

Separat - Abdruck

aus der

**Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen
Alpenvereins.**

Aus den Südtiroler Kalkalpen.

Einfluss des geologischen Baues auf die Terraingestaltung in der Umgebung von Ampezzo, Buchenstein, Gröden und Enneberg.*)

Von Rudolf Hörnes in Wien.

Wenn ich in den folgenden Zeilen versuche, den Alpenwanderern, welche theils die obgenannten Gegenden selbst besucht haben, oder dieselben, von deren Schönheit und Reiz so viel erzählt wird, erst aus eigener Anschauung kennen zu lernen gedenken, in Kurzem die Grundzüge des geologischen Baues derselben und dessen Einwirkung auf die Gestaltung der Oberfläche darzustellen, so sehe ich mich in zweifacher Weise in Verlegenheit. Erstlich scheint es mir nicht in den Rahmen der Zeitschrift unseres Vereins zu passen, die genaue, bis ins Detail gehende geologische Beschreibung eines, wenn auch noch so interessanten Theiles der Alpen zu liefern, um so mehr, als derselben lediglich die Aufgabe zufallen würde, die erste derartige Bearbeitung mit grösstmöglicher Genauigkeit und unter weitgebeudster Detaillirung zu erweitern, theilweise zu berichtigen — theilweise zu bestätigen. Es müsste in diesem Sinne meine Aufgabe sein, des Herrn Ferd. v. Richthofen geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alp einer Revision zu unterziehen. Diess ist

*) Der vorliegende Aufsatz besteht zum geringsten Theile aus der Arbeit des Verfassers; — sondern ist vielmehr eine übersichtliche Darstellung der Resultate früherer Untersuchungen der Herren Klipstein, Richthofen, Stur, Gümbel, Loretz und Anderer und der neueren Arbeiten des Herrn Bergrath Dr. Ed. von Mojsisovics, unter dessen Leitung der Verfasser während des Sommers 1874 an den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Südtirol theilnahm.

nun an dieser Stelle unthunlich, und bei der Vortrefflichkeit der angeführten Beschreibung, die ihren Hauptzügen nach heute noch dem Standpunkte der Wissenschaft entspricht, halte ich es sogar für erlaubt und geboten, mich auf eine sehr kurze Schilderung der stratigraphischen Verhältnisse zu beschränken, welche zum Verständniss der Folgerungen, die ich aus dem geologischen Bau der zu besprechenden Gegend auf deren Terrainverhältnisse mir zu ziehen erlauben werde, ausreichen dürfte, indem ich diejenigen Leser, welche sich näher unterrichten wollen, geradezu auf Richthofens klassisches Werk verweise. Einzelne Berichtigungen und Zusätze, welche in Folge neuerer Untersuchungen nöthig wurden, werde ich an geeigneter Stelle anführen — es steht übrigens von Seite des Herrn Dr. E. v. Mojsisovics nach Vollendung der Special-Aufnahmen eine grössere Publication in Aussicht, in welcher sowohl hinsichtlich der Darlegung der thatsächlichen geologischen Verhältnisse als deren theoretischer Erklärung ausserordentlich wichtige neue Details zur Veröffentlichung gelangen werden.

Die zweite Schwierigkeit, welche mir entgegentritt, liegt in dem Umstand, dass ich gezwungen bin, gegenüber von vielfach verbreiteten Meinungen und Ansichten, die gerade durch unseren Verein gehegt und gepflegt wurden, eine gegentheilige Ueberzeugung zu äussern. Eine solche Verschiedenheit der Ansicht spricht sich bereits in dem Titel „Aus den Südtiroler Kalkalpen“ aus, — an dessen Stelle gewiss die Merzahl der Mitglieder unseres Vereines erwartet hätte „Aus den Südtiroler Dolomitalpen“ oder noch kürzer (und unrichtiger): „Aus den Südtiroler Dolomiten“. Ich werde späterhin Gelegenheit haben, ausführlich darzuthun, warum ich den Namen „Dolomit“, der gegenwärtig in der alpinen Literatur namentlich bezüglich Südtirols so oft sachlich und sprachlich unrichtig angewandt wird, in diesem unrichtigen Gebrauche nicht anzunehmen in der Lage bin, und warum ich den Wunsch aussprechen muss: „diesen Namen lieber ganz und gar aus unserer Literatur zu verbannen, als Dinge damit zu bezeichnen, die mit ihm nichts zu schaffen haben.“

Eine fernere Verschiedenheit der Anschauung liegt darin,

dass ich den neuen Untersuchungen folgend, mir die Alpen anders entstanden denke als durch domförmiges Empordrängen eines aus Granit und Centralgneiss bestehenden Kernes mit Auseinanderschlebung und Faltenbildung der beiderseitigen aus Schieferhülle, Kalk- und Sandstein-Gebiet gebildeten Nebenzonen.

Im Zusammenhang mit dem durch den heutigen Standpunkt der Geologie gebotenen Verlassen der Erhebungstheorie Elie de Beaumont's steht auch die Gewissheit, dass vulkanische und plutonische Kräfte überhaupt keineswegs als verursachende Elemente der Gebirgserhebung, sondern im Gegentheil als Folgewirkungen der gebirgsbildenden Kräfte zu betrachten seien. Es ist an dieser Stelle nicht der Ort, diess näher zu erörtern, es sei nur auf die Ideen hingewiesen, welche Herr Professor Suess in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien am 17. Juli 1873 über den Aufbau der mitteleuropäischen Hochgebirge äusserte. (Anzeiger der k. Akad. 1873, pag. 130).

Ich gehe nun zur Sache über und werde versuchen, zunächst einen Ueberblick über die in Rede kommenden Ablagerungen zu geben, indem ich sie, von den untersten Schichten beginnend, unter Hervorhebung der Eigenschaften, welche für die Terraingestaltung von Wichtigkeit sind, der Reihe nach aufzähle.

1. Thonglimmerschiefer, wahrscheinlich der paläozoischen Epoche angehörend, tritt in unserem Gebiete lediglich an der Nordgrenze auf und bildet jenen Landstreifen zwischen den höheren Kalkgebirgen, die man gewöhnlich als „Ampezzaner Dolomite“ bezeichnet, und dem Pusterthale. Dem Schiefergebirge, welches nördlich vom Pusterthale eine weit grössere Ausdehnung gewinnt, sind bekanntlich die tief eingeschnittenen Wasserrinnale, die runden Kuppen und die flach ansteigenden, mit reicher Vegetation bedeckten Gehänge eigenthümlich.

