

## B. Briefliche Mittheilungen.

---

### 1. HERR BALTZER an Herrn W. DAMES.

Zürich, im Februar 1878.

Längs der ganzen Nordgrenze der Centralmasse des Finsteraarhorn treten Marmorlager auf, die ich in den letzten vier Jahren bei Gelegenheit meiner Aufnahmen für Blatt XIII. der geologischen Karte der Schweiz näher untersucht und verfolgt habe. Ich stellte mir dabei die Aufgabe, das Material dieser Marmore, ihre Lagerungsverhältnisse, Vertheilung und ihre muthmassliche Entstehungsweise zu studiren. Besonders war zu prüfen, ob diese Marmore als umgewandelte oberer Jura zu betrachten sind, und, wenn dies der Fall, welche Kräfte die Umwandlung hervorgebracht haben.

Ich unterscheide drei Marmorarten: 1. Weisse und graue, regelmässige Einlagerungen bildende. (Neue Lagerstätten: Schönalphorn, Lager beim lauterer See, Dossenhorn und Brandegg.) 2. Bunte Marmorschiefer mit bunten, talkig-thonigen Zwischenlagen. (Neue Fundorte: Urbachthal, Erstfelderthal, Gstellihorn, Krähenbühl.) 3. Schön bunt gefleckte Marmorbreccien, vorwaltend dem Berner oberland angehörig. Eine solche wurde am unteren Grindelwaldgletscher, wie GRUNER berichtet, noch 1760 ausgebeutet, verschwand in den Siebenzigerjahren unter dem vorrückenden Gletscher und geriet in Vergessenheit. Da kamen 1865 in Folge des grossen Rückzuges der Gletscher behauene und gezeichnete Marmorblöcke und ein ganzes Marmorlager nach fast hundertjähriger Eisbedeckung wieder zum Vorschein. Man hat den Grindelwaldner Marmor zu Grabsteinen, Tisch- und Kamminplatten und Consolen verwendet. Ein neues, ähnliches Vorkommen ist das von Seitenwänzen bei der grossen Scheidegg. In den Hypothesen über Marmorbildung spiegelt sich der ganze Entwicklungsgang der Geologie; hier sei nur auf die Anschauung hingewiesen, wonach dichter Kalk durch Berührung mit Eruptivgestein in körnig-krystallinischen Marmor übergeht. DANA

betonte 1843 ins Besondere noch, dass die Wärme des Eruptivgesteins eines Vehikels bedürfe, um auf den Kalk einzuwirken, und fand diesen in den Eruptivwassern, welch' letztere demnach unter erhöhtem Druck die Umwandlung hervorbrachten. Es fragt sich nun, ob diese für viele Fälle richtige und weit verbreitete Ansicht auch die hier besprochenen Marmore zu erklären vermag.

Da der Marmor nicht selten Begleiter des Contactes von krystallinischem und Sedimentgestein ist, so setzten schon ESCHER und STUDER ihn in Beziehung zum benachbarten Gneissgranit und fassten ihn als umgewandelten Hochgebirgskalk (oberer Jura) auf. Da letzterer Forscher diesen Gneissgranit als teigartig eruptiv emporgedrungen betrachtet, so schien es die Hitze desselben zu sein, welche die Umwandlung bewirkt hätte. Es scheint nun, dass letztere Ursache der Marmorisirung für die besprochenen Marmore nicht angenommen zu werden braucht, oder mindestens zur Erklärung nicht ausreicht.

Folgenden geognostischen Thatsachen muss von der Theorie Rechnung getragen werden:

Marmorbreccien und bunte Marmorschiefer sind durch petrographische Uebergänge mit dem oberen Jura verbunden. Ich bin im Besitz zweier Reihen solcher Uebergänge. Instructiv für die Erklärung der Marmorbreccien ist unter andern eine noch wenig verwandelte Oberjurakalkbreccie am Nordabsturz des Titlis, deren Bruchstücke durch Kalkspath cämentirt sind. Solche Breccien entstanden durch Zerquetschung und Zersplitterung thonfreier, brüchiger Kalklagen; die Trümmer wurden später durch ein Cäment fest miteinander verbunden und umgewandelt. Auch das Cäment selbst erlitt gewöhnlich eine Metamorphose. Ferner finden sich die deutlichsten Uebergänge aus Versteinerungen führenden Kalklagen in wirklichen Marmor.

