©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

№ 17. 1886.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 21. December 1886.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Dr. V. Goldschmidt. Ueber das specifische Gewicht der Mineralien. Dr. A. Bittner. Ueber die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Kalkalpen. Ueber das Auftreten gesteinsbildender Posidonomyen in Jura und Trias der Nordostalpen. A. Hoffmann. Vorläufige Mittheilung über neuere Funde von Säugethierresten von Göriach. — Vorträge: D. Stur. Vorlage eingesendeter geolog. Karten. M. Vacek. Ueber die geologischen Verhältnisse des Flussgebietes der unteren Mürz. Dr. J. N. Woldřich. Ueber das Vorkommen einiger Mineralien in Südböhmen. H. B. v. Foullon. Ueber neu eingelangte Minerale. — Literatur-Notizen: F. Freiherr v. Richthofen.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. V. Goldschmidt. Ueber das specifische Gewicht von Mineralien.

Die Angaben über das specifische Gewicht der Mineralien sind einer vollständigen Reform bedürftig. Sowie sie heute in ihrer Gesammtheit vorliegen, sind sie fast nicht zu gebrauchen. Ich sage in ihrer Gesammtheit im beschränkenden Sinne, denn einzelne Angaben sind ja vollkommen exact und sehr werthvoll.

Die Verwerthung der Zahl des specifischen Gewichtes kann eine Doppelte sein:

1. Zu theoretischen Zwecken, als Constante die mit den anderen Constanten, der Zusammensetzung, den Brechungsexponenten u. s. w. zusammengestellt, Vergleichsschlüsse zulässt.

2. Zu praktischen Zwecken, als Erkennungsmittel für das vorliegende Mineral.

Um zu beurtheilen, wie weit eine solche Benutzung der vorliegenden Resultate möglich sei, nehmen wir die Zusammenstellung des leider soeben verstorbenen hochverdienten Forschers M. Websky, „Die Mineralspecies nach den für das specifische Gewicht derselben angenommenen und gefundenen Werthen", Breslau 1868, die vollständigste, welche wir derzeit besitzen, zur Hand und stellen uns daraus einmal die Resultate für ein bestimmtes Mineral zusammen. Als geeignet erscheint der Calcit, weil bei ihm die Verhältnisse am Klarsten liegen und weil viel von ihm bekannt ist.

Wir finden da:

pag. 18 (?) 2·249 Kreide.

„ 18 (?) 2·255 Kalk. Vinoso am Pico Crux, Madeira: 26 CO_2, 29 CaO; 8 MgO, 10 H_2O, 20 SiO_2, 5 organ. Subst., Sand, Fe_2O_3.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

