

Ueber die reiche Gliederung des Fleimser Porphyrs und dessen petrographische Beschaffenheit ist man im Grossen und Ganzen durch treffliche Werke orientirt; meine Arbeit bietet einen Beitrag zur Detail-Kenntniss der petrographischen Beschaffenheit des Liebenerit-Orthoklas-Porphyrs und Orthoklas-Porphyrs aus der Umgebung von Predazzo; es ergab sich, dass die geologisch zusammengehörigen, früher als „Porphyrit“ bezeichneten Gesteine mineralogisch in zwei sehr verschiedene Gruppen zerfallen, erstens in Liebeneritgesteine, zweitens in quarzführende Orthoklasgesteine, die dem älteren Granit sehr nahe stehen.

### Reise-Bericht.

#### M. Vacek: Die Umgebungen von Roveredo in Südtirol.

Westlich anschliessend an das Gebiet der Sette comuni wurde mir im heurigen Jahre von dem Chef der zweiten Section, Herrn Bergrath v. Mojsisovicz, das Blatt Roveredo-Riva der Generalstabskarte zur geologischen Aufnahme zugewiesen. Das in diesem Blatte dargestellte Gebiet umfasst die Gegend zwischen dem oberen Asticolaufe und Val Lagorina, ferner, mit Ausnahme der nördlichen Ausläufer, den Zug des Orto d'Abrano sowie die nördliche Hälfte des Monte Baldo, wie sie sich durch den tiefen Einschnitt des Val Aviana von der südlichen Hälfte orographisch scheidet. Das Blatt umfasst sonach die nächsten Umgebungen von Roveredo, ein durch die Arbeiten des Herrn Prof. Bencke in geologischen Kreisen wohlbekanntes Gebiet, welches die Daten zur ersten allgemeiner angenommenen Eintheilung des südtiroler Jura lieferte.

Ich brauche wohl nicht an dieser Stelle auf die bekannte Eintheilung näher einzugehen und möchte nur bezüglich der Oolithe von Cap St. Vigilio bemerken, dass dieselben im Baldo eine grosse Verbreitung haben und, wie dies ruhige Profile, z. B. zu beiden Seiten des Sornethales, östlich von Brentonico, mit aller Klarheit beweisen, über dem pflanzenführenden Horizonte von Noriglio liegen. Die ammonitenführende Lage, welche übrigens zwischen Torri und Cap St. Vigil nicht in, sondern über der grossen Masse der Oolithe liegt, konnte ich bisher im Sornethale nicht auffinden, wiewohl die Oolithe auch hier so wie bei Torri nach oben zu dieselbe petrographische Beschaffenheit annehmen, d. h. zu röhlichen Kalken von krystallinischem Aussehen werden. Die Schwierigkeit der Auffindung einer nur etwa einen Fuss dicken Lage, wie sie die Fauna von Cap St. Vigil einschliesst, erklärt sich hauptsächlich daraus, dass man es im Sornethale nur mit Schichtköpfen zu thun hat, während an der Strasse von Cap St. Vigil nach Torri die Schichtflächen auf weite Erstreckung zu Tage liegen.

Die Beobachtungen im Monte Baldo stimmen sonach mit jenen überein, welche Herr Prof. Lepsius im westlichen Theile von Südtirol in Betreff der Lagerung dieser Oolithe gemacht, sowie auch jenen, die Herr Prof. Zittel aus dem Central-Apennin mitgetheilt hat.

Auffallend bleibt der Umstand, dass die Oolithe, welche im Monte Baldo und Orto d'Abrano zwischen Norigliohorizont und Ammonitenkalk eine mächtige Ablagerung bilden und beim Aufbaue dieser beiden Gebirgsmassen eine hervorragende Rolle spielen, in der südlichen Mulde der Sette comuni ganz fehlen, so dass hier unmittelbar auf Bänke mit *Terebratula Rotzoana* der rothe Ammonitenkalk folgt. Die ersten Spuren dieses Horizontes finden sich in der nördlichen Mulde der Sette comuni südlich der C. Mandriola und C. Vezena und setzen von da, sich dem ausgeprägten oolithischen Charakter, den sie im Baldo besitzen, immer mehr nähernd, sowie an Mächtigkeit zunehmend, über Lavarone und Folgaria nach dem Etschthale und Monte Baldo fort.

