

Leitung des Schürfungsiibergebers gewältigen liess, fand man gerade in der Scheidung zwischen Porphyry und Syenit ein Absinken von einigen Klaftern, von dessen Sohle aus wieder die beiderseitige Scheidungsrichtung durch beengte Auslängungen untersucht worden zu sein scheint. Dieses Verhältniss fand ich auch in der Scheidung des Porphyrs mit der Kalkgebirgsmasse.

Ohne Zweifel datirt sich ein dort angeschlagener, regelmässig betriebener, aber noch nicht ganz eingebrachter Zubau aus der österreicherischen Regierungsperiode, mittelst welchem man der eigentlichen Lagerstätte ins Kreuz zu fahren beabsichtigte, um einen regelmässigen Abbau einzuleiten.

Der Zug der Pinggen ist parallel mit dem Streichen des Porphyrs; und es ist deutlich wahrzunehmen, dass dessen Adel insbesondere an der Scheidung des Porphyrs vom Syenit und der Kalkgebirgsmasse anzutreffen ist, in welcher letzterer die Erze jedoch mehr blendig, wohl aber auch silberhältig, und jene des Syenitgebirges vorherrschender antimonhältig sind. Obgleich ich die früheren Urtheile über diesen Bergbau übertrieben günstig fand, will ich dadurch keineswegs die Hoffnung absprechen, dass in beträchtlicherer Teufe grösserer Adel ruhet; allein dieses wasserreiche Gebirge erfordert einen kostspieligen kunstgemässen Betrieb, und so kann für diese Revier erst in späterer Zeit eine grössere Thätigkeit erweckt werden, was aber in der ersten Zeit des Beginnes des fürstlich serbischen Bergbaues wohl nicht gerathen werden kann, wo im Lande noch weit günstigere Producte aufgelassen liegen, wie zu Rudnik u. s. w. Der oben erwähnte, vermuthlich österreicherische Zubau im Kalksteine scheint mir auf noch geringere Mittel geführt und demnach auch eine nicht günstige Idee gewesen zu sein. — Meine Ansicht war daher die: diese kostspielige Unternehmung dermal noch zu sistiren, und vorerst genaue Untersuchungen in der Richtung gegen Melnicza vorzunehmen.

IV.

Chemische Analysen geognostischer Stufen aus den Salzburger Kalkalpen.

Von M. V. Lipold.

(Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 8. April 1851.)

Die Mannigfaltigkeit der petrographischen Charaktere, welche die Gebirgsgesteine in den Kalkalpen Salzburgs zeigen, liess es wünschenswerth erscheinen, die chemische Zusammensetzung derselben näher kennen zu lernen, theils um einen Anhaltspunct für die genauere Bezeichnung und Benennung derselben zu erlangen, theils um zu ersehen, welche derselben, und zu welchen technischen Zwecken sie allenfalls verwendbar wären, theils um da-

durch vielleicht zu Resultaten zu gelangen, welche für die Geologie dieser Kalkalpen von Wichtigkeit sein könnten.

Ich unternahm es daher, Gesteine aus verschiedenen Horizonten und von verschiedenen Localitäten einer quantitativen chemischen Analyse zu unterwerfen, die ich im Laboratorium des k. k. Landes- und Haupt-Münz-Probiramtes vornahm, wobei ich mich der zuvorkommendsten Unterstützung der Herren A. v. Löwe, M. v. Lill und Hillebrandt zu erfreuen hatte.

Die eine Partie A der zu untersuchenden Stufen wurden jenen Schichten, die am rechten Salzachufer zwischen dem Tännengebirge und dem Tertiärlande Salzburgs unter den sogenannten Gervillienschichten — dem untern Lias — sehr mächtig entwickelt auftreten, und den Gervillienschichten selbst entnommen. Es waren folgende:

I. Petrefactenführender Kalkstein (Gervilliakalk) vom Gaisoder Schobergraben im Wiesthale bei Adneth, dunkelgrau, krystallinisch, im Bruche splittrig, mit zahllosen Gervillien an den Schichtungsflächen, von Kalkspathadern durchzogen, riecht angehaucht etwas nach Thon. Sp. G. = 2·706, Härte = 3·8.

