

1259.



DDA

VII | 8°

1259 1/2  
Freiberg

*VII. 1259.*

Herrn Oberberggrath Breithaupt Reichthumsgoll  
No. 1254. Blätter.

No. 1254. Geognosie.

## Alter der granitischen Gesteine von Predazzo und Monzon in Süd-Tyrol,

von

Herrn **B. v. Cotta.**

(Mit einer Tafel.)

Nach der trefflichen Beschreibung, welche Frhr. v. RICHTHOFEN erst vor zwei Jahren über diese geologisch höchst merkwürdigen Orte in seinem schönen Werk über *Süd-Tyrol* geliefert hat, könnte es fast überflüssig erscheinen, dieselben schon jetzt nochmals zum Gegenstande einer Abhandlung zu machen.

Aber v. RICHTHOFEN sagt selbst, dass er noch Manches späteren Forschern zu überlassen habe, und da überdiess das sehr jugendliche Alter der granitischen Gesteine dieser Gegend neuerlich\* wieder in Frage gestellt worden ist, so wage ich es dennoch, einige Beobachtungen und Bemerkungen darüber hier vorzulegen, welche das Resultat einer im August d. J. in Gemeinschaft mit meinen Kollegen SCHEERER und FRITZSCHE, sowie mit den Studirenden FREIESLEBEN und STELZNER ausgeführten Reise sind. Ich halte mich dazu in meinem Interesse sogar für verpflichtet, da die von mir im Jahre 1849 beobachteten Ramifikationen des Syenitgranites (Monzonsyenites v. R.) in die angrenzenden Sedimentärgesteine von Frhr. v. RICHTHOFEN und Frhr. v. BEUST nicht gefunden, von ersten sogar S. 267 ausdrücklich in Abrede gestellt wurden, während wir jetzt Gelegenheit hatten, deren bei *Predazzo* 6—8 und am *Monzon* 2 zu beobachten, worunter einige sehr deutlich, auch von allen meinen Begleitern als solche erkannt

\* Berg- u. Hütten-männ. Ztg. 1862, S. 9.

wurden. Dadurch ist nun das wirklich jüngere Alter des Syenitgranites von *Predazzo* und *Monzon* im Vergleich zu den angrenzenden triasischen Schichten aufs neue ganz unzweifelhaft festgestellt, während es allerdings auch schon nach den übrigen Kontakt-Erscheinungen kaum zu bezweifeln war.

Ich beschränke mich hier wesentlich auf die vom rein geologischen oder vielmehr mechanischen Standpunkte aus zu beurtheilenden Erscheinungen, indem ich den chemischen Theil übergehe, da zu hoffen steht, dass meine Begleiter die zahlreich mitgebrachten Gesteins-Proben und Kontakt-Bildungen recht bald einer sorgfältigen chemischen Untersuchung unterworfen werden, um auch von dieser Seite neues Licht auf die Thatsachen zu verbreiten.

Um den Leser von vorne herein die Orientirung rücksichtlich der Alters-Verhältnisse der durch v. RICHTHOFEN in diesen Gegenden beobachteten und benannten Schichten-Gruppen und Eruptivgesteine zu erleichtern, setze ich einen schematischen Auszug dieser Alters-Reihen hier her.

Schichten-Gruppen.		Eruptivgesteine.	
Trias	obere	Raibler Schichten.	Syenitporphyr (im Porphyrit).
		Schlern-Dolomit.	Porphyrit (z. Th. mit Liebenerit).
		St. Cassianer Schichten.	Melaphyr (Gänge von verschied. Alter).
		Kalkstein von Cipit.	Augitporphyr und Uralitporphyr (Gänge von verschiedenem Alter).
		Wenger Schichten.	Turmalingranit.
	untere	Buchensteiner Schichten.	Monzon-Syenit-Granit (Hypersthenit, Modifikation des Augitporphyres).
		Mendola } Dolomit u. Kalk.	Monzonsyenit.
		Virgloria }	NB. Diese Reihe entspricht nicht genau der gegenüberstehenden Schichtenreihe, gilt vielmehr nur für sich innerhalb der Trias-Periode.
		Campiler Schichten.	
		Seisser Schichten.	
	Grödner Sandstein.		

Quarzporphyr und Granit der *Cima d'Asta* sind entschieden älter als triasisch, und bleiben hier unberücksichtigt.

Wir haben zwar auf unseren Exkursionen nach und nach alle diese verschiedenen Eruptivgesteine kennen gelernt und ihr gegenseitiges Verhalten, wo sich dasselbe erkennen liess,

fast überall so gefunden, wie es v. RICHTHOFEN angibt, da es mir aber wesentlich nur auf die Bestätigung des triasischen Alters der granitischen Gesteine von *Predazzo* und *Monzon* ankommt, so werde ich vorzugsweise nur solche Beobachtungen berücksichtigen, welche sich darauf beziehen.

Einige Worte über das Geschichtliche der merkwürdigen Verhältnisse von *Predazzo* möchten noch zweckmässig seyn.

