entbehrt. Weiter südwärts, im Bereiche des Gstreinjöchl erhält der Grat wieder eine Rhätauflagerung, die mit der ausgedehnten Rhätdecke der östlichen Tribulaungruppe zusammenhängt.

Schlußbetrachtung.

Ich glaube, daß die im vorigen gegebene Gebietsbeschreibung viele Tatsachen bringt, welche zugunsten der Ansicht sprechen, daß die Quarzphyllite innerhalb des Rhät des mittleren Gschnitztales ortsfremde Massen sind. Zunächst ist die Verbreitungsart des Quarzphyllites auf der Nordseite des Tales sehr bemerkenswert. Denkt man sich im Profile des Hammerspitz den Quarzphyllit hinweg, so erhält man ein in allen wesentlichen Zügen mit der Gesteinsfolge des Kesselspitz übereinstimmendes Bild.

Die Zweischalerdurchschnitte in dem lichten Kalke am Ostgrate des Hammerspitz bieten die Gewähr, daß die Glimmerkalke und Marmore zwischen jenem Kalke und dem Hauptdolomite mit den analogen Bildungen am Kesselspitz stratigraphisch zusammenfallen, daß nicht etwa nur eine lithologische Übereinstimmung besteht.

Die große Ähnlichkeit zwischen der nach Wegnahme des Quarzphyllites verbleibenden Schichtfolge des Hammerspitz und jener des Kesselspitz spricht dagegen, daß dieser Phyllit eine lokale Faziesentwicklung sei. In diesem Falle wäre am Kesselspitz eine bedeutend größere Mächtigkeit der unteren Rhätschichten zu erwarten. Die Quarzphyllite treten am Hammerspitz in großer Mächtigkeit auf, sind aber schon wenig weiter nordwärts an der Wasenwand nur mehr in einem schmalen Zuge nachweisbar. Dieser Umstand spricht dagegen, daß der Quarzphyllit im Padastergraben nur eine lokale Bildung sei, für die in dem nordwärts benachbarten Gebiete überhaupt kein in betreff der Mächtigkeit vergleichbares zeitliches Äquivalent erwartet werden könne. Eine solche Lokalisierung einer Ablagerung bei

solcher Mächtigkeit derselben wäre wohl sehr unwahrscheinlich. Näher liegend scheint es darum, den Phyllitkuchen unter dem Hammerspitz als eine in die unteren Glimmerkalke eingeschobene Masse zu betrachten. Beim Anblicke der über dem Phyllit gegen N abfallenden Bänder der Glimmerkalke des Berges gewinnt man den Eindruck, daß sie von ihrer Unterlage abgehobene und seitlich emporgedrückte Schichttafeln sind.

Ein Umstand, welcher sehr zugunsten der Ortsfremdheit des Quarzphyllites innerhalb der Glimmerkalke spricht, ist das gänzliche Fehlen jedweden stratigraphischen Verbandes mit denselben. Es ist dasselbe um so mehr auffallend, als die übrigen Bestandteile des über dem Dolomite ruhenden Gebirges in einem sehr engen derartigen Verbands stehen. Schon zum unterteufenden Dolomite finden Übergänge statt und die Glimmerkalke selbst sind durch zahlreiche Wechselagerungen unter sich verknüpft. Ausgenommen wenige Dolomit- und Marmorzüge, die in einiger Dicke gleichartig entwickelt scheinen, stellt sich der Gschnitzer Rhät als eine Aufeinanderfolge außerordentlich zahlreicher dünner Gesteinslagen dar, deren lithologische Beschaffenheit von Schicht zu Schicht mehr oder weniger wechselt. Man wird hier nicht an eine nachträgliche Sonderung der Bestandteile und nur an eine ursprüngliche, in rascher Folge stattgehabte oftmalige Änderung der Absatzbedingungen denken.

