

MITTEILUNGEN

DES

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

AN DER

UNIVERSITÄT WIEN.

Die Mitteilungen erscheinen in 8—10 Nummern jährlich, für Mitglieder kostenlos. Bezugspreis für Nicht-Mitglieder 2 K. Preis einzelner Nummern 30 h. Beiträge werden erbeten an den Verein (I., Reichsratsstraße 4). — Vortragsabende des Vereines finden in der Regel an Dienstagen um 7 Uhr abends im Hörsaal I für Mineralogie statt. Bibliotheksstunden Mittwoch 5—7 Uhr. Beitrittsanmeldungen werden an den Vereinsabenden schriftlich entgegengenommen. Semestralbeitrag 3 K. Eintrittsgebühr 2 K.

Geologisch-petrographische Exkursion des naturwissenschaftlichen Vereines, Ostern 1905.

I. Die Euganeen.¹⁾

Von M. STARK.

Wirft man einen Blick auf die Alpenkarte, so gewahrt man südöstlich Schio eine spornartige Verlängerung.

Den mittleren Teil dieses Gebietes (Monti Berici) bildet ein vulkanisches System, in dem basaltische Decken und Tuffe vorherrschen, dann folgt ein offenbar niedergesunkener Teil, der am Südrand der Monti Berici und Nordrand der Euganeen deutlich ausgeprägt ist. Letztere, welche den südlichsten Teil des Alpenfortsatzes bilden, sind in bezug auf hypsometrische Gliederung recht auffallend.

Das interessante Vulkangebiet der Euganeen kennen zu lernen, ermöglichte der naturwissenschaftliche Verein durch Geldunterstützung einiger seiner Mitglieder.

Durch die lebenswürdige Übernahme der Führung seitens Professor Uhlig erhielt die Exkursion mehr wissenschaftlichen Reiz.

Da die Teilnehmer der Exkursion durchwegs Deutsche waren, gab es hinsichtlich der Reiseroute fast ebensoviele Meinungen, als

¹⁾ Teilweise Referat des gleichnamigen Vortrages vom 20. Juni 1905.

Köpfe waren. Auf verschiedenen Wegen erreichte man also Italiens klassischen Boden. Die größere Zahl der Mitglieder fuhr mit der Westbahn durchs Gesäuse. Auch da gab es wieder eine Sondernung in eine bequemere Sektion, die die Nachtruhe im Pfühle vorzog, und in eine andere Gruppe, die Fußwanderungen nicht scheute, um nach der Flucht aus dem öden Gemäuer der Großstadt in der Natur wieder zu sich selbst zu kommen. Diese Gruppe also schob eine Fußwanderung durchs Gesäuse ein und ward durch die landschaftlichen Reize der Alpenlandschaft im Vorfrühling mehr als entschädigt.

Noch tieferen Eindruck aber machte die in Tarvis der Bahnfahrt eingeschaltete Fußwanderung in die großartige Gebirgswelt der julischen Alpen, zum Raibler See und auf den Predilpaß.

Wer den Zauber, den die Winterszeit über den wild zerklüfteten Dolomit breitet, nicht geschaut, der hat den herrlichsten Anblick, den der Dolomit bieten kann, nicht genossen. Jeden Vorsprung, jedes Felsstück weißeln die flimmernden Schneebänder in wunderbarer Klarheit heraus. Sie verleihen dem Gebirge feenhaft duftiges Aussehen und lassen die steilen, im Sommer so wüst-öden Steinkolosse wie Krystallpaläste ins Firmament ragen.

Dem unschätzbaren Naturgenuß konnte der etwa 3 Stunden lange, etwas sehr beschleunigte Rückmarsch wenig Eintrag tun.

Nach wechselvollen Landschaftsbildern, Hochgebirge, Steilabbruch der Alpen in die Ebene, Fahrt durch die große oberitalienische Tiefebene kam man nachts in Padua an, wo sich auch alle übrigen Exkursionsteilnehmer zusammenfanden. Nach Besichtigung der Sehenswürdigkeiten der Stadt des heil. Antonius fuhr man in strömendem Regen gegen den wegen seiner warmen Quellen und des Fangosees bekannten Badeort Battaglia.

Erst in unmittelbarer Nähe der Euganeen kamen uns die schönen Vulkankegel zu Gesicht. Die Wetterwolken, welche an ihnen hingen und den größten Teil der Gipfel verhüllten — ein prächtiges, noch verschleiertes Bild — gaben dem Gebirge einen viel imposanteren Anblick, als wir erwartet hatten. Ist ja doch der höchste Punkt, der Monte Venda, nur wenig über 600 m.

Dafür aber ist die Ebene, aus der sich die Euganeengipfel unmittelbar herausheben, oft nur wenig mehr als 10 m über dem

Meere, ein etwas unheimlicher Gedanke, wenn man, hinblickend auf die stadt- und dorfbesäte Tiefebene, an die Häufigkeit der Verwerfungen und Brüche in unserer Erdkruste denkt.

Es mag nun ein kurzer Überblick über die orographischen und geologischen Verhältnisse des Gebirges gegeben werden, wie es sich heute unseren Augen darstellt, dann sollen die Produkte, welche die vulkanische Tätigkeit gefördert, etwas näher ins Auge gefaßt und der Frage über die zeitliche Folge der Gesteine in diesem Eruptivgebiet etwas näher getreten werden.

Wie die Euganeen heute vor uns liegen, stellen sie ein Gebiet dar, das durch Erosion stark abgetragen ist.

Von einem Krater ist keine Spur mehr zu sehen. Das ganze Gebiet stellt vielmehr eine Reihe von Rücken und einzelnen Kuppen dar, ferner von Gängen, mauerartigen Gebilden, die manchmal weite Strecken hinziehen.

Vom Untergrund des ganzen Gebietes sprechen die Einschlüsse: Granit, Syenit, Gabbro, Gneis, Tonschiefer.¹⁾

Das älteste bei Fontanafredda zutage tretende Sediment ist Jura. Unter diesem liegt noch Trachyt. Über dem Jura folgt wieder Trachyt, dann untere und obere Kreide.

Der Jurakalk ist marmorisiert, weniger stark die untere Kreide.