II. Kalkstein vom Hochleitengraben in Gaisau, dunkelgrau, erdig mit muschligem Bruche, riecht angehaucht nach Thon, in Splintern in Salzsäure behandelt behalten die unlöslichen Theile die Gestalt des angewendeten Splitters bei. Sp. G. = 2·689, H. = 5·5.

III. Kalkstein vom Ochsenberg bei Ebenau, grau, dicht, muschlig bis splittrig im Bruche. Sp. G. = 2·694, H. = 3·5.

IV. Kalkstein vom Angerberg bei Hintersee, grau, dicht, mit einzelnen graubraunen krystallinischen Partien, muschligem Bruche, riecht angehaucht etwas nach Thon. Sp. G. = 2·702, H. = 3·8.

V. Dolomit vom Angerberg bei Hintersee, geschichtet und mit dem Kalkstein Nr. IV wechsellagernd, braun, zuckerartig, krystallinisch, splittrig im Bruche, beim Darauflagen ziemlich stark bituminös riechend, braust mit Salzsäure betupft gar nicht, und löst sich in Salzsäure nur sehr langsam auf. Sp. G. = 2·844, H. = 4·5.

VI. Dolomit vom Riegausberg am Aubach, nördlich von Abtenau, geschichtet, gleichfalls mit Kalksteinen wechsellagernd, dem vorigen Nr. V analog aussehend und sich verhaltend. Sp. G. = 2·822, H. = 5·0.

Die Analyse der Partie A ergab in 100 Theilen:

Nr.	Kieselerde Si	Thonerde Al	Eisenoxyd Fe	Kohlens. Bittererde Mg	Kohlens. Kalkerde Ca	Summe	Gewichts- verlust
I.	2·925	0·700	0·725	2·828	89·930	97·108	2·892
II.	4·925	1·850	1·475	3·264	84·444	95·958	4·042
III.	1·075	0·350	0·475	2·921	92·430	97·251	2·749
IV.	2·925	1·125	0·925	4·957	87·380	97·312	2·688
	Unlöslicher Rückstand		Fe und Al				
V.	0·225	—	0·125	46·138	51·480	97·958	2·042
VI.	0·025	—	0·275	44·615	52·730	97·645	2·355

Ueberdiess reagirten bei der qualitativen Analyse Nr. I auf Phosphor, Nr. I und IV ziemlich stark auf Mangan, Nr. II und IV auf Alkalien, sowie alle auf Bitumen, das bei V und VI nachgewiesen wurde. Der Gewichtsverlust kommt daher theils auf Rechnung dieser Stoffe, theils auf Rechnung von Wasser oder Kohlensäure, an die das Eisenoxyd gebunden sein wird.

Ausser den obenbezeichneten Dolomiten treten mit den Kalksteinen des untern Lias auch noch Dolomite auf, die denen des Festungs- und Kapuzinerberges in Salzburg vollkommen gleich sind, und deren Analysen am Schlusse angeführt erscheinen. Zieht man bei den Dolomiten Nr. V und VI nur die Mg und die Ca in Vergleichung, so berechnen sich auf 100 Theile bei Nr. V — $47·26 \text{ Mg} + 52·74 \text{ Ca}$ und bei Nr. VI — $45·81 \text{ Mg} + 54·19 \text{ Ca}$, welche Zusammensetzung der chemischen Formel: 1 Atom $\text{Mg} + 1 \text{ Ca}$ ($45·82 \text{ Mg} + 54·18 \text{ Ca}$) entspricht. Bemerkenswerth ist auch im Vergleiche zu den Kalksteinen das höhere spezifische Gewicht und die Härte, sowie der geringe Gehalt an fremdartigen Stoffen bei den Dolomiten Nr. V und VI.

Eine zweite Partie B der analysirten Kalksteine ist aus jenen Schichten genommen worden, die in demselben Terrain vermöge bestimmt erhobener Lagerungsverhältnisse unzweifelhaft über den rothen Liaskalken (den rothen Adnether Marmoren) liegen. Es waren folgende:

VII. Kalkstein vom Steinbruch am Heuberg bei Oberalm, dicht, grau, mit dunklen Streifen und Flecken und muschligem Bruche, riecht angehaucht nach Thon. Sp. G. = 2·680, H. = 4·2.