Der Ammonitenkalk ist im ganzen nördlichen Baldo, noch mehr aber im Zuge des Orto d'Abrano stark reducirt, sowie auch der Biancone. Hingegen steht die Mächtigkeit der Scaglia im grellen Gegensatze zu jener des Biancone, zumal im Zuge des Orto d'Abrano. Während z. B. unter der höchsten Spitze des Zuges, dem Bondone Cornicello, die Mächtigkeit der Scaglia, die sich hier wegen der ruhigen Lagerung gut abschätzen lässt, über 500 Fuss beträgt, hat man Mühe den Biancone am Fusse der Scagliamasse nachzuweisen, so dass es scheint, als würde hier die Scaglia theilweise stellvertretend für Biancone auftreten. In den Sette comuni ist das Umgekehrte der Fall. Bei Gallio z. B. lagert geradeso wie am Bondone Cornicello über der Scaglia ein Fetzen Eocän zum Beweise, dass man es an beiden Orten mit der vollen Mächtigkeit der Scaglia zu thun hat, und doch dürfte die Mächtigkeit der Scaglia bei Gallio kaum 100 Fuss erreichen.

Das Eocän findet sich in dem östlich vom Etschthale gelegenen, an die Sette comuni grenzenden Gebiete nur in einem kleinen Fetzen zwischen Folgaria und St. Sebastiano. Grosse Verbreitung und ebensolche Mächtigkeit erlangt es dagegen in den Bergzügen westlich des Etschlaufes im Monte Baldo und Orto d'Abrano, an deren Zusammensetzung es sogar einen sehr wesentlichen Antheil nimmt. Es sind grossentheils mächtige Nummulitenkalke, denen sich Bänke von Korallen-, manchmal auch Nulliporenkalk, seltener und zwar meist in den obersten Partien Bänke von sandigen Mergeln einlagern. Ein wichtiges und fast nie fehlendes Glied des Eocänen bildet aber ein mächtiges Tufflager, welches sich zwischen die eocänen Massen einschiebt, und zwar in der Art, dass die grössere Masse der eocänen Kalke über den Tuffen liegt, während die untere Partie in der Regel nur geringe, überdies von Stelle zu Stelle wechselnde Mächtigkeit hat.

Ausnahmsweise scheint diese untere Partie des Eocäns ganz zu fehlen, so dass dann die Tuffe unmittelbar auf Scaglia zu liegen kämen. Immerhin sind solche Fälle schwer zu beurtheilen, weil der lockere Tuff am Ausgehenden immer stark verwaschen ist und daher seine untere Grenze undeutlich. An vielen Stellen, wo ich ursprünglich annehmen musste, dass die Tuffe unmittelbar auf Scaglia liegen, habe ich mich an günstigen Punkten von dem Vorhandensein einer, wenn auch nur wenige Schuh mächtigen, eocänen Kalkbank zwischen Tuff und Scaglia überzeugen können. Die Tuffe zeigen sich überall da, wo sie von den Wasserläufen frisch angerissen sind, sehr schön geschich-

tet, insbesondere z. B. im Bachbette unmittelbar östlich von Bezagno und an vielen Stellen im Thale der Sorne. Auch finden sich stellenweise Einlagerungen von dunklen Mergelschiefeln mitten in den Tuffen, so z. B. an einer Stelle unmittelbar am Wege oberhalb Tierno, besser aber noch am Wege von Valle nach Panonè nördlich von Loppio.

Alle Biegungen, Knickungen und Faltungen, die an den östlichen Abhängen des Monte Baldo sowohl, als Orto d'Abrano in grosser Anzahl sich finden und die Untersuchung sehr erschweren, machen diese eocänen Tuffe mit, und da sie bei ihrem lockeren Gefüge leicht zerfallen, begünstigen sie die Denudation der darüberliegenden Eocänmassen in sehr hohem Grade, ein Umstand, der auch die Untersuchung keineswegs erleichtert.