Die Auffassung, daß die Kontaktmetamorphose nachträglich im Hangenden stattgefunden, ist unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher ist die Ansicht, daß es sich um Lagergänge handelt; denn die Sedimente sind mehr als einen halben Kilometer rings um das besprochene Gebiet aufgerichtet, manchmal recht steil, die Trachyte nach Reyer²⁾ körniger als die Trachyte der höheren Horizonte, die Sedimente stark metamorphosiert. Auch der Paral-

¹⁾ Dal Pia z: Riv. d. Min. e Crist. Ital. Vol. XXVIII. — F. Cornu: Beitr. z. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. etc. XIX; daselbst die übrige Literatur — (Gabbro und Syenit als Einschlüsse im Basalt des Lovertin. Der Autor.).

²⁾ E. Reyer: Die Euganeen. Bau und Geschichte eines Vulkans. Wien 1877.

lismus mit anderen ähnlichen Bildungen in den Euganeen, die im folgenden weiter ausgeführt werden, läßt diese Auffassung als richtiger erscheinen.

Die obere Kreide ist das in den Euganeen am mächtigsten zur Entwicklung gekommene Sediment. Über ihr folgen tertiäre Mergel. Wechsellagernd mit letzteren treten wohl als die ersten eruptiven Bildungen der Euganeen — wenigstens soweit die bisherigen Untersuchungen gelehrt haben — basische Tuffe auf. Diese Wechsellagerung ist an vielen Punkten gut erschlossen, so: Bagnago, Teolo, östlich und westlich Monte Pirio, Morosini. Ob die im Tertiär auftretenden Basalte Decken oder Lagergänge sind, ist im Einzelfall schwer zu entscheiden, solche Basaltvorkommnisse sind der Basalt des Monte Olivetto bei Teolo, ferner der Basalt nördlich Morosini. Über letzterem liegt noch Tertiär.

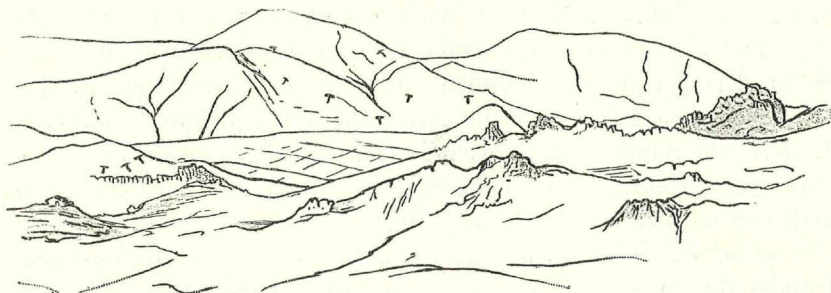
Von den Basalten ist meist nur recht wenig übriggeblieben.

Mächtige basische Tuffmassen sind noch im Zentrum des Gebietes erhalten geblieben. Der Grund dafür ist hauptsächlich zu suchen in dem Schutz dieser Massen durch die später injizierten Basalt-, Andesit-, Trachyt- und Liparitgänge. Eingeschaltete Decken sind in diesem Tuff einstweilen nicht mit Sicherheit nachzuweisen gewesen. Sie lagen demnach in einem höheren Horizont, da ja doch wenigstens einige von den Gängen bis zur Oberfläche durchgebrochen sein und dort Ströme oder Decken gebildet haben werden. Fast das gesamte Strom- und Deckenmaterial der Basalte und Andesite ist also fortgetragen. Dies lehrt auch der Blick auf die Reyerkarte.

An Masse noch am meisten entwickelt sind die Trachyte erhalten. Sie geben mit ihren Kuppen und Rücken den Euganeen den landschaftlichen Charakter. Sehr auffallend sind aber auch die merkwürdigen Ganggebilde, die aus den umgebenden, leicht transportablen Tuffen und tertiären Mergeln herausgeschält schroff und steil in die Lüfte ragen.

Wie eine lange Festungsmauer zieht sich beispielsweise die Forche durch eine weite Strecke hin, oben aufgelöst in phantastische Zinnen und Zacken. Noch imponierender wirkt der Pendise, der auf der Nord- und Ostseite fast senkrecht abstürzt und auf dessen Rücken die sagenumspinnene, ephäumwobene Ezelinsburg ragt.

Läßt man den Blick vom Monte Venda über das Gebiet schweifen, so fällt auf, daß diese Gänge mehr oder weniger gegen einen Punkt konvergieren, der in der Nähe des Monte Venda liegt (Bajamonte). Allerdings ist die Parallelrichtung der Apenninen und Alpen bevorzugt.



Im Vordergrund einige Gangstücke, dann durch die ganze Mitte des Bildes ziehend der Forchegang, dahinter rechts Pendise. Alle drei Gänge strahlen gegen Bajamonte hin, der rechts außerhalb der Abbildung zu suchen ist. Links mit den Zeichen des Schichtfallens und -Streichens der Trachytlakolith des Costanzahügels, gleich dahinter noch ein anderer Lakolith. Im ganzen Vordergrund — vornehmlich rechts — stehen basische Tuffe an, dann folgen Tertiärmergel. Diese bilden auch den flachen Schild in der Bildmitte, der im linken Teil das Hangende der Zovontrachyte ist, im rechten den bloßgelegten, stark abgetragenen Lakolithen des Ciuinhügels aufgesetzt hat. Rechts von diesem (links Pendise) die kleine Basalkuppe des Mt. Olivetto. Im Sattel dieser beiden Kuppen die Ortschaft Teolo. Im Hintergrund Lakolithen: links Mt. Altorre, der die Fortsetzung der Zovontrachyte ist, rechts davon der flache Mt. Antonio, dann der spitze Fiorinehügel, beide mit Schichtstreichungen und Fallen. Hinter ihnen der dominierende Mt. Madonna, rechts hinten Mt. Grande. Ganz im Hintergrunde links die Alpen.

(Nach einer Photographie von stud. phil. Franz Reinhold.)

Die Genese derartiger Gänge lehren auch noch an tätigen Vulkanen beobachtete Tatsachen, beispielsweise am Ätna, daß bei heftigen Eruptionen der Vulkankegel förmlich vom Gipfel bis zum Fuß auseinanderreißt; es quillt allenthalben aus der gebildeten Spalte Lava hervor, oder es sitzen längs der Spalte kleine parasitische Vulkankegel auf. Die Lava in diesen Spalten — endlich erstarrt — wird als widerstandsfähigeres Material, wenn sie Tuffe oder Sedimente durchsetzt, bei der Abtragung derselben als Mauer übrig bleiben.

