

## **Die Dolomitzone bei Brixlegg in Nordtirol.**

Von **Dr. Alois Cathrein.**

Der Lauf des Inn bezeichnet von der Einmündung der Oetzthaler Ache bis Schwaz genau die Grenze zwischen den krystallinischen Gebilden der Centralalpen und der Formationsreihe der Nordalpen. Bei Schwaz ändert sich nun dieses Verhältniss plötzlich und der Lahnbach, welcher den Markt Schwaz durchströmt, bildet den Markstein. Hier ist es, wo der Inn seiner bisherigen, nahezu genau westöstlichen Richtung untreu wird und unter einer Schwenkung gegen Norden in den Complex der Kalkalpen eintritt; dadurch löst er sozusagen ein Stück ihrer Schichtenreihe vom gemeinsamen Stocke los, und dieser Theil der nördlichen Alpen, welcher sich rechts vom Inn unmittelbar und concordant an die centralen Gebilde anschliesst, beweist hier mehr denn anderswo die Continuität zwischen Nord- und Centralalpen. Je mehr nun der Flusslauf von der östlichen Richtung gegen Norden sich ablenkt, desto mächtiger wird auch die von den Nordalpen losgelöste und sich an den Centralstock anschmiegende Gesteinszone. Sie soll der Gegenstand unserer Betrachtung sein.

### **Lithologische Entwicklung.**

Zwei grosse, mächtige Dolomitzüge beherrschen im Süden und Norden das Gebiet unserer Aufnahme, die eingeschobenen Mittelglieder, Sandsteine, Kalke, Mergel und Schieferthone dagegen spielen eine nur untergeordnete Rolle, wie ein Blick auf die Karte sofort erkennen lässt. Gerade das Studium und die Unterscheidung dieser beiden verschiedenen Dolomite ist ein Problem, das dem Geologen, der nur auf kurze Zeit in diese Gegend kommt, nicht unerhebliche Schwierigkeiten bereitet. Und was macht denn diese Trennung so schwer? Einerseits fehlt das einzige sichere Unterscheidungsmerkmal, die Petrefacten, gänzlich, andererseits begünstigen viele andere Umstände die Verwechslung nur zu sehr, so der auffallend übereinstimmende petrographische Charakter, die analoge Erzführung, die Verwicklungen in der Tektonik, wodurch oft der eine Dolomit an die Stelle des andern ge-

rückt wird. Gleichwohl ist die Aufgabe einer genauen Scheidung und Fixirung beider im Alter und Aussehen verschiedenen Dolomite keine Unmöglichkeit.

### Der Schwazer Dolomit,

das stärkste und mächtigste Glied unserer Dolomitzone, ist längst bekannt und berühmt in der Bergwerksgeschichte Tirols. Man hat ihm, den dolomitischen Charakter missachtend, den Namen Schwazer Kalk beigelegt. Obwohl kein Freund von Neuerungen auf dem Felde der Terminologie, bin ich in diesem Falle doch entschieden für eine Aenderung des Wortes „Kalk“ in „Dolomit“, da jenes im Widerspruche steht mit der petrographischen Natur der Gebirgsart.

Das makroskopische Aussehen des Schwazer Dolomites wurde bereits in einem früheren Aufsätze<sup>1)</sup> erörtert und schon damals auf die dolomitische Natur speciell hingewiesen. Der Schwazer Dolomit ist ein deutlich krystallinisches Aggregat von Bitterspathindividuen, das Korn ist ein mittleres, der dominirende Farbenton vom Gelblichweissen in's Graulichweisse, oft mit röthlichem Anfluge, seltener sind dunkelgraue, lichter geaderte oder gebänderte Variationen. Die der Verwitterung ausgesetzten Felspartien färben sich bald röthlichgelb, wodurch sie sich von den angrenzenden Gesteinen vortheilhaft abheben und von Ferne in die Augen fallen. Frisch ziemlich fest und compact, wird das Gestein durch die corrodirende Wirkung des Wassers an der Oberfläche sandsteinartig rau, brüchig und klüftig, so dass es eines nur geringen Anstosses bedarf, um es in lauter rhomboëdrische Stücke zu spalten. Der Schwazer Dolomit ist meist ganz rein und enthält nur hie und da Quarz in Adern und Nestern (Kogel), die sich oft zu grösseren Quarzlagern erweitern (Thierberg). Ausserdem finden sich, wie wohl selbstverständlich, Trümmer von Kalkspath und Dolomitspath mit schönen Krystallen. Was aber den Schwazer Dolomit in hervorragender Weise auszeichnet und ihn schon seit Jahrhunderten berühmt gemacht, es ist die Erzführung, welche geradezu ein charakteristisches Merkmal dieser Gebirgsart genannt werden kann. Allenthalben sehen wir noch betriebene Bergbaue oder erzählen uns die Ruinen weitläufiger Knappenhäuser und riesige Schutthalten von dem Reichtume und Glücke jener Zeiten. Bekanntlich ist es silberhältiges Arsenantimonfahlerz, welches in Gängen und Nestern bald mehr, bald weniger reichlich das Gestein durchsetzt, häufig begleitet von blättrig-schaligem Baryte und einer Suite von Zersetzungsproducten, unter denen Azurit, Malachit, Tirolit, Erythrin und Limonit den ersten Platz einnehmen. Es würde mich zu weit von meinem Thema ablenken, wollte ich hier auf alle die interessanten mineralogischen und montanistischen Verhältnisse eingehen, die sich an die Geschichte dieser Erzstätte knüpfen, und es ist daher diesbezüglich auf die vorhandene Literatur hinzuweisen. Die mikroskopischen Untersuchungen des Schwazer Dolomites liefern einen neuen Beweis für den dolomitischen Charakter derselben. Ich habe zu diesem Zwecke Proben von ver-

<sup>1)</sup> A. Cathrein, die geognostischen Verhältnisse der Wildschönau. Zeitsch. d. Ferd. 1877, p. 132.

schiedenen Fundorten verschliffen und immer dasselbe Resultat gewonnen; die Dünnschliffe zeigen stets das Bild des charakteristischen Dolomites, wie es schon Inostranzeff<sup>1)</sup> beschreibt; die nahezu farblosen Individuen mit unregelmässigen Umrissen ineinandergreifend, sind von zwei Spaltensystemen durchzogen, die sich unter den bekannten Rhomboëderwinkeln des Dolomites schneiden; gänzlich fehlen dagegen die für den Kalkspath so charakteristischen Zwillingslamellen nach

—  $\frac{1}{2} R$ , wir haben es mithin mit einem normalen, rein dolomitischen

Gesteine zu thun, das sich ausschliesslich aus Bitterspathindividuen aufbaut. Eine weitere Bestätigung dieser auf physikalischem Wege gewonnenen Anschauung gibt die chemische Analyse. Um ein möglichst allgemeines Bild über die chemische Natur zu gewinnen, hielt ich es für zweckmässig, Proben von mehreren Lagerstätten in und ausser den Grenzen unseres Gebietes, rein und frei von allen accessoirischen Beimengungen, für die Analyse beizuschaffen. Letztere wurde im chemischen Laboratorium der Innsbrucker Universität vorgenommen und ergab folgende Zusammensetzung:  $CaCO_3 = 55,287$ ,  $MgCO_3 = 37,347$ ,  $FeCO_3 = 1,926$ ,  $Al_2O_3 = 4,019$  und  $SiO_2 = 0,102$ , welcher die Formel  $5 CaCO_3 + 4 MgCO_3$  entspricht. Man hat also einen entschiedenen Dolomit vor sich. Es sei bereits jetzt darauf hingewiesen, dass der Gehalt an  $FeCO_3$  eine specielle Eigenthümlichkeit des Schwazer Dolomites ist, wodurch er sich von dem gleich zu behandelnden Cardita-Dolomite sowohl chemisch, als auch ganz besonders äusserlich unterscheidet, da ja das Eisen es ist, durch dessen höhere Oxydation jener für die Erkennung so bedeutungsvolle gelbliche Farbenton erzeugt wird.

### Der Cardita-Dolomit.

So bezeichne ich das zweite, am Aufbau unserer Zone wesentlich beteiligte Gebirgsglied. Dasselbe beherrscht die nördliche Hälfte und liegt über dem Schwazer Dolomit, von ihm getrennt durch später zu besprechende Schichtencomplexe. Diesem zweiten Dolomite wurde bisher weniger Aufmerksamkeit gewidmet, als dem ersten, obwohl derselbe, wie sich zeigen wird, sowohl in der Vergangenheit als auch in der Gegenwart eine keineswegs geringfügige Rolle spielt. Die unten folgende geologische Charakteristik wird die Wahl des Ausdruckes „Cardita-Dolomit“ zu rechtfertigen haben.

Eine Verwechslung mit Schwazer Dolomit kann nur durch oberflächliche, flüchtige Beobachtung veranlasst werden, selbst im Handstücke werden sich bei einiger Sorgfalt sofort die unverkennbaren Unterscheidungsmerkmale ergeben. In erster Linie ist die Structur verschieden; es ist zwar der Cardita-Dolomit auch ein krystallinisches Aggregat von Bitterspathindividuen, allein die Grösse des Kornes ist geringer, so dass man denselben feinkörnig bis dicht bezeichnen muss. Einen weiteren gewichtigen Unterscheidungspunkt gibt uns die Farbe, welche stets grau ist, sowohl im frischen, als angewitterten Zustande, was wiederum in der chemischen Beschaffenheit seine Erklärung findet,

<sup>1)</sup> Tschermak, Mineral. Mittheil. 1872, Heft I, Seite 45.

indem der durch die Analyse festgestellte Gehalt an  $FeCO_3 = 0,425$  nicht einmal den vierten Theil des Eisengehaltes beim Schwazer Dolomit ausmacht. Die graue Grundfarbe zeigt hellere und dunklere Stufen, so dass alle Schattirungen vom Weisslichgrauen bis zum Schwärzlichgrauen auftreten, die Verwitterung bleicht stets das Gestein, was auf einen Gehalt an bituminösen Substanzen hinweisen mag. Wie der Schwazer Dolomit, ist auch der Cardita-Dolomit der rhomboëdrischen Zerklüftung sehr unterworfen und lehnen sich daher an seine steilen Abbrüche grosse Schutthalden. Im Dünnschliffe erblickt man wiederum eine Aggregation von deutlichen, aber verhältnissmässig kleineren Dolomitpathindividuen ohne irgendwelche Beimengung von Kalkspath, nur zeigen sich die Spaltensysteme nicht in der Klarheit, wie beim Schwazer Dolomit. Die chemische Analyse ergab ausser unwesentlichen Verunreinigungen, worunter sich auch das für manche Dolomite charakteristische Mangan fand, 46,627  $CaCO_3$  und 41,278  $MgCO_3$ , woraus die Formel des Normal-Dolomites  $CaCO_3 + MgCO_3$  resultirt. Zur Analyse wurden nur reine, von allen zufälligen Beimengungen freie Stücke von vielen verschiedenen Fundorten verwendet. Von Mineralien seien nur die Erze erwähnt. Bezüglich des Erzadels ist der Cardita-Dolomit der Rivale des Schwazer Dolomites, und die Vergangenheit wüsste mehr davon zu erzählen, denn die Gegenwart, wo sich der einst so blühende Bergbau lediglich auf den Betrieb am Matzenköpfl in der Nähe westlich von Brixlegg beschränkt; hier wird silberführendes Fahlerz, Pyrit und Bleiglanz zu Tage gefördert. Die Ergiebigkeit des Erzvorkommens beweisen noch heute die zahlreichen alten Stollen und Halden, auf die wir überall im Bereiche dieser Formation stossen, so dass es befremden müsste, über die geologische Stellung der Gangart so wenig zu wissen, wenn nicht eben die Aehnlichkeit mit dem Schwazer Dolomit, die durch die analoge Erzführung noch erhöht wird, die strenge Scheidung beider Gebirgsarten erschwert hätte.