2 Quarzporphyr von Bozen, der Permformation angehörig, lagert getrennt durch ein grobes, aus Quarzporphyr- und Glimmerschieferbruchstücken bestehendes Conglomerat auf dem Phyllit oder Thonglimmerschiefer, und bildet das bekannte Porphyr-

plateau von Bozen. Am Porphyry ist eine Eigenschaft, welche er mit vielen Massengesteinen theilt, von grosser Wichtigkeit für die Terraingestaltung, er ist nämlich von senkrechten Spalten durchzogen, welche durch ihr häufiges Auftreten das Entstehen von lothrechten, zerklüfteten Wänden befördern. Demgemäss fällt das Porphyryplateau an seinen Grenzen mit steilem Abbruch gegen den Glimmerschiefer ab und die tiefeingerissenen Flussthäler zeigen, wie man z. B. im Kuntersweg in ausgezeichnete Weise sehen kann, steil emporragende zerklüftete Wände zu beiden Seiten.

3. Grödnersandstein; — aus den Trümmern und dem zerriebenen Materiale des Quarzporphyrs bestehend, lagert der Grödnersandstein theils unmittelbar auf dem Porphyry — theils (wo dieser fehlt) durch das oben geschilderte Conglomerat getrennt auf dem Thonglimmerschiefer.

Der Grödnersandstein ist leicht zerreiblich und nicht ungünstig der Vegetation; — er nimmt in der Regel muldenartige Vertiefungen im Porphyry ein, oder zieht sich auf lange Strecken am Fuss der höheren, aus Triasablagerungen aufgebauten Gebirge hin — die Gewässer schneiden in den rothen Sandstein tiefe Rinnsale bis auf den Porphyry oder Glimmerschiefer hinab.

4. Werfnerschichten oder Seisser- und Campilerschichten Richthofens. Es ist von Vortheil, nachdem keine trennenden paläontologischen Merkmale der oberen Seisser und Campiler-Schichten vorhanden sind, diese beiden Etagen unter dem sonst allgemein üblichen Namen der Werfnerschichten zusammenzuziehen. Es zeichnen sich die dünngeschichteten, kalkigen Mergel dieser Etage durch grossen Reichthum an Fossilien aus, welche jedoch sehr selten gut erhalten sind. Die Werfnerschichten sind meist durch eine starke Vegetationsdecke dem Auge entzogen, dort, wo sie in Wänden auftreten, wegen ihrer leichten Zerstörbarkeit von einer grossen Schuttmasse halb verdeckt, sie umsäumen, wie auch die folgenden Etagen den Fuss der höheren Gebirge.

5. Der Muschelkalk bildet oft eine über 100 Fuss hohe, steile (aus Kalk und Dolomit zusammengesetzt) Mauer

in den sonst sanften Gehängen der unteren Triasablagerungen dieser Gegend.

6. Buchensteinerkalk, — besteht zum grössten Theile aus hornsteinführenden Knollenkalken, welche von dünnblättrigen, stark kieselhaltigen, schwarzen Kalken, den sogenannten Bänderkalken begleitet werden, die in der Regel unter und über dem Knollenkalk auftreten und die charakteristischen Petrefakten (Daonellen) führen. Ausgezeichnet ist der nicht besonders mächtige Complex des Buchensteinerkalkes ferner durch die in ihm allein auftretende Pietra verde, ein grünes, stark quarzhaltiges Gestein, welches als Tuff eines noch unbekanntes, kieselsäurereichen Eruptivgesteines zu betrachten ist, wie die diessbezüglichen Untersuchungen durch Herrn Dr. C. Dölter y Cisterich dargethan haben.

Die Grenze zwischen dem Buchensteinerkalk und den nächst höheren Ablagerungen, den Wengenerschichten, ist bezeichnet durch den Beginn des Auftretens der Eruptivgesteine von Predazzo, welche petrographisch ausserordentlich verschieden, auf einem sehr beschränkten Raume und innerhalb einer sehr kurzen geologischen Periode, — nämlich während der Ablagerung der Wengenerschichten und der denselben gleichzeitigen Partie des Schlerndolomits, — aus dem Innern der Erde drangen. Die wichtigsten dieser Gesteine sind: Monzonit, Hypersthenfels, Porphyrit, Turmalingranit und Melaphyr, da der Augitporphyr Richthofens (Augitophyr Gümbels) nach Dölters genaueren Untersuchungen, deren Resultate demnächst veröffentlicht werden dürften, nur durch untergeordnete Merkmale vom Melaphyr unterschieden ist.

Der Monzonit, das älteste der Eruptivgesteine von Predazzo, durchbricht am Canzaccoli bei Predazzo den Pietra verde führenden Buchensteinerkalk; — ist also jünger als dieser, während der Augitporphyr, das jüngste vulkanische Gestein des Gebietes, grösstentheils noch vor Ablagerung der Wengenerschichten zur Eruption kam. Während die übrigen Eruptivgesteine in ihrem Vorkommen auf das Fassathal beschränkt blieben, drang der Melaphyr weit über den Eruptionsheerd hinaus — ge-

waltige Lavaströme mögen damals über die sedimentären Ablagerungen der unteren Trias weithin bis in die Gegend des Grödnerthales, des Enneberger Bezirkes und gegen das Ampezzanerthal sich ergossen haben — sie sind uns heute in Gestalt mächtiger Decken erhalten, deren Enden früher als selbständige Eruptionspunkte, als Gänge betrachtet wurden. Nach allen Erfahrungen, welche in dem Gebiete, von welchem wir sprechen, gemacht wurden, haben wir es hinsichtlich des Augitporphyrs mit submarinen Eruptionen zu thun, welche in Folge der sofortigen Einwirkung des Meeres zu jenen verschiedenartigen Bildungen Anlass gaben, die unter dem Namen: doleritischer Sandstein, Reibungsbreccie, Eruptiv- und Sedimental-Tuff, von den verschiedenen Forschern beschrieben wurden.