Die große Zahl derartiger Gänge in den Euganeen lehrt, daß wir es hier mit einem stark abgetragenen Vulkangebiet zu tun haben; die Lage der Gänge deutet aber auch auf das ehemalige Haupteruptionszentrum hin, wie schon Sueß gezeigt hat.

Die Euganeen aber etwa als einzigen Vulkan aufzufassen und alle Kuppen und Kegel des Gebietes als Überreste mächtiger Ströme oder als Stromenden zu deuten, wäre gewiß unrichtig.

Fürs erste strahlen die Gänge durchaus nicht alle zu demselben Punkte hin; so gibt es beispielsweise im Monte Madonna- und Monte Grandegebiet Gänge mit Ost-Weststreichen, ebenso beim Monte Rusta, Monte Cerro etc. etc.

Dann lehrt auch der Blick auf die Reyerkarte, daß wir es in den peripheren Gebilden viel eher mit selbständigen Gebilden zu tun haben, da die Ähnlichkeit beispielsweise mit den Kegeln am Südrand des böhmischen Mittelgebirges, die dort ganz richtig als Stielenden ehemaliger Oberflächenergüsse gedeutet worden sind, sehr auffällig ist.

Von den Gängen waren zweifellos manche Zuführungskanäle für Ströme. Von diesen ist kaum mehr etwas erhalten, wenn nicht etwa der eine oder andere an der Peripherie des Gebietes liegende Trachytkörper als Rest zu deuten ist, da dort die Beziehung zu den Sedimenten nicht erkennbar ist.

Bei den meisten Trachytkörpern aber kommen merkwürdige Kontaktphänomene an den Sedimenten zur Entwicklung.

So liegen auf den Zovontrachyten, dem Monte Altorre, dem Trachyt südöstlich Monte Pirio durch mehrere Meter kontaktmetamorphosierte tertiäre Mergel. Diese schmiegen sich zum Teil mehr oder weniger der Oberfläche des Trachytes an, zum Teil sind sie wie bei Rovarollo in ihrer Lagerung stark gestört. Auf wenige Meter Entfernung ändert sich Fallen und Streichen um ganz beträchtliches. Auch finden sich dort und am Altorre eingebackene Tertiärmassen.

Durch die Metamorphose werden die sonst weichen und bei Regen sehr schmierigen Mergel hart und splittrig brechend. Zum Teil zeigen sie senf- bis erbsengroße Anhäufungen von schwarzen Partien, welche der Verwitterung dann mehr Widerstand leisten und wie Warzen auf der Oberfläche der zu grobklotzigen Blöcken umgewandelten Tertiärmergel herausstehen.

Diese gefleckten und warzigen Mergel sind aus kohligem, dünnschiefrigen Tertiärschichten entstanden, wie man sehr gut am Kostanzahügel nachweisen kann.

Auch stark kontaktmetamorphosierte (marmorisierte) Kreide bildet nicht selten das Hangende von Trachytkörpern, so östlich Teolo am Fuß des Monte Olivetto, wo die Kreideschichten offenbar durch den Trachyt gehoben wurden und gegen Teolo zu einfallen — es ist deshalb nicht nötig, ein Senkungsfeld bei Teolo anzunehmen — ferner östlich Monte Pendise an den auf der Reyerkarte als verschiedenartig getrennten Trachyten, welche aber zum Teil wenigstens petrographisch gleichartig sind, dann an den nordöstlich Monte Zulon befindlichen drei Trachytvorkommen, von denen man direkt nachweisen kann, daß sie in der Tiefe zusammenhängen, weiters an den beiden Trachytkörpern südöstlich Monte Zulon, die die Sedimente gehoben, so daß sie gegen den mittleren Teil des Gebietes zu einfallen. Als Kontaktprodukt findet sich in manchen metamorphosierten Kreideschichten Granat in mikroskopisch winzigen Kryställchen.

Die erwähnten Momente lassen erkennen, daß es sich bei den Euganeentrachyten um Lagergänge und um Lakolithen handelt.

Ein Merkmal, das auch für die Lagergangnatur spricht und auch aus der Reyerkarte, besonders bei den Z von trachyten, gut ersichtlich ist, ist der Parallelismus der Oberfläche des Trachytkörpers mit den Höhenlinien, ein weiteres Merkmal die auffallend ebene Oberfläche der Gebilde.

Ströme haben fast immer eine wild zerrissene Oberfläche, besonders dann, wenn sie von zähem Material gebildet werden. Nun aber schälen sich diese Trachytkörper, besonders die Lakolithe, aus den umgebenden Sedimenten wie eine Glocke aus ihrer Form mit glatter, wenig höckeriger Oberfläche, entsprechend der Ebenförmigkeit der Sedimentschichten, in die sie eingedrungen.

Daß eine solche Intrusion bei der Kreide der Euganeen und im Mergel sehr leicht war, beweisen die in beide häufig eingeschalteten weichen Mergelbänder. Der horizontale Widerstand in der Richtung einer solchen Schicht ist häufig gewiß viel geringer als in der Vertikale, selbst dann, wenn etwa das Magma durch eine Gangspalte oder einen Schlot sich nach oben Luft gemacht hat. Es mag da nur an das nadelförmige Gebilde im Krater des Mont Pelée erinnert sein, welches die Krateröffnung wie ein Pfropf abspernte, oder man braucht auch nur an rein hydrosta-

tische Momente denken. Zähne Massen werden sich über der Eruptionsöffnung kuppelförmig oder wulstförmig auftürmen, wodurch eben erreicht wird, daß in seitlicher Richtung ein geringerer Widerstand zu gewärtigen ist, vorausgesetzt, daß die seitlichen Massen in vertikaler Richtung keinen festen Zusammenhang haben.

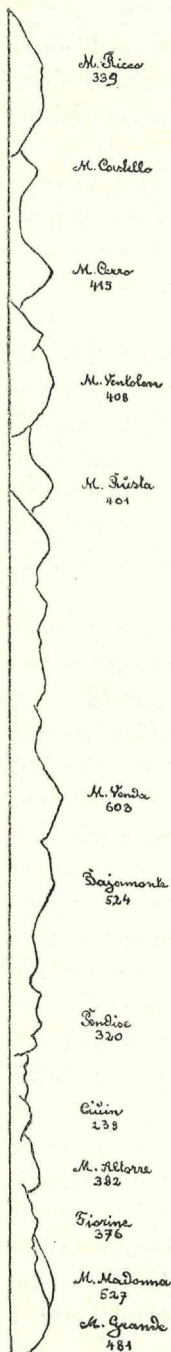
Auffallen muß auch die vielfache Klüftung der Kreide, die auf die Intrusionen zurückzuführen sein wird.