### Die Zwischenglieder.

Naturgemäss von den älteren zu den jüngeren Gebirgsgliedern fortschreitend, begegnen wir zuerst einem eigenthümlichen thonigen Sandsteine von rother Farbe, welcher bald in Form eines groben breccienartigen Conglomerates, bald als feiner, dünnplattiger Schiefer erscheint. Er überdacht den Schwazer Dolomit und verknüpft sich mit demselben durch eine interessante Uebergangsstufe. Sie verdient den Namen Conglomerat ebenso wie Breccie, wenn auch ihre Entwicklung an manchen Stellen derartig ist, dass man einen gleichzeitigen Absatz von Bindemasse und Fragmenten annehmen muss, wie schon v. Mojsisovics hervorhebt<sup>1)</sup>.

Fassen wir die erwänte Breccie näher in das Auge, so erkennen wir alsbald in den eingebackenen Fragmenten den typischen Schwazer Dolomit; ihrer Form nach sind es entweder deutliche Gerölle oder polygonale Bruchstücke, wie sie sich bei mechanischer Zertrümmerung stets ergeben, während bei gleichzeitigem Absatze mehr weniger linsen-

<sup>1)</sup> Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1871, Seite 189—207.

förmige oder lagenweise Partien sich zwischen dem Bindemittel ausscheiden. Letzteres ist ein röthlicher, eisenschüssiger, thoniger Sandstein mit eingestreuten Kaliglimmerblättchen. Die Menge der dolomitischen Einschlüsse wechselt; je dichter dieselben aneinander treten, desto erheblicher wird auch die Zähigkeit des Gesteines. Verfolgt man das Schwazer Dolomit-Conglomerat in seiner Mächtigkeit, so begegnet man bald einzelnen Quarzfragmenten unter den dolomitischen, deren Menge immer mehr zurücktritt, so dass schliesslich eine rein quarzige Breccie sich herausbildet; in derselben unterscheidet man ausser den graulich-weissen oder röthlichen Quarzbrocken da und dort Schieferfragmente aus dem nahen Gebirge und an manchen Stellen Eisenglanz in schuppigen Partien, während die Grundmasse sich unverändert erhalten hat. Bezüglich der Dimensionen und Menge der Quarztrümmer bestehen alle möglichen Uebergänge, so dass zwischen groben Breccien und normalen rothen Sandsteinen keine Grenze gezogen werden kann, ja es kommt nicht selten vor, dass hart neben dem groben Gestein sich feiner Sandsteinschiefer einstellt, der lebhaft an die Werfener Schiefer erinnert; dies lässt sich z. B. sehr schön am Wege von der alten Bergstube am Thierberge gegen das Höseljoch beobachten. Selbst der normale Sandstein ist nicht frei von Einschlüssen schieferiger Partien, was wir im Kleinen an den Felswänden bei Locham am Alpbache sehr wohl sehen können. Die Farbe des Sandsteins ist roth, jedoch fehlen nicht grau-weiße, sowie heller und dunkler gebänderte Abänderungen. Accessorisch findet man darin von Bitterspath erfüllte Adern mit hübschen Krystallen, so am Ramsbacher Stollen in der Hoferötz. Bei der Ungleichheit des Materials wird sich auch die Verwitterung ungleich geltend machen und durch Entfernung der weicheren Grundmasse die eingebetteten Fragmente mehr und mehr isoliren.

Auf diesem, mit dem Verrucano der Schweiz, dem deutschen Buntsandstein und den Werfener Schichten reiche Analogien bietenden Sandstein-Complexe ruhen die kalkigen und dolomitischen Gebilde der Trias. Hier erregen Rauhwaacke und Muschelkalk einiges Interesse; jene unterteuft diesen und ist überhaupt in lithologischer Hinsicht enge mit ihm verbunden. In ihrem Auftreten unterscheidet man zwei Typen, die sich durch Farbenunterschiede wohl charakterisiren. Die eine Varietät erscheint gelb, thonig, etwas dolomitisch grossluckig oder aber seltener compact, tuffartig, locker und zerreiblich, wie am Wege von Silberberg zum Geier. Weniger häufig und mächtig ist eine zweite Art von Rauhwaacke, die an einem Bächlein südlich von dem Bad- und Gasthaus Au ansteht, unmittelbar an der Grenze des Muschelkalkes gegen den Sandstein. Das Gestein erinnert an manche Vorkommnisse der alpinen Salzlager, es ist breccienartig und hält viel weissen körnigen Gyps, ausserdem Kalk, Dolomit, selbst einzelne Quarzstücke; die Bindemasse ist kalkig-thonig, von grauer Farbe.

Da der Gyps durch die Tagewässer in Lösung fortgeführt wird, so bilden sich zahlreiche Poren und die Rauhwaacke wird cavernös. Aus ihr gelangt man durch lichtgraue Dolomite zu den Bänken des eigentlichen Muschelkalkes; er ist meist rein kalkig, von dichter Structur, dunkelgrauer Farbe und durchsetzt von einem Geäder weissen

Kalkspathes. Die höheren Etagen sind ausgezeichnet durch knollige Concretionen von Kalk, wulstige Schichtflächen und graue Hornsteinknauer. Unter dem Mikroskope löst sich das dichte Kalkaggregat in ein sehr feinkörniges auf, dessen einzelne Individuen durch ihre lamellare Textur den Kalkspath erkennen lassen. Diese Zwillingstextur tritt besonders deutlich in Adern hervor, an deren Rändern sich die Individuen kettenförmig aneinanderlagern; bei Anwendung der Nicols treten lebhaft polarisierende Farben auf.

Sehr störend für die Betrachtung der Dünnschliffe des Muschelkalkes sind die Verunreinigungen, denen er seine dunkle Färbung verdankt; es sind kohlige, bituminöse Substanzen, daher erblasst auch das Gestein an der Luft. Die Vertheilung der schwärzlichen Massen ist nicht gleichmässig, sondern bildet gleichsam ein Maschennetz um die Calcitindividuen, das an manchen Stellen sich sehr verdichtet und den Kalkspath überwuchert, während manche Stellen ganz davon verschont bleiben; die gewöhnlich fein vertheilte Kohlenstoffsubstanz concentrirt sich mitunter und erscheint in kleinen unregelmässigen Blättchen oder Striemen und Bändern, welche wieder Partien grauen Kalkes umzonen, sich durch Risse und Sprünge hindurchwinden.

Dem Muschelkalke bald in grösseren, bald in kleineren Massen eingelagert und mit ihm wechsellagernd erscheinen deutliche Schiefergesteine, welche ich als Mergelschiefer und Schieferthone bezeichne. Ihre Farbe ist grau bis schwarz, oft etwas bräunlich von Eisen, welche Färbung besonders bei der Verwitterung auftritt. Die ausgezeichnete Schieferung ist von Zerklüftung begleitet, so dass es schwer fällt, eine wohl geformte Stufe zu schlagen. Untergeordneter, mehr localer Bedeutung ist endlich noch ein Gyps vorkommen in diesem Schichtencomplexe, südlich oberhalb der Au. Der Gyps ist feinkörnig bis dicht, weiss und grau gebändert, mit eckigen Einschlüssen von schwärzlichgrauem Dolemite.

Am Schlusse dieses Abschnittes muss ich noch mit wenigen Worten auf ein Gestein aufmerksam machen, dessen Verbreitungsbezirk bereits jenseits der Grenzen unseres Territoriums liegt, das aber gleichwohl insofern nicht ohne Bedeutung in dieser Arbeit ist, als es die normale Sohle des Schwazer Dolomites bildet und mit diesem durch eine gleich zu besprechende Uebergangsform verbunden erscheint. In den tiefsten Lagen des Schwazer Dolomites kann man nämlich einen eigenthümlichen Gesteinswechsel bemerken: es schalten sich zuerst einzelne Schuppen eines sericitischen Thonschiefers ein, ihre Zahl wächst, es bilden sich zusammenhängende Häute und Lamellen, die mit dolomitischen Partien wechseln und eine Schieferung hervorrufen; dadurch entsteht ein Dolomit-Thonschiefer, welcher in dem Masse sich einem echten Thonschiefer nähert, als die Schieferlamellen zunehmen und den Dolomit mehr und mehr verdrängen; das Endresultat ist ein bläulichgrauer Thonschiefer, der von v. Pichler unter der Bezeichnung „Wildschönauer Schiefer“ in die Geologie eingeführt wurde, während v. Mojsisovics und Stache den Namen „Grauwackenschiefer“ gewählt haben.

### Stratigraphisches.

Der Schwazer Dolomit erscheint meist ungeschichtet, massig und zerklüftet; ich kenne nur eine Stelle in unserem Gebiete, wo man eine Schichtung allerdings wahrnehmen kann, nämlich auf der höchsten Kuppe des Thierberges, der sogenannten Gratlspitze, wo ich ein genau ostwestliches Streichen und südlichen Einfallswinkel von  $75^{\circ}$  messen konnte. Nicht selten sind glänzende Rutschflächen, welche nicht durch Gletscherwirkungen, sondern durch Dislocationen in Folge der Aufrichtung und Zerklüftung entstanden sind, besonders schöne Harnische hat der Bergbau in der Mauknerötz am Enzenberg-Stollen zu Tage gefördert.

Was hat es nun mit der Altersstellung des Schwazer Dolomites für eine Bewandniss? Leider konnten noch nie Petrefacten eine sichere unzweideutige Antwort auf diese wichtige Frage geben und müssen wir uns vorderhand mit hypothetischen Deductionen begnügen. Die vorhandene Literatur hat hier manche Andeutungen, Parallelisirungen, Analogien aufzuweisen, welche einer eingehenden Würdigung werth sind. Es ist wohl natürlich, dass man es vor Allem versucht hat, den Schwazer Dolomit mit ähnlichen Gebirggliedern aus anderen Zonen und Abschnitten der Alpen in Parallele zu bringen, um so aus der Analogie der lithologischen Beschaffenheit, des Vorkommens, der Lagerung jene Daten zu schöpfen, welche das Räthsel der Altersstellung zu lösen vermöchten.