pag. 22 2·33, 2·34, 2·394 verschiedene Kalksteine, Nassau.
31 2·45—2·7 Faserkalk.
31 2·55 Kreide = 43 CO_2, 55 CaO, Rückstand.
31 2·59 Oolith gelblich-weiss, 44 CO_2 54 CaO, Rückstand.
36 2·652—2·678 Cornialhöhle bei Triest.
36 2·695—2·697 aus dem Quader bei Dresden.
36 2·689—2·705 auf Zeolith von Aussig und Stromöe.
36 2·698 Pfirsichblüthroth von Riechelsdorf.
36 2·615 Grünlichgrau, Schlaggenwald.
37 2·666—2·677 (Reichit), Alston Moor.
37 2·45—2·7 Faserkalk.
37 2·658—2·711 körniger Marmor.
37 2·646—2·708 dichter Kalkstein.
37 2·641—2·685 Stinkkalk.
37 2·643—2·8 Anthraconit.
37 2·670—2·681 Sideroconit.
37 2·699 Marmor von Carrara, 99 $CaO\,CO_2$, 1 $MgO\,CO_2$, (Fe_2O_3, MnO, SiO_2, Al_2O_3).
45 2·700—2·720 Andreasberg.
45 2·716—2·720 Island, Doppelspath.
2·707—2·714, 2·721—2·727 2·732—2·749 Carbonites Diamesus (Breithaupt).
45 2·739—2·744 Pfirsichblüthroth vom Schneeberg.
45 2·761 Weiss mit 3—4 Procent MgO, Ihringen.
45 2·779—2·789 Spargelgrün frei von ZnO, Aachen.
45 2·762—2·765 Röthlich-weiss, Bräunsdorf.
45 2·714 Reiner Calcit.
45 2·658—2·711 körniger Marmor.
45 2·646—2·708 dichter Kalkstein.
45 2·648—2·8 Anthraconit.
45 2·781 Braunsteinkalk (Ihlefeld).
45 2·712—2·732 Hämatokonit.
45 2·746—2·748 Plumbocalcit.
45 2·701—2·706 Stripocephalorkalk, Hadamar, 97—99 Procent $CaO\,CO_2$, $MgO\,CO_2$ u. s. w.
45 2·732 Marmor Carrara 99 $CaO\,CO_2$ (MgO, FeO).
45 2·700 Marmor Slanders 99 $CaO\,CO_2$.
45 2·772 Plumbocalcit, Leadhill 92 $CaO\,CO_2$, 8 $PbO\,CO_2$.
45 2·720—2·723 in Marmor veränderte Kreide, Didisberg bei Belfort.
45 2·721—2·843 Bergmilch.
54 2·81—2·83 Plumbocalcit 7 Procent PbO.
54 2·648—2·8 Anthraconit.
55 1·741—2·843 Bergmilch.
55 2·810 Osteocolla, Rehberg bei Berlin.
55 2·808—2·818 Sparsait, New-Jersey 2·808—2·818, 44·5 CO_2, 48·5 CaO, 1 MgO, 7 MnO (FeO, ZnO, H_2O).
55 2·805 Lobenstein 95 $CaO\,CO_2$, 3 $FeO\,CO_2$, 1·5 $MnO\,CO_2$ ($MgO\,CO_2$).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aus dieser Zusammenstellung sollte man schliessen, dass das specifische Gewicht des Calcit eine sehr schwankende Zahl sei, denn sehen wir von den Zahlen 2·249 und 2·255 ab, die Websky mit einem Fragezeichen versieht, so haben wir die Werthe von

2·33 bis 2·84,

das ist ein enormer Spielraum. In Wirklichkeit ist der Spielraum ganz unbedeutend. Wir können vielmehr sagen: Das specifische Gewicht des Calcit ist 2·714 bei 18° C. Schwankungen treffen nur die 3. Decimale.

Für theoretische Vergleiche ist von dieser ganzen Reihe nur die Zahl 2.714 für reinen Calcit zu gebrauchen, aber auch für den praktischen Zweck, zu erkennen, ob das vorliegende Stück Calcit sei, nützt es uns nicht viel, zu wissen, dass dies möglich sei, wenn sein specifisches Gewicht in die Grenzen 2·33—2·84 fällt.

Wir wollen an dem Beispiel des Calcit zunächst die Ursachen zusammenstellen, die diese Differenz hervorbringen. Es sind die folgenden:

1. Nicht genügend scharfe Abgrenzung in der Definition des Minerals. Hereinbeziehung von Gesteinen.
2. Zersetzung und mechanische Auflockerung.
3. Einlagerungen.
4. Undichter Aufbau. Hohlräume.
5. Fehlerhafte Bestimmungen.

ad 1. Um bei unserem Beispiele zu bleiben, ist die Definition von Calcit: rhomboedischer kohlensaurer Kalk. Enthält aber das Mineral *(Mg, Mn, Fe, Zn, Pb)* CO_3, so ist es eben kein Calcit mehr, sondern ein Glied aus der Reihe der wasserfreien rhomboedrischen Carbonate. Will man es, trotzdem es fremde Carbonate enthält, noch Calcit nennen, um nicht zu viele Namen zu haben, so ist wenigstens, wenn die specifische Gewichtsbestimmung irgend einen Werth haben soll, die genaue chemische Zusammensetzung mit anzugeben. In Websky's Zusammenstellung ist diese Angabe zum Theil gemacht, zum Theil nicht.

