

verlaufen, weil sie eben von dieser vorgezeichnet wurden und nur Weiterbildungen derselben sind.“

Hierzu eine Frage: Wenn die Polemik zwischen Ampferer und mir sich überhaupt nur darum dreht, ob im Hornbachtal einseitige oder zweiseitige Bewegungen erfolgt sind, ob also die Schubrichtung einen Wechsel zeigt oder nicht, so darf doch Ampferer nicht diese zur Erörterung gestellte Frage vorweg in seinem Sinne beantworten und gleichzeitig seine eigene Antwort zu einer stillen Voraussetzung machen? Dies hat er aber getan, indem er davon ausgeht, daß die Schubrichtung nicht wechselt.

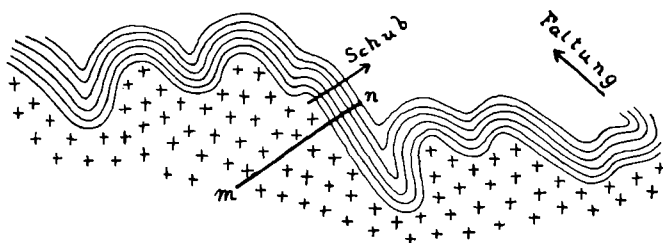


Fig. 3.

Um nun zum Schluß zu zeigen, daß mein Querschnittsschema mit doppelseitigen Bewegungen sich auf die Allgäuer und Lechtaler Alpen in gewissen abnorm gebauten Gebieten derselben praktisch recht wohl anwenden läßt, brauche ich nur unter vielen mir möglich erscheinenden Fällen folgenden als Beispiel herauszugreifen: Es soll im Sinne von Ampferer angenommen werden, daß der zuerst angelegte Faltenbau nur nordwärts überkippte Falten aufweist. Sind eine oder mehrere Falten in einem nördlichen Bezirk zu größerer Höhe gehoben worden wie in einem südlichen, ist es dann nicht leicht zu begreifen, daß bei weiterem tangentialen Druck unter Bildung einer gegen Norden geneigten Spalte $m-n$ (Fig. 3) der hochgelegene Bezirk als der beweglichere eine Schubbewegung nach Süden über den tieferen ausführt?¹⁾

München, im Juni 1915.

F. v. Kerner. Reisebericht aus Neder im Stubaitale.

Während die Berge auf der Westseite des äußeren Stubaitales zu den bevorzugtesten Wanderzielen der Umgebung Innsbrucks zählen und auch zu geologischen Zwecken wiederholt besucht worden sind, (neuerdings von Sander, siehe Verh. d. geol. R.-A. 1915, Nr. 7, S 140 bis 148), stellt der zwischen den Aufstiegsrouten zum Serlesjöchl und zur Hammerscharte gelegene Teil der Ostflanke des Stubai ein nur selten betretenes Gebiet dar. Im Gegensatz zu den mattenreichen, von

¹⁾ Vgl. auch, was auf pag. 243 über die wechselnde Höhenlage von Faltenzügen gesagt wurde.

mehreren großen Almen belebten westlichen Tallehnen sieht man dort in den mittleren Lagen ausgedehnte, fast undurchdringliche Krummholzbestände und an Stelle eines weiten, von Herdengeläute erklingenden Hochtales, wie es in das westliche Bergland eingesenkt erscheint, zieht sich in das östliche Gebirge nur eine stille Schlucht hinauf, deren letzte Verzweigungen bis zu den einsamen Nordwänden der Kesselspitze emporreichen.

Als Arbeitsziele des Geologen ergeben sich auf der Ostseite des Stubai- und Pinnistales besonders die Untersuchung der erzführenden Zone des „Verrucano“ und die Verfolgung des Bandes der Cardita-schiefer. Eine Feststellung der Falten tektonik des kristallinen Gebirgssockels läßt sich wegen dessen spärlicher Bloßlegung nur mangelhaft erreichen. Eine Gliederung der dem Grundgebirge aufgesetzten, scheinbar einheitlichen Dolomitmikalkmasse in Gleitbretter und Verwerfungs-klötze wird durch die schlechte Begehbarkeit der höheren Gebirgs-teile sehr erschwert und dort, wo sich diese bis zur Unzugänglichkeit steigert, läßt sich das Ersatzmittel einer optischen Absuchung des Geländes auch nur beschränkt anwenden, da bei der geraden Er-streckung des Talhanges und dem Mangel weit vortretender Sporne keine guten Seitenansichten der jeweilig benachbarten Gebirgsteile zu gewinnen sind und die über dem jeweils eingenommenen Stand-orte sich erhebenden Felsmassen in allzugroßer Verkürzung gesehen werden.

Auf der rechten Seite des Pinnistales bleibt die Oberkante des Kristallins durch die mächtigen Schutthalden, welche sich von den Dolomitwänden des Kirchdaches und der nordwärts anschließenden Berge niedersinken, bis weit talauswärts ganz verhüllt. Erst oberhalb der Brücke, welche nicht weit außerhalb der Herzebenalpe über den Pinniserbach führt, sind am steilen rechtsseitigen Hange die Grenz-schichten zwischen Kristallin und Trias in drei kleinen Bachrunsten aufgeschlossen. In dem am meisten taleinwärts gelegenen Runste folgt über dem Glimmerschiefer zunächst ein chloritischer Schiefer, dann Quarzitschiefer und durch ein Schuttband davon getrennt feinkörniger, klüftiger dolomitischer Kalk. Im mittleren Bachrunste folgen (von unten nach oben):

Glimmerschiefer.