Im scharfen Gegensatze zu diesem in plattiger bis dünnblättriger Absonderung sowie in paralleler Streifung und Bänderung eines Großteiles der rhätischen Schichtmasse zum Ausdruck kommenden Verhalten steht die sehr einförmige Ausbildung des Quarzphyllites. Alle so bezeichnenden Eigentümlichkeiten im Aufbaue des Gschnitzer Rhät verschwinden sofort zur Gänze, wenn man das Gebiet des Quarzphyllites betritt. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß bei allgemeinem Vorherrschen von Bedingungen, welche zu einem raschen Wechsel in der Bildung kalkreicher und ton- und glimmerreicher Sedimente führten, während eines Abschnittes der Rhätzeit in einem Teile des Rhätmeeres Verhältnisse eingetreten wären, welche zu einer so einförmigen Massensedimentation geführt hätten, wie sie uns in ihrer durch spätere Vorgänge veränderten Ausbildung als Quarzphyllit entgegentritt.

Ganz besonders spricht gegen eine Zugehörigkeit dieses Phyllites zur rhätischen Schichtfolge das ausnahmslose gänzliche Fehlen irgendeiner Wechselagerung zwischen Quarzphyllit und Glimmerkalk. Es steht im schärfsten Gegensatze zu dem vielfachen Ineinandergreifen der für die verschiedenen Rhätstufen bezeichnenden Gesteine.

Statt Wechselagerungen mit dem anderen Gesteine, welche auf gleichzeitigen Absatz deuten würden, trifft man Einquetschungen abgerissener Stücke des anderen Gesteines nahe dem Kontakte, Befunde, die darauf hinweisen, daß beide Gesteine erst nachträglich ineinandergepreßt wurden. Man trifft vereinzelte Phyllitfetzen in Glimmer- und Bänderkalken und einzelne Kalktrümmer innerhalb des Quarzphyllites, nahe der unregelmäßigen Berührungsfläche beider Gesteine. Diese Vorkommen leiten hinüber zum Phänomen der Einklemmung einer größeren Schichttafel von unterem Rhätkalk zwischen zwei Zügen von Quarzphyllit im obersten Padastergraben und zum Phänomen der

völligen Umwallung abgelöster rhätischer Schichtklötze durch Phyllit am Padasterjoche.

Sehr wichtig scheint auch die vorherrschende Diskordanz zwischen dem Quarzphyllite und den Glimmerkalken. Aus den zahlreichen Angaben über Fallrichtungen und -Winkel, welche die vorstehende Gebietsbeschreibung enthält, ist dieses Phänomen klar zu ersehen. Hier handelt es sich allerdings nicht — wie beim Mangel jeglicher Wechsellagerung zwischen Quarzphyllit und Glimmerkalk — um eine ausnahmslose Erscheinung. An manchen Orten stimmt die Neigungsrichtung (und wohl auch der Neigungswinkel) des Phyllites mit jener (beziehungsweise jenem) des anstoßenden Glimmerkalkes ungefähr überein; andererseits gibt es auch Fälle, wo Richtung und Grad der Schichtneigung in zwei übereinander folgenden Bestandteilen der Rhätmasse etwas verschieden sind. Man kann aber doch behaupten, daß in der Lagebeziehung des Quarzphyllites zu den Glimmerkalken und Marmoren Diskordanz die Regel, anscheinende Konkordanz die Ausnahme darstellt und daß es sich in betreff der Lage der Glimmerkalken zueinander umgekehrt verhält.

Der Gschnitzer Rhät erscheint als eine aus ungleich starren Lagen aufgebaute und mannigfachen Störungen ausgesetzt gewesene Schichtmasse. Es war so leicht die Möglichkeit gegeben, daß bei Gleitbewegung oder Schub verschiedene Teile der Rhätmasse in ungleicher Weise aus ihrer ursprünglichen Lage gerückt wurden. Die zwischen den Glimmerkalken auftretenden Diskordanzen haben mehr das Aussehen von lokalen Störungen und Verrutschungen, die Diskordanzen zwischen dem Quarzphyllite und diesen Kalken sind dagegen von durchgreifender Art. Die Fälle von scheinbarer Konkordanz des Phyllites zu den Kalken kann man sich aber so erklären, daß der Quarzphyllit bei seinem Vordrängen einzelne Schollen der benachbarten Rhätschichten in seine eigene Bewegungsrichtung zog.

