

ausser Betrieb durch das aufrechtstehende und umgekehrte, bekannte, bergmännische Zeichen vermerkt werden, soweit sie zu unserer Kunde gelangt sind.

Wegen der paläontologischen Gliederung des dargestellten Kohlengebirges und Rothliegenden sind alle bisher bekannten Fundorte von Thier- und Pflanzenresten durch rothe Zeichen, wie sie Herr Ludwig für die Karten des mittelhheinischen geologischen Vereins in Anwendung gebracht hat. (möglichst sorgfältig gesammelt und) aufgetragen werden.

Dazu treten noch als geognostische und deshalb mit in die Augen springendem Roth dargestellte Zeichen die zahlreichen Soolquellen.

In Bezug auf die näheren Angaben der dargestellten geologischen Formationen und ihrer Lagerungs-Verhältnisse muss ich auf den kurzen Text zur Karte verweisen oder auf meine kürzlich im 19. und 20. Bande der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft erschienene Abhandlung: „Kreuznach und Dürkheim a. d. Hardt“, der diese im selbstständigen Verlage erscheinende Karte zu Grunde liegt.

Auf die mit diesen Zeilen bei allen Fachgenossen eingeführte Karte werden sich überhaupt noch mehrere Arbeiten beziehen, welche sowohl meinen Collegen und Freund, Herrn E. Weiss, als auch mich noch beschäftigen; den Einen interessiren vor Allem die paläontologischen Verhältnisse, den Anderen die Lagerungen der Sedimente und ihre Eruptivgesteine im pfälzischen Gebirge.

HUGO LASPEYRES.

B. Mittheilungen an Professor H. B. GEINTZ.

Wien, den 17. Januar 1868.

Ihrem freundlichen Wunsche entsprechend sende ich in Nachfolgendem einen kurzen Abriss der Schrift „Über die Äquivalente des Rothliegenden in den Südalpen“, welche ich gestern unserer Akademie zur Veröffentlichung übergeben habe. Neben den vielen Erfahrungen, welche im Laufe der letzten Jahre in Bezug auf die Gliederung der mesozoischen Gebirge in den Alpen und ihre Beziehungen zu ausseralpinen Vorkommnissen gesammelt worden sind, ist die Erkenntniss der paläozoischen Gebirge nur langsam vorgeschritten und die ziemlich zahlreichen vereinzeltten Funde organischer Reste in diesen älteren Sedimenten sind noch nicht zu einer durchgreifenden Gliederung der grossen geschichteten Massen benutzt worden, welche namentlich in den Südalpen, unter der Trias zu Tage treten. Um nun auf diesem schwierigen Gebiete einen neuen Schritt zu versuchen, habe ich im Laufe der beiden letzten Sommer an vielen Punkten in Süd-Tyrol, Kärnthen, Krain, im südlichen Steyermark bis Croatien und bis an die bosnische Grenze hin die Unterlage der Triasformation aufgesucht, wozu die Aufnahmen unserer geologischen Reichsanstalt alle Anhaltspunete boten. Fünf Abschnitte meiner Schrift sind den auf diese Weise gesammelten Einzelbeobachtungen gewidmet; der sechste enthält die allgemeinen Ergebnisse, von welchen mir die folgenden als die wichtigsten erscheinen.

1) Unter dem Werfener Schiefer, oder (nach RICHTHOFFEN'S Bezeichnung) unter den Seisser und Campiler Schichten liegt weit hin durch die Südalpen der rothe, häufig Gyps führende Sandstein, welchen man in früherer Zeit als das Rothliegende der Alpen ansah, und welcher in der That z. B. den Rothliegenden-Gesteinen Böhmens ganz und gar ähnlich ist. Da man jedoch auch heute noch weder über noch unter demselben ein sicheres Äquivalent des Zechsteins kennt, bleibt es unentschieden, ob er hieher oder noch zum Buntsandstein gehört; ich nenne ihn nach RICHTHOFFEN „Grödener Sandstein“. Er enthält keine nachweisbaren organischen Reste; nur kleine Kohlen-schmitzen werden da und dort erwähnt.

