

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE

VON

T I R O L.

INNSBRUCK,

DRUCK DER WAGNER'SCHEN BUCHDRUCKEREI.

1860.

I.

Z U R

GEOGNOSIE TIROLS.

(ZWEITE FOLGE.)



MITGETHEILT

VON

ADOLF PICHLER.



Mit 1 Karte und 2 Profilen.

I. Am Schwazer Bergbau.

I. Allgemeines.

Zu den berühmtesten Bergwerken Tirols gehörte un-
streitig das in den erzführenden Kalken südöstlich von
Schwaz. Es war im fünfzehnten und sechszehnten Jahr-
hundert eine hohe Schule nicht blos in Deutschland son-
dern für Europa, seine Knappen griffen mehrmals in die
Geschichte des Landes bedeutungsvoll ein, reiche Ge-
schlechter gründeten ihren Stolz auf die Ausbeute dessel-
ben und seinen Metallen verdankt ein tirolischer Fürst den
Namen des Münzreichen. Jetzt sind Stollen und Schachte
grossentheils verbrochen und ertränkt, nur die ungeheuren
Schutthalden, die sich lawinengleich niederziehen, und an
denen die Armuth der Enkel von den Ahnen achtlos weg-
geworfene Stufen auskuttet, erlauben einen Schluss auf
die Grossartigkeit ehemaligen Betriebes. Ob der neu in
Gang gesetzte Bau gediegene Hoffnungen gibt oder nicht,
haben wir nicht zu ermitteln, wir wünschen es wenigstens
und rufen ein herzliches Glückauf! Es wäre gewiss eine
sehr dankenswerthe Aufgabe, die Geschichte dieses alten
Bergbaues, in soweit die Akten und Plane desselben nicht
beim Mordbrande von Schwaz zu Grunde gingen, ausführ-
lich darzulegen, wir glauben sogar, dass der deutsche
Culturhistoriker eine der wichtigsten Arbeiten unternähme,
die seit langem eine tüchtige Hand auf diesem Feld be-
schäftigte, können jedoch nur auf bereits in den Werken
von Sperges, Staffler und Weber Gedrucktes hinweisen.

Unsere Arbeit stützt sich auf zahlreiche eigene Untersuchungen und wird sich bemühen, auch die von Trinker im Auftrag des geognostisch-montanistischen Vereines gewonnenen und in fleissig geführten Tagbüchern hinterlegten Resultate mit gebührender Anerkennung zu verwerthen. Das Kärtchen ist auf Grundlage der vom geognostisch-montanistischen Verein herausgegebenen Karte entworfen. Wir wollen bei Beschreibung der Gebirgsglieder die Altersfolge einhalten.

II. Der Thonglimmerschiefer.

Dieses in den Alpen weit verbreitete Gestein, dem in der geognostischen Folge der Formationen grösstentheils noch immer nicht seine Stellung angewiesen werden konnte, ist im Querthale der Ziller nach der ganzen Mächtigkeit von der Gränze gegen den Gneis, welcher am Schlüsseljoch beginnend die mächtigen meist übergletscherten Gebirge zwischen Falls, Pfitsch und dem Dux bildet und im Fortstreichen nach Osten noch nicht gehörig untersucht ist, bis zum erzführenden Kalke von Schwaz und am Kogel erschlossen. Wir wissen, dass der Thonglimmerschiefer in der Gegend von Innsbruck beginnt und fast gleichmässig das rechte Sillufer einhält. Ueber sein Auftreten in der von uns jetzt zu beschreibenden Gegend äussern sich die Erläuterungen zur geognostischen Karte Tirols, denen wir hier im Allgemeinen nichts beizusetzen haben, folgendermassen: „Im Innern des Zillertales in der Nähe der krystallinischen Kerngebilde der Tauernmasse bemerkt man conform zu diesem auch an den Schichten des Thonglimmerschiefers ein steiles nördliches Einfallen. Dieses erstreckt sich jedoch nur bis in die Gegend von Zell, wo der mehr als hundert Klafter tiefe Schacht von Hainzenberg schon den Beweis entgegengesetzter Neigung der Schieferschichten liefert.

Von da dauert unter verschiedenem im allgemeinen jedoch abnehmenden Neigungswinkel das südliche Fallen bis an die Mündung des Zillerthales fort, wo der Thonglimmerschiefer von Alpenkalk ¹⁾ begrenzt wird, unter welchem er jedoch ungeachtet der anscheinend ebenfalls südlich einfallenden Schichten des Kalkes an mehreren Stellen in der Teufe wieder zum Vorschein kommt ²⁾. Der Mittelpunkt, nach welchem eine Convergenz der Schichten sich erkennen lässt, liegt innerhalb der Gränzen des Thonglimmerschiefers selbst.“