Von großer Bedeutung für die Frage der Ortsfremdheit des Quarzphyllites ist auch die Beschaffenheit der Glimmerkalken an der Phyllitgrenze. Die Schichten im unmittelbar Liegenden des Quarzphyllites weisen oft die Zeichen außerordentlich starker Gewalteinwirkungen auf. Sie sind häufig in viele mehr oder weniger gegeneinander verschobene kleine Schollentrümmer zerstückt; die grauen Plattenkalken zeigen sich in mannigfaltiger Weise verbogen und geknickt, die dünnblättrigen Kalkschiefer erscheinen stark gefältelt und zerknittert und zwischen die härteren Lagen hineingepreßt oder ganz zerquetscht.

Fern vom Kontakte mit dem Quarzphyllite sieht man nur wellige Verbiegungen und jene auf eine allgemein stattgehabte Pressung der Schichten hinweisende feine Fältelung, welche so sehr an Holzmaserung erinnert. Die dickbankigen Glimmerkalken und Marmore über dem in die unteren Rhätschichten eingeschalteten Phyllite weisen dagegen im allgemeinen keine Verbiegungen und Fältelungen auf. Quetschungsercheinungen an der Phyllitgrenze wären allerdings — wie Diskordanzen — auch in dem Falle denkbar, wenn der Quarzphyllit zum Rhät gehören würde. Wenn eine Schichtmasse aus plastischen und starren Lagen aufgebaut ist, könnten, falls diese Masse in ihrer Ge-

samtheit einen Seitenschub erleidet oder in gleitende Bewegung gerät, an der Grenze einer starren gegen eine plastische Gesteinslage Zerreißen und Schichtenknickungen auftreten.

Der Quarzphyllit tritt demnach innerhalb des Rhät auf der Nordseite des Gschnitztales unter Verhältnissen auf, die gegen seine Zugehörigkeit zu dieser Formation sprechen. Die meiste Beweiskraft für die Ortsfremdheit des Quarzphyllites kommt wohl dem Umstande zu, daß derselbe ein von den Rhätschichten ganz verschiedenes Gestein darstellt, daß er mit diesen Schichten nirgends durch Übergänge verbunden, nirgends mit ihnen in Wechsellagerung begriffen ist, wogegen die kalkigen und schiefrigen Rhätschichten unter sich durch mannigfache Zwischenformen verknüpft sind und vielfach miteinander wechsellagern. An zweiter Stelle steht als Argument zugunsten der Ortsfremdheit des Quarzphyllites die Verbreitungsart desselben. Sehr bedeutsam scheint auch das erwähnte Vorkommen isolierter Schichtklötze von Rhätgesteinen innerhalb des Phyllites. Das diskordante Lagerungsverhältnis zwischen dem Quarzphyllite und den Glimmerkalken sowie die Quetschungserscheinungen der letzteren an der Phyllitgrenze sind an sich weniger überzeugende Belege für einen nachträglichen Einschub des Phyllites; im Vereine mit den vorgenannten Beweismitteln gewinnen aber auch sie die Bedeutung von wichtigen Stützen der hier von mir vertretenen Ansicht.

Ein Umstand, welcher gegen die Annahme einer Einschiebung des Quarzphyllites spricht, ist das völlige Fehlen von Grenzbildungen, die als Reibungsbreccien gedeutet werden könnten. Betrachtet man die Art des Aufbaues der rhätischen Schichtmasse, so scheint jedoch auch eine Erklärung des Mangels solcher Breccien in den Bereich der Möglichkeit gerückt. Die untere Abteilung des Rhät besteht aus einem Wechsel von dick- bis dünnplattigen Kalken und blättrigen, zu Mulm zerfallenden Schiefern. Großenteils überwiegen die harten Kalke über die weichen Schieferlagen an Mächtigkeit, die dann nur dünne Einschaltungen bilden. Es treten aber auch Schieferlagen von größerer Dicke auf. Diese haben dann die Bedeutung von Horizonten gelockerten Zusammenhanges der Schichtmasse.