7. Wengenerschichten und untere Partie des Schleru-Dolomites. Oft unmittelbar dem Buchensteinerkalk auflagernd — oft durch mächtige Augitporphyrdecken und Tuffschichten von demselben getrennt, bestehen die echten Wengenerschichten vorwaltend aus Mergeln und dünngeschichteten, mergeligen Kalken von grosser Mächtigkeit. An anderen Stellen fehlen diese Mergel und an ihrer Stelle treten jene Dolomitmassen auf, welche Richthofens Scharfblick als einstige Corallriffe erkannte, während er andererseits hinsichtlich der zeitlichen Verhältnisse zwischen Schlerndolomit und Wengenerschichten damals die Ansicht hatte, dass gewisse Stellen als Inseln aus dem Meere, in welchem die Tuffe und Wengenerschichten zum Absatz kamen, hervorgeragt hätten, und dass bei allmähligem Sinken des Landes auf den ehemaligen, nun vom Wasser bedeckten Inseln sich riffbauende Corallen angesiedelt hätten, welche bei fortwährendem Sinken des Meeresgrundes in ähnlicher Weise, wie diess nach Darwins Untersuchungen heute in der Südsee der Fall ist, jene Dolomitstöcke aufgebaut hätten, die der Tourist gegenwärtig als Langkofel, Schlern, Rosengarten u. s. w. bewundert. Nach der Erklärung Richthofens wäre demnach der Schlerndolomit eine spätere Bildung als die Wengenerschichten, während es heute sicher ist, dass beide gleichzeitig abgelagert wurden, dass sie nur verschiedene Facies eines und desselben Horizontes sind.

Der hohe Gehalt an kohlensaurer Magnesia, welchen die alten Corallriffe dieser Triasperiode in ihren heutigen Resten, den Dolomitstöcken, zeigen, erklärt sich in ganz ungezwungener Weise durch die Thatsache, dass auch ganz junge Riffe, welche z. B. durch vulkanische Thätigkeit über den Spiegel des heutigen Meeres gehoben wurden, gleichfalls nicht unbedeutende Mengen von kohlensaurer Magnesia enthalten. Ein höherer Gehalt an der letzteren wurde bei den älteren Gesteinen herbeigeführt durch allmähliche Concentration, indem kohlensaurer Kalk als leichter löslich durch das in den Spalten und Klüften des Gebirges circulirende Wasser fortgeführt wurde, während die kohlensaure Magnesia im Gestein verblieb, welches folglich immer „dolomitischer“ wurde und endlich in echten Dolomit überging. Ein derartiger Vorgang scheint am ehesten geeignet, die Dolomitbildung in der Etage der Wengenerschichten und wie wir später sehen werden, auch in der nächst folgenden Stufe, den Cassianerschichten zu erklären. An anderen Orten mögen verschiedene andere Umstände zur Bildung des Dolomits und dolomitischer Kalksteine beigetragen haben.

Die Gleichzeitigkeit des Melaphyrs mit den untersten Partien des Dolomites — während die oberen Theile des letzteren lange nach der Melaphyreruption gebildet wurden, wie denn auch die entsprechende Tuffacies erst nach dieser Eruption abgelagert wurde — muss namentlich deshalb betont werden, weil dem Augitporphyr die Hebung und Zerspaltung einer continuirlichen Kalk- oder Dolomitdecke zugeschrieben wurde. So hat z. B. Professor Dr. A. Klipstein in seinen Beiträgen zur geologischen und topographischen Kenntniss der östlichen Alpen, indem er sich für die Buch'sche Dolomitisationstheorie ausspricht, auch dessen Ansicht von der Aufspaltung der Dolomite durch vulkanische Kraft angenommen. Diese Ansicht war damals (1845) in Uebereinstimmung mit den bekannten Thatsachen, deren Kreis sich seither so erweitert hat, dass die grossartige Erhebungstheorie Elie de Beaumont's als unmöglich verlassen werden musste und es nöthig wurde, auch die angeblichen Einwirkungen vulkanischer Eruptionen

anf ein viel geringeres Mass zurückzuführen.*) Wenn nun heute, wie es in dem Aufsatz Dr. Morstadts (Zeitschrift des D. und Ö. A. V. 1874, S. 193) geschieht, die eruptive Kraft eines krystallinischen Massengesteines in dem Sinne der Hebung und Zersprengung der auflagernden Sedimentärgebilde in Anspruch genommen wird, so befindet sich eine solche Erklärung im Widerspruch mit allen neueren Beobachtungen.

8. Cassianerschichten und obere Partie des Schlern-Dolomites. Wie in dem eben besprochenen Horizonte Dolomit- und Mergel-Facies einander stellenweise vertreten, so ist diess auch hier der Fall. In der Regel fallen jene Stellen, an welchen im Horizonte der Cassianerschichten die dolomitische Facies Platz greift, eben dahin, wo in dem Horizonte der Wengenerschichten dasselbe der Fall war, in Folge welchen Umstandes die Trennung der beiden Horizonte dort, wo sie in der Dolomitfacies auftreten, sehr schwierig wird. Uebergänge, welche durch eine eigenthümliche Kalkbildung, die Richthofen als Cipit-Kalk bezeichnete, vermittelt werden, — gegenseitiges Auskeilen und zungenförmiges Ineinandergreifen finden sich an den Grenzen der beiden Facies in der Stufe der Cassianerschichten ebenso wie in jener der Wengenerschichten. — Hinsichtlich der näheren Schilderung dieser Verhältnisse, so wie auch der für die Corallrifftheorie besonders wichtigen und ihre Richtigkeit erweisenden Structurverhältnisse der alten Riffe der Triasperiode muss auf die in Aussicht stehende Beschreibung durch Bergrath Dr. E. v. Mojsisovics verwiesen werden.

Was die Verbreitung der Corallriff-Facies der beiden

*) Der Verfasser will durchaus nicht die gänzliche Unmöglichkeit von Terrainerhebung durch vulkanische Kräfte in Abrede stellen. Es gibt im Gegentheile zahlreiche Beispiele, von welchen das bekannteste die Küste von Pozzuoli bei Neapel darbietet, von durch vulkanisches Einwirken entstandenen Niveauveränderungen; es zeichnen sich jedoch dieselben durch plötzliches Entstehen und sehr geringe Verbreitung aus von jenen secularen Niveauveränderungen, welche unmerklich ganze Continente heben und senken und von jenen noch nicht ganz erforschten Kräften, welchen wir das Emporrichten ganzer Gebirgssysteme, wie z. B. der Alpen, zuschreiben müssen.