Es sind aber die Marmorvorkommnisse keineswegs ausschliesslich an den Contact von Gneiss und Sediment gebunden. Im Gegentheil kommen sie in grösserer Zahl an der äusseren Grenze des oberen gegen den mittleren Jura und zum Theil sogar mitten im oberen Jura vor. Diese Thatsache gestattet nicht den teigartig eruptiven Gneissgranit im Sinne von STUDER oder DANA als Ursache der Umwandlung zu betrachten, denn dann müssten sich die petrographisch identischen Marmorvorkommnisse auf die Gneisskalkgrenze beschränken.

Denkt man sich nun den durch Erosion getrennten Zusammenhang der Schichten wieder hergestellt, so kommt man zu der Erkenntniss, dass die Marmorbildung in der Tiefe stattgefunden hat, wo Druck anzunehmen ist, und die Kohlen-

säure (bei Annahme hoher Temperatur) nicht immer entweichen konnte.

Oft (wiewohl nicht ausnahmslos) stellt sich die Marmorisierung dort ein, wo die Schichten stark gefaltet und die Contactlinie besonders auffallende Undulationen zeigt (Gstellihorn). Sie zeigt sich ferner dort, wo die Kalkschichten am Ende der C-förmig umgebogenen Kalkkeile sich ausspitzen und geringe Mächtigkeit haben (Dossenborn, Pfaffenkopf etc.).

Im Ganzen ist doch der Marmor nicht allzuhäufig. Hätte BISCHOF's Theorie der Umkrystallisation sedimentärer Kalke durch kohlen säurehaltiges Wasser bei gewöhnlicher Temperatur (wie solche bei der Bildung der Kalkspathadern der Gesteine stattfindet) die beanspruchte allgemeine Gültigkeit, so müsste, da Wasser fast überall circulirt, die Erscheinung der Marmorbildung hier viel häufiger vorkommen.

Auf obige Thatsachen gestützt, schlage ich eine mechanische Hypothese für die Entstehung dieser Marmorarten vor. Man weiss, welch' grossartige Faltungsprocesse in Folge von Seitendruck bei der Hebung der Alpen stattfanden. Durch sie wurden die Schichten in der ausserordentlichsten Weise gebogen, geknickt, überstürzt. In diesem Druck erhalten wir eine Kraft allgemeiner Art, welche marmorbildend wirkte. Marmorlager bedeuten Stellen stärkeren Druckes, die Bildung fand in der Tiefe, also selbstverständlich unter Belastung statt. Die Rolle, welche eine gewisse Temperaturerhöhung dabei spielte, lässt sich nicht näher definiren. Möglich, dass der Druck allein schon Marmor erzeugte.

Die thonig-talkigen Zwischenlagen der bunten Marmor-schiefer und die Zwischensubstanzen der Marmorbreccien tragen das Gepräge der chemischen Umwandlung. Dies beruht auf einer Mitwirkung des oberflächlichen Wassers, der Bergfeuchtigkeit und besonders des aus der Tiefe emporsteigenden Wassers. Dadurch werden Substanzen zugeführt, die aber wohl nur bei einer, wenn auch geringen Temperaturerhöhung jene ungewöhnlichen Metamorphosen hervorbringen konnten. Diese Temperaturerhöhung stammt aber zum Unterschied von DANA's Anschauung nicht von der Erhitzung durch Eruptivgestein her, sondern kann hier der Frictionswärme und inneren Erdwärme zugeschrieben werden. Obige Zwischenlagen präexistirten vielleicht als dünne Thonlamellen. An vielen Orten fehlen sie, und bei Berücksichtigung von Material und Lagerung der Schichten erscheint es alsdann oft unwahrscheinlich, dass Wasser von oben oder unten her die Umwandlung hervorgebracht habe. Da die Bergfeuchtigkeit allein ein ungenügendes Agens ist, so dürfte die Anwendung der vorgeschlagenen Hypothese hier wohl statthaft sein.

Sowie die Geologie den Boden der geognostischen Beobachtung verlässt und tiefere genetische Fragen zu lösen versucht, büsst sie den exacten Charakter mehr oder weniger ein. Obgleich daher die obige Hypothese die ermittelten localen Thatsachen besser erklärt als es die anderen Anschauungen thun, so kann sie doch nicht als abschliessende Theorie gelten. Denn bei der Entstehung der fraglichen Marmore haben gewiss mehrere Ursachen und locale Umstände mitgewirkt, die sich weder genau übersehen, noch einzeln controliren lassen. Indem einzelne derselben fehlten oder gewisse der Marmorisirung ungünstige Umstände ihnen das Gegengewicht hielten, trat die Marmorbildung nicht ein, wo man sie theoretisch erwarten könnte.