Graf MARZARI-PENCATI beschrieb 1819 zuerst das Verhalten zwischen „Granit“ und Kalkstein, und erklärte den ersten, WERNERS Theorie entsprechend, als zwischen den letzten eingelagert. L. v. BUCH und A. v. HUMBOLDT untersuchten und beschrieben 1822 die Lagerungs-Verhältnisse genauer, v. BUCH hielt dieselben für die Folgen einer Überstürzung. Das überstürzte Gestein bezeichnete er als Granit. Da zuweilen viel Hornblende, dann aber nur wenig Quarz und Glimmer darin sichtbar, so rechnete es später v. RICHTHOFEN zum Syenit und nannte es wegen der Übereinstimmung mit dem Hauptgestein des *Monzon* „Monzonsyenit“. Beschränkt man, wie ich in meiner Gesteinslehre vorgeschlagen habe, die Benennung Syenit auf diejenigen deutlichen Gemenge von Orthoklas und Hornblende, welche nur ganz ausnahmsweise etwas Glimmer oder Quarz enthalten, und wie der Syenit des plauenschen Grundes zu den basischen Eruptivgesteinen gehören, dann wird man das Gestein von *Predazzo* und *Monzon* am besten Syenit-Granit nennen, doch kommt hierauf im Grunde wenig an; es ist ein Granit-artiges Gemenge, in welchem man ausser Feldspath und Hornblende stets auch etwas, oft sogar sehr viel Glimmer, und ausnahmsweise sogar Spuren von Quarz erkennt. Nach KJERULF'S Analyse ist dieses Gemenge eben so basisch als der Syenit des plauenschen Grundes, und wenn sich das bestätigt, so besteht die Abweichung vom normalen Syenit eigentlich nur noch in der Glimmer-Bemengung. Der Feldspath dürfte vorherrschend Orthoklas seyn, doch sieht man an einigen Stellen auch deutliche Zwillings-Streifung (Oligoklas?). Zu L. v. BUCH'S Zeit war das Alter der angrenzenden Sedimentärgesteine noch nicht

speziell bekannt, nur so viel stand fest, dass sie über dem rothen Grödner Sandstein liegen, der unserem Buntsandstein entspricht, auch erkannte v. Buch schon einige Muschelkalk-Versteinerungen darin. Sie mussten also wohl der Trias-Periode angehören.

Bis zu dieser Zeit war noch wenig Werth auf die Umwandlung der Kalksteine an der Syenitgranit-Grenze in körnigen Marmor gelegt worden. Kurz nach v. Buch besuchte 1823 A. Boué diese merkwürdige Stelle und entdeckte im körnigen Kalkstein Gänge eines dunklen Gesteins, welches er als Dolerit bezeichnete, es ist das v. RICHTHOFENS Melaphyr. BERTRAND GESLIN fand dann, dass der körnige Kalk an den tieferen Theilen des Abhanges grau sey, und erst nach oben gegen die Steinbrüche hin weiss werde. REUSS erkannte 1840 die Analogie der Umwandlung des Kalksteins von *Canzacoli* mit dem der *Palle rabbiose* von *Monzon*. Eine solche Umwandlung von dichtem Kalkstein in körnigen, an den Grenzen eines Eruptivgesteines, erschien durchaus übereinstimmend mit vielen ähnlichen bereits bekannten Fällen. PETZHOLDT untersuchte 1843 diesen Marmor chemisch und fand, dass er abweichend von gewöhnlichem körnigem Kalkstein, ausser kohlen-saurem Kalk auch 30 Prozent an Wasser gebundene Magnesia enthalte. Er betrachtete ihn danach als ein besonderes Mineral und nannte dieses, sowie das daraus bestehende Gestein Predazzit. Vielleicht ist es nur ein inniges Gemenge aus Kalkspath und Brucit. ROTH untersuchte später auch den von GESLIN gefundenen grauen Marmor, fand ihn noch Magnesiahydrat-reicher und nannte ihn Pencatit. Auch PETZHOLDT erkannte den Syenitgranit als jünger im Vergleich zu den angrenzenden Sedimentärgesteinen, da es ihm aber nicht in sein System passte, dass hier ein jedenfalls granitisches Gestein triasische Kalksteine durchbrochen haben sollte, so versuchte er wahrscheinlich zu machen, dass diese Kalksteine und die sie begleitenden Schichten viel älter seyen als triasisch, d. h. dass sie der Grauwacken-Periode angehörten. Abgesehen davon, dass die von PETZHOLDT dafür angeführten Gründe eigentlich gar keine waren, ist jetzt durch den unermesslichen Fortschritt in der



Geologie der *Alpen*, welchen man den Österreichischen, Bayerischen und Schweizerischen Geologen verdankt, und zuletzt durch v. RICHTHOFEN ganz und zweifelhaft festgestellt, dass diese Schichten wirklich der Trias-Periode angehören. Nach den neuesten Untersuchungen der geologischen Reichsanstalt scheint es sogar, dass diese besonders mächtige alpinische Entwicklung der Trias ein viel grösseres Verbreitungs-Gebiet hat, als die zuerst bekannt gewordene der deutschen Trias; v. HAUER und FÖTTERLE fanden dieselbe Gliederung mit denselben Versteinerungen durch ganz *Dalmatien* bis an die Grenze der *Türkei* verbreitet und aus einer Mittheilung von Süss geht hervor, dass wenigstens 12 der charakteristischen alpinischen Trias-Versteinerungen in thonigen Kalksteinen am *Rajhoti-Passe* in *Thibet* aufgefunden worden sind. Doch ich kehre zur Hauptfrage zurück, welche das Verhalten des Syenitgranites zu diesen Schichten betrifft.

Kurz nach PETZOLDT im Jahre 1849 besuchte ich *Predazzo* und fand Ramifikationen des Syenitgranites in den triasischen Schichten, deren Zahl durch unseren neuesten Besuch bedeutend vermehrt worden ist. v. RICHTHOFEN hat zwar diese Gänge nicht gesehen, er hat aber aus den zahlreichen übrigen Kontakt-Verhältnissen das jüngere Alter des Syenitgranites bereits als sicher erkannt, und überhaupt von dem geologischen Bau dieser Gegenden durch Zeichnung und Schilderung ein so vollständiges und klares Bild entworfen, wie man es in der That nur von wenigen besitzt.