Der Trachytgrus an der Oberfläche der Trachytkörper, den Reyer beispielsweise von Zovon erwähnt, ist bedingt durch die leichter verwitterbare, mehr glasige Kontaktfacies des Trachyt, weiters auch dadurch, daß die Wässer, die in der Tiefe zirkulieren, ihren Weg am leichtesten an solchen Linien von heterogenem Material finden.

Wäre der Trachyt älter, so müßte es einen sehr wundernehmen, daß in den folgenden Sedimenten keine Spuren von Grus oder Trümmern der eruptiven Produkte zu finden sind.

Gut als Lakolithen zu erkennen sind der Monte Altorre, da nahe seinem Gipfel noch Kreide restiert, während die Tertiärmergel am Nordfuß und im Hangenden an der Südostseite metamorphosiert sind, Monte St. Antonio und Monte Fiorine, beide Berge zusammengehörig und zusammenhängend mit dem Monte Madonna. Zwischen die erstgenannten und den letzteren schiebt sich eine — auf der Südfront scharf abgebrochene — Kreidemasse ein, welche an den Kontaktstellen mit Trachyt stark metamorphosiert ist. Beweisend für die Lakolithennatur ist ferner, daß die Sedimente von der Linie Teolo Altorre aus emporgeschleppt sind (Streichen entsprechend den darunter liegenden Trachytkörpern, Fallen in ähnlichem Sinne [\neq etwa 30°, selbst 60°]). Eine Sedimentierung unter letzterem Winkel wäre ausgeschlossen. Im Osten des Fiorinehügels ist die Lage der Sedimente ähnlich, doch beeinflußt durch andere Lakolithe und durch Verrutschung.

Interessant sind die Verhältnisse zwischen Monte Antonio und Monte Fiorine, hauptsächlich deshalb, weil ein Tal zwischen beide eingeschnitten ist und man den Trachyt weit unter die Kreide einfallend aufgeschlossen hat, eine Sache, die schon aus der Lage der Sedimente im vorhinein vermutet, dann aufgefunden,



um so mehr befriedigt hat. Der Fiorinehügel trägt übrigens fast bis zum Gipfel hinauf noch die anhaftenden kontaktmetamorphosierten Feuerstein- und Knochen-artigen Kreideblöcke, die den Trachyt vor der Verwitterung schützen, der, bloßgelegt, ebenso wie unveränderte Kreide nicht besonders widerstandsfähig ist.

Monte Madonna hat auf seiner Süd- und Südostseite ebenfalls die Kreideschichten steil gestellt und metamorphosiert; er trägt übrigens an vielen Stellen noch als Überrest der Kreidedecke geschwärzte Kieselkonkretionen, die in der Kreide sehr häufig sind, ein Beweis, daß er einmal ganz in der Kreide eingeschlossen war.

Man darf also diese genannten Berge nicht als tertiäre Stromenden deuten.

Ähnliche Verhältnisse wie die vorherbesprochenen Berge zeigt der Monte Croce, der auf seiner Nordseite die Kreide steil und seiner Oberfläche parallel gestellt hat.

Ein fast ganz in Tertiärmergel eingewickelter Lakolith ist der Hügel Costanza. Außer den gewöhnlichen Mergeln sind da auch Nummulitenkalke stark metamorphosiert. An dem Hügel nördlich davon sind die Verhältnisse ähnlich.

Sehr auffallend in ihrer Form und mehr aus den Sedimenten herausgeschält sind die Lakolithe des südlichen Euganeengebiets.

Monte Lozzo, dessen Trachyt unter die stark aufgerichtete Kreide einfällt — besonders deutlich aufgeschlossen auf der südlichen Seite — Monte Cinto, Cerro, Rusta, Ventolon, bei welcher letzteren nicht Tertiärmergel, sondern gebleichte Kreide den Kontakt bildet. Monte Rusta ist zum Teil durch den Bach von Fontanafredda

Skizzenerklärung: Ansicht der Euganeen von Venedig (Giardini pubblici) aus. Im linken Teil treten besonders deutlich die Lakolithe des südlichen Gebietes hervor. (Nach einer Handskizze.)

durchsägt. Am nördlichen Ufer des Baches hat man noch einen Teil des Lakolithen, der im Hangenden zu Marmor umgewandelte Kreide trägt. Auch im Bach selbst findet man marmorisierte Kreide am gut erschlossenen Kontakt.

Besonders überzeugend sind die Verhältnisse des Monte Ventolon; da steigen die Schichten der Kreide, steil aufgerichtet, manchmal sogar etwas umgefaltet, von Arqua Petrarca zur Höhe des Berges. Den Schichten parallel eingeschaltet sieht man den einen oder anderen Lagergang.

Schon aus der Reyerkarte erkennt man, daß es sich beispielsweise bei Monte Madonna, Ventolon, Rusta, Cerro und Cinto nur um Lakolithen handeln könne; dort, wo die Erosion stärker gewirkt hat, ist der Sedimentmantel entfernt, wo nicht, findet man die Schichten steil gestellt, metamorphosiert.

Die Annahme etwa, daß diese Kuppen von einem sedimentären Sockel ins Tal verrutscht seien, wäre unbegründet, sie wird auch durch keinerlei Beobachtungen unterstützt.

Für die Lakolithennatur dieser obgenannten Berge sprechen ferner auch noch Apophysen ins Sediment, welche man beispielsweise beobachten kann an der Ostflanke des Monte Rusta, westlich der Kuppe nordöstlich Monte Fiorine, östlich Monte Cinto. Apophysen sind sicher auch einige kurze, aber ziemlich mächtige Gangstücke zwischen Monte Madonna und Monte Fiorine, wenn auch der unmittelbare Zusammenhang mit den Eruptivkörpern nicht ganz klargestellt ist.

Für ganz oder größtenteils aus den Sedimenten herausgeschälte Lakolithen wird man zu halten haben: Monte Grande, Ciuin, Monte Ricco und ferner die meisten aus der Ebene aufragenden Kuppen im Osten der Euganeen.