Man würde sich nämlich täuschen, wenn man nun ausnahmslos in jeder Falte der Contactlinie oder überall, wo die Belastung eine grosse war, Marmor annehmen wollte. So ist die Marmorbildung im Roththalprofil der Jungfrau eine auffallend geringe und nicht jedes Keilende ist in Marmor verwandelt. Ausserdem soll auch die Möglichkeit nicht geleugnet werden, dass einzelne Marmorvorkommnisse der Finsteraarhorngruppe primäre Sedimente seien oder sich durch Umwandlung bei gewöhnlicher Temperatur auf nassem Wege gebildet haben könnten. Doch spielen jedenfalls diese Bildungsweisen neben der oben angeführten eine untergeordnete Rolle.

Fassen wir kurz die gewonnenen Resultate zusammen. Eine Reihe neuer Marmorvorkommnisse, zum Theil von bedeutenden Dimensionen, konnte auf der Karte verzeichnet werden. Dieselben sind meist umgewandelter, dichter oder äusserst feinkörniger oberer Jurakalk, welcher in krystallinischen Marmor überging. Aber nicht durch Eruptivgestein (weder direct noch indirect) erfolgte die Umwandlung, auch nur selten durch kohlen säurehaltiges Wasser von gewöhnlicher Temperatur. Vielmehr ist es wahrscheinlicher, dass sie mechanisch durch Druck bei der Biegung und Auswalzung der belasteten Kalkschichten hervorgebracht wurde. Als weitere Factors wirkten eine gewisse mässige Temperaturerhöhung (innere Erdwärme und Frictionswärme des Gesteins), sowie z. Th. Wasser von wahrscheinlich etwas erhöhter Temperatur mit.

## 2. Herr C. STRUCKMANN an Herrn W. DAMES.

Hannover, im Mai 1878.

Im letzten Hefte des vorigjährigen Bandes der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft hat sich Herr M. DE TRIBOLET in Neuchâtel in einem an Sie gerichteten Briefe kurz über die Eintheilung unseres Hannoverschen Jura und über den Synchronismus der hannoverschen und westschweizerischen oberen Jurabildungen ausgesprochen. Ich hatte bereits Gelegenheit, mich im vorigen Herbst mit Herrn DE TRIBOLET bei dessen Anwesenheit hier in Hannover vielfach über diesen Gegenstand zu unterhalten, und haben spätere gegenseitige schriftliche Mittheilungen zu einer völligen Uebereinstimmung unserer Ansichten geführt. Inzwischen habe ich im vorigen Winter meine Studien über den Oberen Jura von Hannover fortgesetzt, und habe ich mich namentlich bemüht, auf Grund der Lagerungsverhältnisse und einer genauen Vergleichung der fossilen Fauna die hiesigen Oberen Jurabildungen mit denen in Schwaben, der Schweiz, der Haute-Marne und der Umgebungen von Boulogne-sur Mer in Parallele zu stellen. Die Resultate habe ich in einer grösseren, demnächst erscheinenden Arbeit niedergelegt. Vorläufig will ich im Anschluss an die TRIBOLET'sche Notiz hier kurz mittheilen, zu welchen Ansichten ich in Bezug auf den Synchronismus der hannoverschen und der schweizerischen Jurabildungen gelangt bin, indem ich bemerke, dass ich bezüglich der östlichen Schweiz der Eintheilung von MÖSCH, bezüglich der westlichen Schweiz derjenigen von TRIBOLET gefolgt bin. In Bezug auf den hiesigen Oberen Jura habe ich die bereits früher von mir vorgeschlagene allgemeinere Eintheilung beibehalten, habe mich inzwischen auch überzeugt, dass es, wie ich dieses bereits in meiner kleinen Arbeit über die Fauna des unteren Korallenooliths von Völkzen am Deister (diese Zeitschrift 1877 pag. 534 ff.) andeutete, jedenfalls zweckmässig ist, die Zone der *Terebratula humeralis*, die von mir bisher als oberer Korallenoolith bezeichnet wurde, dem unteren Kimmeridge hinzuzurechnen. Man gelangt alsdann zu folgendem Schema:

(Dasselbe siehe umstehend.)

