

in Gneiss, nach oben in Quarzit und Conglomerat übergehend; unterhalb der dritten Cantoniera durchschneidet man das Kalkgebirge, welches von Engadin herüberstreichend sich über die Ortlergruppe ausdehnt. Unterhalb des neuen Bades von Boruio, welches noch auf Kalktrümmern liegt, trifft man wieder auf die obenerwähnten Schiefer, und in den Engen der Serra unterhalb Geppina auf altkrystallinische Gesteine (Granite, Syenite, Diorite), welche gegen West mit einer Gneisszone in Verbindung stehen. Hinter Sandolo beginnen die Veltliner Schiefer, welche mit denen von Stilfs und Bormio gleichbedeutend sind, und deren leichten Zersetzbarkeit das Veltlin seine Fruchtbarkeit verdankt.

Von diesen Bildungen ist der Gneiss und ältere Glimmerschiefer das älteste Glied; auf diesem lagern die Schiefer von Veltlin, Stilfs und Bormio, und die grünen Schiefer bilden die oberen Lagen. Alle diese Schiefer repräsentiren die paläozoische Formation, und wurden anderwärts unter dem Namen Casanna-Schiefer zusammengefasst. Die nicht mächtigen Quarzite und Conglomerate werden als Aequivalente des Rothliegenden und theilweise des bunten Sandsteines betrachtet.

Die Kalkformationen gehören grösstentheils zur Trias, als deren am besten entwickeltes Formationsglied der Hauptdolomit, woraus die Hauptmasse der grossen Kalkstöcke besteht, bezeichnet wird. Wenn der Verfasser S. 116 bemerkt, dass diesem Hauptdolomite die grauen Kalkschiefer der Kössener Schichten, verschiedene Kalkbänke, die als oberer Dachsteinkalk und Adnether, Steinsberger oder untere Liaskalk anzusprechen sind, und endlich mächtige Schichten von Allgäu-Schiefern „eingelagert“ sind, so gebraucht er das Wort „eingelagert“ wohl nicht in dem allgemein üblichen Sinne, sondern es können (richtige Formationsbestimmungen vorausgesetzt) hier nur Auflagerungen, Einklemmungen u. dgl. gemeint sein.

Diese letzteren Formationen kommen erst in Fraele und Livigno zur vollen Entwicklung.

Dem allgemeinen Ueberblicke folgt die Beschreibung einiger sehr instructiver Detaildurchschnitte, und unter andern eine interessante Betrachtung über den Zusammenhang zwischen den geologischen Verhältnissen und dem Auftreten der Thermalquellen von Bormio, die eine auszugswise Reproduction verdient.

Das Kalkgebirge fällt auf der Südseite nördlich ein, auf der Nordseite thut es dies zwar auch, biegt sich dann aber (wie man am Abhang des Braulio sehen kann) nach Süd um. Dadurch erhalten wir eine Muldenbiegung, deren Concavität nach Norden gerichtet in die Tiefe einsinkt. Nördlich und südlich von dem Kalkgebirge erheben sich ansehnliche krystallinische Gebirge, durch deren Aufsteigen die seiner Zeit vorhandene Decke von Kalkfels zerrissen, und in der, zwischen beiden convexen Rücken entstandenen Concavität zusammengebogen wurde. Diese Einsenkung mag 4000—5000 Fuss betragen, eine Tiefe, in welcher vermöge der bekannten Wärmezunahme nach dem Erdinnern eine Temperatur herrscht, welche mehr beträgt als nothwendig ist, das Wasser soweit zu erwärmen, dass es mit 31 Gr. R. wieder zu Tage geht. Letzteres muss es aber vermöge des hydrostatischen Druckes. Denken wir uns nämlich, dass es oben, etwa an den Cristallogletschern und am Braulio in die steil aufgerichteten, zerklüfteten Dolomitschichten einsinkt, so wird das beständige Nachströmen von oben einen solchen Druck ausüben, dass es, nachdem es die tiefste Stelle der Mulde erreicht hat, auf der anderen Seite, die ohnedies niedriger und weniger steil ist, wieder aufsteigen muss. Es wird sich hierzu wieder die niedrigste Stelle wählen, und dies ist die Einbiegung der Streichungslinie beim alten Bade Bormio, denn die Addaschlucht ist jünger als die Thermen. An dieser Stelle kommt es denn auch wirklich durch die Spalten des Dolomits heraus.

**C. P. Dr. Meyer Ahrens und C. G. Brügger.** Die Thermen von Bormio in physicalisch-chemischer, therapeutischer, klimatologischer und geschichtlicher Beziehung. (Zürich 1869.) Gesch. d. Verf.