Ein landschaftlich reizender und geologisch überzeugender Aufschluß eines Lagerganges findet sich im Bachbett Schivanoja (Reyers drei Trachydolerit).

Amphitheatralisch zieht sich im Bogen in der Talschlucht in vertikale Säulen geklüftet die Trachytmasse in einer Mächtigkeit von etwa 4m. Im Hangenden sowohl als auch im Liegenden schimmern die durch etwa $\frac{1}{2}m$ kontaktmetamorphosierten weißen Mergel. Über das ganze stürzt in einheitlichem Strahle die Wasserflut des Baches und die stürzenden und aufschäumenden Tropfen nagen

unter der liegend metamorphosierten Schicht die weichen Mergel an, so daß nach langem Zeitraum die eine oder andere Säule, ihrer Stütze beraubt, zum Sturze kommt. Eine freundliche Mühle, die im Kessel steht und das dunkle Grün des Epheu, der das ganze umrankt, vervollständigt das anmutige Landschaftsbild.

Lakolithische Bildungen sind endlich noch der Basalt des Lovertin, ein zum Teil zusammenhängender, zum Teil in Gänge geteilter Eruptivkörper mit eingebackenen Kreideschollen und stark metamorphosierter Kreide im Hangenden — die Schichten fallen vom Eruptivkörper ab — ferner der trachytähnliche Andesit des Monte Castello, der die sonst so dünnplattige

Die im vorliegenden ausgeführte Deutung der euganeischen Berge gründet sich auf das Studium des Reyerschen Werkes und die Ergebnisse der vorjährigen Exkursion, die wichtigsten und ausschlaggebendsten Argumente erflossen aber aus der vom k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht subventionierten kartographischen Aufnahme des Gebietes im heurigen Jahr.

Es ist um so erfreulicher, daß zu den gleichen Ansichten durch Exkursionen in die Euganeen schon früher der treffliche Paduaner Forscher Professor Dal Piaz gekommen ist, wie ich aus einem liebenswürdigen Briefe ersehe, der mir nach meiner Rückkehr aus Italien nach Wien zugekommen ist. Wegen Arbeitsüberbürdung fand er bis jetzt nicht Zeit, seine Auffassung der Euganeen der Öffentlichkeit zu übergeben.

Seinem Wunsche sehr gerne entsprechend, führe ich aus dem Briefe folgendes an:

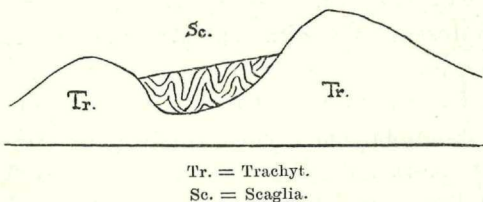
Die Eruptivgesteine der Euganeen sind alle tertiär. Die Trachyte von Fontanafredda sind Intrusionen vom Typus der Lakolithen. Das bestätigen die Lagerung, die Kontaktphänomene, die Struktur der Trachyte etc. Die Trachytmassen des Monte Grande, Madonna, Lozzo etc. sind nicht Stromenden, sondern an Ort und Stelle entstanden, haben die Sedimente durchbrochen, in der Nähe gehoben und metamorphosiert. Auch die Morphologie ist in Übereinstimmung mit dieser Deutung. Die mikrogranitische Struktur der Gesteine mancher Berge bestätigt das Festwerden des Magmas unter dem Druck darüber lastender Gesteinsmassen. In einigen Fällen

Kreide durch 1 m hindurch zu einer Marmorbank metamorphosiert hat.

Zu den besprochenen Gebilden ist endlich noch zu rechnen der mächtige Trachytkörper bei Cingolina, in dem Syenit auftritt. Die Aufschlüsse lassen einstweilen nicht zu, Bestimmtes über die Natur des Syenits zu sagen, doch sei bemerkt, daß der Trachytkörper sehr mächtig, der Syenit an der tiefsten Stelle durch das Bachbett angeschnitten, die hangenden Sedimente sehr stark metamorphosiert sind. Vergleichende Studien mit ähnlichen Vorkommnissen der Euganeen werden diese Verhältnisse noch klären.

Nicht immer ist bei den Lakolithen die gewöhnliche Form

wurden durch den Aufbruch großer Trachytmassen Bänke von Scaglia fortgeschleppt und durch seitlichen Druck gefaltet. Das nachstehende Profil beweist recht deutlich die Viskosität der Trachytmasse, die die Scaglia metamorphosiert hat, und die Unmöglichkeit, daß es sich da um Stromenden handle. Letzteres erkennt man auch aus der nichtradialen Disposition der peripheren Trachytmassen, die häufig normal zur Radialrichtung liegen. Der Schivanojatrachyt ist kein Strom, sondern eine Gangintrusion mit der charakteristischen Struktur und den Phänomenen des Metamorphismus. Gänge und Lagergänge sind häufig basischem und saurem Material angehörig und zeigen makro-phorphyrische Struktur. Viele von den Gängen



strahlen zum Zentralgebiet des Monte Venda, viele aber divergieren in alle möglichen Richtungen. Die sogenannten lichten Tuffe des Venda sind nicht Tuffe, sondern mürbe Trachyte, zum Teil verändert durch spätere Eruptionen. Die Auffassung der Euganeen als ein einheitlicher Vulkan wie der Ätna und ehemals von dessen Höhe ist nicht annehmbar.

ausgebildet — die Natur läßt sich eben in die menschlichen Begriffe nicht zwingen —; so gibt es Übergänge zwischen Lakolithen und Lagergängen (Monte Altorre und Monte Commun etc. etc.), Übergänge und Mitteldinge zwischen Lakolithen und Gängen (Pendise, Costanza etc. etc.).

Ein Gestein, das im zentralen Gebiet stark verbreitet ist, ist das Vendagestein; dies ist nicht Tuff, viel eher ein verändertes rhyolithisches Gestein. Dafür sprechen die manchmal deutliche Fluidalstruktur, die petrographische Gleichheit mit ähnlichen Vorkommen, deren rhyolithische Natur unzweifelhaft ist, das Vorkommen ganz gleicher Gesteine in Gängen (Calaone, südwestlich Pirio, nordwestlich Fontanafredda, südlich Roverella), der Mangel der Schichtung.