Marmor und dichter Kalkstein, Kreide und Bergmilch sind keine Mineralien, sondern Gesteine. Sie unterscheiden sich von den Mineralien durch ihren Aufbau als Aggregate, die selten so dicht geschlossen sind, als das Mineralkorn in sich und durch die zwischen den Körnern fast nie ganz fehlenden fremden Einlagerungen. Marmor nähert sich dem Mineral noch am meisten, doch ist auch er selten ganz rein. Das Gewicht eines Stückchens dichten Kalksteins, Kreide oder gar Bergmilch für das Mineral Calcit anzuwenden, ist aber ganz unzulässig.

ad 2. Zersetzungen spielen als Fehlerquellen gerade beim Calcit selten eine Rolle, umso mehr bei anderen Mineralien. Sie tragen nicht nur fremde Substanz an Stelle der ursprünglichen, sondern bringen auch jedesmal eine Auflockerung hervor. Zersetzte, ebenso (z. B. durch Druck) mechanisch aufgelockerte Stücke sind für die Gewichtsbestimmung nicht zu brauchen.

ad 3 und 4. Einlagerungen. Undichter Aufbau. Hohlräume. Ueber diese Fehlerquellen, obwohl sie im Allgemeinen bereits bekannt waren und über ihre Tragweite hat erst die mikroskopische

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Mineraluntersuchung Aufschluss gegeben. Sie hat gezeigt, wie viel fremde Substanz ein Krystallkorn beherbergen kann, obwohl es dem freien Auge homogen erscheint, wie es von kleinen und grossen Hohlräumen erfüllt sein kann bis zu einer Menge, dass das Korn schwammartig porös erscheint. Fast alle die milchigen Partien in sonst wasserhellen Krystallen, im Calcit, Quarz, Feldspath u. s. w. führen solche Schwärme von Hohlräumen. Diese ziehen das specifische Gewicht herab, ohne in der Analyse zum Ausdruck zu kommen.

Einlagerungen fremder Substanz drücken sich in der Analyse als Verunreinigungen aus. Sie können je nach ihrer Art das Korn schwerer oder leichter machen. Es wäre daran zu denken, für sie eine Correctur anzubringen, wenn man ihre mineralogische Art unter dem Mikroskop, die Quantität analytisch erkannt hat. Doch ist das mit Vorsicht zu thun, da solche Einlagerungen ein minder dichtes Schliessen hervorbringen können.

Hat man nicht ein einheitliches Krystallkorn, sondern ein Aggregat mehrerer, so ist der Aufbau meist nicht dicht. Hochgradig ist diese Undichtheit bei dem zuckerkörnigen Gefüge der Fall, aber auch bei eng verschränkten Körnern tritt öfters ein Herabziehen des Gewichtes durch den Einfluss der Grenzfugen ein.

ad 5. Unrichtige Bestimmungen kommen hier wie überall vor. So finden sich in unserem Beispiel:

Marmor von Carrara, untersucht von Käppel (Kenngott, Uebers. 1852 [1854], 24), beste Qualität, feinkörnig, schneeweiss, specifisches Gewicht = 2·699.

Zusammensetzung:

0·1558	unlösl. Rückstand (Quarzsand)
0·0825	Fe_2O_3, MnO, Al_2O_3
98·7654	$CaCO_3$
0·9002	$MgCO_3$
0·0961	O, SiO_2, P_2O_5 und Verlust
100·0000	

Marmor von Carrara, untersucht von Wittstein (Jahrb. Min. 1851, 444 und Kenngott, Uebers. 1851 [1853] 38). Blendend weiss, feinkörnig, ziemlich fest, specifisches Gewicht = 2·732 bei 16·25° C.

Zusammensetzung:

99·236	$CaCO_3$
0·284	$MgCO_3$
0·251	FeO, Fe_2O_3, P_2O_5
99·771	

Sind die Analysen richtig, so ist mindestens eine der 2 Gewichtsbestimmungen falsch. Denn bei der kleinen Differenzirung in der Zusammensetzung ist der Unterschied 2·699—2·732 unmöglich.

Jedenfalls ist 2·732 trotz der auf $^1/_4$° C. genauen Temperaturangabe viel zu hoch.

Ich habe einen rein weissen Marmor von Carrara untersucht und das specifische Gewicht = 2·713 gefunden, wie es dem reinen Calcit zukommt. Die Körner waren fast vollkommen gleichfällig.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die hier vorkommenden Fehler liegen theils in den Bestimmungsmethoden, theils in Versehen bei der Ausführung. Erstere bedürfen der Kritik, letztere können vermindert werden durch möglichste Bequemlichkeit der Methoden, doch werden sie nie ganz ausbleiben.