Diese weichen Zwischenlagen waren, falls die Vorbedingungen für ein Einschiebungsphänomen zuträfen, wohl zunächst dazu geeignet, den sich eindringenden Massen den Weg zu weisen. Der plastische Phyllit fand hier etwa Gelegenheit, sich zwischen starrer Unterlage und Decke verhältnismäßig leicht vorzuschieben. Der mulmige Schiefer konnte hierbei gänzlich zerrieben werden, der liegende dünnplattige Kalk starke Verbiegungen erfahren; eine Zwischenzone, in welcher abgerissene Stücke beider aneinander vorübergleitender Gesteine fest ineinandergedrückt und zusammengequetscht worden wären, hätte sich aber unter diesen Bedingungen nicht unbedingt bilden müssen.

Schwieriger scheint es, für die Quarzphyllite auf der Südseite des mittleren Gschnitztales die Ortsfremdheit in überzeugender Weise darzutun. In den Kalkmassen östlich vom Tribulaun ist bis jetzt noch kein Fund von Rhätfossilien gemacht worden. Der Habitus eines Teiles dieser Kalke würde bekanntlich auf ein hohes Alter derselben deuten. Ihr enger Verband mit Kalken, welche Bivalven der Kössener

Schichten führen, gestattet für sie auf der nördlichen Talseite gleichwohl die Annahme eines rhätischen Alters. Fällt ein solcher faunistischer Nachweis weg, so wird die Sicherheit der Altersdeutung als Rhät vermindert. Eine Stütze findet diese Deutung dann noch durch die konkordante und durch Übergänge vermittelte Unterlagerung der Glimmerkalke durch den Hauptdolomit, und der Hinweis auf diesen Umstand erscheint hier sogar insofern belangreicher, als das triadische Alter des Liegenddolomites der Glimmerkalke hier durch einen Fund von *Cardita* beglaubigt ist.

Ein weiteres wichtiges Argument zugunsten des rhätischen Alters der Kalkmassen des Schmurzjoches und Hochtorspitzgrates ist die weitgehende Analogie zwischen ihrem Aufbau und demjenigen der Kalkmassen auf der Nordseite des Tales. Die lithologische Übereinstimmung einzelner Glieder der Schichtmassen beiderseits des Tales würde wenig bedeuten, der Umstand aber, daß die sich völlig gleichenden Gesteinstypen dies- und jenseits des Gschnitztales auch in derselben Kombination und Reihenfolge auftreten, läßt aber doch wohl ihre Parallellisierung zu.

Ein anderes Moment, das die Auffassung der Quarzphyllite als ortsfremder Massen auf der Südseite des Gschnitztales weniger nahe liegend erscheinen lassen könnte, ist ihr dortiges Vorkommen in drei übereinander folgenden Decken, die durch Tafeln von Glimmer- und Bänderkalk getrennt sind. Im Bereiche des Padastergrabens ist das einmalige Auftreten des Quarzphyllites in Form einer örtlich rasch anschwellenden Masse der Deutung als fremdes Element gewissermaßen günstig. Ein wiederholter Wechsel von Quarzphylliten und Glimmerkalken wird aber, wenn die letzteren selbst das Aussehen sehr alter Gesteine haben und ihr mesozoisches Alter auch nicht durch Fossilfunde gestützt werden kann, leicht zur Annahme einer einfachen Wechselagerung führen. Die Aufschlüsse am Westabsturze des Schmurzjoches erscheinen einer solchen Annahme in der Tat nicht ungünstig und als Frech von hier eine wiederholte gegenseitige Verfaltung von Trias und Karbon beschrieb und abbildete, konnte dies in den Augen Jener, welche meinen, daß bei der Diagnose des triadischen Alters von in alte Schiefer eingeschalteten fossilere Kalken nicht stets genug kritisch verfahren werde, Zweifel erregen.