Monte Venda und Vendevole sind als Durchbruch zu deuten.

Viele lichte Tuffe der Reyerkarte sind Schutt vom Venda und Vendevolegestein (nordwestlich Vendevole und Venda), manche Trachytschutt (Altorre, Madonna, Grande, Ciuin etc.), manche Trachytlem (östlich Morosini, südwestliche Flanke des Monte Altorre), manche unzweifelhafter Trachyt (Rua, südlich Cingolina).

Die Rhyolithgänge zeigen fast immer bedeutende Mächtigkeit. Wirkliche Ströme sind wenigstens im zentralen Gebiet nicht mehr erhalten. Ihre Eruption oder Intrusion dürfte am energischsten verändernd auf das Eruptivgebiet eingewirkt haben (wahrscheinliche Hebung der Sievitschichten im Sievegebiet). Der Rhyolith südlich dem Sievegipfel zeigt massenhaft Einschlüsse, die dem Brockentuff des Sieve sehr ähnlich sind, daher wohl eine jüngere Bildung.

Ein Moment noch muß bei den Gängen auffallen: die sehr verschiedene Mächtigkeit.

Während die Basalt- und Andesitgänge meist recht schmal sind, erreichen die Trachyt- und besonders die Rhyolithgänge eine bedeutende Mächtigkeit.

Das sowohl wie auch die breccienartige Ausbildung liparitischer Massen selbst in Gängen läßt rückschließen auf die verschiedene Viskosität der Magmen.

Die Eruptivfolge der Gesteine ist im großen ganzen die

im obigen angegebene, aber nicht durchgehend; so findet sich — allerdings selten (Lispida, Castelnuovo etc.) — Basalt gangförmig in Trachyt, Trachyt in Liparit etc.

Betrachtet man die Gesteine, die in den Euganeen auftreten, so zeigt sich eine große Mannigfaltigkeit. Von sehr basischen Basalten mit viel Olivin finden wir Glieder bis zu den sehr kieselsäurereichen Rhyolithen.

Viele Basalte sind körnig entwickelt, weswegen Reyers Name Dolerit dafür ganz gerechtfertigt ist; manchmal zeigen sie ophitische Struktur wie gewisse Diabase. Diese Strukturelemente sind häufig dadurch bedingt, daß die Basalte als Gänge oder lakolithische Bildungen in größerer Tiefe erstarrten.

In Gängen ziemlich verbreitet sind ferner Hornblende- und Glimmerandesite. Fingerlange Hornblendekristalle kommen bisweilen in diesen Gesteinen vor. Eine sehr häufige Eigentümlichkeit dieser Felsarten sind ferner die basischen Ausscheidungen.

Ein Gestein, das im Sievegebiet stark verbreitet ist, ist Hypersthenandesit. Es treten da auch Brockentuffe dieses Gesteins auf.

Die größte Verbreitung besitzen jetzt in den Euganeen unzweifelhaft die Trachyte. Obwohl es keine echten Trachyte wie die vom Drachenfels gibt, treten doch Glieder auf, welche sich denselben stark nähern. Immerhin waltet aber der Gehalt an Natron vor, weswegen die Ausscheidung von Anorthoklas als Einsprengling und in der Grundmasse keine seltene Erscheinung ist. Es sei auch aufmerksam gemacht, daß schon Reyer den Anorthoklas beobachtet hat.

Der Kieselsäureüberschuß dieser Gesteine dokumentiert sich durch Ausscheidung von Quarz in der Grundmasse.

Viele von den lakolithischen Trachyten enthalten Quarz als Einsprengling und leiten zu den Rhyolithen über. Manche wieder führen zu Daciten hin.

Die chemische Natur dieser oben genannten Gesteine wurde in letzter Zeit durch mehrere Analysen geklärt.¹⁾ Die Zusammen-

¹⁾ M. Stark: Gauverwandtschaft der Euganeengesteine. Tscherm. Min.-petr. Mitt., Bd. XXV, 4. Heft; daselbst die übrige Literatur.

setzung der Rhyolithe war schon durch frühere Analysen bekannt. Diese sind theils rein glasig als Obsidiane oder Pechsteine entwickelt, theils enthalten sie Einsprenglinge von Quarz, Sanidin, Glimmer, Hornblende.

Betrachtet man die Gesteine, die in einem Eruptivgebiet auftreten, so findet man gewisse Verwandtschaften in den gesteinsbildenden Mineralen, welche sich äußern in dem Vorhandensein oder Fehlen gewisser Mineralgruppen.

So gibt es beispielsweise vulkanische Gebiete, in denen Leucit und Nephelin sehr häufige Gesteinsgemengtheile sind, rhombischer Pyroxen und Quarz dagegegen als Einsprengling fehlt. In anderen vulkanischen Gebieten ist das Verhältniß ein umgekehrtes.

Man bezeichnet diese Beziehungen als Gauverwandtschaft und die Gesteine, welche ein solches Gebiet zusammensetzen, als Gesteine einer petrographischen Provinz.

Diese Eigentümlichkeiten waren schon länger bekannt und wurden in letzter Zeit von Becke für zwei voneinander stark differierende Gebiete festgestellt: das böhmische Mittelgebirge und die amerikanischen Anden.

Die Gesteine der Euganeen nähern sich stark den Gesteinen der amerikanischen Anden, sind aber nicht so zusammenfallend mit ihnen wie etwa die Gesteine des ungarisch-siebenbürgischen Vulkangebiets oder der liparischen Inseln.

Betrachtet man ferner die Eruptionsfolge der Gesteine in einem Vulkangebiet, so zeigen sich auch da gewisse Gesetzmäßigkeiten.

Die Verschiedenheit der Gesteine in einem Eruptivgebiet, ferner die Gauverwandtschaft, dann die manchmal gewissen Regeln gehorchende Folge der geförderten Produkte haben zu verschiedenen Hypothesen Veranlassung gegeben, welche die Mannigfaltigkeit der Gesteine zu erklären versuchen.

Geht man von der Kant-Laplaceschen Theorie aus, so hätte man entsprechend der Annahme, daß die einzelnen Atome der Elemente noch frei den Urnebel darstellten und sich entsprechend ihrem Atomgewicht bei der Kontraktion der einzelnen

Gasbälle anordneten, bei unserer Erde zu erwarten, daß die Rinde von spezifisch leichteren Gesteinen gebildet und daß entsprechend der Rindentiefe immer schwerere folgen müßten. Diese einfache Gesetzmäßigkeit findet sich aber durchaus nicht. Es zeigen sich auch unter den ältesten Eruptivgesteinen spezifisch sehr schwere Gesteine und unter den jüngsten spezifisch sehr leichte.