Aus obigen Betrachtungen haben wir für die Angaben des specifischen Gewichtes folgende Consequenzen zu ziehen:

1. Die Angabe des specifischen Gewichtes soll sich beziehen auf homogenes, unzersetztes Material, frei von Einlagerungen und Hohlräumen, bestehend aus einzelnen Mineralkörnern, nicht aus Aggregaten.

2. Es soll eine Analyse beigefügt sein und eine Angabe über physikalische Eigenschaften (Krystallform, Spaltbarkeit), damit eine Verwechslung ausgeschlossen sei, sofern nicht Alles dies im Namen des Minerals bereits ausgesagt ist. Ohne quantitative chemische Analyse ist das vorliegende Object nicht nach seiner Materie definirt.

3. Bei der Benützung oder Zusammenstellung sollen die Resultate auf ihre Sicherheit, respective Glaubwürdigkeit geprüft und alles Zweifelhafte beseitigt werden.

Von diesen Punkten erfordert nur der erste eine Besprechung.

Um zu erkennen, ob das Material homogen sei, haben wir zwei Mittel, die combinirt anzuwenden sind: Betrachtung unter dem Mikroskop und Prüfung auf Gleichfälligkeit in schweren Lösungen.

Das Mikroskop zeigt uns, wenn nöthig mit Hilfe des polarisirten Lichtes, die Störungen, Einlagerungen, Hohlräume, Risse und Zersetzungen; das Suspendiren in schweren Lösungen zeigt die Wirkung der Störungen und hilft sie eliminiren. Wenn das Mineral schwerer ist als die Lösung bei höchster Concentration, so entfällt dieses wichtige Erkennungsmittel. Ist das Mineral noch dazu undurchsichtig, so versagt auch das Mikroskop theilweise seinen Dienst. Es bleibt nur die Auswahl unter der Lupe oder dem Mikroskop im auffallenden Lichte. Man sollte sich dann wenigstens die Mühe nicht verdriessen lassen, das Stückchen stark zu zerkleinern und die ganz kleinen Körnchen unter Mikroskop oder Lupe auszuwählen. Gleiche Korngrösse ist dabei angenehm und sie ist durch Siebe zu erhalten. Kostet dieses Auswählen auch viel Zeit, so kommt es dafür dem Resultat zu Gute.

Ist das Material nicht zu schwer[1]), um zum Suspendiren in schweren Lösungen gebraucht werden zu können, so verfährt man folgendermassen:

Man zerkleinert das Material, classirt eventuell durch Siebe und sieht es unter dem Mikroskop an, und zwar darauf, ob es genügend zerkleinert ist, um reine Körner zu geben und dabei, welches die Ursachen etwaiger Differenzen sein werden, ob diese danach angethan sind, das Gewicht herab- oder heraufzuziehen. Das letztere ist deshalb nöthig, weil bei der folgenden Separation auf Grund dessen verschieden verfahren werden muss.

Sind die schwersten Partien die reinsten, so ist bei der Separation auf sie besonders zu achten und bei ihnen in den engsten Grenzen zu trennen; die leichteren Partien kann man zusammenwerfen. Umgekehrt,

[1]) Wir können vielleicht für die Eigenschaft des hohen specifischen Gewichtes das Wort „gewichtig" setzen, statt schwer, das sich auf das absolute Gewicht bezieht.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wenn die Störung das Gewicht erhöht, müssen die leichteren Körner am sorgfältigsten geschieden werden.

Man trägt dann das Material in die schwere Lösung und scheidet es durch Verdünnen in gleichfällige Partien. Diese sieht man unter dem Mikroskop an und überzeugt sich, ob das Resultat mit der Voraussetzung übereinstimmt. Sind z. B. Hohlräume die Ursache der Störung gewesen, so müssen die schwersten Körner frei sein von Hohlräumen.

Man hat nun entweder während der Abscheidung bereits das specifische Gewicht durch Abfüllen von 25 Kubikcentimeter in ein graduirtes Kölbchen und Wägen oder durch eine hydrostatische Waage bestimmt, oder man trägt nun die reinsten Körner ein und bestimmt das Gewicht.