Grauer grobkörniger Psammitschiefer mit Knauern von weißem Quarz.

Grauer grobkörniger Sandstein, zum Teil mit vielen zu Ocher zersetzten Einsprenglingen von Pyrit und dann einen gelblichbraunen Gesamtton zeigend.

Grau und gelb gebänderter Kalk mit spärlichen Schüppchen lichten Glimmers auf den Schichtflächen.

Grauer dolomitischer Kalk.

In der äußeren Quellrunse sind nur der chloritische Schiefer und der Sandstein sichtbar, welcher hier durch Einstreuung großer Quarzkörner ein porphyrisches Aussehen erhält und stellenweise durch Häufung solcher Körner eine konglomeratische Beschaffenheit gewinnt.

Von diesen Quellrunsen sind bis in die Nähe der Bergecke, wo der zum untersten Pinnistal und zum Stubaital abfallende Hang scharf in die rechtsseitigen Lehnen der Zeischlucht umbiegt, keine Aufschlüsse zu sehen. Erst im Runste vor jener Ecke sieht man die Grenzschichten zwischen Kristallin und Trias, für die im folgenden die von Pichler gebrauchte Bezeichnungsweise angenommen sei, entblößt. Sie liegen dort einem unter 15° gegen SSW verflächenden, chloritischem Glimmerschiefer mit gleichem Streichen und Fallen auf. Zu unterst zeigt sich eine an Magnetitkörnchen sehr reiche Lage, darüber folgen grobkörnige Psammite, die teils grau und fest, teils infolge zahlreicher Einsprengungen zersetzten Eisenkieses braun und morsch erscheinen. An der benachbarten ausspringenden Gehängecke trifft man dagegen nur Trümmer von konglomeratischem Sandstein, dem stellenweise auch hier viel Magnetisenerz eingesprengt ist. Am Steilhange zur Rechten des Zeibaches verhüllt Dolomitschutt die Gebirgsunterlage.

An dem von Stotter und Pichler kurz erwähnten¹⁾ Erzfundorte an der Grenze des Urgebirges gegen die Trias in der Zeibachschlucht sieht man jetzt unmittelbar links neben dem Bache eine stellenweise überhängende, etliche Meter hohe Felswand und in der Mitte das Mundloch eines etwa 10 m langen Schurfstollens. Das Schichtfallen ist 30° SW; die Gesteinsschichten senken sich bachaufwärts und zwar so, daß der „Verrucano“ beim Stollen unter den Bachgeschieben verschwindet und talauswärts am Bachufer der liegende Glimmerschiefer hervorkommt. Dieser ist von blättriger Textur; der Glimmer in ihm in zusammenhängenden, wellig gebogenen Lamellen ausgeschieden. Eingesprengt finden sich winzige Kriställchen von Pyrit und kleine dunkle Körnchen eines oxydischen Eisenerzes. Infolge teilweiser Zersetzung seiner accessorischen Bestandteile erscheint das Gestein sehr eisenschüssig; die Ablösungsflächen sind alle mit rostigen Überzügen versehen. Die schmalen Gesimschen der vom Glimmerschiefer gebildeten Wandstufe sind mit einer durch Eisenoxydhydrat gelb oder rot gefärbten klebrigen Masse von Melantherit überzogen. An den Unterseiten der vorspringenden Gesimschen erzeugt derselbe auch schwefelgelbe kleine Sinterbildungen. Außerdem finden sich weiße oder durch Eisenoxyd braun gefärbte Ausblühungen von Kalinit, die teils schon bei Berührung ganz zerfallen, teils, wo sie mehr verunreinigt sind, etwas fester erscheinen, aber auch dann noch leicht zerbröckeln.

Die Grenze des Glimmerschiefers gegen den „Verrucano“ ist sehr scharf. Der letztere besteht aus Körnern von weißem und von violetter Quarz mit kieseligem Bindemittel, eingesprengten Körnchen von schon in Umwandlung begriffenem Magnetit und winzigen Einsprenglingen von schon zersetztem Schwefelkies. Das Gestein läßt eine Schichtung erkennen, seine Abspaltungs- und Klüftflächen sind größtenteils mit sehr dunklen Rostflecken überzogen. Im Gegensatze zum verwitterten, blättrig zerfallenden Glimmerschiefer erscheint der

¹⁾ Beiträge zur Geognosie Tirols, Zeitschr. des Ferdinandeums. Innsbruck 1859, pag. 73 und 224.