Was die petrographische Beschaffenheit des Thonglimmerschiefers anlangt, so müsste ich bei der Beschreibung desselben all das wörtlich wiederholen, was ich bereits in den vorjährigen Beiträgen zur Geognosie Tirols angeführt habe. Das Gestein hat in seinem östlichen Fortstreichen von Innsbruck und dem Brenner seinen Charakter getreu bewahrt. Nur vor Schellenberg, im Oeschelgraben (Prof. I und II), am Kellerjoch und auch schon bei Pill in den Steinbrüchen kommt eine Varietät vor ähnlich der, welche wir bereits in den Wiltauer Steinbrüchen als dem gewöhnlichen Thonglimmerschiefer eingeschaltet erwähnten. Wir fügen die genaue Schilderung aus dem Tagebuche des geognostisch-montanistischen Vereines bei. „Man bemerkt

1) erzführender Kalk, der wohl weder beim unteren noch oberen Alpenkalk einzureihen ist. A. P.

2) Im Tagebuch des geognostisch-montanistischen Vereines lesen wir: „Ich begab mich zum Blasistollen. Das Mundloch desselben befindet sich im rothen Sandstein, der aber nur bei 40 Klafter durch den Stollen einwärts fort dauert, dann kömmt man auf eine Art Grauwacken oder Uebergangsschiefer und auf diesen folgt der lichte erzführende Kalk. Das Erzvorkommen scheint in diesem Kalke ein putzenweises zu sein. An zwei Punkten hat man in diesem Stollen den südlichen Uebergangsthonschiefer (Thonglimmerschiefer) schon angefahren. Das Erz, welches auf dem in Betrieb stehenden Feldorte gewonnen wird, tragen die Arbeiter von da zur Bergstube hinab, wo es durch trockene Handscheidung im Durchschnitte auf einen Halt von 3–4 Loth Silber pr. Zentner gebracht wird.“

im Thonglimmerschiefer häufige länglich-runde, weisse Flecken im Querbruche des Gesteines, wodurch dieses völlig ein gneisähnliches Ansehen erhält. Diese weissen Flecken sind auf der verwitterten Oberfläche des Schiefers besonders auffallend, indem sie da etwas angegriffen, und dann um so weisser erscheinen. Es ist dieses eine eigenthümliche Bildung des Schiefers, in welcher Feldspaththeile in grössern und kleinern Körnern eingemengt erscheinen. Dieses Vorkommen erinnert an manche Protogyne, indem auch ein nicht unbedeutender Talkgehalt in diesem Gestein vorhanden sein dürfte 1). Man findet da, wo dieses Gestein herrschend ist, auch durchaus grössere massige Blöcke, als beim gewöhnlichen Thonglimmerschiefer zerstreut durcheinanderliegen, wie man es sonst nur im Gneis- oder höchstens in einem quarzigen Glimmerschiefergebirge zu finden gewohnt ist. In diesem gneisartigen Thonglimmerschiefer trifft man in einem Graben ausser Schellenberg unter der Garstalm einen ockerig aussehenden Zug eines sehr quarzigen Gesteines wahrscheinlich mit Einsprengungen von Schwefelkies. Hier soll früher ein Schurfversuch auf Kupferkies gemacht worden sein, man sieht jedoch keine Spur mehr davon.“ Die kleine Parthie eines augitischen Gesteines nächst Schwaz am Moserstein östlich vom Schloss Friendsberg als Fundort von Epidot wenig bekannt und der geringen Ausdehnung

1) Im Verhältniss zum Thonglimmerschiefer, wie er in den Wiltauer Brüchen so charakteristisch auftritt, hat dieses Gestein ein weniger krystallinisches Aussehen, weil die glänzenden Blättchen grauen oder silberweissen Glimmers sparsamer erscheinen, dafür findet man mannigfach verbogene Lamellen eines Mineralen, das im Thonglimmerschiefer bei Wiltau nur untergeordnet erscheint und wohl auch schon als „verhärteter Talk“ bezeichnet wurde, dem es im Aussehen nicht unähnlich ist, obwohl es einen bedeutend höheren Härtegrad besitzt und mit dem Nagel nicht mehr geritzt werden kann. Die Farbe ist graulich oder gelblich-grau. Die Gesteine, welche in der Gruppe des Thonglimmerschiefers zusammengefasst werden, erfordern überhaupt noch eine genaue allseitige Untersuchung. A. P.

wegen in der geognostischen Karte von Tirol nicht aufgenommen, sondern nur in den Erläuterungen zu derselben erwähnt, konnte ich nicht antreffen; wahrscheinlich ist es nur eine Zwischenlage grünen Schiefers mit Epidotstreifen, wie wir das auch an einer Stelle bei Gries am Brenner fanden und bereits schilderten. In diesem Thonglimmerschiefer liegen die Bergwerke auf Spatheisenstein, für welche wir der Vollständigkeit wegen die Data aus den Erläuterungen zur geognostischen Karte Tirols entlehnen.