Mir bleiben desshalb hier nur einige Zusätze übrig, bei denen ich überdiess die Beobachtungen v. RICHTHOFENS nicht unberücksichtigt lassen darf. Für den Ost-Abhang der *Sforzella* und für den gegenüberliegenden West-Abhang der *Margola* mögen dabei die beiden Skizzen *A* und *B* zur Orientierung dienen, bei denen jedoch auf den Massstab durchaus kein Werth zu legen ist. Die Grenze an der *Sforzella* ist vom Fuss der *Margola* aus gezeichnet, und die an der *Margola* von den *Canzacoli* aus, zwischen beiden liegt *Predazzo*. Der Steil-Abhang der *Margola* ist fast ganz mit Wald bedeckt, die Grenze desshalb aus der Ferne nicht so deutlich erkennbar wie an der *Sforzella*, wo nur hie und da Busch-

werk oder Wald die Zwischenräume der Felsen und grossen Schutthalden bedeckt, deren Umrisse z. Th. durch schwache Linien angedeutet wurden. Beide Grenzen wurden aber, soweit sie als starke Linien ausgeführt sind, Schritt vor Schritt verfolgt, nur die punktirten Fortsetzungen entzogen sich einigermaßen der genauen Beobachtung. Es begleitete uns dabei der Mineralienhändler GIOVANNI BATTISTA BERNANDO aus *Campidello* im *Fassa-Thal*, welchen wir als trefflichen Führer reisenden Mineralogen und Geologen nicht genug empfehlen können.

An dem steilen Abhang der *Sforzella*, dessen untersten Theil man *Canzacoli* (*Hundeschuhnägel*) genannt hat, steigt die Grenze zwischen den sedimentären meist kalkigen oder dolomitischen fast horizontal gelagerten Gesteinen und dem Syenitgranit mit unwesentlichen Krümmungen beinahe senkrecht empor bis zu einer Höhe von mehr als 2000' über den Thalboden, und zwar von den *Seisser* Schichten bis zum Schlern-Dolomit; doch ist es unmöglich, hier in der Nähe der Grenze die einzelnen Trias-Abtheilungen bestimmt von einander zu trennen, da nur vereinzelt Felsrisse ohne Versteinerungen und meist in auffallend verändertem Zustande aus den mächtigen Schutthalden hervorragen. Thal-abwärts nach *Ziano* zu ist eine Trennung möglich und durch v. RICHTHOFEN ausgeführt, darauf beziehen sich die Randschriften.

Steigt man von unten an der Grenze empor, so finden sich schon an dem ersten Felsenhügel der *Canzacoli* bei *g* zwei deutliche Gänge des Syenitgranites in den horizontalen unreinen kalkigen Schichten, welche etwa der *Seisser* Abtheilung angehören mögen; diese Gänge von 2—3' Mächtigkeit dringen ziemlich parallel zwischen die Schichten ein, bilden aber auch noch schwächere Ramifikationen von 1—2" Mächtigkeit (auf der Skizze *C* ausgeführt) und sind von Granat-artigen Kontakt-Rinden begleitet, die aber zu undeutlich und zu sehr serpentinisirt sind, um ihre mineralogische Zusammensetzung bestimmt zu erkennen.

Über *g*, auf den Rücken des etwas vorspringenden Hügels, grenzt der Syenitgranit ohne feste Verschmelzung und ohne besondere Kontakt-Mineralien an den hier schon ziemlich

le 177

weissen Marmor oder Predazzit an, diese Art der Begrenzung würde sich mit einer mechanischen Überschiebung allenfalls noch vertragen; in ähnlicher Weise setzt dann die Grenze deutlich aufgeschlossen bis zu dem unteren, etwa 1000' über dem Thalboden gelegenen Steinbruch *e* fort, bildet jedoch einmal bei *s* einen auffallenden, fast rechtwinklichen Haken. Der durchaus weisse Predazzit des grossen Steinbruches *e* ist von mehren schwarzen 3—6' mächtigen Gängen durchsetzt, welche aus v. RICHTHOFEN'S Melaphyr bestehen, aber grösstentheils in einen Serpentin-artigen Zustand versetzt sind. Eigentliche Kontakt-Erscheinungen zeigen sich neben ihnen nicht, d. h. der Predazzit ist an ihren unmittelbaren Grenzen nicht anders als weit davon entfernt, höchstens etwas Serpentin-haltig.

Bald über dem Steinbruch *e* zeigen sich an der meist fest verwachsenen Grenze zwischen Syenitgranit und Kalkstein fast überall auffallende Kontakt-Bildungen, eine Art Rinde die aus Gemengen von Predazzit oder körnigem Kalk, Granat und Vesuvian oder auch Gehlenit besteht. Bei *d* ramifizirt der Syenitgranit wieder mehrfach in den Kalkstein, die 1—3' mächtigen Gänge lassen sich schräg aufwärts verfolgen und sind ebenfalls von Kontakt-Rinden begleitet. Bei *c* und *c'* mindestens 500' über *e* hat man früher kleinere Marmor-Brüche angelegt. Bei *b* umschliesst der Syenitgranit nahe der Grenze eine grosse Scholle von Kalkstein, die wieder ganz von Granat durchdrungen ist, sie hat 6—10' im Durchmesser und ist von den Mineralien-Sammlern schon zum Theil herausgearbeitet, wodurch man um so deutlicher ihr vollständiges Umschlossenseyn erkennt. Grössere aber minder deutlich umschlossene Schollen der Art finden sich auch bei *Mezzavalle* zwischen *Predazzo* und *Forno*, wo sie Gymnit enthalten. Bei *a* endlich, mindestens 2000' über dem Thalboden, trennt eine Kontakt-Rinde von 6—8' Mächtigkeit den Granit vom Kalkstein, es ist das ein wahrer Granat- oder vielmehr Vesuvian-Fels, mit beiden Hauptgesteinen fest verwachsen. Darüber scheint die Grenze einen auffallenden Haken zu bilden, wird aber zunächst durch Wald-Bedeckung der Beobachtung entzogen. Erst oberhalb der nächsten klei-

nen Alp, über welche ein Saumpfad weiter aufwärts führt, ist sie wieder entblösst und fällt hier mit einer steilen, leider aber ganz unwegsamen Schlucht zusammen, wie es sich deutlich vom genannten Punkte aus beobachten lässt. In dieser Schlucht zieht sie sich bis zum Gipfel des Berges hinauf. Verfolgt man übrigens den Pfad von der Alp aus weiter, so gelangt man nach kurzem Ansteigen noch zu einem dritten Predazzit-Bruche, der einige 100' über *e* liegen mag. (*a'*). /a