Nach den Darstellungen über die tektonischen Verhältnisse in den Bergzügen westlich des Val Lagorina, welche Herr Prof. Benecke gegeben hat, bekommt man die Vorstellung, dass wir es an den Ostabhängen des Monte Baldo und Orto d'Abrano mit einigen sehr einfachen Absitzern zu thun haben, welche gegen die Höhe stufenartig übereinander ansteigen, also mit einigen isolirten Schollen sedimentärer Massen, welche ohne weiteren Zusammenhang einer eruptiven Basaltmasse eingebettet sind. Das Profil auf pag. 6 des I. Th. der geognostisch-paläontologischen Beiträge bringt diesen Gedanken auch unverkürzt zum Ausdrucke und weckt so unwillkürlich die Vorstellung, dass hier die basaltischen Eruptionen mit den tektonischen Störungen im ursächlichen Zusammenhange stehen. Bei näherer Untersuchung aber ergibt sich, dass die tektonischen Verhältnisse bei Weitem complicirter sind, als sie in den Profilen des Herrn Professor Benecke und ebenso, soweit sie unsere Gegend betreffen, in den Profilen des Herrn Prof. Lepsius dargestellt erscheinen, und dass die geschichteten Tuffe, die nur ein Glied der Sedimentreihe bilden, wie alle übrigen im Baldo und Orto d'Abrano vertretenen Formationsglieder, sich jenen Kräften gegenüber, welche die tektonischen Verhältnisse der beiden Bergzüge bedingen, ebenso passiv verhalten, wie alle übrigen Sedimente. Wo Störungen derart, wie sie Herr Prof. Benecke für den ganzen Osthang des Orto d'Abrano und Monte Baldo als stehende Regel annimmt, auftreten, erweisen sie sich bei näherer Untersuchung stets nur als rein localer und beschränkter Natur und zwar nicht als Absitzer, sondern als wirkliche Ueberschiebungen, entstanden durch Zerreißen von überstürzten Wellen, welche letztere sich, wenn man derartige Störungen weit genug verfolgt, schliesslich immer in ihrer Vollständigkeit einstellen. Ein sehr klares Beispiel dieser Art bietet z. B. der Abhang, der sich über Besagno bis in die Nähe von Brentonico zieht. Ausgenommen den stark denudirten nördlichsten Theil, fallen die Schichten über den Abhang steil nach Osten und je näher man gegen Brentonico geht, desto jüngere Formationsgruppen legen sich an, bis in der Nähe des Ortes Brentonico selbst die Platte vom unteren Eocänkalk, die östlich von Cruzano unter die Tuffe einschiesst, mit steiler Biegung wieder auftaucht und continuirlich unter dem Orte Brentonico weg nach der nächsten Terasse sich hinaufzieht. Auf der Eocänplatte zieht sich auch die hier nicht denudirte Tuflage continuirlich

von Cruzano bis in den Sattel hinter dem Castell Brentonico und von da weiter gegen Castione, so die Verbindung herstellend zwischen den vom Loppiothale aus betrachtet ganz isolirten Tuffmassen von Bezagno und Castino.

Aehnliche Fälle wiederholen sich an den östlichen Gehängen des nördlichen Monte Baldo und südlichen Orto d'Abrano, welche hiedurch einen sehr complicirten Bau erhalten, während die Westgehänge beiderseits sehr ruhige Lagerungsverhältnisse zeigen. Dies gilt insbesondere von dem Westhange des Monte Baldo, wo die Schichten als riesige Platten von der Spitze bis in den Gardasee hinein sich verfolgen lassen.

Aehnlich, wiewohl nicht mehr so ganz ungestört, ist der Westhang des Orto d'Abranozuges. Dieser wird von zwei parallelen, merkwürdigerweise aber nicht mit dem NO—SW-Verlaufe der Hauptwelle des Orto d'Abrano correspondirenden, sondern genau N—S verlaufenden Brüchen durchsetzt, bei denen die westliche Bruchlippe über die östliche überschoben ist, so dass also die westlichen Bruchmassen ein Stück weit auf den Abhang hinaufgeschoben erscheinen. Die höhere der beiden Bruchlinien beginnt nahe unter dem Bondone Cornicello im obersten Theile des Val Donego und scheint in gerader Linie bis in die Gegend von Terlago fortzusetzen. Dolomit und untere gelbe Kalke stossen hier unmittelbar an Scaglia und Eocän. Da die Letzteren einen guten Wiesengrund abgeben, die Ersteren jedoch in der Regel steril, im besten Falle mit dürftigem Gestrüppe bedeckt sind, genießt man von der Spitze des Bondone Cornicello den höchst belchrenden Anblick, wie an einer graden Linie, die quer über alle Runsen hinwegsetzt, der Wiesengrund haarscharf abschneidet, um einer dürftigen Knicholz-Vegetation Platz zu machen.

Der tiefere Bruch wird durch das enge Thal bezeichnet, in dem die Orte Calavino, Lasino, Stravino, Cavedine liegen. Die Verschiebung scheint hier nur eine sehr geringe zu sein, indem man aus grauen Kalken des Noriglio-Horizonts auf der Ostseite des Thälchens an der Westseite wieder in dieselben Kalke kommt. Wenn man die Daten, die sich aus dem Fallwinkel der Schichten am Ostabhange des Thälchens, der Breite dieses letzteren und der durchschnittlichen Mächtigkeit des Noriglio-Horizontes ergeben, zusammenhält, so müssten auf der Westseite des Thälchens schon jüngere Schichten auftauchen, wenn keine Hebung der westlichen Bruchlippe stattgefunden hätte. Das Thal scheint übrigens durch Gletscherthätigkeit stark erweitert zu sein, indem hoch hinauf, auf dem Ostabhange nach dem Bondone Cornicello sich die prachtvollsten Gletscherschliffe an allen Stellen finden, von denen die Wässer den Schutt geräumt haben.