Diskordanzen zwischen dem Quarzphyllite und den liegenden und hangenden Bänder- und Glimmerkalken sind allerdings streckenweise auch deutlich vorhanden und auch starke Verbiegungen und Fältelungen der Kalkschichten im unmittelbar Liegenden der drei Phyllitdecken treten zahlreich auf; es wurde aber schon oben bemerkt, daß diese Phänomene sich bei Schub- oder Gleitbewegung bis zu einem gewissen Grade auch dann einstellen könnten, wenn die Quarzphyllite und Glimmerkalke derselben Formation angehören würden.

Ein dritter Umstand, welcher die Auffassung der Quarzphyllite als eingeschobener Massen auf der Südseite des Gschnitztales weniger gut begründen läßt, ist die dortselbst vorhandene Verschiedenheit zwischen den Rhätprofilen innerhalb und außerhalb der Verbreitungsregion des Phyllites. Es wurde oben erwähnt, daß, wenn man sich aus dem Profile des Hammerspitz den Quarzphyllit hinwegdenkt, eine

Schichtfolge verbleibt, die in ihren wesentlichen Zügen mit jener des Kesselspitz übereinstimmt. Die Schichtfolge, welche sich ergibt, wenn man aus dem Profile des Schmurzjoches die untere und mittlere Quarzphyllitzone entfernt, weicht aber etwas von dem Profile ab, welches die Ostseite des unteren Trunergrabens zeigt. Es fehlen hier die glimmerarmen oberen Plattenkalke, welche am Schmurzjoch zwischen der mittleren und oberen Phyllitzone ein hohes Felsband bilden; das Hangende der Bändermarmore sind östlich vom Trunergraben Kalkschiefer und glimmeriger Schiefer mit Quarz und Kalzitnestern und die Bändermarmore und grünschuppigen Glimmerkalke, welche am Roßgrubenspitz eine hohe Wandstufe zwischen dem unteren und mittleren Quarzphyllite aufbauen, sind östlich vom unteren Trunergraben nicht als ein zusammenhängender Zug verfolgbar. Man kann sich so das Profil des Schmurzjoches nicht schon dadurch entstanden denken, daß in ein Profil gleich jenem im unteren Trunergraben in zwei Horizonten Quarzphyllit eindrang. Man muß hier größere örtliche Wechsel in der rhätischen Schichtfolge annehmen, als sie auf der Nordseite des Gschnitztales sichtbar sind.

Das Hauptargument für die Ortsfremdheit der Quarzphyllite innerhalb der Glimmerkalke, das gänzliche Fehlen von Übergängen und Wechsellagerungen zwischen beiden im schärfsten Gegensatze zu dem vielfachen Ineinandergreifen der letzteren, gilt auch für die Südseite des Gschnitztales. Ebenso sind auch hier — wie sich aus der Gebietsbeschreibung ergibt — nahe dem Kontakte im Quarzphyllite und im Kalke Fetzen des anderen Gesteines eingequetscht und finden sich auch hier größere abgerissene Schichtklötze von Glimmerkalken innerhalb des Phyllites.

Für das Eindringen des unteren Phyllitkeiles war auch auf der Südseite des unteren Gschnitztales der Weg durch weiche Schieferlagen vorgezeichnet. Solche Lagen fanden sich in verschiedenen Niveaux des unteren Rhät und schon sehr nahe der Basis desselben. Auf der Südseite des Muttenjoches erscheint der Quarzphyllit gleich über dem Dolomite und wird dort von dem gesamten unteren Glimmerkalke überlagert. Auch dem mittleren Phyllitkeile wurde durch weiche Schieferlagen innerhalb der höheren Glimmerkalke der Weg gewiesen. Solche Lagen treten im Hangenden der Bänderkalke auch auf der Nordseite des Tales auf.