Name des Bergbaues.	Besondere Lagerstätten, deren Mächtigkeit (n. Wien. Klftr. mit decim. Eintheilung 1°=10'=1,897 Meter), Streichen u. Fallen, Ausdeh- nung des Grubenbaues.	Ausfüllungsmasse der besondern Lagerstätte, darin einbrechende Erze und deren Vorkommen
Heil. Kreuz ¹⁾ bei Schwaz.	Gangförmiges Stockwerk mit einer Mächtigkeit von 0 nach W zu 5—10° und von N gegen S zu 25°.	Quarz mit Spatheisenstein. Der Adel zu Tag grösser als tiefer im Gebirge erstreckt sich auf 40° conform zu dem Gebirgsabhang von S nach N unter 35°.
Schwazerberg mit folgen- den Gruben- revieren: ²⁾	Gänge mit vorherrschendem Streichen nach NW—NO und NO—SO Verfläichen.	Quarz mit Thonschiefer durchfahren, worin einst (wahrscheinlich vor Entde- ckung des Falkensteines zu Anfang d. 15. Jahrhunderts) Kupfer- und Silbererze mit Spatheisenstein einbrachen, deren letztere erst in der Neuzeit aus den alten Ver- hauen gewonnen wurden.
A. Altzech.	a. <i>Bertha Liegend</i> -Gang, 3—10' mächtig, streicht nach St. 2. 14° und ver- fläicht 45—48° gegen SO. Im alten Manne bei 160° dem Streichen u. 18° dem Verfläichen nach ausge- richtet.	Quarz mit mehr oder we- niger aufgelöstem Thonschie- fer, ebenfalls in den alten Zechen auf Silber- u. Kup- fererze verhaut, wovon Fahl- und Gelferzspuren sich noch finden. Der Spatheisenstein bricht in der quarzigen schie- ferigen Lagermasse putzen- und nesterförmig wie in a.
	b. <i>Bertha Hangend</i> -Gang, 5—9' mächtig. Streichen u. Verfläichen mit a über- einstimmend.	

¹⁾ Liefert 5000—6000 Ztr. zu 20% Roheisen.

²⁾ Die gesammte Erzeugung am Schwazerberg beläuft sich auf 85,000—90,000 Ztr. mit 27—28% Roheisen.

Name des Bergbaues.	Besondere Lagerstätten, deren Mächtigkeit (n. Wiener Klfr. mit decim. Eintheilung 1°=10' =1,897 Meter), Streichen u. Fallen, Ausdeh- nung des Grubenbaues.	Ausfüllungsmasse der besondern Lagerstätte, darin einbrechende Erze und deren Vorkommen.
B. Arzberg.	<p>a. <i>Johann - Liegend - Gang.</i> Mächtig von 1—2'. Streichen nach St. 13.7°. Verflä-chen in Ost unter 48°. Die neuern Baue auf Eisensteine erstrecken sich auf 85° dem Streichen u. 19° dem Verflä-chen nach.</p>	<p>Quarz mit grobfinzigem Spatheisenstein auf der Hangenseite von mildem zum Th. aufgelösten Thonschiefer durchfahren. — Gelferze brechen mit Spatheisensteinen in absätzigen Schnürchen bis 4' mächtig, und wurden von den Älten verhaut.</p>
	<p>b. <i>Johann - Hangend - Gang.</i> von 3—6' Mächtigkeit, einem Streichen nach St. 20.9°, und einem Verflä-chen gegen NO unter 60°, in erster Richtung 50°; in letzter 16° neu gewältigt.</p>	<p>Mittelmässig fester mit Quarz durchzogener Thonschiefer am Liegenden mit schmalen absätzigen Spatheisenstein-Fillons. Am Hangenden brechen die Eisenerze mehr nesterförmig zerstreut. Gelferzspuren selten.</p>
	<p>c. <i>Francisci-Gang.</i> 3—3½° mächtig, nach St. 13.11° streichend u. durchschnittlich unter 26° in Ost verflä-chend. Ist auf 310 Klfr. dem Streichen u. 115 Klfr. dem Verflä-chen nach ausgerichtet.</p>	<p>Körniger Thonschiefer und Quarz, auch Kalkspath mit Spatheisensteinen, theils in ergiebigen Trümmern, gröss- tentheils aber sehr absätzig und von der tauben Ausfüllungsmasse des im allgemeinen häufig verworfenen Ganges durchsetzt, Kupferkies ist selten beigemengt.</p>
	<p>d. <i>Carolin - Gang,</i> mit einer Mächtigkeit von 2'—5°, einem Streichen nach St. 14.5° u. durchschnittlichem Verflä-chen gegen SO unter 40°. Ist der am meisten aufgeschlossene Gang mit einer Erstreckung auf 330 Klfr. dem Streichen und 145 Klfr. dem Verflä-chen nach.</p>	<p>Einbrechende Erze und Gangausfüllungsmasse verhalten sich wie beim Francisci-Gang m. Ausnahme des Kalkspaths. Kupferkies findet sich etwas reichlicher eingesprengt.</p>
C. Bruderwald.	<p><i>Bruderwald - Spatheisenstein - Gang,</i> 4—6' mächtig, streicht nach St. 2.13° mit südöstl. Verflä-chen unter 40°; 32° dem Streichen, 11° dem Verflä-chen nach aufgeschlossen.</p>	<p>Mürber zum Theil mehr fester mit Quarz durchfah- rerer Thonschiefer m. Spatheisenstein, der bei grösserer Gangmächtigkeit in Trümmern und Nestern zerstreut einbricht.</p>