„Verrucano“ als eine ziemlich feste Gesteinsmasse, doch enthält er auch durch reichere Einsprengung von zersetztem Pyrit gelockerte Zwischenlagen — auch seine Basalschicht ist eine solche Lage — andererseits aber auch kiesfreie sehr widerstandsfähige Bänder von weißem Quarz. In dem nachabwärts liegenden Teile des Aufschlusses zeigt er sich überklebt von einer Breccie aus Kalkstücken mit eisenreichem Bindemittel, das teils aus pulverigem Ocher, teils aus poröschwammigem Limonit, teils auch aus knollig traubigem Limonitsinter besteht. Im übrigen Teile des Aufschlusses erscheint auch das Quarzkonglomerat an vielen Stellen mit schleimigen Überzügen von Melanterit und mit Ausblühungen von Kalinit bedeckt. Während man den ersteren vom Pyritgehalte des Gesteines herleiten könnte, erschiene die Bildung von Alaun wohl schwer verständlich, sofern man nicht eine Überlagerung durch tonhaltigen Schiefer annimmt. Zur Zeit meines Besuches war über der vom „Verrucano“ gebildeten, an ihrer Oberkante dicht mit Krummholz überwucherten Wandstufe nur Kalkschutt zu sehen. Pichler sagt dagegen, daß über dem Quarzkonglomerat und, wo es nicht entwickelt ist, unmittelbar über dem Glimmerschiefer ein dunkler seidenglänzender Schiefer von der Beschaffenheit des höher oben im Dolomitgebirge durchstreichenden, etwas kalkhaltigen Tonschiefers liege. Dieser Befund würde dann die Vergesellschaftung von Eisenvitriol und Alaun, welche ganz der auf jenen Schiefnern manchmal zu beobachtenden gleicht, leicht verständlich machen.

Aus dem Stollenmundloche kommt ein kleines Quellchen, dessen starker Eisengehalt sich durch orangerote Überzüge der überrieselten Quarzkiesel kundgibt. Ein Besuch des Schurfstollens ergibt gegenüber dem, was sich an der Außenwand des Gesteinsaufschlusses sehen läßt, nichts Neues. Nach Stotter sollen hier einst silberhaltige Kupfererze gefunden worden sein.

Gegenüber vom Schurfstollen trifft man am rechtsseitigen Bachufer eine Breccie aus Trümmern von Glimmerschiefer mit limonitischem Bindemittel und Brocken von ocherreichem Quarzit. Dann läßt sich die Zone des Verrucano auf der rechten Seite der Zeischlucht gegen Norden weiter verfolgen, aber nur in einzelnen Aufschlüssen, da das steile Gehänge streckenweise mit Kalk- und Dolomitschutt überdeckt ist. Man sieht zunächst die Grenze zwischen Glimmerschiefer und Quarzkonglomerat aufgeschlossen, dann zwei Klippen von sehr festem, mit Limonit überkrustetem Quarzit aus dem Kalkschutte hervorragend. Dieser Quarzit fällt 30° SSW und liegt so, da an einer benachbarten, von einem Quellbächlein überrieselten Felsstufe zermürbter Glimmerschiefer 25° SSW verflächt, anscheinend konkordant seiner Unterlage auf.

In einem großen, nunmehr folgenden Aufrisse läßt sich eine ziemlich große Mächtigkeit der klastischen Zwischenbildung feststellen. Man trifft dort eine an Magnetit sehr arme, an Ehrenwerthit reiche und zum Teil bis tief hinein zermorschte quarzige Gesteinsmasse, die wie am Zeibache stellenweise Ausblühungen von Kalinit und klebrige Überzüge von Melanterit aufweist und kommt dann, durch eine enge Runse, in welcher pyritreicher grober Sandstein entblößt

ist, hinansteigend zu einer Wandstufe desselben Gesteines, das hier 15° SSW-Fallen erkennen läßt und von sehr ocherreichen Gesteinspartien begleitet ist. Die Mächtigkeit der psammitischen Bildung ist hier auf etwa 10—15 m zu veranschlagen. Von einem Tonschiefer ist aber auch hier im Hangenden nichts sichtbar und da sich auch sonst nirgends die Beobachtung einer unmittelbaren Überlagerung der Quarzkonglomerate und Sandsteine durch Glanzschiefer machen ließ, ist wohl anzunehmen, daß der Alaun und Eisenvitriol in der Zone dieser Gesteine aus Lösungen abgeschieden wurden, die ihren Weg durch Klüfte der die Quarzgesteine und Glanzschiefer stets trennenden Zone von dolomitischem Kalk genommen haben.

Nicht weit nordwärts von der Ecke, wo das rechtsseitige Gehänge der Zeischlucht in das rechtsseitige des Stubaitales übergeht, gelangt man wieder zu einer Felsstufe von pyritreichem, aus weißen und grauen Quarzkörnern von verschiedener Größe bestehendem, sehr grobkörnigem Sandstein und zum Mundloche eines ganz verbrochenen Stollens. Unterhalb des Aufschlusses befindet sich eine Wandstufe von Glimmerschiefer. Von hier in ungefähr gleicher Höhe am dichtbewaldeten Abhange weitergehend, kommt man an mehreren Entblößungen seiner Hangendschichten vorbei zu einem anscheinend aus neuer Zeit stammenden Schurfstollen, über dessen First das hier gutgeschichtete und sanft gegen SSW bis S verflächende Quarzgestein in einer Höhe von 4 m bloßliegt. Der Pyrit erscheint hier nicht gleichmäßig eingesprengt; es zeigen sich kiesreichere und kiesärmere Gesteinspartien. Die noch nicht zersetzten Schwefelkieskriställchen in dem frischen Gestein an den Stößen weisen hier eine etwas dunklere, dem Messinggelb des Kupferkieses sich nähernde Farbe auf.

Auch hier entquillt dem Stollen ein Wässerchen, das über Quarzkiesel mit intensiv rotem Belag von Eisenoxydhydrat rieselt.