Ein Befund, welcher sehr zugunsten der Annahme spricht, daß auch die mittlere Phyllitzone des Schmurzjoches einen eingeschobenen Kuchen darstellt, findet sich im oberen Trunergraben. Es ist dort, wie beschrieben wurde, an einer Felswand eine Flexur entblößt, deren Hangendflügel den Bändermarmoren und deren abgesunkener Flügel den oberen Glimmerkalken zugehört. Gleich ober der Felswand schiebt sich zwischen die beiden Flügel der Flexur Quarzphyllit ein, welcher in seinem weiteren Verlaufe gegen das Schmurzjoch zu die oberen glimmerarmen Plattenkalke weit von den tieferen, dort mit den Marmorschichten eng verbundenen Glimmerkalken abdrängt. In der Wandstufe sind gleich unterhalb der Phyllitfelsen zwischen den beiden Zonen der Glimmerkalke weiche dünnblättrige Schiefer eingeschaltet, so daß man deutlich den Eindruck gewinnt, daß die Aus-

einanderdrängung der Kalkmassen auf einer Fläche lockeren Zusammenhanges stattfand.

Es dünkt mir somit doch sehr wahrscheinlich, daß auch die untere und mittlere der Phyllitzonen des Schmurzjoches Einschiebungskeile sind. Was die innerhalb des unteren Rhät auftretenden Quarzphyllite anbelangt, sind die Analogien zwischen den Verhältnissen auf der Nord- und Südseite des Gschnitztales so groß, daß die Vorkommen beiderseits nur eine und dieselbe Deutung zulassen. Am Schmurzjoch selbst ist aber wieder die Ähnlichkeit zwischen dem Verhalten der unteren und mittleren Quarzphyllitzone so auffällig, daß sich für beide Zonen die Annahme derselben Genesis aufdrängt.

Betreffs der Frage, wie man sich in dem Gebiete des Gschnitztales den Einschub alter Quarzphyllite in Rhätschichten vorstellen könnte, will ich mich möglichst kurz fassen. So unerfreulich es wohl ist, wenn vage Spekulationen einen breiteren Raum einnehmen als Mitteilungen von Tatsachen, so wenig passend schiene es, in tektonischen Studien nur Beobachtungen beizubringen und sich jeden Deutungsversuches zu enthalten. Es wird nur stets zu fordern sein, daß letzterer für sich getrennt erfolgt und daß die geologische Gebietsbeschreibung nicht schon auf eine bestimmte Auffassung zugeschnitten ist.

Als tektonische Vorbedingung für das Eindringen des Quarzphyllites in die Rhätschichten ergibt sich eine teilweise seitliche Bloßlegung der letzteren an Brüchen unter der Voraussetzung, daß sie zur Tertiärzeit nicht mehr von mächtigen jüngeren Schichten überlagert waren. Bekanntlich ist in dem Gebirgsgerüste des Gschnitztales eine Tendenz zur Abdachung und Absenkung gegen O und S erkennbar. In der Literatur erwähnt ist der große Höhenunterschied, welcher zwischen den Oberflächen des kristallinen Grundgebirges links und rechts vom Pinnisser- und Sondestale besteht, sowie die viel höhere Lage der Dolomitbasis am Weißwandspitz im Vergleich zu jener an der Gaklerin (westlich vom Sondestale). Inwieweit diese Höhenunterschiede auf eine allmähliche Abdachung und inwieweit sie auf ein staffelförmiges, durch Brüche bedingtes Abfallen der Grundgebirgsoberfläche zu beziehen sind, ist allerdings nicht genau festgestellt¹⁾. Im Martartale und in der Mündungsregion des Trunergrabens liegt die obere Dolomitgrenze im Osten um vieles tiefer als im Westen.