Name des Bergbaues.	Besondere Lagerstätten, deren Mächtigkeit (n. Wiener Klfr. mit decim. Eintheilung 1°=10'=1.897 Meter), Streichen u. Fallen, Ausdeh- nung des Grubenbaues.	Ausfüllungsmasse der besondern Lagerstätte, darin einbrechende Erze und deren Vorkommen.
D. Breitlaub.	<i>Breitlaub-Spatheisenstein-</i> Lager bis zu 10° mächtig, nach St. 4.6° streichend und auf 49½° gegen SO fallend, auf 110° dem Streichen nach ausgerich- tet, von welcher Strecke nur 65° fahrbar sind. Teufe 53°, davon 25° bereits versetzt.	Aufgelöster in plastischen Thon übergewandter Schiefer mit mürbem gelblich-weißen Spatheisenstein, theilweise mit Quarz durchfahren. Die taube Lagermasse hat auf der Liegendseite eine licht- graue, auf der Hangend- seite zunehmend dunkle Farbe.
Schwader mit nachfolgenden Bergrevieren :	Gänge, analog denen vom Schwaderberg.	
A. Burgund. ³⁾	<i>Burgunder-Spatheisenstein-</i> Gang mit einem Streichen nach St. 24.9° und einem Verflächen in O unter 65°. Schon von dem Alten auf 150° dem Streichen und 64° dem Verflächen nach untersucht.	Die Spatheisensteine bre- chen in quarzigem Thon- schiefer mit Schwerspath u. Kupferkies. Letzterer scheint mit Fahlerz in den höhern Etagen Gegenstand des alten Abbaues gewesen zu sein. In der Teufe verliert sich der Adel bis auf unbedeutende und sehr absätzliche Mittel.
B. Neufund.	<i>Neufunder-Spatheisenstein-</i> Gang von 1'—2¼°, nach St. 2.2° streichend und unter 45° gegen SO ver- flächend, ist 300° eben- söhlig und 160° thonlällig aufgeschlossen. Gesamt- Ausdehnung 450° d. Strei- chen und 215° dem Ver- flächen nach.	Theils mürber mit 3' mäch- tigen Lehm-Einlagerungen wechselnder, theils mehr quarziger Thonschiefer mit absätzigen Spatheisenstein- trümmern mit einer Mäch- tigkeit von 6—8', im nord- östlichen höhern Revier mit Schwerspath, Kupferkies und Fahlerz gemengt.

Bezüglich des Streichens erwähne ich noch, dass ich dasselbe am Eingang des Oeschelgrabens h 11,55 W, am Ausgange desselben h 1,S fast senkrecht fand.

Wohin ist nun dieser Thonglimmerschiefer zu stellen? Gehört er zu den Grauwackengesteinen von Dienten und

³⁾ Man berechnet 70,000—75,000 Ztr. als Erzeug aller zur Schwader gehörigen Gruben mit einem Halt von 27—28% Roheisen.

bildet ihr Ausgehendes gegen Westen? Zu Dienten besteht ein Bergbau auf Spatheisenstein. Allein Spatheisenstein findet sich auch mit Quarz bei Vill, wie wir bereits in den vorjährigen Beiträgen angaben, am Weerberg und im Voltherthal. Diese Erzführung kann nicht entscheiden. Petrefakten, ja auch nur Spuren davon, liegen bis jetzt keine vor. — Oder ist er nur eine Varietät des Thonglimmerschiefers, dieses weiten Gattungsbegriffes, der wahrscheinlich gar manche noch unbestimmte Arten von Formationen in sich schliesst? Ich möchte vorderhand diese Ansicht nicht unbedingt abweisen.