Gümbel erblickt in den Bellerophonkalken Südtirols ein Aequivalent für den Schwazer Dolomit<sup>1)</sup>. Er begründet seine Ansicht durch Folgendes: „In den Südalpen, im Sexten- und Grödenthal, sind die Bellerophonschichten ganz schwarz, weiter nach Süden werden sie durch gelb verwitternde, zum Theil oolithische, oft Kupfererze führende Dolomite ersetzt. Diese Dolomite und Kalke sind oft lichtrothlichweiss dicht mit Kupfererzen erfüllt (Trudenthal bei Neumarkt und Trient)“; das erinnere Alles an den Schwazer Kalk, den er nach seiner Lagerung für eine weitere Facies dieser Schichtenreihe der Bellerophonkalke halte. Ferner erinnere der schwarze, dolomitische Kupfererze führende Kalk im Höttinger Graben bei Innsbruck an den Bellerophonkalk, wiewohl er keine Foraminiferen enthalte. Südlich von Brixlegg nehmen die dafür eintretenden dunklen Kalke und Dolomite wieder mehr den Charakter des Südtiroler Gesteines an und bei Wörgl, besonders am Nordfusse der hohen Salve, finden sich Bänke hellfarbiger Kalke und Dolomite mit groben Conglomeraten in engstem Zusammenhange, die gleichfalls in Betracht zu ziehen wären. Diese Thatsachen sollen für eine Aequivalenz des Schwazer Dolomites und der Bellerophonschichten sprechen. Fürs Erste kann der Aehnlichkeit im petrographischen Habitus und in der Erzführung keine besondere Bedeutung beigemessen werden, müsste dann doch auch der Cardita-Dolomit, der im Aussehen und Erzadel sich vom Schwazer Dolomit jedenfalls nicht mehr abhebt,

<sup>1)</sup> Dr. C. W. Gümbel, die geognost. Durchforschung Baierns. Festschrift der k. Akademie der Wissensch. München 1877, Seite 55.

als der Bellerophonkalk, mit dem Schwazer Dolomit identisch sein. Zudem ist, wie ich aus eigener Beobachtung weiss, der Gesteinstypus des Bellerophonkalkes nach Structur und Farbe ein anderer, als beim Schwazer Dolomite. Viel zutreffender scheint mir der Vergleich mit den schwarzen Dolomiten des Höttinger Grabens und den dunklen Kalken und Dolomiten südlich von Brixlegg; nun aber haben diese Gesteine mit dem Schwazer Dolomit nichts zu thun, denn sie gehören zu den Carditaschichten. Die erwähnten Dolomitbänke und Conglomerate am Nordfusse der hohen Salve sind die Schwazer Dolomite und deren Conglomerate, welche nicht über, sondern unter dem rothen Sandsteine liegen, wenn auch im Profile durch Ueberkippung der Dolomit den Sandstein und dessen Conglomerate überlagert. Es fehlt demnach auch eine Analogie der Lagerungsweise mit den Bellerophonkalken, welche stets von einem mächtigen Sandsteincomplex, dem Grödener Sandsteine, unterteuft werden, während das Liegende der Schwazer Dolomite immer Thonschiefer sind. Die Aehnlichkeit der Lagerung liesse sich vielleicht noch behaupten, wollte man den nordalpinen rothen Sandstein in seiner ganzen Mächtigkeit dem bunten Sandsteine der Trias gleichstellen. Dieser Annahme widersprechen aber die meisten Geologen und auch Gümbel rechnet einen Theil des rothen Sandsteines von Nordtirol zu den Werfener Schiefer, den andern aber zum Grödener Sandsteine; eben diese Ansicht vertritt auch v. Pichler, während v. Mojsisovics den ganzen rothen Sandstein des nordöstlichen Tirols mit dem permischen Grödener Sandsteine identificirt<sup>1)</sup>, unter welcher Voraussetzung der Schwazer Dolomit über dem ganzen Sandsteincomplex liegen müsste, sollte er dem Bellerophonkalk entsprechen. v. Pichler ist ebenfalls gegen die Parallelisirung der Schwazer Dolomite und Bellerophonkalk<sup>2)</sup>. Ein anderer Gleichstellungsversuch wurde von v. Mojsisovics gemacht, er fand ein Aequivalent in den Westalpen am Rhätikon und in der Schweiz<sup>3)</sup>; v. Mojsisovics schreibt also: „An der Basis des Verrucano erscheint unterhalb der Dilisuna-Alpe im Montafon über dem Grauwackenschiefer in inniger Verbindung mit Quarziten ein zäher, aussen gelblich bestäubter und sehr rauher dolomitischer Kalk, in grosse massige Blöcke zerfallend, welcher petrographisch und der Lagerung nach die grösste Aehnlichkeit mit einigen charakteristischen Varietäten des Schwazer Kalkes zeigt.“

Dieses Gestein, welches nach dieser Beschreibung gewiss eine grosse Analogie mit unserem Schwazer Dolomite verräth, könnte allerdings als ein Vertreter desselben aufgefasst werden, da es jedoch keine Versteinerungen enthält und nur an einer Stelle im Rhätikon beobachtet wurde, so fördert es die Lösung der Altersfrage keineswegs.

<sup>1)</sup> E. v. Mojsisovics, das Gebirge südlich und östlich von Brixlegg. Verh. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1870, Seite 231—232.

Derselbe. Beiträge zur topischen Geologie der Alpen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichs-Anst. 1871, S. 189—207.

Derselbe. Dolomitriffe von Südtirol-Venetien, Seite 23.

<sup>2)</sup> Neues Jahrb. f. Min. 1877, S. 620.

<sup>3)</sup> E. v. Mojsisovics, Beiträge zur top. Geol. der Alpen, der Rhätikon. Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1873, S. 137—174.

v. Mojsisovics ist ferner geneigt<sup>1)</sup>, den aus den Schweizer Alpen bekannten Röthi-Dolomit als ein Aequivalent des sogenannten Gertraudi-Kalkes zu bezeichnen. Unter Kalk von St. Gertraud begreift nämlich v. Mojsisovics eine obere Abtheilung der Schwazer Dolomite, welche sich durch einige petrographische Merkmale und geringeren Erzadel von der Hauptmasse unterscheidet und meist durch einen Streifen von Sandstein von derselben getrennt erscheint<sup>2)</sup>. Ich muss bemerken, dass mir diese feinere Distinction nicht gelungen ist und ich im Steinbruche von St. Gertraud den Schwazer Dolomit vollkommen typisch, das Profil ganz normal fand.

Um über die Parallele zwischen Röthi- und Schwazer Dolomit ein Urtheil fällen zu können, wird es zweckmässig sein, die Anschauungen der Schweizer Geologen zu vernehmen. Eine Uebersicht der wichtigsten Daten bietet das neue Werk von A. Heim<sup>3)</sup>. Dieser Gewährsmann schildert den Röthi-Dolomit, Seite 53—54, also: „Der Röthi-Kalk ist meistens ein stark dolomitischer, dichter Kalkstein, sehr häufig ein normaler Dolomit mit etwas Siderit und Kiesel beigemischt. Hellgrau bis gelb inwendig, ist er an der Oberfläche immer intensiv gelbroth, meist etwas staubartig angewittert und bildet schneidend scharfe karrenähnliche Unebenheiten durch Verwitterung. Stellenweise durchziehen ihn zahllose feine Quarzadern, ausserdem birgt er Fahlerz und Baryt.“ Diese petrographische Beschreibung würde ziemlich genau auf den Schwazer Dolomit passen und nur in einem Punkte, in der Structur, eine Abweichung zeigen, freilich ein schwer in's Gewicht fallender Umstand, wenn man bedenkt, welch ein charakteristisches Merkmal, zumal bei einem Dolomite, die Structur ist und wie sehr selbe mit der Genesis sich verknüpft. Die Handstücke von Röthi-Dolomit in der Wiener Universitäts-Sammlung liessen mich über eine lithologische Verschiedenheit beider Gesteine keineswegs im Zweifel. Die Unterlage des Röthi-Dolomites ist nach den Ausführungen Heim's nicht immer dieselbe, wir sehen da weisse bis braune Quarzitbänke, Quarzitsandsteine, Bänke von violettrothem Dolomitmarmor, violette, rothe, grüne Thonglimmerschiefer und durchscheinende Sericitschiefer, kalkigen Schiefer; häufig beginnt der Röthi-Dolomit mit einem Wechsel von sericitischen bunten Schiefen, mit dünnen Röthi-Dolomitbänken, welche nach oben zunehmen, während die Schiefereinlagerungen abnehmen. Dies erinnert lebhaft an die Sockelschichten des Schwazer Dolomites, von welchen oben die Rede war. Der Haupt-Röthi-Dolomit ist ferner in seinen obersten Lagen von intensiv grünen und violetten glimmerigen Thonschiefen ganz durchwirkt; so entsteht ein bunter Schiefer mit eingeschlossenen Röthi-Dolomitbrocken, der mit einem intensiv dunkelvioletten oder kirschrothen feinen Thonglimmerschiefer abschliesst; Escher hat diese Gesteine Quartenschiefer genannt. Ueber dem Quartenschiefer liegt oft noch der obere Röthi-Dolomit. In der Schweiz folgen auf den Röthi-Dolomit transgressiv liassische Gesteine, während

<sup>1)</sup> L. c. S. 152.

<sup>2)</sup> Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1870, Seite 231—232.

<sup>3)</sup> Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung im Anschluss an die geolog. Monographie der Tödi-Windgällen-Gruppe.

nach den Entdeckungen v. Mojsisovics' in Lichtenstein die Quartenschiefer vom typischen Muschelkalke überlagert werden; er fand nämlich im obersten Saminathal in Lichtenstein in der Nähe der Gapfahl-Alpe, sowie im Rellsthal kirschrothe Schiefer mit Linsen und knollenartigen Ausscheidungen lichten Kalkes als Liegendes des Muschelkalkes und Hangendes des Röthi-Dolomites<sup>1)</sup>. Aus all dem Gesagten ergibt sich eine gewisse, nicht zu verkennende Uebereinstimmung zwischen Schwazer und Röthi-Dolomit, eine Uebereinstimmung, die zu einer Gleichstellung beider verleiten möchte. Nun aber liegen die Verrucanogesteine, bestehend aus Talkschiefern, Quarziten, Sandsteinen, Conglomeraten u. s. w. unter der Röthi-Dolomitgruppe; reiht man daher entsprechend der meist verbreiteten Ansicht die Verrucanogebilde dem Rothliegenden ein, so liesse sich der Röthi-Dolomit mit dem Zechstein vergleichen, wie v. Mojsisovics sehr richtig hervorhebt<sup>2)</sup>. Im nordöstlichen Tirol dagegen liegen jene Conglomerate und Quarzitsandsteine, die von den alpinen Geologen ganz oder doch theilweise zum Rothliegenden gezählt werden, nicht unter, sondern über den Dolomiten, während über den Verrucanogesteinen unmittelbar der Muschelkalk folgt. Darin begründet sich der Gegensatz zwischen Schwazer und Röthi-Dolomit; ich wollte damit die Möglichkeit der Aequivalenz nicht absolut in Abrede stellen, vielleicht ist es der Zukunft vorbehalten, durch erneuertes emsiges Studium jener Gebiete klarere Aufschlüsse zu gewinnen und den Widerstreit der Meinungen durch endgiltige Urtheile zu beseitigen.