Jenseits dieses Aufschlusses dehnt sich eine Halde aus Quarzit- und Dolomitschutt aus und hier sieht man im Dolomitfels über der Oberkante des Verrucano die verstürzte Hängebank einer tonnlägigen Schachanlage. Die nächste Schutthalde weist dagegen nur oberflächlich braune Dolomittrümmer auf, deren Klüftflächen mit schönen Dendriten überzogen sind. Es folgen nun noch einige kleine Wandstufen von Sandstein, der flach gegen S bis SSW einfällt und teils weiß bis hellgrau und kompakt, teils infolge zahlreichen eingesprengten kolloidalen Göthites braun und morsch erscheint. Die dunklen Körnchen von Magneteisenerz, welches zum Teil auch im Zustande der Umwandlung in Brauneisenerz begriffen ist, treten auch hier gegenüber jenen von zersetztem Pyrit an Menge zurück. Der Sandstein nimmt hier stellenweise durch Einstreuung erbsengroßer Quarzkiesel ein porphyrisches Aussehen an; stellenweise geht er durch Häufung solcher Einschlüsse und Beimengung nuß- bis eigroßer unvollkommen gerundeter Kiesel in ein Quarzkonglomerat über. In diesem Falle wird der „Stubaiier Verrucano“ manchen Ausbildungen des klastischen Oberkarbons des Steinacher Joches ähnlich. Das Zurücktreten des Glimmers, das vollständige Fehlen der Quarzphyllitplitter und der allerdings auch im Steinacher Karbonkonglomerat seltenen Kalkstückchen sowie die völlige Abwesenheit von

Anthrazitschieferlinsen bleiben aber als bedeutsame negative Unterscheidungsmerkmale bestehen. Es erscheint darum nicht hinlänglich begründet, nach dem Vorgange Frechs den Stubai „Verrucano“ als Äquivalent der karbonischen Quarzkonglomerate des Steinacher Joches anzusehen.

Die letztgenannten Aufschlüsse befinden sich in jener Gegend, wo die rechtsseitige Talflanke des Stubai in den linksseitigen Hang der Schlucht des Weidenbaches übergeht. Ober ihnen erhebt sich ein Dolomitschrofen, welcher das Westende der Umrahmung einer durch das Ausbrechen großer Felsmassen entstandenen Gehängenische bildet. Die Trümmer dieser Massen bauen einen der Nische vorgelegerten Blockschuttkegel auf, der ostwärts bis an den Weidenbach herantritt. In der Schlucht dieses Baches tritt der Verrucano wieder an den Tag. Man sieht hier kein ununterbrochenes Profil, sondern mehrere, durch Schuttbänder getrennte Felsstufen. Über flaserigem Glimmerschiefer folgt zunächst seidenglänzender lauchgrünlicher Chloritschiefer mit Einsprengungen von Magnetit und dann dünnblättriger Quarzitschiefer mit Quarzknuern. Am Bache finden sich auch Trümmer von pyritführendem sehr grobkörnigem Sandstein, wie er in mehreren der früher beschriebenen Aufschlüsse herrscht. Der Glimmerschiefer und die ihm aufruhenden Schichten fallen sauft gegen SSW ein.

Über dem Quarzitschiefer ruht hier ein dolomitischer grauer Kalk, dessen obere Lagen auf allen Spaltflächen mit dünnen Krusten von Eisenoxydhydrat überzogen sind. Diese eisendurchtränkten Gesteinslagen sind in einer Wandstufe aufgeschlossen, die sich schon von Ferne durch bräunlichen Farbenton von den über ihr aufsteigenden lichten Gesteinsmassen abhebt. Auf der rechten Seite der Bachschlucht bemerkt man nur noch einige Trümmer von Quarzkonglomerat, dann bleibt die Zone des Verrucano an den Osthängen des Stubaitales ober Medratz und Vulpes unter Glazialschutt und jüngeren Schuttmassen vollständig verhüllt; auch in der Schlucht des Griesbaches ist sie nicht aufgeschlossen. Dagegen zeigt sich hier das Ausgehende einer jener kleinen Lagerstätten, welche in den Stubai Alpen in den untersten Dolomitschichten über der klastischen Zwischenzone oder — wo diese fehlt — über dem Kristallin vorkommen. Man sieht dort in etwa 1300 *m* Höhe eine Zone von dunkelgrauem bröckligem Dolomit mit dünnen Streifen und Schlieren und 6—8 *cm* breiten Bändern von Eisenoher mit eingebetteten Dolomitstückchen, im Hangenden dieser Zone eine meterdicke Bank hellgrauen Dolomits und über dieser wieder ein Ocherband. An den Stößen eines in den grauen Dolomit vorgetriebenen großenteils verstürzten Schurfstollens sind gleichfalls Ocherbänder zu bemerken. Anzeichen dafür, daß es sich hier um eine Eisenanreicherung in der Oxydationszone einer Bleierzlagerstätte handle — die Angabe, daß hier nach Silber gegraben wurde, weist zunächst auf Bleiglanz hin — sind nicht zu sehen. Während hier das Ausgehende einer sekundären Spaltenfüllung vorliegt, sind die Magnetit- und Schwefelkiesvorkommen in der Zone der Quarzkonglomerate durch eine Durchtränkung des Gesteins gebildet worden. In beiden Fällen war aber die Zirkulation von mine-

ralischen Lösungen durch die fast mangelnde Durchlässigkeit der kristallinen Unterlage begünstigt.