III. Der Schwazer Kalk.

Ueber dem Thonglimmerschiefer lagert ein mächtiges Kalkgebilde; die beiderseitige Gränze lässt sich recht gut im Oeschelgraben ober Schlitters beobachten, angefahren wurde sie, wie oben erwähnt, am Blasistollen zweimal. Diese Kalke beginnen rechts vom Lahnbachgraben also gleich mit grosser Mächtigkeit und streichen conform dem Thonglimmerschiefer mit südlicher Fallrichtung gegen Westen (Prof. I u. II), wo sie gleich hinter der Ruine Rottenburg die Thalsole erreichen und von hier bis Strass die pralle Felsenwand bilden. Sie sind mehr minder dolomitisch, feinkörnig oder fast dicht, lichtgrau, gelblichweiss, röthlichgelb und hellroth, bisweilen breccienartig wie im Oeschelgraben, wo eckige Stückchen durch ein weisses Kalkcement verkittet sind; eine Art regenerirten Gesteines, wie man sie wohl auch bei anderen Formationen beobachtet. Bisweilen erscheint ihre Oberfläche bräunlichroth durch Umwandlung des enthaltenen Eisencarbonates. Das sind die berühmten erzführenden Kalke, die ehemals den Ruhm und Reichthum von Schwaz begründeten. Das Fahlerz, welches hier erbeutet wurde, erscheint besonders an der Gränze gegen den Thonglimmerschiefer putzen- und nesterweise; hier zumeist im Kalk einbrechend, jenseits

der Ziller mit Baryt. Ueber die Mineralfunde in diesem Kalke und dem Thonglimmerschiefer verweisen wir auf das bekannte Werk von Liebener und Vorhauser „die Mineralien Tirols.“ Vor mehreren Jahren sandte eine Gewerkschaft aus Schwaz an das hiesige Museum einige Stücke Thonglimmerschiefer, denen Kupferkies eingesprengt war und erbsengrosse, wasserhelle Krystalle von Analzim in der Form des bekannten Ikositetraeders aufsassen. Ich konnte seitdem über dieses Vorkommen nichts mehr in Erfahrung bringen. Hinsichtlich der Formation können wir von diesen Kalken mit voller Wahrscheinlichkeit nur das anführen, dass sie nicht in, sondern unter der Trias einzureihen sind. Bis dahin, wo über ihren Platz fest entschieden ist, wollen wir ihnen den Namen „Schwazerkalke“ zur unterscheidenden Bezeichnung geben. Nicht verschweigen dürfen wir, dass die Kalkköpfe, die aus dem Thonglimmerschiefer, welcher den metamorphen Lias von Navis trägt, emportauchen und ebenfalls Fahlerze eingesprengt enthalten, sehr grosse Aehnlichkeit mit den Schwazerkalken besitzen. Ebenso erinnerten sie uns stellenweise, namentlich bei Strass und im Oeschelgraben, alsogleich an die Kalke rechts am Ausgange des Gschnitzerthales unweit Steinach.

IV. Das Conglomerat.

Zwischen Schwazerkalk und buntem Sandstein lagert eine Bildung von verschiedener nie grosser Mächtigkeit, die man am Pauleitengraben (Prof. I) und mehreren andern Punkten beobachten kann, auch am Kogel wurde sie bereits angefahren. In einer Grundmasse rothen thonigen Sandsteines sind eckige oder auch an den Kanten etwas abgerundete Bruchstücke des Schwazerkalkes von verschiedener Grösse, mehr oder weniger häufig, eingekittet. Mit dieser Bildung beginnt nach unserer Ansicht die Trias, deren Gränze hier gegen den älteren erzführenden Schwazerkalk überall klar und deutlich ohne alle Verwirrung aus-

gesprochen liegt, wie ein Blick auf das Kärtchen und die Profile zeigt. Weiter östlich haben wir die Verhältnisse nur im Vorbeistreifen beobachtet. Der bunte Sandstein, welcher sich unweit Rottenburg unter der Diluvialdecke und dem Schutt des Thales verlor, taucht bei S. Gertrauden wieder auf. Der Fels, auf welchem die Trümmer der Feste Rattenberg stehen, gehört wohl entschieden dem obern Alpenkalk, durch ihn zieht ostwestlich ein mächtiger Streifen massigen, sehr thonigen schwarzblauen Kalkes, der an der Luft bleicht und auf den Ablösungsflächen Körner des Riesenoolithes mit eingeschlossenen Muschelfragmenten und die sehr leicht bestimmbare *Cardita crenata* mit andern Bivalvenresten zeigt, die wir aus den Carditaschichten kennen. Wo weiter rückwärts die Gränze zwischen Trias und Schwazerkalk zu suchen sei, ob sie so deutlich ausgesprochen sei wie bei Schwaz, darüber erwarten wir Aufschluss von einer in Aussicht gestellten Arbeit des Herrn Baron Andrian, der diese Gegenden für die geologische Reichsanstalt untersuchte. Ob dieses Conglomerat bisher überall an der Gränze gegen Schwazerkalk angefahren wurde, wissen wir nicht, die Untersuchung zu Tage verhinderten meistens Schutthalden und Gebirgstrümmer.