Wir haben endlich noch einer dritten Parallelisirung der Schwazer Dolomite zu gedenken. Bekanntlich ist in der von der k. k. geologischen Reichsanstalt herausgegebenen Karte der österreichischen Monarchie für den Schwazer Dolomit die Bezeichnung „Grauwackenkalk“ gewählt. Es ist dies eine Identificirung zweier verschiedener Gebirgsglieder.

Allerdings lag es nahe, die von Kitzbühel ostwärts in der gegen Steiermark fortlaufenden Zone der sogenannten Grauwackenschiefer da und dort auftauchenden Kalkflötze mit dem Schwazer Dolomit zu verwechseln, gleichwohl sind die Grauwackenkalken davon wohl zu unterscheiden, ebenso petrographisch, als auch durch ihre Lagerung mitten im Schiefercomplexe, welche ihnen als gleichaltrige Bildungen zukömmt, während der Schwazer Dolomit als jüngere Formation am Rande der Schieferzone erscheint<sup>3)</sup>. In diesem Sinne hat auch Stache in seiner Karte der Ostalpen eine Scheidung vorgenommen zwischen älteren Grauwackengesteinen, worunter er die Schiefer mit den eingelagerten Kalken begreift, und jüngeren Grauwackengesteinen, zu welchen der Schwazer Dolomit gehört. Damit soll nicht ausgeschlossen sein, dass vielleicht von Kitzbühel gegen Osten auch noch Schwazer Dolomite anstehen neben den Grauwackenkalken und es wird Aufgabe späterer Forschun-

<sup>1)</sup> E. v. Mojsisovics, Beiträge zur top. Geol. der Alpen, Rhätikon. Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1873, Seite 152.

<sup>2)</sup> L. c. Seite 152.

<sup>3)</sup> Vergl. A. Cathrein, die geogn. Verhältnisse der Wildschönau. Zeitsch. d. Ferd. Innsbruck 1877, Seite 134.

gen sein, eine genaue Scheidung dieser beiden Gebirgslieder vorzunehmen.

Es folgen nunmehr die psammitischen Bildungen, die ich in der Karte als „rothe Sandsteine und Breccien“ bezeichnet habe. Die Mächtigkeit der deutlichen Schichten variirt, sie ist grösser bei den Breccien, wo sich transversale Zerklüftung dazu gesellt, geringer bei den eigentlichen Sandsteinen, bei welchen sich oft Schieferung einstellt. Aus den Messungen ergibt sich eine concordante Lagerung mit dem Schwazer Dolomite, das Streichen ist somit durchschnittlich ein westöstliches, das Fallen ein südliches. Zur Erläuterung folgen einige Messungen: 1. St. Gertraudi Streichen O.—W., Fallen S. 70°; 2. vor Locham, rechtes Alpbachufer, Str. O.—W., F. S. 50°; 3. gegenüber dem Sägewerk von Locham Str. NW.—SO., F. SW. 35°, Neigung sehr veränderlich; 4. Breccien am Höseljoch Str. NW.—SO., F. 90°, 5. Brixlegg, Mühlbühel, Str. O.—W., F. S. 15°; 6. am Bächlein oberhalb des Ramsbacher Stollens in der Hoferötz Str. O.—W.

Die v. Hauer'sche Karte gebraucht für diese Gesteine die Benennung „Werfener Schiefer“, worunter sie auch den Grödener Sandstein Südtirols begreift. v. Mojsisovics<sup>1)</sup> stellt sie insgesamt zum Grödener Sandsteine, beziehungsweise zum Perm.

Durch die massige Rauhwacke wird der Uebergang zum Muschelkalk vermittelt, bei dem sich nach dem Aussehen und den Versteinerungen unschwer eine untere und obere Abtheilung unterscheiden lässt. Die Schichten des unteren Muschelkalkes besitzen ebene, von mergeligem Bestege überzogene Flächen. Im Dünnschliffe konnte ich die charakteristische *Diplopora pauciforata* in Form von Ringen und Scheibchen beobachten. Wesentlich anders verhalten sich die Bänke des oberen Muschelkalkes, deren unebene gewundene wulstige Begrenzungsflächen ineinandergreifen. Eine specielle Eigenthümlichkeit bieten die durch Verwitterung hervorragenden Horsteinknauer. Es sind dies die Schichten des *Ptychites gibbus* oder die sogenannten Virglorkalke, in denen auch die *Daonella parthanensis* bei Brixlegg gefunden wurde. Mit beiden Muschelkalk-Horizonten sind die oben geschilderten dunkeln Mergel und Schieferthone enge verbunden, indem sie bald in kleineren, bald in grösseren Partien, besonders im Knollenkalk eingelagert erscheinen oder mit ihm wechsellagern, so dass von einer geologischen Trennung keine Rede sein kann. Trotzdem kann nicht die Gesammtheit dieser Schieferthone zum Muschelkalk gezogen werden. Es fand sich nämlich in denselben Gesteinen bei Mehrn, südlich von Brixlegg, auch die *Halobia rugosa* aus dem Niveau der Carditaschichten. Darnach würde also ein Theil jener Schieferthone den Carditaschichten einzureihen sein.

Die Messungen der Lagerung bestätigen die vollkommene Concordanz mit den Gebilden der Sandsteinzone.

Die Schichten streichen constant von Osten nach Westen und fallen sehr steil ein, so dass sich Schwankungen von 70° S. bis 70° N ergeben.

<sup>1)</sup> Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1870, Seite 231 und die Dolomitriffe, Seite 2<sup>3</sup>.

Es ist die Concordanz zwischen Schwazer Dolomit, Sandstein und Muschelkalk um so mehr zu betonen, als sie eine Transgression der Werfener Schichten unwahrscheinlich macht. In der v. Hauer'schen Karte ist der Muschelkalk gar nicht ausgeschieden, sondern mit den nun folgenden Dolomiten unter der Bezeichnung „Guttensteiner Kalk“ vereinigt.

Das Dach des Muschelkalkes bilden im normalen Profile die mächtigen Dolomite der *Carditaschichten*. Dieselben sind nicht immer deutlich geschichtet, sondern oft massig und vielfach von Spalten und Klüften durchzogen, welche glänzende Rutschflächen aufweisen und nicht selten mit reinem, schön krystallisirten Kalkspathe ausgekleidet sind. Die Schichten eben und glatt, von geringer Mächtigkeit, streichen wieder von O. nach W. und fallen gegen S. unter variablem Winkel, wie sich aus der Karte ersehen lässt. Der *Cardita*-Dolomit zeigt weder makro- noch mikroskopisch organische Reste, dagegen birgt er Einlagerungen von schwarzen festen Mergeln, deren oolithische Structur durch die Verwitterung zum Vorschein kommt; ein solches Vorkommen wurde beim Bau der Eisenbahn im Rattenberger Tunnel angefahren, die zu Tage geförderten Mergel zeigten die *Cardita crenata* und damit war die Altersfrage gelöst<sup>1)</sup>.

v. Mojsisovics hat für diesen *Cardita*-Dolomit den Namen *Partnach-Dolomit* gewählt<sup>2)</sup>, als dessen Analogon er den *Arbergkalk* betrachtet<sup>3)</sup>, ebenso gehören die von demselben Forscher provisorisch als „Kalk und Dolomit von Wörgl“ zusammengefassten Gesteine<sup>4)</sup> entschieden hierher<sup>5)</sup>.

Dem Bilde, das ich über die geologischen Verhältnisse der Glieder unserer Dolomitzone zu entwerfen unternommen habe, seien noch einige Worte über die Wildschönauer Schiefer ergänzend beigefügt. Dieser Schiefercomplex ist insoferne von höherer Wichtigkeit, als er den Sockel, das Fundament der ganzen Zone darstellt. Die tektonischen Beobachtungen konnten auch hier wiederum jene im ganzen Gebiete durchgreifende Concordanz bestätigen, das Streichen folgt durchschnittlich der Richtung OW. und die Werthe der südlichen Einfallswinkel entsprechen jenen der jüngeren Gebirgslieder. Es ist dieser Erscheinung eine um so grössere Bedeutung beizumessen, als sich daraus Thatsachen von allgemein geologischem Interesse ergeben. Denn mit den Wildschönauer Schiefen ist bereits die Schwelle der krystallinischen Schieferzone der Centralalpen betreten, unvermerkt und ohne jedwede Discordanz gelangt man über den Wildschönauer Schiefer in die Region der Phyllite und Gneisse, in auffallender Weise offenbart sich ein steter Uebergang aus den älteren Formationen zu den jün-

<sup>1)</sup> Zeitschrift des Ferdinandeums, Innsbruck 1859, S. 153 und 1863, S. 21.

<sup>2)</sup> Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1870, S. 231.

<sup>3)</sup> L. c. 1873, Seite 154.

<sup>4)</sup> L. c. 1871, Seite 139—207.

<sup>5)</sup> Es bedarf kaum der Erinnerung, dass nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse (vergl. E. v. Mojsisovics, Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode. Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1874, S. 112) die Hauptmasse des hier sogenannten „*Carditadolomits*“ dem Hauptdolomite entspricht, während die unteren, mit *Carditamergeln* wechsellagernden Bänke noch den Raibler Schichten zugerechnet werden müssen.

geren, eine ungestörte Continuität, vermöge welcher der krystallinische Centralkern mit den Sedimenten der Nordalpen verschmilzt und jene aparte Stellung verliert, die man ihm mit Vorliebe zuschrieb. Von einer Beschreibung der merkwürdigen lithologischen Variationen, der eigenthümlichen Structurverhältnisse der Wildschönauer Schiefer muss hier abgesehen werden, ich würde dadurch mein Thema überschreiten, dafür seien einige Andeutungen über das Alter und die Bezeichnung gegeben. Die Karte des montanistischen Vereines kennt den Wildschönauer Schiefer noch nicht, sie vereinigt ihn mit dem Phyllite, in der von Hauer'schen Karte finden wir ihn zum Theile unter dem Titel „Grauwackenschiefer“ angedeutet, speciell für den Brixlegger Bezirk haben v. Pichler und v. Mojsisovics das Fehlende ergänzt und die Stache'sche Karte der Ostalpen<sup>1)</sup> gibt denn auch in allgemeinen Zügen den wahren Verlauf an.

Der vollkommene Mangel an Petrefacten erschwerte anfangs die Entscheidung bezüglich der Altersstellung. Diesem Uebelstande war man durch Aufsuchen von Aequivalenten zu steuern bestrebt. Studer betont schon 1851 in seiner Geologie S. 346 die grosse Aehnlichkeit der silurischen Schiefer von Dienten, v. Mojsisovics identificirt die südlich von Dalaas eintretenden, dann vom Rhätikon im Verein mit Verrucano und Trias über das östliche Bünden bis Veltlin und zum Ortler hinziehenden Schiefergesteine mit den Wildschönauer Schiefer, ja er stellt letztere mit den Casannaschiefern Theobald's auf dieselbe Stufe<sup>2)</sup>. Jedenfalls ist der Begriff „Casannaschiefer“ ein viel weiterer und unbestimmterer, als „Wildschönauer Schiefer“, wenn man bedenkt, was für verschiedene Gesteine die Schweizer Geologen darin zusammengefasst haben.