In manchen der Brüche zu beiden Seiten des Gschnitztales erscheint der Quarzphyllit mitdisloziert. Diese Brüche können somit erst nach dem Eindringen der Phyllitmassen entstanden sein, vermutlich infolge der Änderungen in der Massenverteilung, welche der Phylliteinschub hervorrief. Die Annahme, daß aber schon vor diesem Geschehnis Absenkungen vorhanden waren, und daß solche Senkungen daher auch als ursächliche Momente der Phyllitbewegung in Betracht kommen können, läßt sich durch den Befund im oberen Trunergraben stützen, wo der Quarzphyllit von der Absenkung der Rhätschichten nicht mitbetroffen ist.

¹⁾ Blaas ist der Ansicht, daß sich die Verhältnisse im Pinnisser Tale auch ohne Annahme eines Bruches erklären lassen.

Das allgemeine Absinken des Gebirges war nach jener Seite hin gerichtet, wo die große Phyllitmasse des Steinacher Joches lagert. Der genauen Erkenntnis des Aufbaues dieser Masse steht die Spärlichkeit der Gesteinsentblösungen hindernd im Wege, doch deuten die Verhältnisse am Südabhange des äußeren Gschnitztales darauf hin, daß hier die Phyllitzonen übereinander folgen, welche am Schmurzjoch durch Rhätschichten getrennt sind. In den tiefsten Aufschlüssen am Nordfuße des Leitenjoches tritt ein dunkler Quarzphyllit zutage, welcher ganz demjenigen gleicht, welcher nord- und südwärts des mittleren Gschnitztales den unteren Rhätschichten eingeschaltet ist. Die karbonischen Phyllite mit Einlagerungen von Quarzkonglomerat und Eisendolomit, welche die oberen Teile des Leitenjoches aufbauen, entsprechen den gleichfalls viele Einlagen von Ankerit enthaltenden oberen Phylliten am Schmurzjoch.

Wurden die Rhätschichten im Norden und Westen der Phyllitmasse des Steinacherjoches an Abbruchrändern seitlich bloßgelegt, so konnten die Phyllite — sofern sie einen gewissen Grad von Plastizität besaßen — die entstandene Senkung allmählich ausgefüllt haben, wobei ihre unteren Partien an die von weichen Lagen durchzogenen unteren Glimmerkalke und ihre mittleren Partien an die gleichfalls solche Lagen führenden oberen Glimmerkalke anstießen. Als Anlaß für das Eindringen der Quarzphyllite längs dieser am wenigsten widerstandsfähigen Horizonte des die Senkung umrandenden Rhät glaubte ich in meinem vorläufigen Berichte das Eigengewicht der sehr mächtigen Phyllitmasse in Betracht ziehen zu können, wobei vorausgesetzt wurde, daß die Bewegung der Phyllite von ihrer Lagerungsweise unabhängig war. Es dürfte die seitliche Aufschlitzung und Auseinanderdrängung einer starren Schichtmasse durch eine plastische andere Masse aber doch nur unter Mitwirkung oder nur unter vorwiegender Beteiligung von Seitenschub denkbar sein. Es wäre dann auch eine der Phyllitbewegung entgegengesetzte, vielleicht geringere Verschiebung der Rhätschichten in Erwägung zu ziehen.

Was das Verhältnis des von mir angenommenen Phänomens zu den in letzter Zeit entwickelten Anschauungen über die tektonische Stellung der Tribulaungruppe betrifft, so würde es sich wohl auch in den Rahmen dieser Anschauungen einfügen lassen. Das Bestreben, den Aufbau der Alpen auf große einheitliche Bewegungsvorgänge zurückzuführen, bedingt keine Nichtanerkennung und nur eine Umwertung der tatsächlich bestehenden tektonischen Mannigfaltigkeit. Jene Erscheinungen, aus welchen man sonst auf eine gewisse tektonische Selbständigkeit der verschiedenen Teilgebiete schloß, betrachtet man nun als lokale Modifikationen eines einheitlichen Phänomens. Gleichwie in meinem dalmatinischen Arbeitsgebiete bei Annahme horizontaler Decken die tatsächlich vorhandenen steil gestellten Falten nicht negiert und nur derart umgedeutet werden, daß sie nicht mehr als Grundzüge des Gebirgsbaues und nur als sekundäre Wellungen einer Decke gelten, können auch in meinem tirolischen Aufnahmesterrain im Sinne der Deckenlehre als tektonische Einheiten aufgefaßte Schichtkomplexe noch aus durcheinander geschobenen Keilen höherer Ordnung bestehen.