V. Der bunte Sandstein.

Im Pauleitengraben schliesst sich an obiges Conglomerat ein dunkelrother, schiefriger sehr glimmeriger Sandstein von wenig Mächtigkeit an. Unter diesem liegt ein lichter fester körniger Sandstein mit sehr deutlicher Schichtung h 4—5, der ein oft verworrenes, meist sehr steiles südliches Fallen einhält. Das Gestein zeigt dieselben Charaktere, die wir auch anderwärts beobachteten. Dass es auch bisweilen Quarzgerölle von Haselnussgrösse einschliesst, wurde ebenfalls bei andern Gelegenheiten bemerkt. Vor dem S. Antoni- und Erbstollen liegen jedoch häufig Blöcke eines Quarzconglomerates mit Sandstein-

cement, welches, wenn der graue Glimmer vorherrschend wird, ein fast schiefriges Ansehen erhält und beim Zurücktreten des Eisenoxydes an manche Grauwackengesteine erinnert. Es ist wahrscheinlich das aus dem Tagebuch des geognost. - montanistischen Vereines oben S. 5, Anm. 2 erwähnte Gestein. Mir scheint kein Grund vorhanden, es von der Trias zu trennen. Auch in dem Nro. IV beschriebenen Conglomerat kommen bisweilen Quarzgerölle vor.

IV. Alpenkalk und Rauchwacke.

Auf den bunten Sandstein folgen Kalke vom entschiedenen Charakter des unteren Alpenkalkes, unregelmässig durchmengt mit Rauchwacke, ebenfalls der Art, wie sie den unteren Alpenkalk in andern Gegenden, z. B. in Vomperloch, der Mühlauerklamm und auf der Vintlalm begleitet, bis sie für eine Strecke von beiläufig 50 Fuss abwärts allein herrschend wird. Streichen und Fallen ist hier nicht abzunehmen, doch muss man hier die Axe des umgekehrten Fächers suchen, der aufwärts gegen Süden südliches, abwärts gegen Norden nördliches Fallen zeigt. Die Rauchwacke ist eine Bildung späteren Ursprunges, sie greift einerseits in den unteren Alpen-, anderseits in den Knollenkalk, von dem sie erst grosse und kleine Brocken zu einer Breccie verkittet. Allmählig werden diese Brocken zahlreicher und halten sich in der Richtung der Schichten, bis die Rauchwacke nur mehr in die Quersprünge der zerspaltenen Schichten dringt und endlich ganz verschwindet. Die Kalkbruchstücke haben ein mehr erdiges Aussehen, zerbröseln leicht, ja lassen sich oft durch den Fingerdruck zermalmen. Aehnliche Eigenschaften mit allmählicher Abnahme derselben zeigen auch die Schichten des Knollenkalkes, bis endlich der feste krystallinische Kalk ansteht. Schwerer zu deuten ist das Profil II im Graben gegen S. Margrethen, gerade unter dem neuen Pochwerk. Da ist dem bunten Sandstein ein Zug weissen krystallini-

sehen Kalkes völlig ähnlich dem Schwazerkalke, welcher dort, wo er der Luft ausgesetzt ist, an der Oberfläche braun oxydirt, etwa 20 Fuss mächtig gleichmässig eingeschaltet. Auf den Sandstein folgt oben bald wieder ein schmaler Zug Rauchwacke, die man jedoch nicht mit dem porösen völlig gleichfarbigen Tuff verwechseln darf, der nahe dabei im nämlichen Graben ansteht. Darüber liegt wieder bunter Sandstein und die Folge der Gesteine wie im Pauleitengraben (Prof. I und II).

VII. Knollenkalk (Virgloriakalk).

Diesen hat bereits Kudernatsch in seinen „geologischen Notizen aus den Alpen“ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1852 trefflich geschildert. Er sagt darin von den „dunklen Kalken der Trias“ in den Nordalpen: „die Kalke dieser Bildung sind durch ihre vorherrschend dunkle Färbung, so wie durch ihre dünne Schichtung ausgezeichnet; sie sind reich an Bitumen und Kieselerde, das erstere besonders in den unteren Gliedern, wo förmliche Stinksteine auftreten, das letztere so ziemlich durch alle Etagen, mehr augenfällig indess in der obersten Abtheilung, wo sich die Kieselerde in Form von zahlreichen Hornsteinknollen und in Zwischenlagen abgeschieden hat. Sehr eigenthümlich sind auch die höchst unregelmässigen Windungen und Krümmungen der Schichten, die fast mit jedem Schritt ein anderes Streichen und Verfläichen beobachten lassen....; nur die oberste Abtheilung besitzt in merkwürdigem Gegensatz sehr ebenflächig ausgedehnte schöne Schichtungsflächen“ und bildet „wahre Felstafeln“. — Kudernatsch beschreibt darauf genau den petrographischen Charakter der unteren Abtheilung, von der er vorher gesagt hat, dass ihre Gesteine mit den bunten Sandsteinen wechsellagern. „In der obersten Abtheilung“, fährt er fort, „tritt dann ein mehr dickschichtiger, im Bruche unebener grauer Kalk auf, dessen Schichtungsflächen statt ebenflächig ausgebildet zu sein, voll unregelmässiger Portuberanzen, Höcker und Wülste erscheinen, zu denen sich meist noch sehr zahlreiche Hornstein-Concretionen gesellen.