Wie bekannt, streichen die Wildschönauer Schiefer von Schwaz, wo sie plötzlich auftauchen, über die Brixlegger Zone gegen die Wildschönau und durch das Brixenthal nach Kitzbühel, von hier ab in constanter östlicher Richtung gegen Saalfelden, Dienten, St. Johann im Pongau, Radstadt, Schladming, Irdning, Rottenmann, Eisenerz, Mürzschlag und über den Semmering bis Gloggnitz. Damit wäre auch schon gesagt, wohin die Wildschönauer Schiefer gehören; sie bilden den westlichen Ausläufer der grossen Grauwacken-Schieferzone der Ostalpen. Beweise für diese Anschauung haben wir nicht nur im ununterbrochenen, innerhalb derselben Grenzen verlaufenden Streichen, sondern ebenso in der vollkommenen Uebereinstimmung der lithologischen Beschaffenheit; über das Alter der östlichen Grauwackengebilde ist man durch Petrefacten informirt, die an drei verschiedenen Stellen entdeckt wurden, und zwar: in den Thonschiefern von Dienten im Salzburgerischen in Pyrit umgewandelte kleine Orthoceratiten und die *Cardiola interrupta*, in den lichten, dem Schiefer eingelagerten Kalken von Eisenerz den *Bronteus palifer*, dadurch war das Obersilur constatirt. Noch überraschender waren die Funde am Semmering, dessen Schiefer sehr schöne *Lepidodendren* und *Farne* enthalten; diese

<sup>1)</sup> Stache, die paläozoischen Gebilden der Ostalpen. Jahrb. d. geolog. Reichs-Anst. 1874.

<sup>2)</sup> Jahrb. der k. k. geolog. Reichs-Anst. 1873, Seite 143 und 1871.

carbonischen Schiefer schliessen ausserdem Graphit ein, als Product der gewaltigen Compression der Kohlenflötze. Ich habe nun die interessanten Vorkommnisse von Eisenerz und Semmering näher studirt und eine solche bis in's Detail durchgreifende Aehnlichkeit der Gesteine beobachten können, dass es wirklich unmöglich wäre, Handstücke vom Semmering von tirolischen zu unterscheiden. Charakteristisch für diese Schiefer sind auch die *Siderit*-Lagerstätten, welche an einigen Punkten aufgeschlossen sind, so in Eisenerz, und in Tirol wiederholt sich bei Pillersee in ganz analoger Weise dies Vorkommen.

In Erwägung aller dieser Umstände nehme ich keinen Anstand, die Wildschönauer Schiefer den Grauwackenschiefern von Salzburg und Steiermark gleichzustellen.

Die Zukunft wird dann nähere Aufschlüsse zu geben haben, inwieweit die Schichten dem Silur oder Carbon zugehörig sind.

### Tektonik.

Aus der Zusammenfassung der besprochenen Einzelheiten ergibt sich nunmehr der Grundtypus des Aufbaues unserer Zone in wenigen Worten. Wir haben es mit einem durch hohen Druck stark aufgerichteten, mehrfach gefalteten, durchweg verquetschten und verworfenen isoklinalen Schichtensysteme zu thun. Die einzelnen Etagen fallen insgesamt gegen Süden ein, und es liegen die älteren Glieder über den jüngeren, das Profil ist also überkippt, die Aufrichtung hat den Maximalwerth überschritten. Das bunte Durcheinander der Karte erklärt sich aus dem durch mehrere Faltungen bedingten wiederholten Aufbrüche derselben Gesteine; merkwürdig bleibt es aber immerhin, dass trotz der anti- und synklinalen Biegungen das ganze Falten-system doch ein streng isoklinales ist, wie ein Blick auf die Karte lehrt. Es gibt keine einzige Stelle im ganzen Gebiete, wo eine vollständige Anti- oder Synklinale beobachtet werden könnte, es sind vielmehr sämmtliche Gewölbe bis auf ihre Schenkel durch Denudation entfernt und die Mulden geschlossen. Abgesehen davon, entspricht die Aufeinanderfolge der Gebirgslieder keineswegs dem Faltungsideale, welches hier durch Schenkelverquetschungen und Faltenverwerfungen eingreifende Störungen erlitten hat.

### Reliefformen und Verbreitung der Gebirgslieder.

Mit dem geognostischen Charakter eines Landes steht dessen Oberflächengestaltung im engsten Zusammenhange. Verbreitung und Mächtigkeit der Gesteine, ihre Verschiedenartigkeit und Lagerung, ihre Structur im Kleinen und Grossen sind wichtige massgebende Factoren für die Entwicklung einer Landschaft.

Und wenn gerade die Gegend von Brixlegg so reich ist an Naturschönheiten, wenn gerade hier sich Alles vereinigt zu haben scheint, um ein abwechselndes Bild zu schaffen, so darf das nicht befremden, waren doch die dazu nothwendigen Voraussetzungen gegeben. Das bunte Gewirre von Hügeln, Kogeln, Köpfen und Spitzen, all' die Mannigfaltigkeit der Formen, sie können nur dort herrschen, wo auch

in der Gesteinsbeschaffenheit ein fortwährender Wechsel sich vollzieht, wo in Mulden und Sätteln dieselben Schichten wiederkehren.

Da der Hauptzug der Wildschönauer Schiefer bereits jenseits der Grenze des Aufnahmegebietes liegt, so könnte füglich von einer näheren Besprechung in diesem Abschnitte abgesehen werden, wenn nicht das Auftreten eines secundären untergeordneten Zuges derselben mitten im Bereiche unserer Zone dazu veranlassen möchte. So durchgreifend der Unterschied zwischen Schiefer und Kalk oder Dolomit, so gewaltig ist auch der Contrast ihrer Gebirgsformen. Dieser Gegensatz tritt hier um so greller zu Tage, als Dolomit und Schiefer sich unmittelbar berühren. Knapp an die felsigen Zinnen des Schwazer Dolomites rücken die milden, sanft gerundeten und durchaus bewachsenen Kuppen der Wildschönauer Schiefer heran. Diese Weichheit der Formen ist eine constante und ausschliessliche Eigenthümlichkeit des Wildschönauer Schiefers, so dass es dadurch sogar möglich wird, seine Berge von denen des Phyllites zu unterscheiden. Ausserdem liefert der Wildschönauer Schiefer in Folge seiner Weichheit und Zerreibbarkeit leicht und schnell das beste Substrat für die Entwicklung einer üppigen Vegetation, daher es geschieht, dass über seine Berge mehr, denn über alle nachbarlichen ein fast lückenloser, wuchernder Pflanzenteppich sich ausbreitet. Vermöge seiner thonigen Beschaffenheit sind die Stellen wegen geringen Wasserabflusses nicht selten moosig und sumpfig, so dass man aus der Bodenbeschaffenheit sehr wohl einen Schluss auf das unten liegende Gestein machen kann. Ein derartiges Terrain ist die sogenannte Judenwiese östlich von Brixlegg. Der durch Faltung emporgepresste secundäre Zug der Wildschönauer Schiefer ist nur an zwei Localitäten in geringer Mächtigkeit denudirt, und zwar unmittelbar im Osten von Brixlegg am Fusse des Rattenberger Stadtberges und jenes aussichtsreichen Vorberges desselben, auf welchem sich die Hochcapelle erhebt. In dieser Gegend wurde seinerzeit der Schiefer für Hüttenzwecke abgebaut; das zweite Vorkommen findet sich beim Larchhofe in der Nähe des Ramsbacher Stollens.

Von ungleich höherem Interesse ist die Verbreitung des Schwazer Dolomites. Analog dem Wildschönauer Schiefer bildet auch er zwei Züge, unter denen der südliche weit mächtiger ist. Der Schwazer Dolomit bildet ob seiner Zähigkeit und Resistenz gegen die Denudation stets hohe, von steilen Wänden umgrenzte Rücken und Köpfe, die meist eine dichte Baum- und Strauchflora beherbergen. Zwei mächtige erzreiche Pfeiler, der Reither Kogel im W. und der Thierberg im O., bilden den Anfang und Schluss des Hauptkammes, welcher zugleich das Alpbachthal vom Innthal scheidet; ungefähr in der Mitte desselben haben die Gewässer des Alpbaches sich durch die romantische Schefacher Klamm einen Ausweg erbrochen, an einer Stelle, wo auch eine Schichtenverschiebung in horizontaler Richtung bemerkbar wird, auf die ich noch später zu sprechen kommen werde. Mit diesem Punkte fällt auch das Minimum der Mächtigkeit (500 M.) des Hauptzuges zusammen; von hier aus ist nach rechts sowohl als nach links eine Zunahme bemerkbar, die gegen W. allmähig bis 1600 M. am Kogel steigt, während gegen O. die Mächtigkeit rasch wächst bis zu ihrem Maximum (2300 M.) an der Gratspitze. Ungleich schwächer und auch



nicht continuirlich erscheint der zweite Zug des Schwazer Dolomites; ihm gehören die felsigen Höhen bei der Hochcapelle nordöstlich von Brixlegg an, weiterhin sieht man ihn wieder droben im Zimmermoos beim Hofe Winkl zu einem weithin sichtbaren Felsenkopfe aufstreben, hinter „Schwarzenberg“ legt er sich an den Cardita-Dolomit an und zieht dann ununterbrochen über die Mauknerötz im Bogen gegen das Innthal; sein Aufbruch gegenüber dem Ziegelofen bei St. Leonhard wird durch den Farbencontrast mit den grauen Nebengesteinen schon von der Ferne auffällig.

Die den Uebergang vom Schwazer Dolomite zum rothen Sandsteine vermittelnden Breccien und Conglomerate erreichen niemals eine grössere Mächtigkeit und spielen daher im Relief des Gebietes eine untergeordnete Rolle, am besten lassen sich dieselben auf der Holzalpe studiren, am Wege zur alten Bergstube (vergl. Profil IV); bedeutender wäre ihre Entwicklung weiterhin gegen das Höseljoch, den Rauchkopf und Thaler Kogel, welche Localitäten bereits ausser den Grenzen des beschriebenen Gebietes liegen. Charakteristisches bietet wieder der rothe Sandstein, wiewohl auch er nur die geringe Mächtigkeit von 200—400 M. erreicht. Seinen waldigen Höhen prägt sich ein sanfter Typus auf, so dass nur selten Abbrüche zu sehen sind; die Mulden und ebenen Sandsteingründe unterliegen des Thongehaltes wegen häufig der Versumpfung; die zahlreichen Quellen führen reichlich Eisen, das als Oxydschichte Steine überzieht. Durch diese Merkmale kann man unter Umständen bei Mangel an Anstehendem auf die Unterlage schliessen (Holzalpe). Entsprechend dem Schwazer Dolomite hat man zwei Züge zu verzeichnen, von denen abermals der hintere von Gertraudi im W. über Locham, Ramsberg gegen die Holzalpe streicht, während der vordere unterbrochen erscheint und in einer kleinen Insel südlich von Brixlegg am Mühlbühel aufbricht, dann weiter gegen Osten beim Winkl und in der Mauknerötz dem Schwazer Dolomite sich anschmiegt und mit ihm in das Innthal hinausstreicht.