Etwas besser als auf der Ostflanke des Pinnistales ist die Grenze zwischen dem kristallinen Gebirgssockel und dem aufruhenden Dolomitgebirge auf der Gschnitzer Seite der Pinniser Schrofen abgeschlossen. Es sei hierüber im Anschlusse an das vorige folgendes bemerkt. Am Pinniser Joche zeigt sich nahe des Paßüberganges eine Entblößung von eisenschüssigem grobkörnigem Sandstein, sein Liegendes ist auffällig stark verbogener und gefalteter Glimmerschiefer, der dolomitische Kalk im Hangenden erscheint sehr stark zerrüttet. Etwas tiefer unten sieht man auf der Gschnitzer Seite eine Verwerfung, wo die letzteren beiden Gesteine scharf aneinanderstoßen. Dann folgt wieder als Zwischenbildung ein Gestein, das in einer grünlichgrauen kieseligen Grundmasse zahlreiche Körner und Knollen von weißem Quarz enthält. Es fällt ähnlich dem von Quarzlinzen durchzogenen stark gefalteten Glimmerschiefer mäßig steil gegen N bis NNO, wogegen der dolomitische Kalk sehr sanft gegen NNW verflächt. An einem Vorsprunge vorbei, wo nur Trümmer von Quarzkonglomerat auf einem über die Wandstufen des gegen NO fallenden Glimmerschiefers hinziehenden Rasenbande zu sehen sind, kommt man zu einem weit vortretenden Gehängesporne, wo über Glimmerschiefer Quarzit folgt, der aber mit der Zwischenbildung an der Triasbasis nichts zu tun hat und noch zum Kristallin gehört, denn weiterhin sieht man einen wiederholten Wechsel von glimmerreichem, Quarzlinzen führendem Schiefer und großen Ausscheidungen von Quarz mit dünnen Zwischenlagen von Glimmer.

Diese Gesteine keilen weiter ostwärts aus. Unterhalb ihrer letzten Felsen und in gleicher Höhe mit weiter im Westen abgeschlossenen Quarziten erscheinen Wandstufen von stark klüftigem dolomitischem Kalk mit dünnschichtigen Dolomitlagen an ihrer Basis und ein wenig tiefer unten wieder Glimmerschiefer. Es handelt sich hier um eine der zahlreichen Störungen, welche an der Grenze der Stubaier Trias gegen ihre Unterlage vorkommen. Die klastische Zwischenbildung bleibt noch weiterhin verhüllt. Ihr Liegendes und Hangendes zeigen deutliche Diskordanz; der Schiefer fällt 40° NO, der dolomitische Kalk 15° ONO. In einem ostwärts folgenden Runste sieht man grauen faserigen biotitreichen Schiefer mit Quarzlinzen in einen blättrigen eisenschüssigen Glimmerschiefer übergehen, der sich unmittelbar überlagert zeigt von einem lichten dolomitischen Gestein mit Streifen von braunem Glimmer, auf das gut geschichteter grauer dolomitischer Kalk folgt. Weiterhin ist das Steilgehänge ober dem Kristallin mit blendend weißen Trümmern von zuckerkörnigem Dolomit überdeckt, dessen frische Abbruchstelle als lichter Fleck inmitten des verwitterten Geschröfes höher oben sichtbar ist. Im nächsten Runste folgt über den grauen Wänden des Urgebirges eine schmale Zone von rostigem Glimmerschiefer und dann ein fein zerblättrender Quarzit. Der Dolomit im Hangenden des letzteren zeigt sich auch hier in seinen untersten Lagen in dünne Bänke abgesondert, während in seinen höheren dickbankigen Lagen die vertikale Klüftung weit mehr als die Schichtung hervortritt. Er fällt 15° NNO, seine Unterlage 20° ONO.

Die obere Grenze des Kristallins ist hier wie weiter westwärts eine Austrittslinie schwacher Quellen.

Talauswärts von dem letztgenannten Runste bleibt jene Grenze unterhalb des Ilmspitz auf einer längeren Strecke ganz verhüllt. Erst unterhalb der Südwände des Kirhdaches ist sie wieder in einigen Runsen aufgeschlossen. In der westlichsten derselben zeigt sich stark gefalteter glimmerreicher Gneis, der an seiner oberen Grenze sehr zertrümmert ist, darüber sieht man eine dünne Lage völlig zermorschten und verwitterten Gesteins und dann, unmittelbar auflagernd, weißen, etwas dolomitischen Kalk, dessen unterste Partien stark zertrümmert und von feinen Adern von Eisenoxyd durchtrümmert sind. Am nächsten Vorsprunge zeigt der dolomitische Kalk 15° NNW-Fallen, seine Basis ist dort schuttbedeckt. Dann folgt eine steil emporziehende Schlucht, an deren linker Seite folgendes Grenzprofil zu sehen ist:

Lichter feldspatreicher Gneis mit deutlichen Zeichen starker Quetschung.

Dünne Lage von blättrigem Quarzit mit Serizitschuppen und rostigem Belage der Ablösungsflächen.

Grauer Gneis (1 m).

Dünne Lage von eisenschüssigem faserigem Serizitquarzit.

Dunkelgrauer dolomitischer Kalk ($\frac{1}{2}$ m).

Lichtgrauer dolomitischer Kalk ($\frac{1}{2}$ m).

Engklüftiger, in scharfkantige Stücke zersplitternder Dolomit.