2) Unter dem Grödener Sandstein liegt ein höchst vielgestaltiges Glied. In Süd-Tyrol gehört hieher die gewaltige Masse der Quarzporphyre von Botzen sammt ihren weit nach West und Ost ausgreifenden, deckenförmigen Ausläufern und sammt den oft talkreichen Conglomeraten, welche man hier Verrucano genannt hat und eine Gruppe von talkreichen Schiefnern. Im westlichen Kärnthen trifft man unreinen, dünngeschichteten Kalk mit Talkschüppchen, im östlichen Kärnthen grüne aphanitische Gesteine und Serpentina, in Krain meistens grauen oder schwarzen, dünngeschichteten Kalkstein in diesem Horizont. Man würde grosse Mühe haben, die Einheit eines so polymorphen Gliedes zu erkennen, wenn dieselbe nicht ausser durch die Lagerung unter dem rothen Grödener Sandstein noch durch ein anderes Merkmal angedeutet wäre; es ist diess der grosse Reichthum dieses Horizontes an Quecksilber. Dieses liegt stets unter dem Grödener Sandstein, so bei Idria, bei Vall' alta, hier sogar z. Th. im Porphy selbst, in Kärnthen bald in der grünen Wacke, im grünen Schiefer oder im Kalk, genau so, wie in der Pfalz ein Theil des Zinnobers in Porphy oder Melaphyr, ein anderer Theil aber in den entsprechenden Sedimenten des Rothliegenden vorkommt. Im Allgemeinen hat mir erschienen, als stünden diese grünen Gesteine in den Alpen, so weit sie überhaupt diesem Horizonte angehören, in ähnlichem Verhältnisse zum rothen Porphy, wie die grünen glaukonitischen Gesteine im Vicentinischen zu den dortigen Basaldecken, oder wie submarine Tuffe zu Laven.

3) Unter dieser zinnoberreichen Gruppe liegt eine grosse Schiefermasse, bald gewöhnlicher Thonschiefer, bald sehr glimmerreich, bald in eine Übereinanderhäufung grosser Glimmerfasern von ganz krystallinischem Ansehen übergehend. Es ist diess die Fortsetzung der Casanna-Schiefer des Engadin's. An vielen Punkten führt derselbe Erze; sowie die grossen Kupfer- und Spatheisenstein-Lager von Agordo und andere in den italienischen Alpen, so gehören ihm weit im Osten die Spatheisenstein- und Kupferkieslager von Rude, Topuszko und Tergove an. An letzterem Punkte habe ich im Casanna-schiefer, welcher den Eisenerzlagern eingeschaltet ist, die Pflanzenreste getroffen, unter welchen Sie die Güte hatten, das häufigste Fossil als *Odontopteris obtusiloba* NAUM. aus der unteren Dyas zu bezeichnen und unter welchen Sie ferner *Calamites gigas* BRONGN. desselben Horizontes und *Alethopteris aquilina* SCRL. aus der höchsten Abtheilung der Steinkohlenformation erkannten. Diese Bestimmungen harmoniren vortrefflich mit der beobach-

teten Aufeinanderfolge der Schichten; ich sehe die Casanna-Schiefer als den unteren Theil des Rothliegenden an.

Mit diesem Gebilde steht eine Reihe von Erscheinungen in Verbindung, welche für das Verständniss des Baues der Südalpen von grosser Bedeutung sind. In einem sehr schönen Profile bei Kappel in Kärnthén sieht man, dass die granitischen Gesteine, welche SCHEUCHENSTUEL, ROSTHORN u. A. von hier beschrieben haben, deckenförmige Lager bilden, welche mit dem Casanna-Schiefer in innigster Verbindung stehen. Im Hangenden desselben, unter den Zinnober-führenden, grünen Wacken und Schiefers, folgt Granitit, Syenitporphyr, welchen Prof. HOCHSTETTER näher untersucht hat, und dichter Hornblendefels, dann der Casanna-Schiefer. Zwischen diesem und den Schichten der Steinkohlenformation aber liegt ein dem Tonalit ganz ähnliches Gestein, das ich vorläufig als Tonalit-Gneiss bezeichnet habe. Alle diese Gesteine kann ich nach ihrem Auftreten nur als Eruptiv-Gesteine des unteren Rothliegenden ansehen. — Man gewahrt längs dem Streichen der Südalpen eine gute Anzahl granitischer Massen, welche, von der Mittelzone der Alpen getrennt, auch petrographisch von den Gesteinen derselben ziemlich verschieden, aus dem Gebiete der südlichen Nebenzone auftauchen und wohl von einem Saume von Casanna-Schiefer umgeben sind, aber keine Spur aller jener älteren und mächtigen Sedimentmassen erkennen lassen, welche in unseren Alpen die Kohlenformation, die devonische und die silurische Formation vertreten. Diess gilt insbesondere von der von G. v. RATH so gut geschilderten Cima d'Asta. Auch von dieser grossen Masse muss ich annehmen, dass sie ein Lager im Rothliegenden bilde. Dass sie den jüngeren Sedimenten gegenüber nicht als ein hebender, sondern als gehobener Gebirgsthail erseheint, d. h. dass sie bei den grossen Erscheinungen, welche die Aufrichtung des Hochgebirges veranlassten, keine active sondern nur eine passive Rolle spielte, geht deutlich aus dem schönen Profile des Torrente Maso bei Borgo di Val Sugana hervor. Hr. Dr. WAAGEN aus München hat zweimal mit mir diese merkwürdige Stelle besucht. Es überlagert hier, wohl in Folge einer von N. her kommenden Verschiebung, der Granit den Casanna-Schiefer und dieser die ganze überstürzte Reihe der oberen Glieder des Jura, des Biancone, der Scaglia, bis zu den Mergeln mit *Serpula spirulae* hinab, welche sich endlich steil aufstellen und mit knieförmiger Beugung in die normale Folge zurückkehren.