Dieses Werk bildet gewissermassen eine Ergänzung der eben besprochenen, den topographischen und naturwissenschaftlichen Verhältnissen der Gegend von Bormio gewidmeten Publication, und zerfällt in zwei Haupttheile, von denen der erste, von Dr. Meyer-Ahrens die Thermen von Bormio in physikalisch-chemisch therapeutischer Beziehung, der zweite von C. G. Brügger dieselben in klimatologischer und geschichtlicher Beziehung behandelt. Aus dem reichen, aber dem

Zwecke der vorliegenden Verhandlungen grösstentheils fernstehenden Inhalte wollen wir nur hervorheben, dass die Quellen von Bormio eine constante Temperatur von 30—36 Grad und einen grossen Wasserreichthum besitzen, indem 4 Quellen zusammen per Minute 760·1 Liter liefern. Die quantitative Analyse der St. Martinsquelle (von Planta) ergab in 1000 Theilen:

Chlornatrium . . . . .	. 0·0112
Schwefels. Natron . . . . .	. 0·0604
"    Kali . . . . .	. 0·0181
"    Magnesia . . . . .	. 0·2520
"    Kalk . . . . .	. 0·4863
Kohlensaur. Kalk . . . . .	. 0·1735
"    Eisenoxydul . . . . .	. 0·0025
"    Manganoxydul . . . . .	. 0·0014
Phosphorsaur. Thonerde . . . . .	. 0·0004
Kieselsäure . . . . .	. 0·0207
<hr/>	
Feste Bestandtheile . . . . .	1·0261
Freie und halbfreie Kohlensäure . . . . .	0·0474

**C. P. Dr. Victor Weber.** Das Schwefelbad von Alvenen im Canton Graubünden nebst den benachbarten Mineralquellen von Tiefenkasten und Solis (Chur 1868.) Gesch. d. Verf.

Die Schrift enthält ausser den Nachweisen über die physikalisch-chemischen, topographischen, therapeutischen und historischen Beziehungen der im Titel genannten Quellenorte eine kurze Uebersicht der geologischen Verhältnisse derselben von Prof. Theobald, der wir die folgende Reihenfolge der dort entwickelten Gebirgslieder entnehmen:

1. Gneiss, überall, wo er vorkommt die älteste Formation. Er erscheint nicht in der Nähe der Bäder sondern auf dem Stelser Grat, in Davos, hinter dem Lerzer Horn, am Papaner Rothhorn. 2. Hornblende-Schiefer, mit dem Gneiss am Rothhorn und in Davos. 3. Glimmerschiefer, ebenfalls mit Gneiss, mit dem er theils wechselt, theils ihn überlagert. Die obersten Schichten sind der sogenannte Casanna-Schiefer oder Phyllit. 4. Verrucano ein rothes Conglomerat, welches in rothe, graue und gelbliche Schiefer übergeht. Es vertritt die permische Formation und den bunten Sandstein. 5. Unterer Muschelkalk. Wird vertreten theils durch dichten massigen Kalk, theils durch Rauchwacke, ein poröses, gelbes, tuffartiges Gestein, kömmt verschiedentlich auf dem Verrucano vor und enthält oft Gyps. 6. Oberer Muschelkalk, Virgloria-Kalk, schwarzgrauer Plattenkalk und Dolomit. Die Unterlage ist gewöhnlich dunkelgrauer Streifenschiefer. Die Felsart, worin die Bleigruben betrieben wurden. 7. Partnach-Schiefer, kalkhaltiger, schwarzgrauer Schiefer auf dem Vigloria-Kalk und mit demselben. Meist wenig mächtig. 8. Arlberg-Kalk, Hallstätter Kalk. Theils dichter theils poröser, weisslich grauer oder gelblicher Kalk, worin man ehemals Kupfergruben betrieb. 9. Obere Rauchwacke und Raibler Schichten, kenntlich an der gelben Farbe und porösen Beschaffenheit der Rauchwacke, in welcher sich oft Gyps findet. 10. Hauptdolomit ein grauer, bröcklicher Kalkstein (eigentlich kohlenaurer Kalk mit kohlenaurer Magnesia), aus dem die Hauptmassen des Kalkgebirges bestehen. 11. Kössener Schichten, grauer Kalkschiefer mit vielen Versteinerungen. 12. Dachsteinkalk, hellgrauer Kalk, in diesem Gebiete meist undeutlich und schwach vertreten. (Die Gesteine von Nr. 4 bis 12 bezeichnet der Verfasser als Trias). 13. Lias. Unten rother und grauer Marmor, der oft fehlt, oben grauer Kalkschiefer, den Kössener Schichten ähnlich. 14. Bündner Schiefer, grauer Schiefer, theils Kalk- und Sandsteinschiefer mit Bänken von Kalk und Sandstein wechselnd. Charakteristisch für dieses Gestein ist der Reichthum an Mineralquellen. Die von Tiefenkasten, Solis, Tarasp, Präntigan, Rothenbrunnen, Peiden etc. mögen als Beispiele dienen. Den Jodgehalt der Quelle von Solis leitet der Verfasser von den zahlreichen, verkohlten Meeres-Algenresten der Bündner Schiefer her. 15. Kalktuff. 16. Granit, Syenit und andere granitische Felsarten am Albulapass. 17. Porphyry in Verbindung mit dem Verrucano, dem er gleicht, und von dem er sich durch die eingebetteten Feldspathkrystalle und den nichtgeschichteten Felsbau unterscheidet. 18. Diorit auf dem Grat zwischen Valle Raschera und dem Centerser Stein, und im Ober-