Die Unterfläche des Dolomits ist 40° steil gegen WNW geneigt und gibt sich als Rutschfläche zu erkennen. Im Fond der Schlucht folgt über dem auch hier gequetschten Gneis eine schmale Zone ($\frac{1}{2}$ m) von weißem Quarzit, dann grünlicher chloritischer Schiefer und dann gleich weißer, stark klüftiger Dolomit mit einer grauen Zwischenlage bald ober seiner Basis. Weiter talauswärts bleibt die Grenze zwischen dem Kristallin und dem Dolomitgebirge wieder lange unter Schutt und Vegetation vergraben. In der Nenisschlucht stoßen das Grundgebirge und die Trias an einer Verwerfung scharf gegeneinander ab. Weiter nordostwärts, im Lazaunwalde zeigt sich der stark gefaltete glimmerarme Gneis durch eine schmale Zone von zermalmtm Glimmerschiefer vom Dolomit getrennt. Letzterer fällt 15° NNW.

Im Gegensatz zu den Verhältnissen am Pinniser Joche und auf der Westseite des Serloskammes fehlt auf der Ostseite dieses Kammes an der Grenze des Kristallins gegen die Trias eine konglomeratische Zwischenbildung und zugleich auch die Erzführung. Auch auf der rechten Seite des Gschnitztales sind am Nordhange des Hochtorspitz und im Umkreise der dem Kristallin aufruhenden Dolomitklippe der Garklerin an den allerdings nicht zahlreichen Stellen, wo die Gesteinsgrenze in Runsten bloßgelegt ist, keine Quarzkonglomerate und Sandsteine zu sehen. Ebenso fehlen solche Bildungen an den Flanken der Dolomitklippe des Elferspitz auf der linken Seite des Pinniser Tales, soweit die Schuttbesäumung jener Klippe dort Beobachtungen an der Oberkante des hornblendeführenden Zweiglimmergneises zuläßt. In den untersten Lagen des Dolomits

fand ich dort zahlreiche Auswitterungen sowie Quer- und Längsschnitte von bis zu 1 cm dicken Encrinidenstielen, besonders auf der Westseite des Berges zeigte sich eine Dolomitbank reich erfüllt mit solchen Resten.

Die von der Zwischenschaltung der Quarzkonglomerate ganz unabhängige Erzführung in den liegendsten Partien der Kalke und Dolomite setzt naturgemäß auch in den Gebietsteilen, wo jene Konglomerate fehlen, nicht aus. Auch da handelte es sich — wie den fast wie montanistische Nekrologe anmutenden Berichten über einstigen Bergsegen zu entnehmen ist — hauptsächlich um Funde von Bleiglanz.

Der außer den grobgsammitischen und psephitischen Bildungen an der Grenze von Kristallin und Trias noch auftretende schiefrige Serizitquarzit und chloritische Schiefer sind — wie sich aus dem vorigen ergibt — auch keine konstanten Bildungen; sie sind aber auch nicht als eine Vertretung der Sandsteine und Konglomerate anzusehen, da sie in ein paar Profilen mit diesen zusammen vorkommen. Der chloritische Schiefer stellt wohl eine veränderte obere Grenzschicht seiner Unterlage dar. Der schiefrige Serizitquarzit zeigt manche Ähnlichkeit mit dem Serizitquarzitschiefer am Ostfuße des Nöblacher Joches, welchen auch Frech als eine von den karbonischen Quarzkonglomeraten dieses Joches altersverschiedene Bildung auffaßt. Die Umstände, welche gegen eine stratigraphische Gleichstellung des Stubai Verrucano mit diesen Konglomeraten sprechen, wurden früher erwähnt.

Der Verlauf des Bandes der Carditaschichten auf der Südostseite der Dolomitschrofen von Pinnis wurde von mir schon an anderer Stelle näher beschrieben¹⁾. Es wurde dort erwähnt, daß jenes Band am Gebirgsgrate oben unterhalb der Kuppe im Westen der Ilmensäule austreicht und dann auf der Nordseite jenes Grates unter mächtigen Schutthalden verschwindet. Nordwärts von diesen Halden treten aus den unteren Westhängen der Ilmensäule mehrere durch schutterfüllte Runsen getrennte Felsrippen hervor, und hier sieht man wieder die Carditaschichten als ein 6—8 m mächtiges Felsband durchziehen. Sie sind hier vorzugsweise als dünnspaltige, dunkeleisengraue Schiefer mit Rostflecken auf den Spaltflächen entwickelt, daneben treten auch feinkörnige graue Sandsteinschiefer und Oolithe auf, die als dünne Bänkchen den Schiefen eingelagert sind. Das Verflächen ist 25° gegen ONO.

Jenseits einer weit vorspringenden Rippe, auf welcher man nur wirt durcheinandergeworfene Schieferplatten sieht, zieht sich das Band der dunklen Schiefer abwärts, um unter Dolomitschutt zu verschwinden und dann wieder über dreien oberhalb der innersten Almhütten von Pinnis aufragenden Felspfeilern zu erscheinen. Es folgt dann eine breite Dolomitschutthalde, jenseits welcher die Carditaschiefer wieder über mehrere Schrofen hinüber zu verfolgen sind. Dann scheinen sie auszuweichen. Sie liegen hier in viel geringerer Höhe als im Süden der genannten Halde; die Niveaudifferenz ist

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 17 u. 18, pag. 392 u. 393.

wohl einem Querbruche zuzuschreiben, daneben treten auch Längsbrüche auf, indem die Schiefer mitunter in Scharten der Felsrippen hinter höher aufragenden Schrofen der Liegenddolomite zutage kommen. Solches ist beispielsweise an einer Stelle oberhalb der genannten Hütten und bei einem noch weiter taleinwärts aufragenden Dolomitturme zu sehen.