Horizonte, der Wengener- und Cassianerschichten, die wir diess-
bezüglich unter einem betrachten können, anlangt, so sind es
namentlich die im westlichen Theile der in Rede stehenden
Gegend gelegenen, isolirten Hochgipfel und Massen des Rosen-
garten, des Schlern und des Lang- und Plattkofel;
ferner die Geisterspitzen und der Peitlerkofel, welche
abgesehen von den als Fussgestell dienenden Ablagerungen der
unteren Trias, ganz von dem Dolomit der Wengener- und
Cassianerschichten gebildet werden; denn jene Ablagerungen
von geringer Mächtigkeit, welche, den Raiblerschichten und
dem Dachsteinkalke angehörig, auf dem Plateau des Schlern
auftreten, sowie der geringe Theil der unteren Raiblerschichten,
welcher sich auf dem Gipfel des Langkofel findet, — sie ver-
schwenden fast ganz gegenüber den mächtigen Dolomitmassen,
welche die Hauptmasse dieser Berge bilden.

Am Pordoi- und Guerdenazza-Gebirge hingegen
tritt die Mächtigkeit des Dolomit-Horizontes etwas zurück,
und die wohlgeschichteten Kalkmassen des höheren Horizontes
des Dachsteinkalkes nehmen fast in gleichem Verhältniss An-
theil an dem Aufbau dieser Berggruppen. Der höchste Berg
der ganzen Gegend, die Marmolada, welche ein geflügeltes
Wort Amthor's als „Königin der Dolomiten“ be-
zeichnete, wird zwar von der Riffacies der Wengener- und
Cassianerschichten gebildet, allein ihr Gestein ist kein Dolomit-
sondern nur ein ziemlich reiner, etwas dolomitischer Kalk.
Dass trotzdem die Marmolada es sich gefallen lassen muss, von
Seite der Touristen als „Dolomit“ bezeichnet zu werden, ist
selbstverständlich, und seit Amthor's oben erwähntem Ausspruch
wird sie auch als solcher besungen, wie folgende Zeilen, die
ein Mitglied unseres Vereines in's Fremdenbuch zu Campitello
schrieb, zeigen mögen:

A n d i e M a r m o l a d a !

Erlaube mir, dir meinen Gruss zu bieten,
Du Marmolada, Firn und Eis bedeckt,
Du bist die Königin der Dolomiten,
Die stolz ihr eisig Haupt zum Himmel reckt.

etc. etc.

Gegen Osten hin, gegen das Ampezzanerthal nehmen die Dolomite und dolomitischen Kalke der Wengener- und Cassianerschichten an Mächtigkeit ab, und der Dachsteinkalk in enormer Weise zu. Wenn man auf der Falzargostrasse von dem malerischen Castell Andraz nach Cortina, also von Buchenstein nach Ampezzo geht, sieht man nächst dem noch aus Dolomit bestehenden Mte Lagazuoi das Auskeilen der Dolomitfacies, aber die Zinnen der dreigipfeligen Tofana werden vom Dachsteinkalk gebildet, wie alle übrigen Höhen, die Cortina umgeben, und vorzugsweise als „Ampezzaner Dolomite“ bezeichnet werden.

9. Raiblerschichten. Sie zerfallen in zwei leicht zu unterscheidende Horizonte, von welchen der untere aus wohlgeschichtetem Dolomit besteht, der obere hingegen aus den eigentlichen rothen, Brauneisenstein führenden thonigen und mergeligen Raiblerschichten. Auf dem Hochplateau des Schlern treten beide Schichten übereinander auf, während ich bei einer Besteigung des Langkofel am 26. August v. J. auf dem Gipfel nur den geschichteten Dolomit der unteren Raiblerschichten, mit zahlreichen Cephalopodenresten, die nach den Bestimmungen v. Mojsisovics' den obersten Hallstätterschichten entsprechen dürften, auffand.

Am Pordoigebirge und in der Guerdenazzamasse bilden die Raiblerschichten eine schon von weitem erkennbare Stufe, welche horizontal die unteren ungeschichteten, aus Dolomit der Wengener- und Cassianerschichten bestehenden Felsmassen von den oberen, wohlgeschichteten Bänken des Dachsteinkalkes trennt.

10. Dachsteinkalk. Dieser Schichtencomplex, welchem in Nordtirol der dortige Hauptdolomit entspricht, wird in unserer Gegend von mehr oder weniger reinen, selten dolomitischen, Megalodus führenden Kalken gebildet. Es lagern diese, durch ihre ausgezeichnete Schichtung und eigenthümliche rothe Farbe, die gewöhnlich als ein charakteristisches Merkmal der „Ampezzaner Dolomite“ angegeben wird, leicht kenntlichen Kalke in sehr grosser Mächtigkeit auf den Raiblerschichten in der Umgebung von Ampezzo; nach Westen wird die Mächtigkeit dieses Horizontes viel geringer. Während die hohen Zinnen, welche um Cortina emporragen, wie Pomagagnon, Sorapiss,

Antelao, Tofana grösstentheils aus Dachsteinkalk bestehen, unter welchem Cassianer- und Wengenschichten nur höchst untergeordnet in ihrer Tuff- und Mergel-Facies auftreten, theilen sich die beiden Stufen so ziemlich in die Zusammensetzung des Guerdenazza- und Pordoi-Massiv's, — während andererseits am Langkofel, am Schlern und Rosengarten die untere Stufe, der Schlerndolomit, den Hauptantheil zum Aufbaue beigetragen hat, indem auf dem Schlern lediglich die grossen Schutthaufen vergleichbaren Gipfel, die über das Plateau hinausragen, aus Dachsteinkalk bestehen, die Hauptmasse jedoch von Schlerndolomit gebildet wird. wie diess auch vom Langkofel und Rosengarten gilt. Auch die Geisterspitzen und der Peitlerkofel bestehen aus Schlerndolomit, während Richthofen sie früher als aus Dachsteinkalk gebildet bezeichnete.