VIII. Kalkstein vom Schrambachgraben in der Thalsole, dicht, lichtgrau, mit glattem und muschligem Bruche. Sp. G. = 2·749, H. = 4·0.

IX. Kalkstein vom Schrambachgraben in der Thalsole, mit Nr. VIII wechsellagernd, dicht, graubraun, mit sehr zarten krystalinischen Blättchen und splittrigem Bruche, behält bei der Lösung in Salzsäure die Form des angewendeten Splitters bei. Sp. G. = 2·665, H. = 6·0.

X. Kalkstein vom Hochleitengraben in der Gaisau, im Innern dunkelgrau, nach Aussen lichter, dünnschiefzig, mit erdigem Aussehen und

splittrig-muschligem Bruch, behält ebenfalls in Salzsäure die Form des Splitters bei. Sp. G. = 2·670, H. = 5·0.

XI. Kalkstein von der Spitze des Schleegensteins, dicht, lichtgrau, dünnschiefbrig mit muschligem Bruche, klingt beim Daraufschlagen hell, und riecht angehaucht nach Thon. Sp. G. = 2·593, H. = 4·0.

Die Analyse dieser Partie B ergab in 100 Theilen:

Nr.	Si	Al	Fe	ČMg	ČCa	Summe	Gewichtsverlust
VII.	6·263	2·513	0·853	1·938	84·686	96·273	3·727
VIII.	10·050	3·146	1·220	1·811	82·686	98·913	1·087
IX.	24·583	2·914	1·453	2·469	65·386	96·805	3·195
X.	38·150	6·978	1·020	1·836	50·586	98·570	1·430
XI.	10·283	2·390	1·253	1·710	82·686	98·312	1·688

Alle diese Kalksteine zeigten Spuren von Kali oder Natron, sowie IX und X Spuren von Mangan.

Ich muss hier erwähnen, dass in der Gruppe der schön geschichteten Kalksteine über den rothen Liaskalken keine Dolomite auftreten, dagegen einzelne Schichten zahlreiche Knollen von Hornstein führen, welcher auch selbst in Schichten von 1 — 2 Zoll ausgeschieden auftritt.

Vergleicht man die Analyse der Partie B mit jener der Partie A, so zeigt es sich, dass in den Kalksteinen über den Liaskalken die Kieselerde, in den Kalksteinen unter den Liaskalken dagegen die Bittererde eine Hauptrolle spielt, indem in den ersteren Kalksteinen als Minimum der Si 6% und als Maximum der ČMg 2·5%, in den letzteren Kalksteinen hingegen als Maximum der Si 5% und als Minimum der ČMg 2·8% nachgewiesen wurde, überdiess die ersteren Kalksteine Hornsteine führen, die letzteren aber reine Dolomite in Wechsellagerung besitzen.

Diess ist ein Resultat, das in dem Terrain zwischen dem Tännengebirge und dem Tertiärlande Salzburgs für Kalksteinpartien, deren relatives Alter aus den Lagerungsverhältnissen nicht bestimmt werden kann, von Wesenheit ist, indem man auf Grundlage obigen Gesetzes kieselige Kalksteine der Gruppe über den Liaskalken, und dolomitische Kalksteine der Gruppe unter den Liaskalken wird zuweisen dürfen. Es spricht nämlich für diese Bestimmung die grosse Wahrscheinlichkeit, dass in der verhältnissmässig sehr geringen Ausdehnung des obenerwähnten Terrains die Niederschläge, die Ablagerung und die Bildung chemisch gleichartiger Schichten auch gleichzeitig erfolgt seien; freilich wird dieses Gesetz für entferntere Kalkgebirge keine Geltung beanspruchen dürfen, da bei diesen die gleichzeitig wirkenden Ursachen ihrer Bildung wesentlich verschieden sein konnten, was bei den Bergen und Hügeln des oberwähnten Terrains nicht mit Grund vorausgesetzt werden kann.