Seitlich von dieser Grenze sind alle Sedimentär-Bildungen auf grosse Entfernung stark verändert, aus den dolomitischen Kalksteinen ist körniger Marmor (Predazzit) mit Brucit-Einmengungen geworden; aus den thonigen und sandigen Schichten ist eine Art Hornfels oder gebänderter Jaspis hervorgegangen; dergleichen Umwandlungen reichen vielleicht 1000' weit, leider ist der unmittelbare Zusammenhang mit den unveränderten Schichten theils unzugänglich, theils von mächtigen Schutthalden überdeckt; dass er aber besteht geht auf das Entschiedenste aus der Übereinstimmung hervor, welche sich zwischen der Wechsellagerung von veränderten Kalken und gebänderten Sandsteinen an der *Sforzella* einerseits und in der Aufeinanderfolge von unveränderten *Seisser* Kalken, sandig-thonigen *Kampiler* Schichten und jüngern Triaskalken bei *Ziano* und *Zannon* anderseits beobachten lässt, wobei noch zu bemerken, dass die *Kampiler* Schichten eben bei *Ziano* und *Zannon* durch bestimmbare Versteinerungen deutlich genug charakterisirt sind.

Der Syenitgranit ist entfernt von der Grenze von einigen neueren Gesteins-Gängen durchsetzt, die zum Theil zum Melaphyr, zum Theil zum Porphyrit gehören, bis endlich eine mächtige Melaphyr-Masse denselben ganz abschneidet.

Gegenüber, am Abhange der *Margola* (Skizzen *B*), verfolgt man die Grenze vom Fahrweg aus scharf bis zum oberen Rande des Steilabhanges, bei *e* zeigen sich besonders mächtige Granat-Bildungen, bei *b*, im unteren Marmorbruch sieht man wieder einen deutlichen Syenitgranit-Gang im Predazzit, er verzweigt sich etwa 1½' mächtig von der Hauptmasse aus ziemlich horizontal, und ist von 1" dicken

Granat-Rinden begleitet. Darüber, in demselben Steinbruch, ist die Grenze zwischen Syenitgranit und Predazzit nur im kleinen verzahnt und durch Granat-Gemenge fest verkittet. Im oberen Marmorbruch *a* durchsetzt den Predazzit dicht an der Syenitgranit-Grenze wieder ein serpentinisirter Melaphyr-Gang von 2—4' Mächtigkeit. Herr STELZNER beging einen in halber Höhe am Berge hinführenden Weg und beobachtete auf demselben an der Grenze des Syenitgranitmassives licht-graue Porzellanjaspisse mit dunkler Bandstreifung, etwa 100 Schritte weiter einen 3—4' mächtigen, vertikal am Gehänge niedersetzenden Gang von Syenitgranit,<sup>(d)</sup> zu beiden Seiten von denselben Kontakt-Produkten begleitet und endlich einige 1000 Schritte weiter gegen Süd einen zweiten, 2' breiten Syenit-Gang,<sup>(e)</sup> der diessmal horizontal in fast unveränderten Kalkstein ausstreichend, sich unzweifelhaft auf einige 60 Schritt hin verfolgen liess.

Hat man den oberen Marmorbruch, und damit den Rand des Steilabhanges erreicht, so biegt sich die Grenze auffallend gegen Nord, ihre Neigung kann hier nur eine sehr geringe seyn, aber sie lässt sich wegen der Vegetation auf den flachen Abhängen nicht mehr deutlich verfolgen. Über derselben findet man in grosser Verbreitung Bandjaspis-artige Schichten, erst der flach-kuppige Gipfel der *Margola* besteht wieder aus unveränderten thonigen sandigen und kalkigen Schichten, die aber von Rasen bedeckt sind und auf denen zahlreiche grosse erratische Blöcke von Quarzporphyr liegen.

Ich füge nun diesen Beobachtungen bei *Predazzo* sogleich noch die am *Monzon* hinzu. Vom oberen Ende des *Monzonthales* aus kann man die Grenze zwischen dem Monzonsyenit (meist auch ein Syenitgranit) und den triasischen Schichten deutlich bis auf den höchsten Kamm verfolgen, sie macht hier sehr auffallende Biegungen. Die Kalksteine oder Dolomite sind neben ihr wieder grösstentheils in einen körnigen Zustand versetzt (vielleicht ebenfalls zu Predazzit geworden), die thonigen und sandigen Schichten sind wie bei *Predazzo* zu gebänderten Hornfels oder Jaspis verändert.

Wir besuchten von den bekannten Fundstätten der Kontakt-Mineralien hier nur *Alle Selle*. Auch da fanden wir

sogleich zwei deutliche 1—2' mächtige Gänge des Syenites im Kalkstein und zwar gerade an der Stelle, wo der Kalk ganz von Granat, Vesuvian und Gehlenit durchzogen oder durchdrungen ist. In der Ferne sieht man von dieser Stelle aus den Syenitgranit auch noch als mächtigen Gang bis in den Schlerndolomit eindringen, vom Kamme des *Monzon* erkennt man neben dem einen noch zwei ähnliche Gänge. Da wir aber diese Gänge nicht unmittelbar besucht haben, so will ich hier auch weiter keinen Werth darauf legen. Nachdem einmal seyn triasisches Alter bei *Predazzo* und am *Monzon* erwiesen ist, kommt wenig darauf an, ob der *Monzon*-Syenit auch noch die obersten Trias-Schichten deutlich durchsetzt, um so weniger da die *Schweizer* Geologen im *Berner Oberland*, bis jetzt noch unwiderlegt, nachgewiesen haben, dass z. B. an der *Jungfrau* auch jurassische Schichten vom Granit durchsetzt und stark verändert sind.