Die zwischen den Höckern gelegenen Vertiefungen sind oft mit einem sandig-glimmerigen Mergelschiefer ausgefüllt, der leicht herausfällt. Die Hornstein-Concretionen dieser Schichten sind theils in der vorhin erwähnten Weise, theils und vorzüglich aber in grösseren ganz unregelmässig gestalteten Massen ausgebildet und vermehren so ungemein das Knorrige, Höckerige der Schichtungsflächen; sie sind dann meist wie ausgefressen oder voll feindrusiger unregelmässiger Cavitäten“ u. s. w. Kudernatsch fand diese Gebilde an mehreren Orten anstehend, insbesondere bei Unterkirchen in der Nähe von Lasing, wo sie zahlreiche Abdrücke von *Monotis salinaria* führen. Herr v. Hauer rechnete zu diesen Kalken auch diejenigen von Reifling, worin ein *Ichthyosaurus* gefunden wurde, und machte bereits im Jahre 1853 auf die Möglichkeit einer Trennung derselben von den Guttensteiner Kalken aufmerksam. Ich habe ihn am Kerschbuchhofe, wo er zahlreiche Petrefakten führt, erkannt und beschrieben. Man trifft ihn auch im Höttingergraben, bei Thaur und am Salzberg zwischen Lagen grünlichen Wetzschiefers (Beiträge zur Geognosie Tirols Prof. X. 4. 5.), hier wie dort mit undeutlichen Resten von *Halobia Lomelli*. Dass sich auch ächter unterer Alpenkalk, der Guttensteiner Kalk der österr. Geologen, bei Innsbruck, z. B. im Mühlauergraben und bei Vomp finde, ward bereits in den vorjährigen Beiträgen zur Geognosie Tirols angeführt. Die Stellung dieser Knollenkalke als unterstes Glied der obern Trias zwischen unterem Alpenkalk und Partnachschiefern hat Freiherr von Richthofen in seiner gediegenen Abhandlung „Die Kalkalpen von Vorarlberg (und Nordtirol“ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1859 gründlich erwiesen und ihnen nach ihrem ausgezeichneten Vorkommen am Virgloriapasse in Vorarlberg den Namen Virgloriakalk gegeben. Sie sind das einzige Glied der obern Trias, das auf dem von uns geschilderten Terrain und zwar in bedeutender Mächtigkeit ansteht. Trefflich charakterisirt sieht man sie beim Weiler Duft h 5; fast senkrecht von da beobachtet man sie am besten in ihrer ganzen Breite, h 4—5, NW, wenn man den Weg durch den Pauleitengraben besteigt. Doch tritt aufwärts sein Charakter nicht überall gleich

schön hervor, obwohl es nicht an Schichten fehlt, die ihn sehr erkennbar tragen. Eingelagert sind dem Virglorkalk mehrere Züge schwärzlich-grauen Mergelschiefers, wie er wohl auch die Carditaschichten zu begleiten pflegt. Von Petrefakten war nirgends eine Spur. Dort wo der Bach diese Schiefer ausgehöhlt und fortgeschwemmt hat, bildet er einige kleine Wasserfälle.

VII. Das Diluvium.

Das Diluvium reicht auch hier zu beträchtlicher Höhe empor, und überdeckt alle Terrassen und Vorsprünge, die ihm einen Halt gewährten. Es hat dieselbe Zusammensetzung wie überall und wurde auf dem Kärtchen stellenweise angedeutet.

II. Die Knochenhöhle bei Kufstein.

Wenn man in das tiefeingeschnittene Thal des Kaisergebirges, durch welches ein kräftiger Bach herausfließt, geht, erblickt man von der linken Seite desselben am steilen rechten Gehänge eine hochgewölbte Höhle im Kalkgestein. Klettert man zu derselben empor, so sieht man auf der felsigen Unterlage einen Boden aus Gruss und Steinsplitter. In dieser liegen nun überall Knochentheile zerstreut und eingebettet. Da die Höhle leicht zugänglich ist, so sind gewiss alle mehr auffallenden Reste längst schon entfernt, oder von muthwilligen Buben über die Wand gekollert worden. Die gewonnene Ausbeute beschränkt sich auf Trümmer. Es sind morsche Knochen, leicht zerbrechliche Zähne und Krallen von Bären, welche an der feuchten Lippe kleben, gemischt mit Ueberresten kleinerer Klauenthiere. Es lässt sich kaum entscheiden, ob diese Reste diluvial seien; wahrscheinlich war die Höhle der Aufenthalt von Bärenfamilien zu einer Zeit, wo das Thal noch wenig oder gar nicht bewohnt war. Dahin scheint auch der Name des Baches: Bärenbach — zu deuten. Die gesammelten Reste habe ich dem hiesigen Museum überlassen.