Bei dem Umstande, dass die grossen Massen des Dachsteinkalkes in Südtirol, wie diess die genauen Untersuchungen von Dr. C. Dölter erwiesen, mehr oder weniger reine, selten dolomitische Kalke sind und einen meist sehr geringen Antheil von kohlenaurer Magnesia aufweisen, zeigt es sich, wie unpassend der Name Dolomit in der Literatur über diese Gegend angewendet wird, da zumeist gerade jene Berge als „Dolomite“ bezeichnet werden, die aus Dachsteinkalk bestehen. Namentlich sind es die Berge von Ampezzo, die in dieser Beziehung erhalten müssen, und so sehr hat sich der Name Dolomit in der alpinen Literatur eingebürgert, dass er bereits zu einem geographischen Begriffe geworden ist. So betitelt sich die Karte, welche dem Jahrgang 1874 unserer Vereinszeitschrift beigegeben ist: Karte der Dolomit-Alpen von Enneberg, Höllenstein, Sexten, Buchenstein und Ampezzo, und umfasst der Hauptsache nach aus Kalk bestehende Gebirgsmassen, während jene westliche Gegend, in welcher der Dolomit die Oberhand besitzt, die Gegend des Schlern und Rosengarten, nicht mehr in ihren Bereich fällt. Ist diess auch in touristischer Beziehung zu beklagen, so sei hieraus der Karte kein Vorwurf gemacht, und auch über den unpassenden Titel könnte man sich hinwegsetzen, nachdem doch einmal der fehlerhafte Namen in der touristischen Literatur

eine gewisse Geltung gewonnen hat. In topographischer Beziehung scheint uns die Karte nicht frei von Mängeln zu sein; doch kann nicht geläugnet werden, dass vorderhand, so lange die von Seite des militär-geographischen Instituts in Aussicht stehenden Reductionskarten noch nicht veröffentlicht sind, die Wiedenmannsche Karte als die beste, dem Touristen zugängliche geradezu als ein bedeutendes Verdienst unseres Vereins bezeichnet werden muss, namentlich weil sie auch die Strecken jenseits der tirolischen Landesgrenze so genau als möglich zur Darstellung bringt.

Einige Worte gegen die unrichtige Anwendung des Wortes Dolomit behalte ich mir für den Schluss dieses Aufsatzes vor, hier sei nur bemerkt, dass der Dachsteinkalk jene Eigenschaft, die von den Touristen gewöhnlich als hauptsächlich charakteristisch für den Dolomit betrachtet wird, nämlich das Abbrechen in nahezu senkrechten Wänden, in noch höherem Grade besitzt als der echte Dolomit. In der eigentlichen Dolomitregion, dem Schlern, Rosengarten kommen senkrechte Wände vergleichsweise seltener vor, als in den Bergen von Ampezzo. Wie übrigens Kalk und Dolomit auch sonst äusserlich keinen Unterschied aufweisen, zeigen sie es auch diessbezüglich, und die Wände des Langkofel, der Geisterspitzen und der Schlernklamm stehen jenen der Tofana und der anderen Hochgipfel der Umgebung von Ampezzo ebenbürtig zur Seite.

11. Juraschichten treten an der Ostgrenze des in Rede stehenden Gebietes auf der Höhe der Berge, die Massen des Dachsteinkalkes überlagernd, auf. Ihre nähere Besprechung, sowie jene der folgenden Schichten scheint bei dem Zwecke dieser Zeilen überflüssig.

12. Neocomschichten finden sich sehr beschränkt — bis jetzt wurde mit Sicherheit nur ein Vorkommen bei der Stua-Alpe im Campe di croce-Thal nachgewiesen, (vergleiche Loretz: Das Tirol-Venezianische Grenzgebiet der Gegend von Ampezzo; Zeitschr. d. Deutschen geologischen Gesellschaft 1874. pag. 468). —

13. Diluvialablagerungen. Hieher rechne ich mit Dr. Loretz l. c. pag. 472 auch die von Richthofen als miocän

betrachteten Conglomerate von Sct. Vigil und Villnöss, die sich mit eben demselben Habitus auch im Fassathal bei Vigo und auf der Sct. Pellegrin-Alpe finden.

Auf die Schilderung der erratischen Erscheinungen, die sich namentlich auf das Vorkommen altkrystallinischer Granit- und Gneissblöcke in den Thälern des Triasgebirges beziehen, kann ich hier nicht eingehen.

Nachdem wir so in kurzer Uebersicht die Schichten kennen gelernt haben, welche die Berge der zu besprechenden Gegend aufbauen, erübrigt uns einen Blick auf deren Relief zu werfen, um schliesslich in Vergleichung desselben mit dem geologischen Bau den Einfluss des letzteren auf die Terraingestaltung zu erörtern.

Die bekannte hohe landschaftliche Schönheit der Umgegend von Ampezzo im weiteren Sinne beruht, abgesehen von den gewaltigen Wänden und grossartigen Felsformen, die mehr oder minder allen mächtigen Kalk- und Dolomitablagerungen eigen sind und sich daher auch hier finden, wo in mehreren Horizonten gewaltige derartige Massen zum Absatz kamen, namentlich auf den Contrasten, welche die verschiedenen geologischen Elemente des Gebirges hervorbringen. Ausser der Mannigfaltigkeit der verschiedenen Ablagerungen der unteren Trias, des Glimmerschiefer- und Quarzporphyrterrains sind es besonders die Faciesverhältnisse in der oberen Trias, welche einen Wechsel der Terraingestaltung und ausserordentlich starke Contraste in den Vegetationsverhältnissen bedingen, die nothwendigerweise von günstigem Einflusse auf den landschaftlichen Reiz der Gegend sein müssen. Ich möchte in dieser Beziehung in erster Linie auf die Contraste aufmerksam machen, welche sich in der Umgegend des Grödnerthales zeigen. Deutlich sind hier die verschiedenen Formationsglieder schon bei flüchtigem Anblick der Landschaft zu erkennen. Während auf der Nordseite des Thales bei Sct. Ulrich das Porphyrterrain seine eigenthümlichen Verhältnisse zeigt, sind auf der Südseite reich bewaldete, steile Gehänge, gebildet von Schichten der unteren Trias, sichtbar;