Es ist nun in neuester Zeit wieder, um das traditionelle hohe Alter aller granitischen Gesteine doch noch zu retten, die Hypothese aufgestellt worden: Der Syenitgranit sey bei *Predazzo* und am *Monzon* eigentlich nur durch viel neuere Eruptivgesteine, namentlich Melaphyre, Augitporphyre oder Hypersthenite, welche v. RICHTHOFEN nur für modifizierte Augitporphyre hält, mechanisch zwischen und über die triasischen Schichten hinein geschoben, dabei aber zugleich so stark erhitzt worden, dass diese Erhitzung seiner Masse sich zugleich auch den angrenzenden Kalksteinen mitgetheilt und die mineralogischen Kontakt-Erscheinungen an den Grenzen hervorgebracht habe. Ich halte diese Hypothese aus folgenden Gründen für unanwendbar:

1) Schon die Form der Grenzen der Syenitgranit-Gebiete gegen die triasischen Gesteine, namentlich die grossen Unregelmässigkeiten derselben am Massiv des *Monzon* verträgt sich kaum mit einer mechanischen Ein- und theilweisen Überschiebung.

2) Das Volumen der durchsetzenden Melaphyr-Augitporphyre und Hypersthenit-Gänge steht in einem so untergeordneten Verhältniss zu dem des Syenitgranites, dass eine so

weit gehende Erhitzung von diesen 3—20' mächtigen Gängen aus nicht denkbar ist.

3) Alle diese Gänge haben wahrscheinlich in Folge ihrer geringen Mächtigkeit, und dadurch schnellen Erstarrung an ihren unmittelbaren Grenzen weder den Syenitgranit, noch den Kalkstein, noch die anderen Schichtgesteine bemerkbar verändert, was doch sicher der Fall seyn müsste, wenn sie von einer so starken Hitz-Einwirkung begleitet gewesen wären, als jene Hypothese voraussetzt. Wollte man etwa ihrer unmittelbaren Einwirkung die Umwandlung des Kalksteins oder Dolomites in Predazzit zuschreiben, da in der That derselbe an den *Canzacoli* wie an der *Margola* von einigen 5—6' mächtigen, jetzt meist serpentinisirten Melaphyr-Gängen durchsetzt ist, so steht dem wieder nicht nur das Missverhältniss zwischen Ursache und Wirkung, sondern ganz besonders auch der Umstand entgegen, dass gleiche, und zum Theil noch mächtigere Gänge in derselben Gegend die Kalksteine und Dolomite durchsetzt haben, ohne irgend eine ähnliche Wirkung hervorzubringen. Dicht unterhalb und oberhalb *Forno* (1 Stunde oberhalb *Predazzo*) sieht man gegen 20 solche Gänge, wovon einige bis 20' mächtig seyn mögen, von der Thalsohle aus, so hoch als der Blick hinauf reicht, die steilen dolomitischen Kalkstein-Felsen durchsetzen, ohne dass sie irgend eine auffallende Veränderung im angrenzenden Gestein hervor gebracht haben. Es ist hier nur hie und da, dicht an der Grenze, auf 1 oder 2" Abstand der dolomitische Kalkstein etwas krystallinischer als gewöhnlich, und auch das so wenig konstant, dass man zweifelhaft werden muss, ob dieser kleine Unterschied wirklich einer Hitz-Einwirkung zuzuschreiben sey. Wahrscheinlich ist das Material dieser Gänge unter dem überwiegenden Einfluss des Nebengesteins an den Saalbändern so schnell erstarrt, dass es keine Veränderung der Masse bewirken konnte, während dagegen die Gang-förmigen Ramifikationen des Syenitgranites unterstützt durch die mächtige Wirkung der angrenzenden Hauptmasse allerdings solche Kontakt-Wirkungen hervor bringen konnten und wirklich hervor gebracht haben.

4) Die sehr konstanten Kontakt-Erscheinungen an den

Grenzen des Syenitgranites: Bildung von körnigem Marmor oder Predazzit, Entstehung von Kalk-Silikaten (Granat, Vesuvian, Gehlenit als Kontakt-Rinde), und Verkieselung der thonig-sandigen Schichten zu Hornfels, Hornstein oder Bandjaspis, setzen theilweise wenigstens eine so hohe Temperatur, z. Th. wirkliche Schmelzung unter Druck, voraus, dass sie nicht füglich von bloß mitgetheilte, auf ein altes längst festes Gestein übertragener Wärme herrühren können.

Endlich aber zeigen

5) die zahlreichen stets feinkörnigen Gang-förmigen Verzweigungen der Syenitgranit-Masse in die angrenzenden und veränderten triasischen Gesteine und die von Syenitgranit umschlossenen Kalkstein-Fragmente — welche allerdings der Urheber jener Hypothese nicht gesehen hatte — dass der Syenitgranit, als er seine gegenwärtige Stellung einnahm, sich geradezu in einem flüssigen Zustande befunden haben muss. Diess durch eine totale spätere Umschmelzung erklären zu wollen, würde die Grenzen einer erlaubten Hypothese überschreiten, und ist wohl auch bei Aufstellung jenes Erklärungsversuches durchaus nicht beabsichtigt worden. Nach einer Einschmelzung aus Syenit oder Granit würde unter so veränderten Umständen durch Erstarrung wahrscheinlich gar nicht wieder dasselbe Gestein hervorgegangen seyn, oder man könnte dann wenigstens sagen, das sey so gut als eine neue Syenit- oder Granit-Bildung, da in der chemischen Zusammensetzung gar kein wesentlicher Unterschied zwischen Syeniten oder Graniten und vielen anderen ganz gewöhnlich als neu erkannten Eruptivgesteinen besteht, ihr charakteristischer Unterschied vielmehr nur in der Art und Verbindungsweise der mineralischen Gemengtheile beruht, die wahrscheinlich eine Folge der Entstehungsumstände sind.