Unmittelbar über dem rothen Liaskalke, bei der Duscherbrücke nächst Golling am Lammerstein, liegen Schichten eines dünngeschichteten, einem

Thonschiefer nicht unähnlichen Gesteines, das, dicht, schwarz von Farbe, mit unebnem Bruch, erdigem Ansehen, und einzelnen sehr zarten glänzenden Punkten, angehaucht stark nach Thon riecht, und in Salzsäure die Gestalt des angewendeten Splitters beibehält. Sp. G. = 2·738, H. = 5·8. Die Analyse desselben zeigte in 100 Theilen:

XII. $35\cdot725 \text{ Si} + 7\cdot400 \text{ Al} + 9\cdot225 \text{ Fe} + 1\cdot125 \text{ Mn} + 2\cdot493 \text{ CMg} + 36\cdot330 \text{ Ca} = 92\cdot198$, Abgang 7·802.

Der grosse Gehalt an Kieselsäure weiset dieses Gestein der Gruppe über den Liaskalken zu, wie es auch an der bezeichneten Stelle die Lagerung darthut. Dieser thonige Kieselkalk findet sich aber auch am nördlichen Abhange des Tännengebirges überall zunächst an dem Kalksteine des Letztern, dem Isocardien- oder Dachsteinkalke, von dem er bei der Duscherbrücke nur durch den rothen Liaskalk geschieden wird. Man wird ihn daher auch dort, wo der rothe Liaskalk mangelt und die Lagerungsverhältnisse zum Dachsteinkalke nicht ermittelt werden können, ohne Anstand der Kalksteingruppe über den Liaskalken beizählen dürfen. Dass dieser thonige Kieselkalkstein das Ausgehende — gleichsam die Uferbildung der kieseligen Kalksteine über den Liaskalken — vorstellt, mag Ursache sein, dass derselbe sich durch einen grössern Gehalt an Al, Fe, Mn und verkohlten Vegetabilien, auf deren Rechnung die schwarze Färbung und der bedeutende Gewichtsverlust gestellt werden muss, von den übrigen Kieselkalken dieser Gruppe unterscheidet.

In der Gruppe der kieseligen Kalksteine tritt in den höchsten Schichten derselben überall, wo die Schichtenfolge von den dolomitischen Kalken durch die Gervillien- und rothen Liaskalke bis zu den lichten Aptychenkalken in ununterbrochener Aufeinanderfolge beobachtet werden kann, wie in Hintersee, in der Gaisau, im Kleinwieslachthal, im Wiesthal, eine mehrere hundert Fuss mächtige Ablagerung eines Kalksteins auf, der überall die gleichen petrographischen Merkmale besitzt und sich überall durch die grössere Mächtigkeit seiner Schichten auszeichnet. Da dieser Kalkstein auch an andern Punkten auftritt, wo dessen relatives Alter nicht schon aus der Lagerung festgesetzt werden kann, so nahm ich die chemische Analyse zu Hilfe, um die Identität der letztern mit den erstern Kalken zu prüfen.

Hiezu diente eine dritte Partie C der nachfolgenden Kalksteine:

XIII. Kalkstein vom Selatt- und Frunsberg im Kleinwieslachthal, lichtbraun, dicht, krystallinisch, mit kleinen krystallinischen Punkten und Kalkspathadern, im Bruche splittrig. Sp. G. = 2·682, H. = 3·5.

XIV. Kalkstein vom Hochleitengraben in Gaisau (über dem Kalkstein Nr. X) dem vorigen gleich, nur etwas spathiger. Sp. G. = 2·702, H. = 4·0.

XV. Kalkstein von der Madlhöhe im Wiesthal, bräunlichgrau, mit vielen dunkelgrünen Punkten, sonst wie Nr. XIII. Sp. G. = 2·706, H. = 3·5.

XVI. Kalkstein vom Steinbruch am Heuberge bei Oberalm (in den tiefsten Schichten mit Nr. VII wechsellagernd), wie Nr. XIII, nur ohne krystallinische Punkte. Sp. G. = 2·700, H. = 4·0.

XVII. Kalkstein vom linken Salzachufer nächst der Brücke bei Kuchel, wie Nr. XIII und XV. Sp. G. = 2·706, H. = 3·5.

XVIII. Kalkstein von Eckerfürst unter dem hohen Göll, wie Nr. XIII. Sp. G. = 2·674, H. = 4·0.

Von diesen Kalksteinen sind Nr. XIII bis inclus. XV unzweifelhaft der Gruppe der Kieselkalke aufgelagert oder ihren höchsten Schichten eingelagert, während bei Nr. XVI bis inclusive XVIII das relative Alter aus der Lagerung allein nicht wahrgenommen werden kann. Alle treten in Schichten von 3 Fuss bis zu einer Klafter Mächtigkeit auf, und bilden steile Wände, während die Schichten der eigentlichen Kieselkalke kaum eine Mächtigkeit von 2 Fuss erreichen und in der Regel nur einige Zoll mächtig sind.