Über die ursprüngliche Ausdehnung der zwischen die Rhätschichten eingedrungenen Phyllitkeile läßt sich nur sehr wenig sagen. Für den unteren Phyllitkeil auf der Nordseite des Gschnitztales bezeichnet der Ostgrat der Wasenwand den natürlichen Nordsaum, da der Quarzphyllit auf der Südseite dieses Grates noch eindringt, auf dessen Nordflanke aber nicht mehr zum Vorschein kommt. Nach Westen reichte der Einschiebungskeil weit über den Kamm des Hammerspitz hinaus; wie weit er sich hier vorschob, bleibt ungewiß. Ebenso läßt sich über seine Erstreckung nach Süden nichts aussagen.

Für den unteren Einschiebungskeil auf der südlichen Talseite bezeichnet der Hochtorspitzgrat eine Strecke des ursprünglichen Westrandes, da hier der Quarzphyllit noch auf der Ostseite aufgeschlossen ist, am Westabfalle aber nicht mehr zutage tritt. Im Bereiche des Kreuzjöchls drang der Keil weiter vor, da hier der Quarzphyllit noch auf die westliche Bergflanke hinüberreicht. Das Ende des Quarzphyllites am Grate südlich vom Kreuzjöchel dürfte wohl einer Stelle des ursprünglichen Südrandes der Phyllitmasse entsprechen. Die nord- und südwärts des mittleren Gschnitztales den unteren Rhätkalken eingeschobenen Quarzphyllite dürften nicht Reste eines einheitlichen Keiles sein und von getrennten Einschiebungslappen stammen. Diese Annahme würde es erklären, warum im unteren Trunertale die Horizonte der von den karbonischen Phylliten überschobenen Rhätserie nicht von alten Quarzphylliten durchdrungen sind. Daß auch die oberen Partien dieser rhätischen Schichtserie nicht von alten Quarzphylliten mit Chloritschiefern durchschoben sind, könnte darin seinen Grund haben, daß der mittlere Keil überhaupt nur in das südlich von hier gelegene Gebirge eindrang. Falls sich ein Schublappen auch in das weiter nordwärts gelegene Gebiet bewegt hat, besaß derselbe eine geringere Ausdehnung als der untere Lappen, da auf der Wasenwand und am Hammerspitz, wo noch die höchsten Rhätschichten erhalten sind, im Hangenden der Bändermarmore keine Einschaltungen von Quarzphylliten mit Chloritschiefern vorkommen. Im Süden des Tales reichte der mittlere Einschiebungskeil wohl auch weniger weit gegen Westen als der untere, da selbst auf den höchsten Gipfeln des Kreuzjöchelgrates noch keine Spuren der mittleren Phyllitdecke des Schmurzjoches erscheinen, obschon diese Gipfel schon aus hohen Rhäthorizonten bestehen.

Wie weit sich die Überschiebungsdecke der karbonischen Phyllite gegen N, W und S erstreckte, bleibt völlig ungewiß. Die Quarzkonglomerate und Sandsteine, welche ein höheres Niveau einnehmen, als die Eisendolomit führenden Karbonphyllite über dem Rhät des unteren Trunergrabens und des Schmurzjoches, reichen gegen West weniger weit als diese oberen Phyllite, greifen aber, wie die unteren Phyllite, auch auf die Nordseite des Gschnitztales hinüber.