Die Annahme einer einfachen Erdrinde, unter der sich der flüssige Erdkern befindet — wobei das Wort flüssig allerdings in einem anderen Sinne genommen werden muß, als es üblich ist — würde die Mannigfaltigkeit der Gesteine in einem verhältnismäßig eng begrenzten Eruptivgebiet nicht erklären.

Die älteren, zum Teil absurden Erklärungsversuche übergehend, mag auf Bunsens Hypothese hingewiesen sein, der die Mannigfaltigkeit der Gesteine bedingt dachte durch Mischung zweier in der Tiefe gesonderter Teilmagmen.

Da sich aber zeigte, daß selbst durch Mischung mehrerer Teilmagmen die Komplikation der Natur sich nicht klären wollte, nahm man Zuflucht zur Sonderung des Magmas nach spezifischem Gewicht.

Das stieß ebenfalls auf Schwierigkeiten, da man die Magmen als Lösungen aufzufassen hat; bei diesen soll eine solche Trennung unmöglich sein. Dennoch aber hat Morozewicz eine solche Trennung an den lange Zeit flüssig erhaltenen Glasschmelzflüssen in den Glashäfen einer Glasfabrik nachgewiesen.

In der Natur sieht man nicht selten eine Differenzierung in Gesteins-Gängen oder -Körpern, so eine Anreicherung der basischen Gemengteile an den Salbändern und Grenzflächen. Doch kommt auch das umgekehrt vor. Wenn man von nacheinander folgenden Fluidalphänomenen absieht, wäre ein Erklärungsgrund im Soretischen Prinzip zu suchen.

Hat man nämlich eine gemischte Lösung vor sich, wie es ja bei den natürlichen Schmelzflüssen der Fall ist, so diffundieren die am schwersten löslichen Stoffe gegen die Abkühlungsfläche.

Ein weiterer Erklärungsgrund der Verschiedenheit der Differenziation wäre in elektrischen und magnetischen Strömungen zu suchen.

Einzelne Forscher nehmen auch an, daß Ausfallen von Krystallen, die dann zu Boden sanken, das restierende Magma verändern würden.

Wieder andere glauben in der Aufschmelzung bereits erkalteter Eruptivgesteine oder Sedimente den Grund der Verschiedenheit der Gesteine zu finden.

Aus dem allem ersieht man, daß die Vorstellungen über Differenzierung durchaus noch nicht geklärt sind.

Es wurde deswegen der obige Überblick über die wichtigsten Differenzierungshypothesen gegeben, weil der eigentliche Erforscher der Euganeen, Reyer, die Vorstellung eines schlierigen Erdinnern entwickelte, eine Vorstellung, die in mancher Hinsicht viel für sich hat.

Die mannigfaltigen Untersuchungsergebnisse über Gauverwandtschaft und Eruptionsfolge haben den Zweifel erregt, ob man es bei den Vulkanen mit Gebilden zu tun habe, die mit dem Erdinnern in Zusammenhang stehen, ob da nicht viel eher Gebilde vorliegen, die gespeist werden von vom Erdinnern getrennten, in der Erdrinde sitzenden peripheren Herden.

Nach diesen Anschauungen, die besonders von Stübel entwickelt wurden, wäre zuerst über dem flüssigen Erdball eine feste Kruste entstanden, welche durch massige Ergüsse vielfach durchbrochen wurde. Mit Zunahme der Rindendicke würden die Durchbrüche immer seltener, dafür aber die einzelnen Ergüsse um so mächtiger geworden sein; diese, nur oberflächlich abgekühlt, hätten zur Bildung von peripherischen Bassins Veranlassung gegeben.

Auf die Euganeen zurückkehrend, zeigt sich auch da einerseits eine gewisse Gesetzmäßigkeit im chemischen Bestand des geförderten Materials, andererseits auch in der zeitlichen Folge.

Bei letzterem Moment mag nochmals hingewiesen sein auf die größere Viskosität der rhyolithischen und trachytischen Magmen im Verhältnis zu der der Andesite, Basalte oder Tuffe, welche letztere ja wegen der großen Menge ehemals eingeschlossener Gase in der Tiefe ein sehr leicht bewegliches Magma gewesen sein mögen.

Bei der Forschung nach den Ursachen der zeitlichen Förderung der Eruptivmassen hat man auf ein Moment nicht genügend Rücksicht genommen, das sich auch unzweifelhaft geltend machen muß, die verschiedene Viskosität bereits differenzierter Magmen in der Tiefe. Mehr flüssigere Massen werden leichter, also früher gefördert werden als zähe. Die verschiedene Tiefenlage der Magma-

massen — es kann nach erfolgter Differenzierung auch Sonderung nach spezifischen Gewichten eintreten — spielt keine ausschlaggebende Rolle, da die leichter flüssigen Massen die schwerer flüssigen, die darüber liegen, durchbrechen können.¹⁾

Die wichtigsten Momente, die sich da geltend machen können, sind Größe des Drucks, größere oder kleinere Differenz der Viskosität und Dicke der verschiedenen Magmenmassen, Verschiedenheit der Oberfläche der über dem Magmabassin ruhenden Decke etc. etc.

So vielfach sind die verschiedenen Ursachen, die bei der Förderung der Eruptivmassen sich geltend machen, daß einem eine gewisse Regellosigkeit der Eruptionsfolge in den meisten Vulkangebieten nicht wundernehmen kann. Ähnlich ist es also auch in den Euganeen, wenn auch der Grundzug der Förderung von basischem zu saurem Material erhalten bleibt.