Jenseits der sehr mächtigen Halden, welche sich vom Kirchtürm, der tiefen Gratscharte zwischen Ilm- und Taurusäule, ins Pinniser Tal hinabsenken, taucht aus dem Schutte unterhalb der Nordwände des Kirchdaches ein sich gegen Ost absenkendes Rasenband hervor, das in eine von vier Runsten zerschnittene begraste Felsstufe übergeht. Im südwestlichsten dieser Runste ist unter Felsen von dolomitischem Kalk stark gefalteter, von Kalzitknauern durchzogener Carditaschiefer in der Dicke von 4 m aufgeschlossen. Unterhalb desselben dacht eine Halde etliche Meter weit zur Felsstufe des Liegenddolomits ab, so daß die Gesamtmächtigkeit des fast söhlig gelagerten Schiefers hier über 12 m betragen mag. Im nächsten Einrisse sieht man den flachliegenden Schiefer an der Vereinigungsstelle zweier aus engen Schloten kommender Runsen einen Felssporn bilden.

Im Wurzelstücke des dritten Runstes ist das Durchstreichen der Carditaschichten nur durch das Vorkommen loser Schieferplatten angezeigt, im Anfangsteile des vierten treten sie aber in vielen schuttüberstreuten Felsleisten zutage. Neben dünn- und ebenflächig spaltenden Glanzschiefern trifft man hier auch stark gequälte und gefaltete Schiefer mit Einschlüssen von Kalzitknauern, die von schalig struierten Schieferlamellen umhüllt sind. Hier bedingt die Einschaltung der Schiefer auch das Erscheinen einer Quelle. Das Wasser kam bei meinem Besuche aber nicht bloß aus der Grenzfüge zwischen Kalk und Schiefer, es quoll auch aus den Klüften der 7 m hohen untersten Wandstufe des aufruhenden Kalkes, wogegen die nächst obere Wandstufe ganz trocken war. Es ließ sich so hier die Mächtigkeit des Kluffwasserstromes sehen.

Nordwärts von diesem Runste verschwinden die Schiefer bald wieder unter mächtigen Schutthalden, um erst am Wege zum Padasterhause wieder aufzutauchen. Man kann sie dort, wo dieser Weg nach zickzackförmigem Anstiege sich eine längere Strecke weit talauswärts am Gebirgshange hinanzieht, teils in losen Plättchen, teils in dünner Schicht anstehend verfolgen. Man trifft dort schuppige Glanzschiefer mit buntschillernden Rostflecken und ocherreiche knollige Gesteine. Jenseits des talauswärts vom genannten Wege eingeschnittenen Tobeis erscheint das Fortstreichen der Carditaschichten nur durch einige dunkle Stellen in den lichten Dolomitschutthängen angedeutet.

An den mit Krummholz dicht bewachsenen Nordwesthängen des Kesselspitz sind aber wieder Aufschlüsse der genannten Schichten sichtbar. Man trifft dort hoch ober der talabwärts von der Herzeben-*Alm* gelegenen Felsenge einen ebenen Wiesenboden und in dem nordwärts sich anschließenden Gehölze drei Quellen, die dem Ausstreichen von Carditaschichten ihr Dasein verdanken. Die dem Wiesenfleck zunächst gelegene Quelle kommt aus moosbedecktem Dolomit- und Schieferschutt, dann folgt ein Brunnlein mit Holztrög, wo sandige

Schiefer anstehen und dann ein schöner Quell, in dessen moosiger Umgebung stahlgraue dünnblättrige Schiefer aufgeschlossen sind, die mit 10° Neigung gegen WNW bis WSW verflachen. Gleich oberhalb derselben erheben sich Wändchen aus zerklüftetem Dolomit. Die Abwässer der genannten Quellen versiegen, wie dies bei den meisten Quellen derselben Entstehungsart im Stubai und Gschnitztale der Fall ist, noch ehe sie in das Tal hinab gelangen, wieder im liegenden Dolomit.

Der vorerwähnte ebene Rasenfleck ist wie der mitten in Dolomitfelswände eingefügte Wiesenboden von St. Magdalena im Gschnitztale und der demselben gegenüberliegende kleine Boden am Nordhange des Teisspitz auch durch die Einschaltung von weichen Schiefeln bedingt. Doch wäre es voreilig, schon aus jeder Stufenbildung im Bereiche steiler Dolomitgehänge auf das Durchstreichen von Carditaschichten zu schließen, sofern nicht solche in der Nähe wenigstens in losen Stücken vorkommen. So zieht sich nicht weit oberhalb der vorgenannten Quellen eine mehrmals unterbrochene Terrasse hin, in deren Bereich man keine Spur von Schiefer findet und die auch allem Anscheine nach mit dem Durchstreichen eines Schieferbandes nichts zu tun hat. Dagegen zeigt der in etwa 1630 m Höhe liegende Stufenabsatz auf dem nördlichen Gratabfalle des Kesselspitz das Durchstreichen der Carditaschichten an. Man trifft dort allerdings nur wenige Splitterchen und Schüppchen von Glanzschiefer in der dichten Humusdecke; aber in den Aufrissen unterhalb des Gratvorsprunges sind viele Schieferplättchen sichtbar, während weiter aufwärts an dem zwischen dem Haupttale und der Zeischlucht sich emporbauenden Grate nur Dolomit vom Aussehen des Hangendolomits der Carditaschiefer ansteht.