Im hiesigen Portland haben bisher nur 2 Abtheilungen nachgewiesen werden können; indessen habe ich in der allgemeinen Eintheilung 3 Stufen angenommen, weil im französischen Portlandien fast überall drei Zonen unterschieden

Allgemeine Eintheilung des oberen Jura.		Hannover nach den bisher angenommenen Zonen.	Oestliche Schweiz.	Westliche Schweiz.
Hauptgruppen.	Unterabtheilungen.			
Wealden		Wealdenbildungen.	Bisher nicht nachgewiesen.	Bisher nicht nachgewiesen.
Purbeck.	Oberer	Serpulit.	} Bisher nicht nachgewiesen.	Süßwasser - Kalke und Mergel von Villers-Le-Lac.
	Unterer	Purbeckmergel.		
Portland.	Oberer	Eimbeckhäuser Plattenkalk.	Bisher nicht nachgewiesen.	} Étage Portlandien, theilweise als P. supérieur et P. inférieur unterschieden.
	Mittlerer	?	"	
	Unterer	Schichten des <i>Ammonites gigas</i> .	"	
Kimmeridge.	Oberer	Virgulaschichten.	Plattenkalke.	Virgulien.
	Mittlerer	Pterocerasschichten.	Wettinger Schichten.	Ptérocérien.
	Unterer	Nerineenschichten u. Zone der <i>Ter. humeralis</i> (oberer Korallenoolith).	Letzi- und Badener Schichten (Zone d. <i>Amm. tenuilobatus</i> .)	Séquanien nach MARCOU u. TRIBOLET = Astartien = Séq. supérieur nach P. DE LORIOU.
Korallenoolith (Corallien) (Florigemma-Schichten).	(Oberer)	} Zone d. <i>Pecten varians</i> und <i>Nerinea Visurgis</i> (mittlerer Korallenoolith).	Wangener Schichten.	Corallien (Rauracien) supérieur.
	(Unterer)		Zone d. <i>Ostrea rastellaris</i> und Korallenbank (unterer Korallenoolith).	<i>Crenularis</i> -Schichten (terrain à chailles siliceux). Vielleicht sind auch noch die Geisberg-Schichten (terrain à chailles marno-calcaire) hierher zu rechnen.
Oxford.		Hersumerschichten oder Perarmatenschichten.	{ Geisberg-Schichten? Argovien Effinger-Schichten Birmersdorfer Schichten. ? Oberste Stufe der Ornatenschichten v. MÖSCH.	Oxfordien Pholadomien. Zone des calcaires hydrauliques. Spongition.

werden. Eine Zergliederung der Oxfordschichten in verschiedene Unterabtheilungen scheint für das nördliche Deutschland kaum thunlich.

In das vorstehende Schema lässt sich unschwer auch der schwäbische Jura einreihen; indem ich wegen der näheren Begründung auf meine demnächst erscheinende und mit ausführlichen vergleichenden Petrefacten-Verzeichnissen versehene grössere Arbeit hinweise, will ich nur erwähnen, dass nach den von mir gewonnenen Resultaten mit grosser Wahrscheinlichkeit folgende Parallele für die schwäbischen und hannoverschen Jurabildungen aufgestellt werden kann:

1. Purbeck und Portland sind bisher in Schwaben nicht nachgewiesen.
2. Oberer Kimmeridge = Plattenkalke; Zeta nach QUENSTEDT.
3. Mittlerer Kimmeridge = Nattheimer Korallenkalke; Epsilon nach QUENSTEDT.
4. Unterer Kimmeridge = Zone des *Ammonites tenuilobatus* nach OPPEL; Delta und Gamma nach QUENSTEDT.
5. Korallenoolith = Zone des *Ammonites bimammatus* nach OPPEL und WAAGEN; Beta-Kalke nach QUENSTEDT.
6. Oxford = Zone des *Amm. transversarius* und Zone des *Amm. biarmatus* nach OPPEL und WAAGEN; Impressa-Thon und oberster Horizont des braunen Jura Zeta nach QUENSTEDT.

Sobald nur der verschiedenen Facies - Entwicklung und den Local - Faunen Rechnung getragen wird, stellt sich auch die fossile Fauna des norddeutschen und süddeutschen Jura weit weniger abweichend dar, als häufig angenommen wird, sodass der Parallelismus nicht allein aus den Lagerungsverhältnissen, sondern auch aus den zahlreichen gemeinsamen Petrefacten nachgewiesen werden kann.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Redaktion Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Artikel/Article: [Briefliche Mittheilungen. 211-217](#)