Mergel und Tuffe bilden die sanften, mit Graswuchs bedeckten Flächen der Seisser Alpe, über welche die steil emporragenden Massen des Schlern und Langkofel sich noch mauerartig emporthürmen. Wer von Sct. Ulrich aus über die waldbedeckten Gehänge, die, aus den Schichten der unteren Trias bestehend, den Steilrand der Seisseralpe gegen Norden bilden, zu dieser grössten Alpe Tirols emporsteigt, der wird erstaunen über den Wechsel des Charakters der Landschaft. Auch in diesem Sinne muss man sich mit der Meinung des patriotischen Tirolers einverstanden erklären, der von seiner Seisseralpe sagt:

Des Gletschers Silberspitze, des Waldes feuchtes Grün,
 Des See's tiefblauen Spiegel, der Alpenrose Blüh'n,
 Des Wasserfalles Säule hat manches Bergland wohl;
 Doch eine Seisseralpe hat nur das Land Tirol.

(Aus dem Fremdenbuch der Zallinger Hütte
 auf der Seisseralp.

Der Umstand, dass die Dolomitmassen, die stellenweise in dem Horizonte der Wengener- und Cassianermergel auftreten, auf ähnliche Weise entsanden sind, wie die Corallriffe der heutigen Südsee, erklärt hinlänglich das Vorkommen so mächtiger isolirter Bergstöcke, wie sie Schlern, Rosengarten, Langkofel, Guerdenazza- und Pordoi-Gebirge darstellen. Die leicht zerstörbaren Tuffe und ihre Dependenzien mögen wohl früher in ungleich höherem Grade die pfeilerförmig emporragenden und abgesonderten Dolomitmassen umkleidet haben, als diess jetzt der Fall ist, nachdem durch ungemessene Zeiträume die denudirende Gewalt des Wassers thätig war. Durch die Denudation, welche viel weniger auf den festen Dolomit als auf die zerreiblichen Tuffe und Mergel einwirkte, ragen die Dolomitmassen noch viel gewaltiger über die Ablagerungen der tieferen Stellen des einstigen Meeres hervor, als es zur Zeit der oberen Trias der Fall gewesen sein mag.

Dort, wo der höhere Horizont des Dachsteinkalkes, in welchem wir einer Faciesbildung in dem Sinne, wie in der Stufe der Wengener- und Cassianerschichten nicht mehr begegnen, eine grössere Mächtigkeit erlangt, wie diess in der unmittelbaren Umgebung von Ampezzo der Fall ist, dort treffen wir auch

mehr zusammenhängende Gebirgszüge, da der Dachsteinkalk in einer viel zusammenhängenderen Decke zur Ablagerung kam, als der Schlerndolomit. Es ist diess ein weiterer Grund der ziemlich grossen Verschiedenheit der Landschaften um Ampezzo und jener, welche uns die Seisseralpe darbietet.

Eine auffallende Physiognomie zeigen jene Berge, welche wie Guerdenazza und Pordoi-Massiv zu gleichen Theilen aus Dolomit und aus Dachsteinkalk bestehen, durch das Auftreten der horizontalen und geradlinigen, weithin verfolgbaren Absätze, welche durch das Durchstreichen der Raibler- oder Schlernplateauschichten verursacht werden.

Herr Dr. J. Morstadt legt in seinen Untersuchungen über die Terraingestaltung von Südtirol ein sehr grosses Gewicht auf die Spalten, welche nach ihm ziemlich regelmässig die Sedimentärgebirge durchsetzen sollen und welche er als Resultat vulkanischer Thätigkeit betrachtet. Für unsere Gegend soll der Augitporphyr, oder wie er nach Dölter's Untersuchungen richtiger heissen soll Melaphyr ebendieselbe Rolle spielen, wie sie von Herrn Dr. J. Morstadt dem Tonalit oder Adammellogestein für das südwestliche Tirol zugeschrieben wurde. Morstadt versucht es, die angeblich reihenweise angeordneten isolirten Kalk und Dolomitstöcke in Zusammenhang zu bringen mit einem System von Spalten von einer im Allgemeinen nord-südlichen Richtung. (Man vergleiche Figur 8 in der dem Aufsätze Dr. Morstadts beigegebenen Tafel im 1. Heft unserer Zeitschrift 1874.) Um diese Ansicht richtig zu würdigen, ist es nöthig vor allem die wirklich vorhandenen Störungen in den sedimentären Ablagerungen der in Rede stehenden Gegend zu betrachten, und dann zu untersuchen, in wie fern sie auf die Terraingestaltung von Einfluss sind und in wie fern sie mit vulkanischen Erscheinungen im Zusammenhang stehen.

Die Lagerungsverhältnisse, deren ausführlicherer Schilderung der Raum unserer Zeitschrift nicht entsprechen würde, sind im Grossen und Ganzen in der zu besprechenden Gegend ausserordentlich einfach. Die gesammten Schichten liegen fast horizontal, und abgesehen von den in dünngeschichteten Straten häufig vorkommenden untergeordneten Krümmungen und Verbiegungen.

der Schichten, wie sie sich in den Werfnerschichten, den Wen-gener- und Cassianer Mergeln nicht selten finden, treten Störungen und Complicationen nicht so häufig auf, als diess in anderen Theilen der Alpen der Fall ist. Wo Störungen auftreten, sind dieselben sehr einfacher Natur und leicht zu erklären. Sie be-schränken sich nämlich auf Spalten, an welchen die angrenzenden Terraintheile höher oder tiefer zu liegen pflegen, — Verwerfungen welche zweierlei Natur sind. Ausser grösseren, nicht nur das ganze Triassystem, sondern auch die tieferen Gebilde durch-setzenden Verwerfungsspalten, deren Entstehung mit dem Ein-wirken der gebirgsbildenden Kräfte zusammenhängt, kann man noch sekundäre Verwerfungen unterscheiden, welche mit der Erosionsthätigkeit des Wassers und der Thalbildung im Zu-sammenhang stehen. An den steilen, tief eingerissenen Thälern erfolgt ein Absitzen weiter Terrainstrecken, eine Erscheinung die sich besonders im Gebiete der unteren Trias häufig zeigt und sich an einem und demselben Orte mehrmal wiederholte, so dass dieselben Schichten an einem Gehänge wiederholt auf-treten. So kannte bereits Richthofen eine grosse, parallel dem nördlichen Steilabfall der Seisser Alpe ins Grödnerthal abge-essene Scholle, welche eine Wiederholung der Schichten in seinem Normalprofil der Schichten der unteren Trias, im Profil der Puffler Schlucht verursachte. Eine noch ungleich grössere Wiederholung dieser Erscheinung findet sich auf der Nordseite des Fassathales bei Campitello, wo auf dem Gehänge vom Col Rodella bis zur Thalsohle die Schichten der unteren Trias dreimal über einander auftreten. Richthofen hat hier, wie auch an einigen anderen Stellen diese Erscheinung verkannt, und Faltenbildung als ihre Ursache angegeben, während hier so wenig als sonst in den Ampezzaner Alpen wirkliche Falten vorhanden sind.