An der zum Zeibache abfallenden Flanke dieses Grates verhindert dichte Vegetation jedes Suchen nach den Schiefeln; dagegen sind sie im Schluchtgrunde aufgeschlossen. Man sieht sie dort rechts vom Bache in der $\frac{1}{2}$ m breiten Lücke zwischen einer überhängenden Bank von dolomitischem Kalk und den unterhalb derselben liegenden Schuttkegeln zutage treten. Ihr Einfallen ist da 15° SSO. Das Vorkommen an einer vor Abspülung durch Regengüsse geschützten Stelle bringt es mit sich, daß hier — wie auch anderwärts in gleicher Deckung — dickschleimige Überzüge von Melanterit und weiße oder durch Eisenoxydhydrat schwefelgelb oder orangerot gefärbte Ausblühungen von Alaun erscheinen. Doch dürften die Carditaschiefer selbst schon einen verschiedenen Schwefelkiesgehalt aufweisen und scheint ihre Ausbildung als klüftige, ebenflächig spaltende fast schwarze und mattglänzende Schiefer, die sie hier zeigen, an eingesprengten Pyritwürfelchen reicher zu sein als die silbergrauen und stark glänzenden Schiefer. Die Unterseite der überhängenden Bank ist dicht mit zierlichen moos- und pilzförmigen Kalksinterbildungen überkrustet. Die zum Teil im Bruche dunklen Schichten im Hangenden des Schiefers sind stärker dolomitisch als jene zwischen ihm und dem Verrucano, aber noch nicht typischer Tribulaundolomit, den man erst im Wurzelgeklüfte der Zeischlucht trifft. An den mit Krummholz überwachsenen Osthängen dieser Schlucht stellen sich einer Verfolgung

der Carditaschichten wieder große Schwierigkeiten entgegen; auf dem Gratabfalle, welcher die Zeischlucht von der Schlucht des Weidenbaches trennt, ist ihr Durchstreichen aber wieder durch eine Geländestufe aufgezeigt, durch den mit Glazialschutt überstreuten ebenen Wiesenboden oberhalb der großen Waldblöße am Steig zum Serlesjöchl. Ich sah dort in der Nähe in dem durch entwurzelte Baumstrünke aufgerissenen Erdreiche kleine Plättchen von Glanzschiefer, desgleichen weiter ostwärts am Gehänge. Aufschlüsse sind dann in den beiden Tobeln sichtbar, die sich zur Schlucht des Weidenbaches vereinen. Im Westtobel sind die Schiefer links vom Bache in mehreren kleinen Stufen entblößt, rechts, teilweise von Schutt bedeckt, in einer Mächtigkeit von etwa 12 m aufgeschlossen. Sie reichen hier am Bache tiefer hinab als auf der anderen Seite, so daß man eine Querverwerfung als Anlaß der Schluchtbildung erkennt. Auch hier bedingt das Durchstreichen der Schiefer die Bildung einer kleinen Quelle. Weiter schluchtauswärts werden die Schiefer rechts vom Bache durch Dolomitschutthalden verhüllt, jenseits dieser Halden sind dann aber nur Dolomitschrofen zu sehen. Es kann sich da, weil — wie erwähnt — die Schieferzone vor ihrem Untertauchen im Schutte sehr mächtig ist, wohl nicht um ein rasches Auskeilen handeln und muß eine Längsstörung angenommen werden.

Im Osttobel des Weidenbaches streichen die Carditaschichten in einer trichterförmigen Ausweitung oberhalb eines Steilabsturzes durch. Im Grunde des Felstrichters ragt ein Kalkriff auf; hinter ihm bemerkt man schwarzen Schieferschutt, desgleichen in den Dolomithalden rechts vom Riffe. In dem zu seiner Linken sich emporziehenden Runste trifft man höher oben im Bachbette aufgeschlossen dunklen Schiefer und darüber glimmerigen Mergel. Beide Gesteine, besonders das letztere, erscheinen durch die Gebirgsfeuchtigkeit zu einer breiigen Masse erweicht. Ganz links am Trichterrande ist dann noch eine Schieferhalde sichtbar.

Nordwärts von der Schlucht des Weidenbaches reichen an der Ostseite des Stubai die Schutthänge weit hinauf, so daß dort selbst im Falle mangelnder Vegetationsbedeckung bis in etwa 1900 m Höhe kein Einblick in die geologischen Verhältnisse möglich wäre. Auch die Schlucht des Griesbaches zieht sich in jener Höhenzone, in der die beiden vorgenannten Schluchten schon tiefer in das Dolomitgebirge einschneiden, großenteils durch Trümmerwerk hinan. Ich konnte dort nur in der Schuttausfüllung der sich oberhalb eines tiefen Felskessels einstellenden Erweiterung der Schlucht einige Splitterchen und Plättchen von Glanzschiefer bemerken. Soweit die Reliefverhältnisse einen Schluß gestatten, könnte dort ein kleiner und noch Wetterfichten tragender Hügel die Lage der Carditaschiefer anzeigen, da bis in seine Höhenlage die Geländeform der gerundeten mit Krummholz überwachsenen Felsköpfe anhält und darüber hinaus das kahle, in bleichen Zinnen und Türmen aufsteigende Dolomitgebirge herrscht.