Nach dem Allen ist es, wie mir scheint, ganz unzweifelhaft, dass der Syenitgranit von *Predazzo* und *Manzon* wirklich neuerer Entstehung ist, als die meisten Trias-Bildungen dieser Gegend. Ohne mich hier auf eine Kritik der durch v. RICHTHOFEN vorgeschlagenen Unterscheidungen und Benennungen der übrigen Eruptivgesteine derselben Gegenden einzulassen, erkenne ich seine Alters-Bestimmung derselben in der Hauptsache ohne



Weiteres als richtig an, da wir keine damit in Widerspruch stehende Thatsache beobachtet haben. Für die Augitporphyre und die ihnen sehr verwandten Melaphyre ist in diesen Bestimmungen ein grösserer Spielraum der Eruptionszeit gelassen, weil viele derselben von mächtigen Tuff-Bildungen begleitet sind, die grösstentheils zwischen die *St. Cassianer* Schichten eingelagert sind, während einige Gänge von Augitporphyr auch noch den Schlerndolomit durchsetzt haben.

Die relative Alters-Reihe dieser Eruptiv-Gesteine zeigt eine merkwürdige Übereinstimmung mit ähnlichen Reihen in anderen Gegenden. Ich werde hier nur die Gegend von *Meissen* in *Sachsen* damit vergleichen, um ein solches Beispiel zu liefern.

Bei <i>Predazzo</i> .	Bei <i>Meissen</i> .
1) Monzonienit (Syenitgranit), wird durchsetzt von	1) Syenitgranit, wird durchsetzt von
2) rothem Turmalin-haltigem Granit. Beide werden durchsetzt von	2) rothen Granitgängen, beide werden durchsetzt von
3) Augitporphyr, Melaphyr und Porphyrit.	3) Porphyrit (Glimmerporphyr) und sparsamer von schwarzen Augit-haltigen Gesteinen, die man gewöhnlich zum Melaphyr zu rechnen pflegt.

Beide Reihen sind somit in der Hauptsache sehr übereinstimmend, nur die geologischen Perioden, denen sie angehören, sind ganz verschieden. In *Sachsen* sind alle diese Gesteine vor der Steinkohlen-Periode entstanden, bei *Predazzo* während der Trias-Periode.

Es zeigt sich dadurch ganz bestätigt, was ich in der zweiten Auflage meiner Gesteinslehre mehrfach hervorgehoben habe, dass nämlich die besondere Beschaffenheit der eruptiven Gesteine unabhängig ist von ihrem geologischen Alter, d. h. von der Periode ihrer Entstehung, und dass sie vielmehr nur von den Umständen der Entstehung abhängig zu sein scheint, die sich sowohl räumlich als zeitlich mit geringen Modifikationen vielfach wiederholt haben mögen. Dabei bleibt

es immerhin ganz natürlich und leicht begreiflich, dass die granitischen Gesteine, als die am meisten plutonischen, stets nur unter solchen Umständen entstanden sind, die sie für gewöhnlich der Beobachtung entziehen, wenn sie nicht sehr alt sind. D. h. was in sehr grosser Tiefe erstarrte, konnte erst durch sehr starke, gewöhnlich viel Zeit in Anspruch nehmende Zerstörungen und Abschwemmungen der Bedeckung frei gelegt, und der Beobachtung zugänglich gemacht werden. Nur ganz ausnahmsweise findet man deshalb echt granitische Gesteine, die nach der Kohlen-Periode entstanden sind. Eine solche Ausnahme liegt bei *Predazzo* vor und wahrscheinlich auch noch in anderen Gegenden des *Alpen*-Gebietes, wo in geologisch ziemlich neuer Zeit gewaltige Hebungen, Dislokationen und Abschwemmungen statt gefunden haben.

Es war eben nur ein Vorurtheil, wenn man voraussetzte, alle granitischen Gesteine müssten sehr alt seyn, ein Vorurtheil, welches entstanden war und gestützt wurde durch den Umstand, dass man in der Regel nur sehr alte beobachten kann. In ihrer chemischen oder auch mineralogischen Zusammensetzung liegt durchaus kein nachweisbarer Grund für die Annahme eines höheren Alters und wenn man ihre Lagerungs-Verhältnisse sorgfältig untersucht, so ergeben sich solche vereinzelt Ausnahmen, wie die in *Süd-Tyrol*.

Wenn man die Sache ganz unbefangen überlegt, so wird man sogar erkennen, dass es sehr schwer seyn würde, wirklich konstante und bedeutende Verschiedenheiten der älteren, jüngeren und jüngsten Eruptiv-Gesteine mit ihrem gemeinsamen Ursprung aus dem heissflüssigen Erd-Innern in Einklang zu bringen, ist es doch schon schwer genug, die Verschiedenheiten der Zusammensetzung und Textur, welche in allen Perioden entstanden sind, und die in ungleichen geologischen Perioden wiederkehrenden Reihen ihrer Aufeinanderfolge befriedigend zu erklären.