Diese Verwerfungen zweiter Ordnung, die lokalen, durch die Thalbildung verursachten Rutschungen finden sich im Gebiete des Buchensteiner Thals sowie im Enneberg wieder, meist be-schränkt auf die Ablagerungen der unteren Trias.

Von den grösseren Verwerfungsspalten, welche, wie oben bemerkt, durch die gebirg-bildenden Kräfte entstanden sind,

wurden einige bereits durch Richthofen beschrieben; in letzter Zeit hat namentlich Loretz dieselben im östlich angrenzenden Gebiete genauer untersucht, und mehrere Dislocationsspalten constatirt. Ursache derselben sind die bedeutenden Veränderungen, welche im Laufe der Zeit in den Niveauverhältnissen des Gebirges vor sich gegangen sind. Das Problem der Alpenerhebung kann hier nicht als nebensächlicher Gegenstand behandelt werden, auch ist die menschliche Erkenntniss diessbezüglich noch nicht auf dem Punkte, allgemein gültige Resultate der Forschung zu besitzen, doch scheint es mir erlaubt, mich auf jene Ideen zu beziehen, welche von Herrn Professor E. Suess gegen die bisherige Ansicht von der symmetrischen Structur und Erhebung der Hochgebirge durch eine centrale Axe entwickelt wurden. Nach Suess (vergleiche Anzeiger der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien 1873. pag. 130) ist das Emporrichten und Falten der Schichten durch seitliche Verschiebung der Erdrinde zu erklären, welche für Europa in einer etwa nordöstlichen Richtung erfolgte. In Folge dessen nehmen wir auf der Nordseite der europäischen Kettengebirge die grössten Störungen und Aufstauungen wahr, während auf der Südseite ein Zerreißen der Erdrinde eintrat, welches das Auftreten vulkanischer Erscheinungen gestattete. In der That finden sich alle durch ältere vulkanische Thätigkeit entstandenen Massengesteine, sowie die sämmtlichen noch gegenwärtig feuerspeienden Berge auf der Südseite der europäischen Gebirge. Die vulkanische Thätigkeit ist sonach keine bedingende Ursache, sondern vielmehr eine Folgeerscheinung der gebirgsbildenden Kräfte, welche in einer Verschiebung der Erdoberfläche bestehen, die in einer in ihren Grundursachen noch nicht ganz erklärten allgemeinen und überaus langsamen Bewegung, welche an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche eine verschiedene Richtung besitzt, begründet ist.

Abgesehen von diesen principiellen Gründen ist es auch aus der Richtung der Dislocationsspalten in unserem Gebiete ersichtlich, dass dieselben nicht durch die Eruption der vulkanischen Gesteine von Predazzo verursacht wurden. Es lässt sich auch bei genauerer Untersuchung für manche derselben

zeigen, dass sie jünger sind als die Melaphyr- oder Augitporphyr-eruption.

Ferner erhellt aus der Betrachtung des Terrains in Vergleichung mit der Richtung dieser Dislocationsspalten, dass dieselben nur in ausserordentlich geringem Grade auf die Thalbildung und die Terraingestaltung eingewirkt haben. So ist eine der grössten Verwerfungsspalten, welche mit einer im Allgemeinen west-östlichen Richtung dem oberen Villnössthale entspricht, aus dem Gebiete dieses Thales in das Enneberg hinübersetzt, das Hauptthal des Gaderbaches nahezu in senkrechter Richtung verquert, dem Wengener Seitenthale entspricht, und jenseits des Rauthales noch weiter nach Osten sich fortzusetzen scheint, durchaus nicht zu einer Hauptthalrichtung geworden, indem nur das obere Villnöss und das Wengener Querthal in der Richtung dieser grossen Verwerfungslinie liegen, und wahrscheinlich auch ihre Richtung derselben zu verdanken haben, während die grösseren Thäler, das Gader- und Rauthal unbeirrt quer über die Verwerfung setzen. Auf der Linie derselben sehen wir ausserdem noch bedeutende Wasserscheiden, so dass der Ausspruch wohl gerechtfertigt scheint, dass diese Spalte für die Terraingestaltung nur von sehr untergeordnetem Einfluss gewesen ist. Und diess gilt auch für alle anderen Dislocationsspalten.

Es ist vollkommen sicher, dass vielmehr die Faciesverhältnisse der oberen Trias, die Abwechslung von Tuffen und Mergelschichten mit festem Kalk und Dolomit im Bereiche der Wengener- und Cassianerschichten bestimmend auf die Bildung und Richtung der Thalfurchen gewirkt haben, während die Spaltenbildung nur höchst untergeordnet die endliche Gestaltung des Reliefs beeinflusste.