Der Muschelkalk erhebt sich zu kühneren Formen, wenn ihm auch die Rauigkeit und Entblössung der Dolomite fehlt. Demselben sind gerundete, von Wald und Wiesen bedeckte Köpfe und Rücken eigenthümlich. Auszeichnend für den Muschelkalk sind die zahlreichen frischen Quellen, eine Erscheinung, die sich aus der Beschaffenheit des Liegenden, welches zumeist aus Schieferthonen und Mergeln besteht, leicht erklären lässt. Auch hier können wir zwei Aufbrüche unterscheiden; einen südlichen vom Alpbache bei Scheffach zur Holzalpe und einen nördlichen, vom Bad- und Wirthshause in der Au über das Zimmermoos in das Maukenthal streichenden. Die Mächtigkeit erreicht in ersterem ihr Maximum bei Locham mit 1000 M. und ihr Minimum 150 M. bei Silberberg, behauptet aber im zweiten Zuge Mittelwerthe von 300—800 M.

Ein bedeutsames Element im Relief der Gegend bildet endlich der Cardita-Dolomit. Sein Auftreten erinnert so völlig an den Schwazer Dolomit, dass es wohl überflüssig wäre, noch weiter darauf einzugehen. Eine Verwechslung beider wird durch Beachtung der grauen Farbe unmöglich. Dieses Mal liegt die Hauptmasse im nörd-

lichen Zuge, welcher vom Maukenthale bis zum Rattenberger Stadtberge in constanter Mächtigkeit von 1100 M. fortstreicht, um dann bei Schloss Matzen auszukeilen. In der südlichen, meist nur 400 M. mächtigen Nebenzone kann nur im Osten ein Anschwellen constatirt werden. Sie taucht bei Alpsteg aus dem Reither Diluvium auf, zieht dann über Hohenbruun gegen das Maukenthal, die rechte Lehne desselben zusammensetzend.

**Diluvium und Alluvium.** Die zumeist aus Geschieben und lockeren Anhäufungen, seltener aus festen Conglomeraten bestehenden Gebilde der Quartärformation haben, wenn auch lithologisch minder beachtenswerth, eine grosse Bedeutung für die Oberflächengestaltung unserer Landschaft. Am Ende der Eiszeit war es, als durch Auflösung gewaltiger Eismassen jene Flüsse und Bäche, deren Lauf bereits dem heutigen entsprach, mehr denn je anschwellen und die denudirende Kraft des Wassers ein ungewöhnliches Maximum erreichte. Daher findet man auch im Gebiete des Alpbaches, dem Hauptwasser des ganzen Abschnittes, die Resultate jener Strömungen ganz besonders schön entwickelt. Grosse Massen von Geschieben aus den Centralalpen haben sich zu beiden Seiten seines Bettes mitunter bis zu bedeutender Höhe hinauf abgelagert. Ganz deutlich können wir die verschiedenen Perioden der Thalbildung an den Terrassen und Thalstufen erkennen, welche besonders im Unterlaufe bei Mehrn und Brixlegg recht typisch entwickelt sind. Ein übersichtliches Bild hierüber gewinnt man von irgend einem Höhenpunkte der Brixlegger Gegend sehr leicht, am umfassendsten dürfte der Ueberblick von der Capelle Kniepass am Wege zum Sonnenwendjoch, westlich von Brixlegg, sein. Von hier präsentirt sich das ganze Zimmermoosgebirge links von der Alpbachschlucht mit seinen, von den Wasserfluthen abgerundeten und abgespülten waldigen Rücken und bebauten Terrassen, im gefälligen Wechsel mit höher aufragenden Kalk- und Dolomitklippen, rechts dagegen die sanft geneigte Ebene von Reith mit ihrem jähen Abfalle gegen das Innthal. Dies sind auch die Hauptregionen für die Ablagerung von Geschieben, die besonders in der Reither Gegend eine ungewöhnliche Mächtigkeit bis zu 50 M. erreichen und mithin jede Spur der unterhalb liegenden Formationen verdecken. Die ausgezeichnete Entwicklung der Terrassen und Thalstufen im Unterlaufe des Alpbaches wird am besten von der Hochcapelle in Brixlegg übersehen; ganz deutlich verrathen sich noch die alten Flussläufe; es lässt sich daraus entnehmen, wie ein Theil des Wassers von Osten her über das Gebiet von Zimmermoos sich ergoss, während ein anderer Theil vom Alpbachthale heraus kam, an der Vereinigungsstelle, welche in den Abschnitt von Alpsteg bis Mehrn fällt, entstand natürlich eine Stauung und Alluvion, wodurch bald kleinere Höhen überspült und die Fluthen in verschiedenen Armen dem Inn zuflossen. Durch die folgende allmälige Abnahme der Wassermenge bildeten sich die Terrassen und es begann jenes Stadium der Thalbildung, bei welchem die Erosion die Hauptrolle spielt, und das Flussbett immer tiefer und enger wird.

Petrographisch bestehen die Geschiebe zumeist aus Gneiss, Glimmerschiefer, Phyllit und anderen krystallinischen Gesteinen, welche

diesen eingelagert sind, ausserdem aber aus den verschiedenen Felsarten des beschriebenen Gebietes. Erratische Blöcke liegen da und dort zerstreut, sie wurden analog den nordischen Blöcken, mit dem Eise vom Mutterfelsen losgebrochen, als Schwersteine schwimmender Eisberge verschleppt.

Von festeren Gesteinen der Quartärepoche sind nur durch Kalkwasser-Infiltration entstandene Conglomerate und Breccien zu erwähnen, welche sich am unteren Albache bei „Mühlau“ innerhalb Alpsteig in mächtigen, unter  $45^\circ$  gegen NO. fallenden Bänken abgelagert finden; die Bruchstücke bestehen aus verschiedenen Gesteinen des Alluvialgebietes. Dass die recenten Bildungen qualitativ von den glacialen sich nicht unterscheiden, bedarf kaum der Erwähnung; quantitativ dagegen ist eine successive Abnahme der Intensität unverkennbar.

### Profile und Excursionen.

Zum klaren Verständniss der Tektonik hielt ich es für zweckmässig, einige der wichtigsten und besonders instructiven Profile beizufügen, zugleich aber auch jene praktischen Winke zu geben, die für eine vorthelhafte Begehung des beschriebenen Feldes unerlässlich sind. Der Verlauf der Profile wurde auf der Karte durch Linien angezeigt. Am leichtesten ist die Verfolgung des ersten Profils, welches längs der Chaussée von Rattenberg bis zum Landhaus an der Zillerbrücke in Südwestrichtung hinzieht, mithin die Streichungslinie der Gebirgslieder unter  $45^\circ$  trifft, wodurch deren Mächtigkeit scheinbar vergrössert wird.

#### I. Profil: Rattenberg—Brixlegg—Zillerbrücke <sup>1)</sup>.

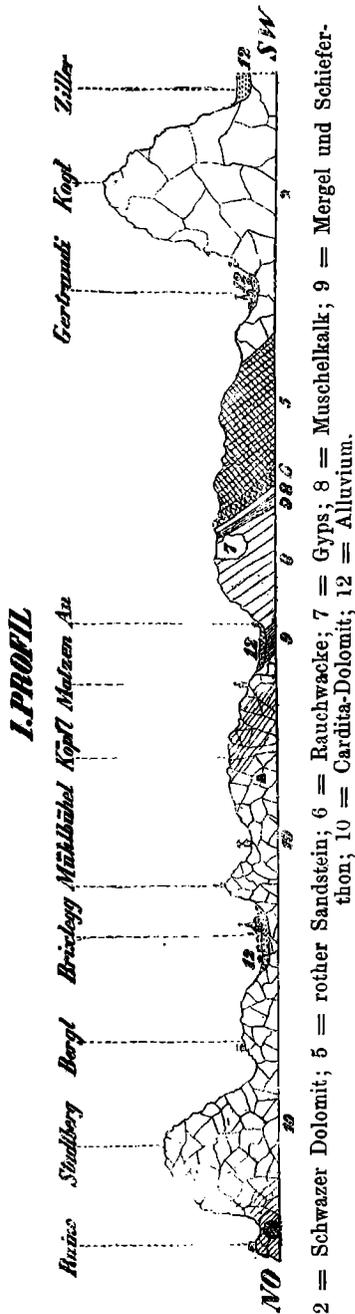
Wir beginnen unsere Wanderung bei der Schlossruine von Rattenberg, jenem Punkte, wo die Cardita-Dolomite knapp an den Innstrom herantreten und in jähren Felswänden sich zum sogenannten Stadtberge erheben. An dieser Stelle wurden auch durch den Bau des Eisenbahntunnels die oben erwähnten Mergel angebohrt, deren Petrefacten für die Altersstellung der Cardita-Dolomite so entscheidend waren und welche man noch unterhalb des Bahnkörpers an der Felswand in einzelnen Stücken aufheben kann.

Zugleich wurden beim Eisenbahnbau die schönen grossen Kalkspathkrystalle zu Tage gefördert, die durch ihre Wachstumserscheinungen besonders interessant sind, indem aus einer skalenoëdrischen Hülle ein rhomboëdrischer Kern hervorleuchtet; dieselben liegen in den Drusenräumen mächtiger Spalten, die mit weissem, späthigem Kalke erfüllt sind und glänzende Harnische aufweisen.

Die hellgrauen Cardita-Dolomite begleiten uns bis zu den ersten Häusern von Brixlegg, es folgt die Erosionsspalte des Albaches, in der das Dorf Brixlegg liegt; hinter der Kirche erheben sich die Dolomite gleich wieder zu den aussichtsreichen Höhen des Mühlbühels, der

<sup>1)</sup> Die Profile sind in doppeltem Längen- und vierfachem Höhenverhältniss der Karte gezeichnet.

gegen die Strasse zu in senkrechten Wänden abfällt, an denen man deutlich alte, verfallene Schächte und Stollenöffnungen wahrnehmen



kann; durch Verwitterung tritt hier in den oberen Partien eine mehr gelbliche Färbung des Gesteins ein; es folgt eine muldenförmige Einsenkung, in der eine Dampfmaschine für den Bergbau in Betrieb steht. Von hier kann man zwei verschiedene Wege einschlagen, entweder links über den Feldweg nach dem Waldhügel, wo alsbald die grauen Dolomite wieder anstehen und beim zerfallenen Fischerhause von Matzen vom Virgloriakalk abgelöst werden, oder rechts auf der Poststrasse verbleibend, zum Bergbaue am Matzenköpfl, wo die Cardita-Dolomite dunkel gefärbt sind und reichlich derbes Fahlerz, Schwefelkies und Bleiglanz enthalten. Bald darauf wird das Gestein wiederum lichter und entfaltet einen selten so schön ausgeprägten Schichtenbau Str. O.-W., F. S. 60°. Auf dem letzten Ausläufer der Cardita-Dolomite erhebt sich das Schloss Matzen, es folgen nun die Virgloriakalke, an deren waldigen Abhang sich das Aubad lehnt, in dem die zahlreichen, diesem Gebirgs-glied entquellenden trefflichen Wasser benützt werden. Gegenüber ruht auf einer niederen Muschelkalkscholle Schloss Lichtwehr. Gerade diese Stelle erfordert eine eingehendere Besichtigung und wir schlagen zu diesem Zwecke den Pfad ein, der links von der Strasse am Gehänge hinaufzieht, das bereits den dolomiti-schen Kalken des unteren Muschelkal-kes angehört; in diesen Gesteinen bricht weiter oben, einige Schritte über dem Hofe Brand, Gyps, den man gewöhnlich unten an der Landstrasse aufhäuft und weiterführt; derselbe ist ziemlich feinkörnig bis dicht, weiss oder grau, oft gebändert und breccien-artig mit dem Nebengestein verbunden. Steigt man vom Gypsbruche wieder herab und versucht es, unterhalb Brand am Gehänge weiter zu gehen, so