Wenn wir nun nochmals vom Monte V e n d a einen kurzen Blick über das Gebiet werfen, so streift das Auge an klaren Tagen die bizarre Kette der Alpenriesen im Norden, im Südwesten das zarte duftige Band des Apennin oder, wenn der trübe Dunst der Ebene das Bild verschleiert, schwebt über dem Horizont wie eine schimmernde weiße Wolke die Schneeregion der Alpen; jene Kräfte, welche diese Felswüsten aufgetürmt, ließen auch die Euganeen erstehen: die Hauptkraftlinien spiegeln sich im vornehmlichen Gangstreichen der Euganeen wider. Basische Tuffe drängten zur Eruption, mengten sich den tertiären Mergeln bei und bildeten im Haupteruptionszentrum nahe dem V e n d a eine basische Tuffmasse; Basalte und Andesite folgen, bilden Ströme und Decken und

¹⁾ Setzt man eine Flüssigkeitsmenge, über der sich ein weicher (etwa Wachs) und darüber ein fester Körper befindet, welcher letzterer eine Öffnung hat, unter Druck, so wird der weiche Körper von der Flüssigkeit durchbrochen werden, diese wird zuerst, dann erst der weiche Körper durch die Öffnung gepreßt werden. Ähnlich weichen und flüssigen Körpern verhalten sich schwer und leicht flüssige Massen; nur gehen in der Regel stets Teile des leichtflüssigen mit.

Das Experiment läßt sich gut ausführen mit Wasser (spez. schwerer, aber leicht flüssig) und Rizinusöl (spez. leichter, aber zäh flüssig).

lakolithische Körper, erstere hat die nagende Kraft des Wassers größtenteils der Ebene zugeführt, von ihnen zeugen nur noch die zahllosen Gänge, die Tuff und Mergel durchschneiden; dann folgen gewaltige Trachyt- und Rhyolitheruptionen, größtenteils Intrusionen in den Jura, die Kreide und das Tertiär. Erst dem über die Oberfläche gleitenden Blick verborgen, hat Wind und Wetter das Gerippe des Vulkangebietes unserem Auge bloßgelegt. Da strahlen nun nahe von unserem Standpunkte, ehemals dem schwächsten des Gebietes, die Mauern der Gänge aus, weiter draußen riß die Kruste nicht mehr in einen bis an die Oberfläche reichenden, lang gezogenen Spalt, sondern unterirdisch ergoß sich die glühende Masse Lagergänge bildend oder zu mächtigen Trachytmassen anschwellend, dabei die Sedimente vielfach zerrüttend oder auch durchbrechend. Bloßgeschält ragen nun die einzelnen Lakolithe als Kegel oder Kuppen in die Landschaft, manchmal noch an ihrer Flanke und ihrem Fuß wie Kerne in ihrer Schale steckend. Draußen in der Ebene ziehen noch Kreidefladen, auch unter ihnen mag sich mancher trachytische Kern verstecken. Warme Quellen am Fuße der Berge zeugen noch von dem unterirdischen Feuer, das einst unsere Berge geschaffen.

Über das Ganze hat jetzt pflanzliches Leben ein weiches Kleid gewoben von Buschwald und Kulturen und läßt das Bild um so reizender erscheinen, in dem die durch petrographische Verschiedenheit bedingten dunklen und hellen Farbentöne des Erdreiches durchstehen.

Erinnern wir uns noch, daß inmitten dieses prächtigen Landstriches Menschen wohnen, denen die Kultur noch nicht ihre natürliche Liebenswürdigkeit, Einfachheit und Gutmütigkeit geraubt, so wird das Bild der Euganeen in großen Zügen fertiggestellt sein.

Für uns ward der Aufenthalt noch verschönt durch echt kollegiale Freundschaft. Noch immer schwebt mir in lebhafter Erinnerung, als wir alle bei prächtigem Mondenschein durch die schilferig schimmernde Ebene von Este nach Battaglia fuhren, heimische Lieder singend im fremden Lande, oder der herrliche Ausblick vom Campanile San Giorgio in Venedig, als im fernen Norden der schneeige Palast der Alpen im Abendlicht erstrahlte, und im Westen aus der weiten Ebene die Kegeln der Euganeen den Horizont grenzten, während im Osten das weite blauende Meer

wogte. Und während so dem Auge sich bot ein Bild ewigen Wechsels, wie es die Natur erschafft, die himmelhochturmende faltende Kraft der Erde in den Alpen, die unterirdisch treibende Kraft des mit der Erkaltung ringenden Planeten im Eruptivgebiet und das ewiger Ausgleichung zustrebende Wogen des Meeres, badete sich die purpurne Glut der Abendsonne in den Fluten und goß einen majestätischen Zauber über die Werke menschlicher Geistestätigkeit, über die feenhaft phantastisch aus dem Meer aufragende herrliche Stadt und über menschliche Anmut.

II. Das vicentinische Tertiär und Recoaro.

Von FRIEDRICH BLASCHKE.

Nach dreitägigem Aufenthalt in den Euganeen, trennte sich die Gesellschaft. Die eine Gruppe blieb in Battaglia zurück, die andere begab sich unter der lebenswürdigen Führung Herrn Prof. Viktor Uhligs zunächst auf eine Tour durch das vicentinische Tertiär, dessen reiche und vielgestaltige Faunen und Floren eine gewisse Berühmtheit erlangt haben. Diese Ablagerungen gehören zum größten Teil dem Eozän und Oligozän an, das Miozän ist nur in geringem Ausmaße vertreten. Das bildet einen Gegensatz zu den nicht minder berühmten Tertiärbildungen des Wiener Beckens, die bekanntlich vorwiegend jüngeren Horizonten angehören, während die eozänen Nummulitensandsteine des Nordens noch der gefalteten Flyschzone einbezogen sind. Immerhin wird in vielen Punkten der Vergleich mit diesen Bildungen geradezu herausgefordert, bildet doch auch hier bei der Vielgestaltigkeit der Faziesverhältnisse die sichere Horizontierung der einzelnen Faunen ein Problem, das noch heute nicht in vollständig übereinstimmender und befriedigender Weise gelöst erscheint.

Nur in einem Punkte weichen diese Tertiärbildungen vollständig von jenen des nördlichen Alpenrandes ab, und dies ist die große Beteiligung von Eruptivmaterial an den Ablagerungen. Mächtige Tuffdecken und Basaltströme zeugen von einer intensiven vulkanischen Tätigkeit als Begleit- und Folgeerscheinung der gebirgsbildenden Vorgänge während der Tertiärzeit. Thermen und Mineralquellen bilden einen Nachklang jener Epoche und auch sie müssen wie in den Nordalpen als Erinnerung jener Krusten-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universitaet Wien](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Stark Michael

Artikel/Article: [Geologisch-petrographische Exkursion des naturwissenschaftlichen Vereines, Ostern 1905. I. Die Euganeen. 77-96](#)