Solche Massen darf man so wenig wie die Porphyre von Botzen in die Reihe der Centralmassen der Alpen stellen, woferne man für diese Bezeichnung den ursprünglichen Begriff beibehalten will. — In Bezug auf die ähnlichen reichlicheren Massen wage ich mir für den Augenblick kein Urtheil zu bilden.

4) Der Casanna-Schiefer ruht auf einer oft sehr mächtigen Masse von weissem oder grauem Kalk und Dolomit, den unsere Geologen seit längerer Zeit als oberen Kohlenkalk ausgeschieden haben, es ist derselbe, in welchem z. B. Hr. STUR am M. Canale bei Collina *Cyathophyllum plicatum*, *Spirifer glaber*?, eine dem *Spirif. Mosquensis* sehr nahe stehende, vielleicht ihm gleich zu stellende Art, ferner *Streptorhynchus crenistria*, *Cardium hibernicum* und eine grosse Schnecke gefunden hat, welche ich dem

kürzlich beschriebenen *Loxonema ignotum* (*Cerithium ignoratum* TRAUTSCHOLD) gleichstellen möchte. Dieser Kalk liegt also beiläufig im Horizonte des russischen Fusulinenkalkes.

5) Es folgt unter diesem die sog. Anthracit-Formation, welche, wie Sie hieraus ersehen wollen, für älter halte als die Granite der Cima d'Asta, und welche eine sehr bemerkenswerthe Entwicklung in den östlichen Alpen erreicht. Wie in den westlichen Alpen besteht dieses Glied auch im Osten aus Schiefer und Quarz-Conglomeraten, in welchen man, wie in der Schweiz, niemals granitische Gesteine sieht, jedoch treten hier nicht nur Pflanzenreste, sondern auch marine Conchylien (z. B. *Productus longispina* und viele andere) an vielen Stellen in diesem Horizonte auf.

6) Das Liegende der Schiefer und Conglomerate bildete der untere Kohlenkalk, seit lange z. B. von Bleyberg in Kärnten bekannt, welcher wie in Russland durch *Productus giganteus* gekennzeichnet ist. In seinen höheren Theilen erscheinen stellenweise grüne Gesteine, welche jenen des Zinnober führenden Horizontes ähnlich sind; die Schiefer der Anthracit führenden Stufe nehmen in Krain zahlreiche Zwischenlagen einer graugrünen Porphy-ähnlichen Felsart auf. —

Die Dyas wäre demnach bis heute in den südöstlichen Alpen nur in ihrem tieferen Gliede mit Bestimmtheit nachgewiesen. Es stellt sich diese wie ausserhalb der Alpen, ja fast in noch höherem Maasse als die Lagerstätte zahlreicher eingeschalteter Decken von Eruptiv-Gesteinen dar, welche alle späteren Faltungen und Aufrichtungen der sedimentären Gebirge mitgemacht haben, und deren zerbrochene Schollen als die Reste entfernter Ausläufer doch stets genau in dem ihnen zukommenden Horizonte angetroffen werden. Diess ist besonders klar bei dem Quarz-Porphyr. THEOBALD'S treffliche Arbeiten lassen nicht daran zweifeln, dass die vereinzelt Vorkommnisse in Bündten genau dieselbe Stelle zwischen den geschichteten Gebilden einnehmen, wie die deckenförmigen Ergüsse in Süd-Tyrol. Wo nun gegen den muthmasslichen hauptsächlichsten Eruptionsherd, nämlich gegen die Umgegend von Botzen hin der Porphy allmählich zu einer so gewaltigen Masse anschwillt, veranlasst er Schichtstellungen in seiner Umgebung, welche mit jenen einige Ähnlichkeit haben, die in der Umgebung eines selbstständigen Erhebungs-Centrums erscheinen. Dass aber nicht der Quarzporphy es war, welcher die auflagernden Trias-Gebirge hob, ist wohl bei uns allseitig zuzugeben, da seit lange schon seine ursprüngliche Stellung unter der Trias erkannt ist. — Sowie über dem Casanna-Schiefer der Quarzporphy, so scheinen sich mir aber innerhalb desselben mehrere der granitischen Massen der Südalpen zu verhalten, deren deckenförmige Ausbreitungen in Kärnten ihr Alter in derselben Weise feststellen, wie das in Süd-Tyrol und den angrenzenden Gebirgstheilen durch ähnliche Bildungen für den Quarzporphy geschieht.

Ich verhehle mir wohl nicht, dass diese Auffassung eine wesentliche Veränderung mancher Anschauungen über die Tektonik unseres Hochgebirges voraussetzt, aber ich glaube, dass sie den in der Natur beobachteten Verhältnissen am besten entspricht.

ED. SUSS.