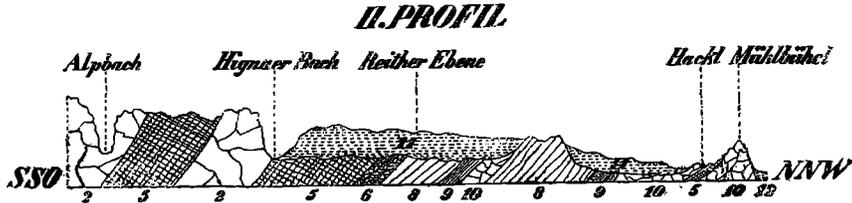
stösst man auf einige Schieferthon- und Mergelzüge des Muschel-

kalkes, weiterhin auf den typischen, grauschwarzen, weissadrigen unteren Muschelkalk (Guttensteiner Kalk), der endlich bei einem Bächlein mit der Rauhwacke in Contact kömmt. Letztere zeigt eine etwas abweichende Beschaffenheit, von der schon oben die Rede war. Nun folgt der rothe Sandstein, dessen Schichtenbau mit normalen OW. Streichen und S. Fallen 70° man an der Chaussée beobachten kann. Weiter gegen Westen liegt ein kleiner Steinbruch in dem typischen Fahlerz und Baryt führenden Schwazer Dolomite; es ist eine Vorstufe zum Reither Kogel, von dessen hohen Wänden viele Schutthalden zu Thal fallen, als Zeugen einstigen Erzreichthums. Hier findet man schöne Fahlerzkrystalle und halbkugelige Aggregate von Schwerspathtafeln, die sogenannten Schwazer Kappen, nicht selten. Einen vorgeschobenen Hügel derselben Gebirgsart krönen die Ruinen von Kropfsberg. Die Stellung bei der Zillerbrücke lässt die ganze Mächtigkeit des Dolomitstockes des Reither Kogels übersehen und ein Blick in das Zillertal verräth durch den Wechsel der Bergformen die Grenze gegen den Wildschönauer Schiefer, die man von Bruck aus auf allerdings etwas schroffen Pfaden über „Dauerstein“ und „Hinterkogel“ verfolgen kann, von wo auf angenehmem Waldwege die Diluvialterrasse von Reith erreicht wird.

## II. Profil: Brixlegg—linkes Alpbachufer—Locham.

Als Ausgangspunkt zur Begehung dieses zweiten interessanten Profils wählen wir die Brücke, welche neben der Kirche von Brixlegg über den Alpbach führt, an dessen linkem Ufer wir weiterwandern. Zur Rechten haben wir die bereits aus dem ersten Profile bekannten Dolomite des Mühlbühels. Nun folgt durch verquetschte Faltung eine Störung der regelmässigen Folge der Formationen. Man erblickt einen kleinen Aufbruch des rothen Sandsteins mit seinen Conglomeraten, die Schichtung streicht O.-W., fällt S. Es ist dies die Nebenzone der Sandsteine, welche beim Ziegelofen von St. Leonhard sich abermals der Chaussee nähert. Gegen SO. fortschreitend, gelangt man über die unterste Terrasse des Erosionsgebietes des Alpbaches zu einem Felsenriegel, welcher zur besseren Communication von Brixlegg mit dem Dörflein Mehrn gesprengt wurde, während etwas weiter links die in der Mulde von Mehrn gestauten Wassermassen des Alpbaches zum Durchbruch kamen. In dem erwähnten Felsendamme treten wiederum die Gesteine der Carditaschichten zu Tage; sie sind dunkelgrau, dolomitisch-kalkig und von schwarzen Schieferthonen durchzogen; nun passirt man das Mehrner Becken, dessen Boden der jüngsten Terrasse des Alpbaches angehört; rechts sieht man noch das alte Ufer, links drüben erhebt sich eine Klippe des Cardita-Dolomites, auf der die Kirche von Mehrn erbaut ist. Eben hier entspringen auch mehrere Quellen, deren eine das Bad Mehrn versorgt. Man verfolgt den Fahrweg gegen S. bis kurz vor einem Sägewerk, dort biegt man über ein sogenanntes Stiegl rechts ab und gelangt auf steilem Fusswege zum Alpbacher Fahrweg, wenn man es nicht vorzieht, bis zur Brettersäge, wo die Virgloriakalke beginnen, weiterzugehen, um von da einen allerdings nicht ganz gefahrlosen Pfad dicht am Alpbache einzuschlagen;

diese Route bietet einen schönen Einblick in die oben beschriebene Verknüpfung von Schieferthonen und Mergeln mit dem Virgloriakalke. Vom Stege rechts führt ein Pfad hinan zur Alpbacher Strasse. Hier sind die Virgloriakalke ausgezeichnet und typisch entwickelt, dickbankig, mit constantem O.-W.-Streichen und wechselndem Fallen. So



2 = Schwazer Dolomit; 5 = rother Sandstein; 6 = Rauchwacke; 8 = Muschelkalk; 9 = Mergel und Schieferthon; 10 = Cardita-Dolomit; 11 = Diluvium; 12 = Alluvium.

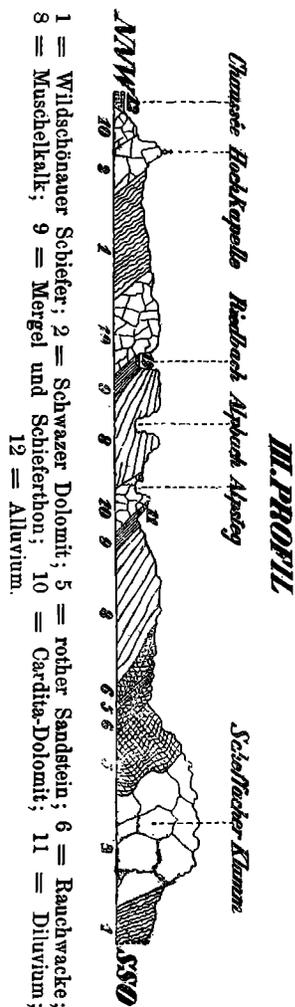
stehen in der Nähe des „Bischofsbrunnen“ die Schichten nahezu saiger oder fallen steil gegen S. Auf dem Alpbacher Wege durchquert man öfter diese Kalke, die bei Alpsteig vom inneren Nebenzuge der Cardita-Dolomite unterbrochen werden. Es ist dies derselbe Zug, in dem einst der berühmte Bergbau „am Geier“ betrieben wurde. Kurz vor dem Abstiege nach Alpsteig zweigt sich rechts ein Weg ab, zu dem wir uns zurückbegeben wollen, da ein weiteres Vordringen am linken Alpbachufer unmöglich wird. Jener Weg bringt uns über die grosse Diluvial-Terrasse von Reith gegen Locham. Bis zum Bretterlager beim Kreuz im Wald reichen die Geschiebe, auf dem nun rasch abfallenden Wege kommen die Schwazer Dolomite in ihrer charakteristischen Farbe zum Vorschein; an einer trefflichen Quelle vorüber erreicht man die Mühle von Locham in romantischer Waldschlucht. Hier durchbricht das Profil ganz unerwartet mitten im Schwazer Dolomite die Hauptsandsteinzone; ein Blick auf die Karte erklärt diese Erscheinung, man hat es mit einer Bruchlinie zu thun, welche im Allgemeinen der Stromrichtung des Alpbaches entspricht und längs welcher die Gebirgsglieder gegen einander von N. nach S. verschoben sind.

Für die Mannigfaltigkeit und den raschen Wechsel der geognostischen Unterlage der Brixlegger Gegend ist das nächste Profil bezeichnend, indem es, obwohl nur um die Breite des Alpbachbettes vom soeben beschriebenen entfernt, trotzdem wesentlich verändert erscheint.

### III. Profil: Brixlegg—rechtes Alpbachufer—Locham—Scheffacher Klamm.

Dieses Mal beginnt die Wanderung an der Kreuzung der Post- und der Bahnhofstrasse von Brixlegg. Von dort führt ein steiler Pfad zuerst zum sogenannten Mariahilfberg, das aus typischem Cardita-Dolomit besteht, während der überragende Felsenkopf mit der Holzcapelle die gelbroth angewitterten Wände des Schwazer Dolomites zeigt. Die Besteigung dieses Punktes gewährt ein reizendes Landschaftsbild,

empfiehlt sich aber auch dem Geologen, dem sie einen äusserst klaren Einblick in die Tektonik, zumal in die diluvialen Gestaltungen verschafft. In der Grenzscheide zwischen Cardita-Dolomit links und Schwazer Dolomit rechts erklimmen wir die Anhöhe, auf welcher der Werlhof steht, diesen links lassend, biegen wir rechts ab und überschreiten bald eine Stelle, wo ostweststreichender und südfallender Wildschönauer Schiefer bricht; von hier kann man aus der sumpfigen Terrainbeschaffenheit die Ausdehnung dieses Schiefers leicht verfolgen. Bei dem nächsten Häuschen steigt man über den Zaun, dann über einen kleinen Hügel und kommt so zur Zimmermooser Strasse, auf der wir über „Lechen“ nach „Elba“ gelangen, von da rechts durch den Wald zu dem in den Schieferthonen erodirten Graben und abermals hinauf nach „Hasla“ auf einer Knollenkalkterrasse; von Hasla stösst man am Wege nach Alpsteig auf den Nebenzug der Cardita-Dolomite, welcher von Silberberg herabzieht. Für den mit der Gegend nicht näher Vertrauten dürfte es besser sein, statt dieser Route, welche ohnedies nichts Besonderes bietet, von der Zimmermooser Strasse gleich südlich gegen Schloss Lahneck und Mehrn zu wandern und von der Kirche über das sogenannte Ried nach Hasla, oder einfach von Mehrn am linken Alpbachufer, sowie im ersten Profile, direct nach Alpsteig. Hinter Alpsteig öffnet sich ein kleiner Quergraben gegen Osten, derselbe fällt in die allgemeine Streichungs-Richtung und liegt, analog dem zwischen Elba und Hasla überschrittenen, genau an der Grenze von Muschelkalk und Carditaschichten, wo stets die oft erwähnten Schieferthone und Mergel erscheinen, welche selbstverständlich der Denudation den verhältnissmässig geringsten Widerstand entgegenbringen. Ob der Unwegsamkeit des rechten Alpbachufers ist es angezeigt, bis zum Hofe Scheffach durch die sog. Scheffacher Gasse auf der Alpbacher Thalstrasse bergauf zu gehen, um von da rechts nach Locham abzusteigen; auf diesem Wege durchqueren wir den Uebergang von Muschelkalk in dolomitische Kalke von grauer und gelblicher Farbe, die endlich luckig werden, und die typische Rauhwaacke liegt vor uns; gegenüber der oben erwähnten Quelle vor Locham schaltet sich derselben ein Streifen feinschieferigen rothen Sandsteines mit O.-W.-Streichung und Südfallen 50° ein, dahinter setzt die Rauhwaacke im Bette