Das Resultat der Analyse war in 100 Theilen:

Nr.	Unlöslicher Rückstand	Fe und Al	C Mg	C Ca	Summe	Gewichtsverlust
XIII.	0·925	0·325	1·784	96·100	99·124	0·876
XIV.	0·925	0·425	1·404	96·050	98·804	1·196
XV.	0·775	0·325	2·049	95·700	98·849	1·151
XVI.	0·675	0·525	1·822	95·900	98·922	1·078
XVII.	0·925	0·625	1·518	95·400	98·468	1·532
XVIII.	0·775	0·425	2·277	95·650	99·127	0·873

Alle diese Kalke zeigten Spuren von Mangan, Alkalien und Bitumen, von welch letzterem ihre charakteristische lichtbraune Färbung herrühren mag.

Aus der Analyse ergibt sich nur, dass obige Kalksteine, so wie sie sich vermöge ihrer petrographischen Merkmale, der Mächtigkeit ihrer Schichten, und dann vermöge ihres specifischen Gewichtes und ihrer Härte als gleichartig darstellen, auch rücksichtlich ihrer chemischen Bestandtheile auffallend mit einander übereinstimmen. Man wird daher um so mehr berechtigt, dieselben als gleichzeitige Bildungen und wenigstens für das Terrain zwischen dem Tännengebirge und der Tertiärebene Salzburgs, als gleich alt zu bezeichnen. Auf diese Art hat man in den Salzburger Kalkalpen durch diese lichtbraunen mächtig geschichteten Kalksteine, bei ihrem sonstigen gänzlichen Mangel an Versteinerungen, einen vortrefflichen geologischen Horizont für die Sonderung der über den Liaskalken befindlichen Kalksteine gewonnen, der auch dort zu Gebote steht, wo die Lagerungsverhältnisse nicht erhoben werden können. Erst über diesen lichtbraunen Kalken treten nämlich, an einigen Stellen deutlich aufgelagert, die weissen Aptychenschiefer, und über diesen die Neocomien-Mergel und Sandsteine auf. Man wird daher auch dort, wo Aptychen und die Petrefacten des Neocomien nicht zu finden sind, wo aber der in Rede stehende lichtbraune Kalk auftritt, die über demselben befindlichen Bildungen, wenn sie sich nicht als

noch jünger darstellen, den Aptychenschiefern, oder wo diese mangeln, der Kreidegruppe einreihen dürfen, während der lichtbraune Kalk selbst und die darunter befindlichen kieseligen Kalksteine bis zu den rothen Liaskalken ein Aequivalent der Juraformation (Oolith) vorstellen mögen.

Noch habe ich die verschiedenen am Festungs- und Kapuzinerberge in Salzburg mit reinen Kalksteinen auftretenden Dolomite einer Analyse unterzogen, und zwar:

XIX. Dolomit vom Festungsberge in Salzburg, aus grauen eckigen Stücken bestehend, die, durch ein weisses mehliges oder krystallinisch-spathiges Bindemittel verbunden, dem Gesteine ein breccienartiges Aussehen geben, erdig, porös.

XX. Dessgleichen, bräunlich, dicht, mit sehr feinen krystallinischen Dolomitadern durchzogen, im Bruche splittrig.

XXI. Dessgleichen, Nr. XIX ähnlich, nur mehr spathig.

XXII. Dolomit vom Kapuzinerberge in Salzburg, gelblich, erdig, mit sehr zarten Körnchen, Blättchen und Schnüren von krystallinischem Dolomit, und unebenem Bruche.

In 100 Theilen ergab:

Nr.	Unlöslicher Rückstand	Fe und Al	ČMg	ČCa	Summe	Gewichtsverlust
XIX.	0·375	1·425	40·657	56·050	98·501	1·499
XX.	0·375	2·775	33·783	61·800	98·733	1·267
XXI.	0·425	1·625	34·502	62·400	98·952	1·048
XXII.	3·775	1·525	26·796	65·300	97·396	2·604

Nr. XX und XXI zeigten Spuren von Mangan, so wie alle Spuren von Bitumen, das sich bei der Lösung durch den Geruch kund gab.