Ueber den Bau des Ostabhanges des Orto d'Abrano gibt am besten ein Profil Aufschluss, welches man sich aus der Gegend von Calliano in nordwestlicher Richtung quer über die Bastornada und den Bondone Cornicello gelegt denken kann und welches sich in der Natur ohne Schwierigkeit beobachten lässt. Steigt man vom Bondone Cornicello in's Val di Cei abwärts, so sieht man in nordöstlicher Richtung etwa in der Gegend oberhalb Cimone eine vortretende Wand, welche uns den Ostabhang des Hauptrückens des Orto d'Abrano im Querrisse darstellt, und sieht, wie hier die Schichten in weiten Bogen

umkehren und allmählig gegen den Berg einfallen. Das gleiche Einfallen der jüngeren Schichten, insbesondere der Scaglia, die durch ihre rothe Färbung einen leicht aus der Ferne zu verfolgenden Horizont abgibt, lässt sich am ganzen Abhange des Hauptrückens bis unter den Stivo, den südlichsten Hauptgipfel des Kammes, mit grosser Klarheit verfolgen. Das Valle di Cei entspricht einer hochgelegenen Synklinale, welche sich von hier aus bis in das Thal von Ronzo ohne Unterbrechung fortsetzt und von eocänen Bildungen ausgefüllt ist.

Aus dem Valle di Cei heben sich die Schichten abermals nach der dem Bondone Cornicello vorgelagerten Bastornada und bilden eine grosse Welle, deren prächtigen Querriss man aus der Gegend von Calliano leicht beobachten kann. Diese Welle liegt etwas tiefer als jene des Hauptrückens, hat aber einen ähnlichen Bau, da auch hier der Ostschenkel viel steiler ist, als der Westschenkel.

Gegen die Etsch biegen die Schichten noch einmal etwas auf, und bilden jenen Vorsprung, den Herr Prof. Benecke aus der Gegend von Nomi beschrieben hat. Dieser Vorsprung gehört strenge genommen tektonisch nicht mehr zum d'Abrano, sondern schon zum jenseitigen Abhange des Val Lagorina, da er seine unmittelbare Fortsetzung in dem kleinen Eocänlappen bei Volano findet. Das Gleiche gilt auch von den Eocänstufen zwischen Isera und Ravazzone, sowie jenem Stücke des östlichen Monte Baldo, welches aus der Gegend von Mori aus gesehen, so klare und ruhige Lagerungsverhältnisse zeigt und auf Tafel I. l. c. bei Benecke abgebildet ist.

Alle diese Gebirgstheile erscheinen nur als die letzten, durch den Lauf der Etsch zufällig abgetrennten Fetzen jenes grossen Mantels sedimentärer Massen, welcher sich um den krystallinischen Kern von Recoaro herumlegt und in seiner ganzen Ausdehnung zumal nach Westen hin sehr ruhige Lagerungsverhältnisse zeigt. Erst westlich dieses Bezirkes ruhiger Lagerung fängt das ausgesprochene NO—SW-Streichen der Wellen an, welche den Monte Baldo und Orto d'Abrano zusammensetzen und das auffallend Uebereinstimmende haben, dass sie sämmtlich nach SO überkippt erscheinen, während die NW-Abhänge verhältnissmässig flach und ruhig gebaut sind, eine Erscheinung, die an das bekannte Factum aus den Nordalpen erinnert, dass hier die Wellen vorherrschend nach NW überkippt sind. An der Etsch treffen zwei verschiedene tektonische Bezirke aneinander, von denen der westliche sehr gestörte Lagerungsverhältnisse bei vorherrschender NO—SW-Richtung der zumeist nach SO überkippten Wellen zeigt, während im östlichen sich ruhige Lagerungsverhältnisse finden und das Streichen der Wellen, wo solche auftreten, ein vorherrschend ostwestliches ist. Die Höhen entlang dem Val Lagorina bieten sonach in tektonischer Hinsicht ein ganz besonderes Interesse insofern, als hier die Einflüsse verschiedener tektonischer Centren, deren jedes einen gewissen Bezirk übereinstimmender tektonischer Erscheinungen zu beherrschen scheint, einander begegnen, und zwar so, dass der Etschlauf strenge genommen, nicht die Grenze der beiden Bezirke bildet, sondern diese grossentheils westlich des Flusslaufes am Fusse der Höhen des Baldo und d'Abrano verläuft.