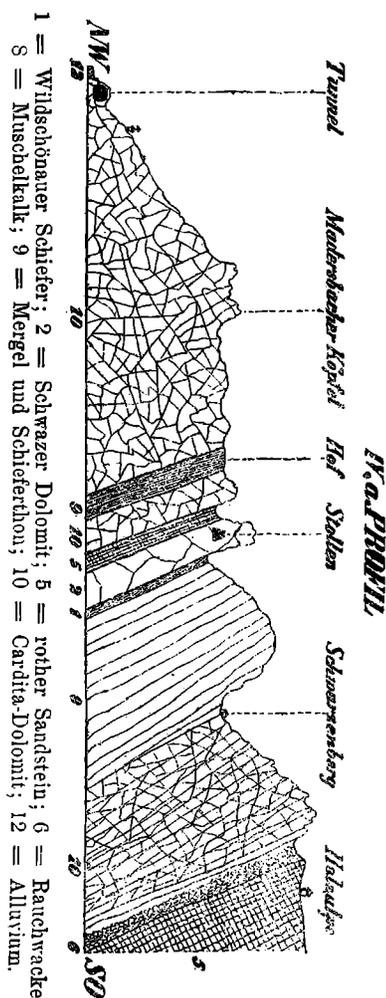


des Baches wieder auf. Bei der Säge ragen hohe Wände von vielfach gewundenen Schichten des Sandsteines empor, die Farbe ist licht röthlich bis schmutzigweiss, häufig sind dunkelrothe Fläsern mit echter Schieferstructur, das Streichen ist etwas abnormal von SO. nach NW., das Fallen steil SW. Wir stehen somit am Eingange der Scheffacher Klamm, die man auf der linken Seite passiren kann; wild zerrissene Wände umschliessen die schmale Kluft, die sich das Wasser ausgewühlt; es ist dies der tiefste Einschnitt der Schwazer Dolomitzone in unserem Abschnitte. Der Ausgang der Felsenenge bezeichnet die Grenze gegen den Wildschönauer Schiefer, den wir am Stege typisch ausgebildet vorfinden, mit Ostweststreichen und steilem Südfallen. Der Rückweg kann über den Steg am linken Ufer genommen werden.

#### IV. Profil: Rattenberg—Hof—Holzalpe—Gratlapitze—Alpbach.

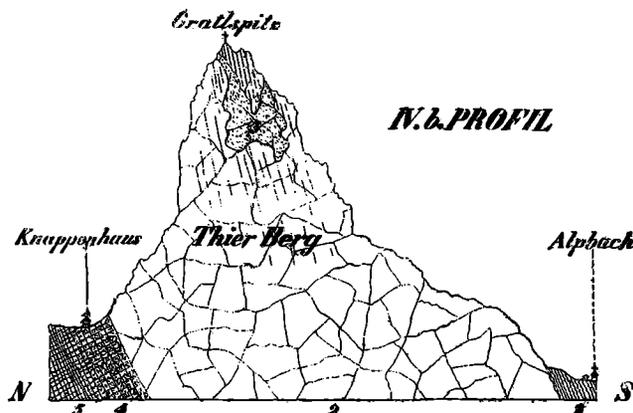
Dieses letzte Profil ist der vollkommenste Ausdruck der Entwicklung im Schichtenbau des Gebietes. Es durchschneidet beide Dolomit-Hauptzonen mit ihren Nebenzonen. Hinter dem Nordost-Ausgange des Rattenberger Tunnels windet sich ein stufenreicher Waldpfad über die steilen Cardita-Dolomiffelsen des Stadtberges hinan zu einer Mulde mit einigen Häuschen, dem sogenannten Wiesel, der Quellenregion für die Rattenberger Wasserleitung. Gegen Süden fortschreitend trachten wir nach dem Zimmermooser Wege zu kommen und die Ansiedlung von Hof zu erreichen. Der meist sumpfige Grund deutet auf das Vorhandensein thoniger Schichten und wir erblicken denn auch auf der Schutthalde eines verfallenen Stollens, deren es hier mehrere gibt, die bekannten Schieferthone: die nördliche Umsäumung der Hofer Mulde gehört dem Cardita-Dolomite, während die gegen Osten aufragenden Köpfchen verschiedene Gebirgsglieder darstellen, auf welche ich sofort zu sprechen komme. Eine rothe Halde verräth von Weitem den Sandstein, der im Ramsbacher Stollen angefahren wurde; geht man im Bächlein links vom Mundloche des genannten Stollens aufwärts, so sieht man die OW. streichenden Schichten des rothen Sandsteines, weiter nach oben ist er verdeckt, lässt sich aber durch den Sumpfboden hie und da verfolgen. Nun zurück zum Ramsbacher Stollen und von dort auf schmalem Fusswege rechts bergauf in den Wald und zum Kasparstieglstollen, auf dessen Halde schöne Calcitkrystalle gesammelt werden können. Der Stollen ist ganz verfallen und wird nur mehr als Wasserstollen vortheilhaft benützt, die vorzügliche Quelle sprudelt rechts unterhalb des Weges hervor. Vor uns erhebt sich ein aussichtsreicher kleiner Rücken von Schwazer Dolomit, es ist die Fortsetzung des zweiten Zuges. Zur Rechten ragt ein weicher geformter Felsenkogel empor, bestehend aus Virgloriakalk. Ehe man die Profillinie gegen „Hohenbrunn“ weiter verfolgt, ist es nicht uninteressant, vom Kasparstieglstollen noch ein Stück weit gegen Osten aufzusteigen. Bald öffnet sich die Gegend zur Hochfläche von „Schwarzenberg“ und „Mauken“, dieser Standpunkt gewährt eine ausgezeichnete Uebersicht auf die verschiedenen Dolomitzonen, die sich hier im vortheilhaftesten Lichte durch ihre Farbenunterschiede kennzeichnen. Den Blick gegen SO. gewendet, sieht man zunächst eine gelbe, nicht

mächtige Gesteinsschicht sich an eine graue anschmiegen, dahinter abermals gelbrothe Wände sich aufthürmend zum mächtigen Stocke des Thierberges und gegen Osten hin fällt die hellgraue Felsenmauer des Maukenthales besonders in die Augen, die dem südlichen Nebenzuge des Cardita-Dolomites, der nunmehr mit dem nördlichen verschmilzt, zugehört. Nach dieser kleinen Excursion wollen wir zum Kasparstieglstollen zurückkehren und links bergab steigen, es überrascht uns Wildschönauer Schiefer, derselbe Aufbruch, dem wir schon in Brixlegg im dritten Profile begegneten. Das Köpfchen von „Larch“, dessen Knollenkalk deutliches OW.-Streichen und steiles S.-Fallen zeigen, umkreisend bemerkt man zahlreiche Blöcke und Gerölle der Centralalpen, darunter schöne Paragonit-Hornblende-schiefer mit Granaten, gegenüber Hohenbrunn schimmern die Zinnen des grauen Dolomites, über ihn hinweg, sowie über eine schmale Zone von Muschelkalk, resp. Rauchwacke erreicht man die Terrasse der Holzalpe, wo einst reges Bergmannsleben geherrscht. Dem alten Förderungsstollen entlang kommen wir gegen Osten zur inneren Bergstube. Ihr Besuch ist jedenfalls empfehlenswerth, für Solche aber, welche die Besteigung der Gratspitze scheuen, ist auf diesem Wege die geeignetste Verbindung mit dem Alpbachthale, dem Endpunkte des Profiles, zu finden. Man sieht da vor Allem den rothen Sandstein anstehen, dann den Uebergang zu den Conglomeraten



und dem Schwazer Dolomit, dessen massige Felsen am Thierberge ein Labyrinth von Schächten und Stollen durchzieht. Von dem Reichtume dieses Erzbaues liefern die riesigen Halden einen Beweis, auf denen keineswegs lauter taubes Gestein liegt, sondern viel Erz zum grössten Theil zersetzt zu Lasur, Malachit und Tirolit, dessen grüne Sterne besonders hervorleuchten. Die hier dem Schwazer Dolomite eingeschalteten mächtigen Quarzitlager betheiligen sich ebenso an der Erzführung. Vom verfallenen Berghause, wo abermals eine wohlschmeckende Quelle entspringt und sich eine höchst instructive Aussicht auf die Wildschönau eröffnet, schlagen wir den Pfad ostwärts ein, er führt durch das Grenzgebiet von Dolomit und Sandstein und wir haben Gelegenheit, zuerst den reinen Dolomit, dann dessen Conglomerate, ferner den Uebergang

derselben in quarzige Breccien, aus welchen der feinkörnige schieferige Sandstein hervorgeht, zu besichtigen, gegen das Höseljoch durchquert man noch einmal den Schwazer Dolomit, dessen kahle Wände zur Rechten uns bis Alpbach geleiten, im Graben sind die rothen Conglomerate sehr schön entblösst. Unfern liegt das idyllische Dörflein



1 = Wildschönauer Schiefer; 2 = Schwazer Dolomit; 3 = Quarzit; 4 = Breccien des Schwazer Dolomits; 5 = rother Sandstein.

Alpbach an der Grenze von Schwazer Dolomit und Wildschönauer Schiefer. Kehren wir zur Profillinie zurück, die wir bei der Holzalpe verlassen. Dort steht ein altes Knappenhaus, von dem aus man den Anstieg auf die Grat Spitze, einer der besten, wenn auch weniger bekannten Aussichtswarten von Nordosttirol, gefahrlos und ohne grosse Anstrengung unternehmen kann. Auf der Höhe streichen die deutlichen Schichten des Schwazer Dolomites OW. und fallen unter  $75^{\circ}$  S., daneben liegen quarzitische Lagen am Tage. Was aber diesen Standpunkt bevorzugt, ist der Ueberblick auf die ganze Zone, hier entrollt sich ein zusammenhängendes Bild über den Verlauf, die Verbreitung und den Wechsel der verschiedenen Gebirgsglieder und deren Reliefformen. In ausgezeichneter Weise erkennen wir die milden Formen des südlichen Schiefergebirges im grellen Contraste mit der dolomitischen Hauptkette, auf deren erhabenstem Punkte wir stehen, und ihrer zum Theil in isolirte Köpfchen aufgelösten nördlichen Nebenkette, im Norden dann den jüngeren Dolomitwall gegen das Innthal und dazwischen wiederum die leichter erodirbaren Gesteine mit den Spuren der diluvialen Veränderungen. Der Abstieg nach Alpbach entlang der Profillinie ist nur geübten und kühnen Bergsteigern anzurathen, bietet zudem nichts Neues, weshalb man den Rückweg über die innere Bergstube am Thierberge, welche von der Spitze bald erreicht wird, sodann wie früher über das Hösel nach Alpbach nimmt, von wo uns zwei Wege nach Brixlegg zurückbringen, der Fahrweg am nördlichen Gehänge und der kürzere Fussweg am Bache.