III. Orthoceratiten aus dem obern Lias der Kammerkar.

Unter einer Suite Petrefakten von dieser Localität fanden sich auch zahlreiche Orthoceratiten mit randlichem Siphon, welche sich nach der Verschiedenheit der Formen in zwei Gruppen bringen lassen, zwischen denen ich keine Uebergänge bemerken konnte.

Bei der ersten Gruppe nimmt der kreisrunde Querschnitt der Schale langsam zu, der sehr spitze Winkel beträgt nach sieben Messungen, die zwischen $60^{\circ} - 90^{\circ}$, $5'$ schwanken, im Durchschnitt 70° , $30'$. Die Kammerscheidewände sind hoch gewölbt, jedoch weder durch umlaufende Reifen, noch durch tiefe Furchen auf dem Steinkerne markirt, wie dieses die Abbildung Hauer's Fig. 5—7, Tafel XXV in dem Werke über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen darstellt. Ihr Abstand variirt bei den verschiedenen Exemplaren gerade so wie es Hauer beim *Orthoceras alveolare* in „Neue Cephalopoden von Aussee“ angibt. Ebenso trifft auch die Schilderung des Siphons völlig zu. Die Schale ist dünn, weiss, während der Kern die rothe Farbe und Beschaffenheit des Muttergesteines hat. Die Oberfläche erscheint überall, wo eine Beobachtung möglich ist, völlig glatt. Wie schon Hauer ausspricht, dürfte dieses *Orthoceras* kaum von *alveolare* Quenst. zu trennen sein. Seine und des folgenden Grösse entspricht Hauer's Angaben.

Bei der zweiten Gruppe, welche ebenfalls eine glatte Schale und einen kreisrunden Querschnitt zeigt, liegt die Divergenz der Seitenwände zwischen $130^{\circ} 10' - 190^{\circ}$; der Durchschnitt von fünfzehn Messungen ergibt 150° , $50'$. Die Scheidewände sind ziemlich flach gewölbt, die Kammern niedrig, der randliche Siphon ist zwischen den Scheidewänden aufgeblasen, gegen diese zu etwas verengt, meistens

gleichet er völlig der Zeichnung in Hauer's „Neue Cephalopoden von Aussee“ Fig. 1 Taf. VII. Bisweilen ist der Längsschnitt mehr birnförmig und die Spitzen der Schenkel des Siphos scheinen etwas verdickt. Es wird schwer sein wesentliche Unterschiede von *Orthoceras convergens*, obwohl dieses einer älteren Formation, dem obern Alpenkalke zugehört, anzugeben, ich möchte jedoch dieses *Orthoceras* nicht mit *alveolare* vereinigen, zu welchem in den mir vorliegenden Exemplaren keine Uebergänge leiten. Beide mögen immerhin die Namen *alveolare* und *convergens* behalten; vielleicht könnte man sie näher so bezeichnen:

1. *Orthoceras alveolare*

β) *liassicum*.

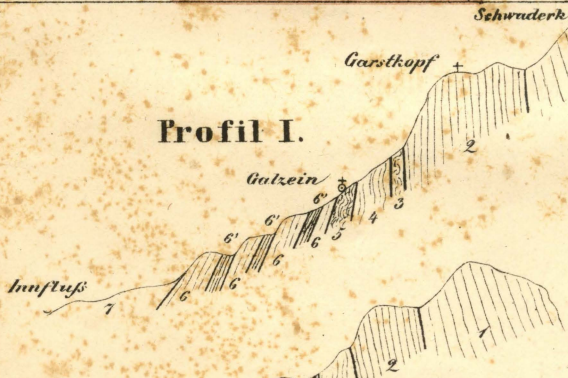
2. — — *convergens*

β) *liassicum*.

● Schliesslich erwähne ich noch, dass auf der Kammerkar auch ein Kruster aus der Gattung *Glyphaea* gefunden wurde, den Herr D. Ooppel beschreiben wird.

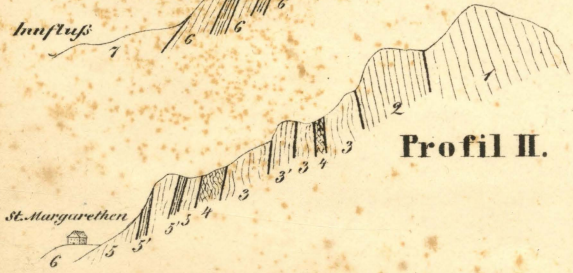


Profil I.



- 1 Grauer Schiefer.
- 2 Schwatzer Kalk.
- 3 Conglomerat.
- 4 Bunter Sandstein.
- 5 Rauchwacke u. unt. Alp.
- 6 Virgloriakalk.
- 6' Dunkle Mergelschiefer.
- 7 Alluvium.

Profil II.



- 1 Grauer Schiefer.
- 2 Schwatzer Kalk.
- 3 Bunter Sandstein.
- 3' Kalk.
- 4 Rauchwacke.
- 5 Virgloriakalk.
- 5' Dunkle Mergelschiefer.
- 6 Alluvium.