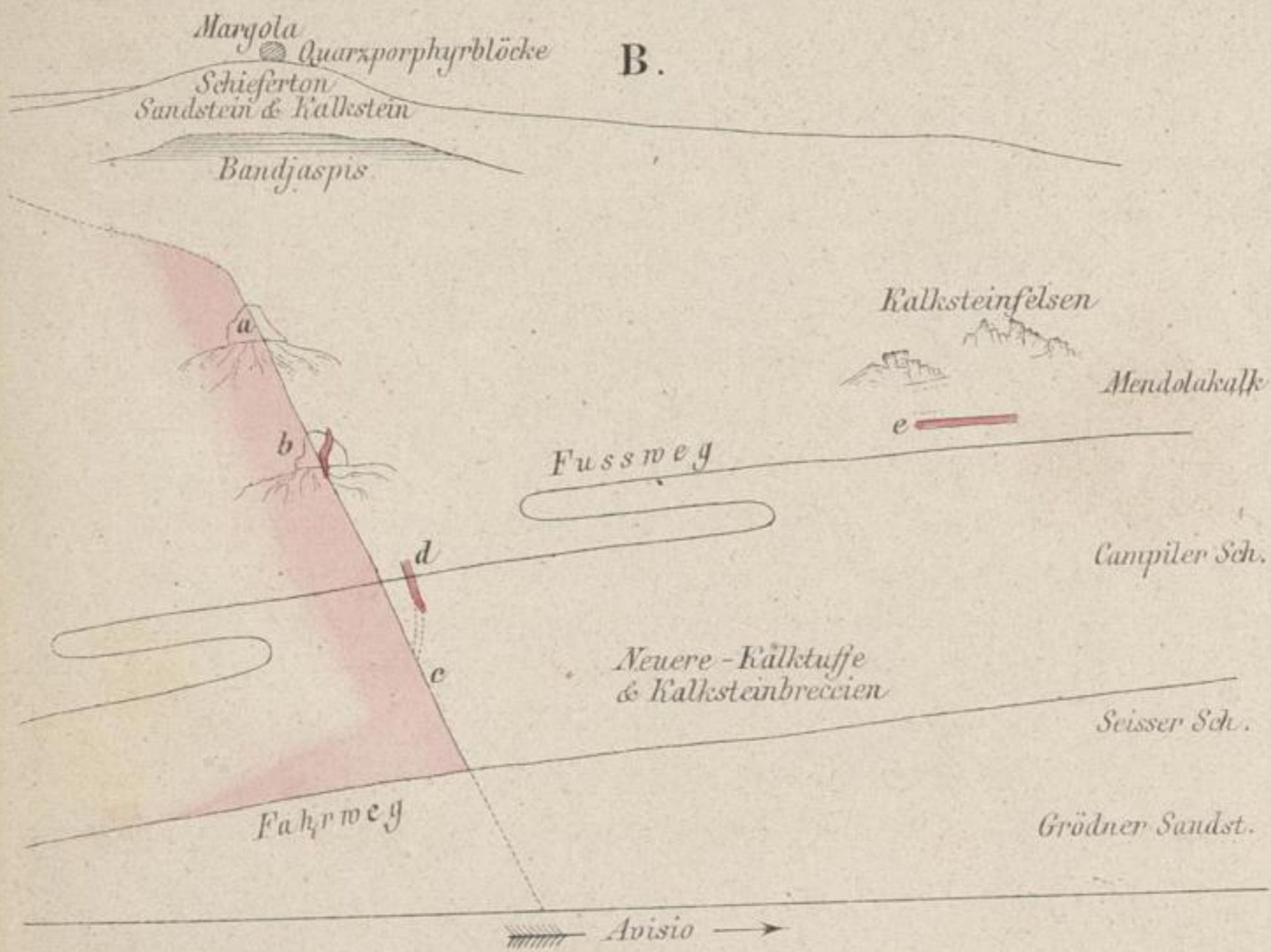
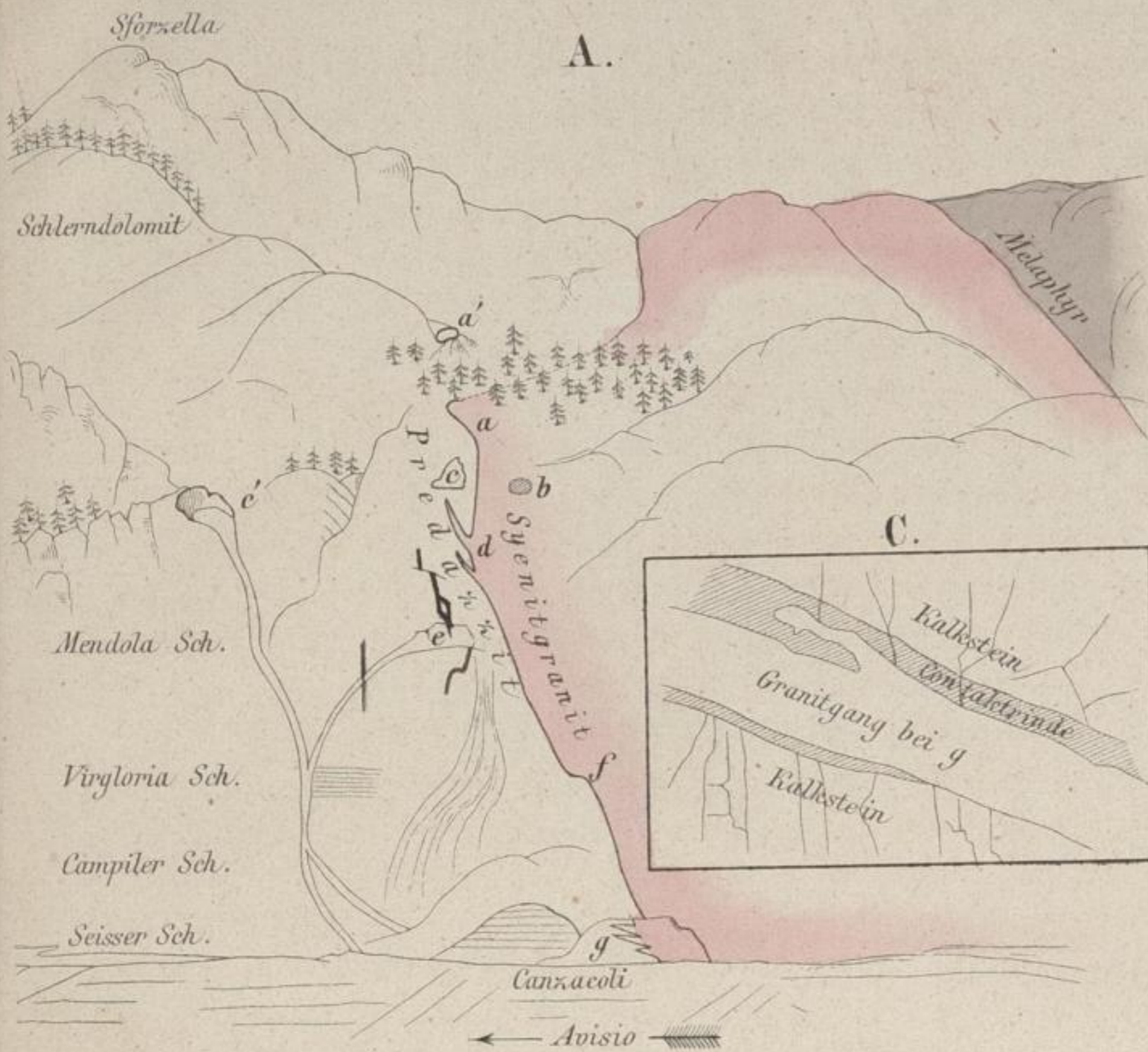
Freiberg, 1. Oktober 1862.