Aehnliche Dolomite finden sich auch anderwärts in den dolomitischen Kalken unter den Gervillenschichten.

Berechnet man das Verhältniss der ČMg zu der ČCa der obigen Dolomite mit Ausserachtlassung ihrer übrigen unwesentlichen Bestandtheile, so findet man in 100 Theilen bei:

$$\text{XIX. — } 42\cdot4 \text{ ČMg} + 57\cdot42 \text{ ČCa}$$

$$\text{XX. — } 35\cdot4 \text{ „} + 64\cdot6$$

$$\text{XXI. — } 35\cdot6 \text{ „} + 64\cdot4 \quad \text{und bei}$$

$$\text{XXII. — } 29\cdot1 \text{ „} + 70\cdot9$$

Es entsprechen daher

XIX nahezu der chemischen Formel, 1 Atom ČMg + 1 Atom ČCa (45·82 ČMg + 54·18 ČCa);

XX und XXI nahezu der chemischen Formel, 2 Atom ČMg + 3 Atom ČCa (36·05 ČMg + 63·95 ČCa); und

XXII nahezu der chemischen Formel, 1 Atom ČMg + 2 Atom ČCa (29·72 ČMg + 70·28 ČCa),

in welchen drei chemischen Zusammensetzungen auch reine Dolomite in Krystallform gefunden werden.

Was nun die technische Verwendung der analysirten Kalkpartien anbelangt, so lässt sich bei dem nachgewiesenen Gehalte der Partie B an Si und Al erwarten, dass unter den kieseligen Kalksteinen über den rothen Liaskalken manche zu hydraulischen Kalken und zu Wetzsteinen benützlich sein werden. Welche Schichten dieser kieseligen Kalksteine aber die gehörige Menge obiger Stoffe und in dem gehörigen Verhältnisse besitzen, und welche daher zu den bezeichneten Zwecken brauchbar sind, müsste erst durch mehrfache Analyse und insbesondere durch praktische Versuche im Kleinen ermittelt werden.

V.

Ueber die Verbreitung von erratischen Blöcken in dem südwestlichen Theile von Tirol.

Von Joseph Tr i n k e r.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 8. April 1851.

Ich habe schon im Berichte über die geognostisch-montanistische Landesdurchforschung vom Jahre 1844 hingedeutet auf jene fremdartigen Gesteinsmassen, die in dem Kalkgebirge der Westseite des Roveredauer Kreises zerstreut herumliegen und dem Geognosten eben so interessanten Stoff des Nachdenkens als dem dortigen Baumeister ein treffliches Material zu Chaussee- und Wasserbauten liefern. Ich hatte schon in demselben Jahre Gelegenheit, in dem Gebirgsstocke des innern Val di Rendena, in den schneebedeckten Granitkuppen dieses Thales, die Heimath der erwähnten Findlinge auszumitteln, ohne mich jedoch bei der rapiden Durchschnitsbegehung in eine genauere Untersuchung einzulassen. Sehr erwünscht war es mir daher, während der länger dauernden Detailuntersuchung im Jahre 1846 dem Gegenstande eine grössere Aufmerksamkeit zuwenden zu können, und im Verlaufe mehrseitiger Beobachtungen zu einigen Resultaten gelangt zu sein, die für die Wissenschaft von Wichtigkeit sein dürften, und die ich darum auch in Kürze hier mittheile.

Als ich am 4. September das zwischen Tione und Stenico am linken Sarca-Ufer mündende Dalconthal besuchte, wurde ich beim Eintritt in dasselbe überrascht durch die Menge von theils abgerundeten, theils wieder mehr scharfkantigen Granitblöcken, die das dortige Bachbett erfüllten. Es war jener Granit, wie er mir aus dem nördlichen Theile des Landgerichtes Tione bekannt war. Eine nicht sehr quarzreiche, lichte, krystallinische Feldspathgrundmasse mit Hornblendebeimengung, die in manchen Varietäten den Glimmer völlig verdrängt. Mit diesem syenitischen