Während die Kalk- und Dolomitstöcke von der Erosionstätigkeit des Wassers nur sehr untergeordnet in Anspruch genommen wurden, boten die Tuffe und Mergel der Wengener und Cassianer Schichten ein sehr leicht zerstörbares Material dar. Ungemein grosse Massen dieser Ablagerungen müssen in jenem grossen Zeitraum seit der endlichen Trockenlegung des Gebietes bis auf die Gegenwart denudirt worden sein, wenn

man die leichte Zerstörbarkeit der Tuffe und Mergel in Rechnung bringt, die sich heute durch Schlammströme und Muren manifestirt. Im Gebiete des Buchensteinthalles befindet sich ein derartiger Schlammstrom im Seitenthal von Chertz. Unweit davon ist ein anderer sichtbar oberhalb von Corvara im Quellgebiet des Gaderbaches. Die grossartigen Terrainbewegungen bei Sct. Cassian und Sct. Leonhard im Enneberg wurden bereits von Herrn Bergrath Stur (Eine Excursion in die Umgebung von Sct. Cassian. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1868) ausführlich beschrieben. Ich müsste diese Schilderung wiederholen, wenn ich der wandernden Waldstrecken, der verschobenen Grenzsteine, der weiter gerückten und in schiefe Lage gebrachten Heuhütten etc. gedenken wollte. Auf eines jedoch sei es erlaubt, hier besonders aufmerksam zu machen, nämlich auf den Transport grosser Dolomitblöcke durch das wandernde Terrain; eine Thatsache, welche Stur ausführlich beschreibt, und welche darthut, dass es nicht bloss Gletscher sind, welche solche Erscheinungen hervorbringen, sondern dass auch die ausserordentlich langsam sich bewegenden Schlammströme moränenartige Schuttmassen thalwärts befördern.

In hervorragender Weise zeigt sich die leichte Zerstörbarkeit der Cassianer- und Wengenerschichten im Gader- oder Abtei-Thal nördlich von Sct. Leonhard, und zwar an der linken Thalseite. Hier traten von Zeit zu Zeit gewaltige Terrainbewegungen ein, welche bis an die gegenüberliegende Thalseite reichend den Gaderbach so lange aufstauten, bis derselbe den colossalen Schuttkegel durchnagte, und bei öfterer Wiederholung dieser Erscheinung ein fortwährendes Umlegen der Strasse nöthig machten.

Herr Professor Dr. A. Klipstein schildert im zweiten Bande seiner Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntniss der östlichen Alpen pag. 21 eine ähnliche Erscheinung oberhalb Sct. Leonhard. Etwa 20 Minuten oberhalb dieses Ortes hatte sich im Jahre 1825 durch Verschiebung der rechtseitigen Thalgehänge ein Damm gebildet, welcher dem Gaderbach den Weg versperrte und ihn zur Bildung eines See's nöthigte. Das Wasser wirkte jedoch so schnell zerstörend auf

die vorgeschobenen Terrainmassen, dass es den Damm in einem Zeitraum von 10 Jahren allenthalben durchbrach und der See wieder trocken gelegt wurde.

Indem ich hinsichtlich dieser Erscheinungen auf die ausführlichen Beschreibungen durch die Herren Stur und Klipstein verweise, glaube ich, dass bezüglich der Thalbildung kein Zweifel darüber obwalten kann, dass dieselbe durch das Vorhandensein leichter zerstörbarer Materialien, wie Tuffe und Mergel an einer Stelle begünstigt, an anderer Stelle durch das Vorkommen fester Dolomit- und Kalkstöcke gehindert wurde. Es scheint demnach nicht nöthig zur Erklärung der isolirten Gebirgsmassen unserer Gegend, die sich gemäss der Theorie Richthofens als einstige Corallriffe der oberen Triasformation erklären, zu unwahrscheinlichen Hypothesen Zuflucht zu nehmen, wie diess durch Dr. J. Morstadt mit Rücksicht auf die Spaltenbildung durch vulkanische Thätigkeit und deren Einwirkung auf die Terraingestaltung geschah. Gegen diese Ansicht muss namentlich an zwei Thatsachen erinnert werden, nämlich: 1. die Dislocationsspalten sind nicht Folge der Eruption des Melaphyrs und 2. die Dislocationsspalten haben nicht in erster Linie bestimmend auf die Thalbildung und Terraingestaltung eingewirkt: —

Zum Schlusse sei es erlaubt, bezüglich des in der alpinen Literatur so oft unrichtig gebrauchten Wortes Dolomit den Wunsch zu äussern, dass unser Verein, welcher die Zugänglichmachung, Erforschung und Beschreibung der Alpen sich als Aufgabe gestellt hat, auch bestrebt sein möge, irrige und unrichtige Ansichten zu berichtigen. Das Wort Dolomit nun wird auf die Kalkberge in der näheren Umgebung des Ampezzanerthales sachlich ganz unrichtig angewendet, da eben der Dachsteinkalk, der sie zum grössten Theile zusammensetzt, hier wenigstens kein Dolomit ist, wenngleich er an anderen Orten dolomitisch auftritt, und deshalb auch in Nordtirol den Namen Hauptdolomit erhalten hat. Das Gestein hingegen, welches den Schlern, Rosengarten und Langkofel zusammensetzt, ist ein echter Dolomit, — doch muss es als sprachlich ungehörig bezeichnet werden, Berge die aus Dolomitschichten bestehen „Dolomite“ zu nennen, und etwa von einem: Dolomit Schlern und

dergleichen zu sprechen. Mit demselben Rechte könnte man von einem Protogin Montblanc oder einem Phyllit-Schneekoppe schreiben.

Der grösste Fehlgriff aber ist es, den Namen Dolomit zu einem geographischen Begriffe zu erheben und von Südtiroler Dolomiten zu reden, und so einen sprachlichen und sachlichen Fehler zu begehen; denn mit dem Namen Dolomit kann man wohl ein Handstück, dessen Zusammensetzung aus kohlen-saurem Kalk und kohlen-saurer Magnesia man durch Behandlung mit Säure geprüft hat, bezeichnen, oder einen aus echtem Dolomit bestehenden Schichtencomplex, nicht aber einen aus verschiedenen Schichten bestehenden Berg; — noch weniger ist es erlaubt, ein ganzes Gebirge mit einem Namen zu bezeichnen, der nur auf einzelne in demselben auftretende Ablagerungen passt.

Daher wiederhole ich den Eingangs geäusserten Wunsch, lieber den Namen Dolomit gar nicht in der alpinen Literatur zu gebrauchen, als ihn unrichtig anzuwenden, zumal es für den gewöhnlichen Touristen gleichgültig sein kann, ob ein Kalkfels, dessen grossartige oder bizarre Formen er bewundert, einen mehr oder minder grossen Gehalt an kohlen-saurer Magnesia besitzt.