es sich... wahrscheinlich, dass die ge-  
... stalt... sta-  
... gewöh-  
... alt...  
... durch  
... Zer-  
... gelegt,  
... Nachsichtung...  
... findet man...  
... ist...  
... eine solche  
... Profan...  
... Alpengebietes,  
... geolo-  
... Hebung...  
... gefunden haben.

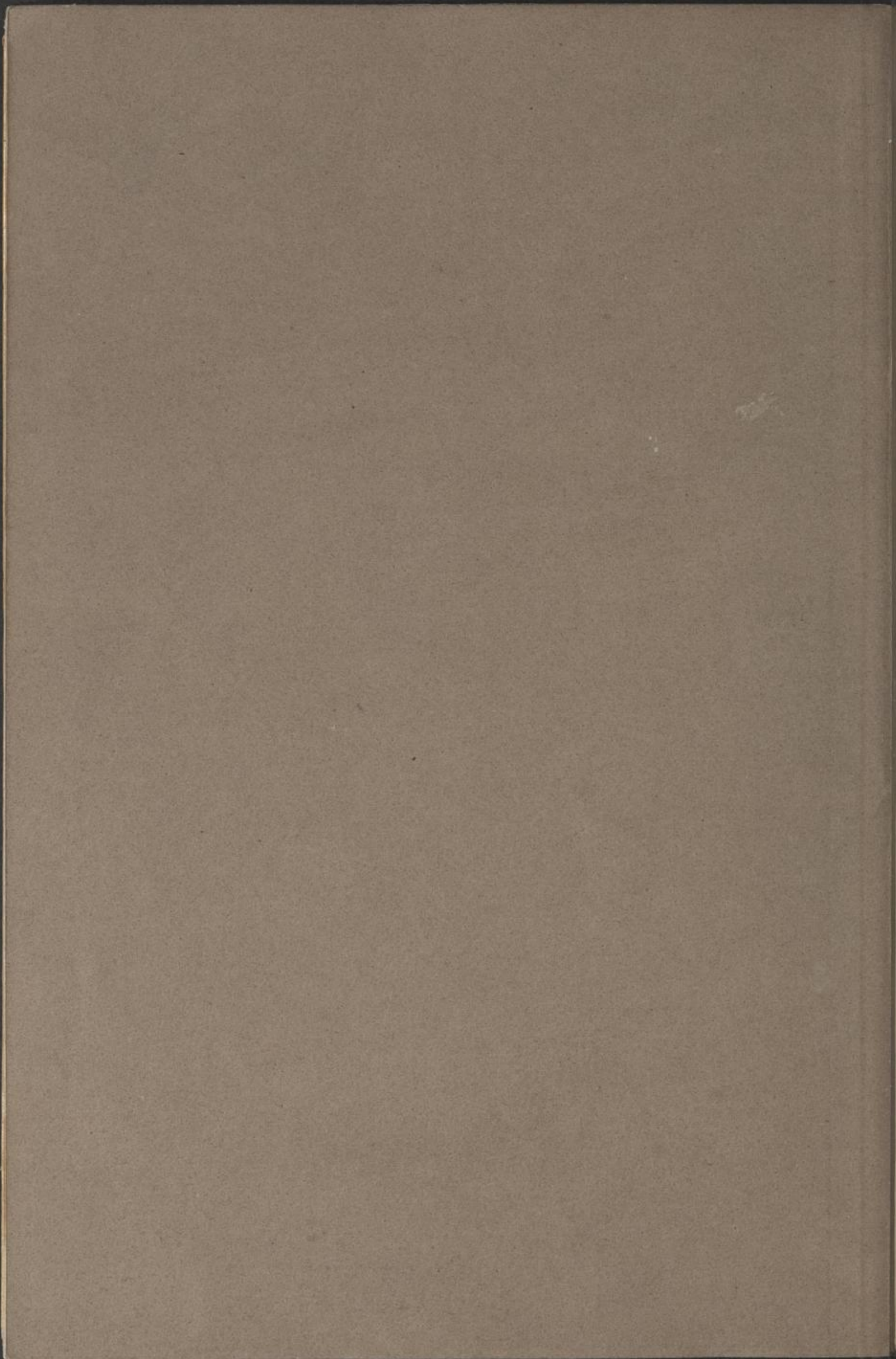
... voraussetzt,  
... alt...  
... durch den  
... beobachtet  
... Zustände  
... Grund für  
... Alter...  
... Lage-  
... untersucht,  
... Ausnahmen...

Wenn man die Sache ganz ungefragt überlegt, so wird  
man sagen können, dass es sehr schwer sein würde, wirklich  
konstante und beständige Verschiebungen der Alpen...  
... Erd...  
... geolog...  
... aufeinander...











2