Ich bemerke hier, dass ich noch immer für die meisten Fälle der Wägung im 25 Kubikcentimeter-Kölbchen den Vorzug [1]) vor der von Cohen eingeführten, von Westphal hergestellten Waage geben möchte, und zwar deshalb, weil, wenn ich einmal den Inhalt des Kölbchens durch Wägen mit destillirtem Wasser bestimmt habe, das Kölbchen immer richtig bleibt. Bei einer Waage mit Schwimmer bin ich nicht nur von vorneherein vom Mechaniker abhängig, sondern es verändert sich auch der Apparat im Gebrauche, ohne dass man es merkt. Auch bei dem Kölbchen brauche ich eine Waage, und zwar eine analytische, aber die Fehler dieser kann ich nach Bedarf durch Vertauschen von Kölbchen und Gewichten eliminiren. Die Wägung im Kölbchen ist genauer, da die dritte Decimale auf 1 richtig gemacht werden kann, das Kölbchen kostet wenige Pfennige und kann, wenn schadhaft geworden, durch ein anderes, das man in Reserve hat, ersetzt werden. Beide Bestimmungen mit Waage und Kölbchen gehen so rasch, dass es auf die Zeitdifferenz nicht wesentlich ankommt, wenn es auch wohl mit der Waage rascher geht.

Man thut gut, nicht nur für die reinsten Körner, sondern auch für die ihnen zunächst ausfallenden Gruppen das specifische Gewicht zu bestimmen, um von dem Grade der Schärfe, mit der man geschieden hat, ein Bild zu haben.

Will man das Material zu chemischer Analyse verwenden, so muss man bei der Auswahl die Ursachen der Differenzen in Erwägung ziehen. Sind es nur Hohlräume, so sind alle Körner, die leichten wie die schweren, dazu gleich gut. Sind es dagegen Einlagerungen und Zersetzungen, so darf nur das Material von richtigem Gewichte genommen werden.

Es ist klar, wie sehr die Methode des Suspendirens mit der dabei möglichen kritischen Auswahl den Vorzug verdient vor der Methode mit dem Pyknometer und den anderen Hilfsmitteln, die alle viel Material brauchen. Unter diesem Material befinden sich auch die unreinen Körner, selbst wenn man vorsichtig mit Lupe und Mikroskop auswählt. Sind nicht alle Körner rein, so erhält man einen unrichtigen Durchschnitt, statt des richtigen Grenzwerthes.

Es ist daher der Methode der specifischen Gewichtsbestimmung durch Suspendiren vor allen anderen der Vorzug zu geben und die anderen haben nur einzutreten, wo diese den Dienst versagt.

Eine Illustration des Gesagten durch Beobachtungsresultate findet sich in meiner Arbeit „Bestimmung des specifischen Gewichtes der Mineralien“ in den „Annalen des Wiener Hofmuseums“ 1886, 1, 127.

---

[1]) Goldschmidt, Jahrb. Min. 1881. Beil. Bd. 1. pag. 196. — Cohen, Jahrb. Min. 1883, 2, 88.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Dort wurde auch nachgewiesen, dass es für mineralogische Zwecke überflüssig sei, auf die Temperatur Rücksicht zu nehmen, ausser bei so reinem Material, dass die dritte Decimale garantirt ist und wenn die Untersuchung speciellen physikalischen Zwecken dient, indem die Fehler, die durch Nichtberücksichtigung der Temperatur hereingetragen werden, sich beim Pyknometer in der dritten, bei der Suspensionsmethode gar in der vierten Decimale bewegen, aber in Folge der Ungleichheit des Materiales, besonders bei pyknometrischen Bestimmungen, die dritte Decimale in den seltensten Fällen sicher ist. Will man die Temperatur berücksichtigen, so dürfte eine Reduction nicht etwa auf 4 Grad Celsius, sondern auf 18 Grad Celsius angezeigt sein, um den Vergleich zu ermöglichen da, wo eine Temperaturangabe fehlt. In der oben angeführten Schrift des Autors sind für diesen Fall die nöthigen Formeln und Constanten angegeben. Bei Fehlen einer besonderen Angabe ist die Messung als bei 18 Grad Celsius ausgeführt anzusehen.

Ist auf die angegebene Weise das specifische Gewicht exact und kritisch bestimmt, so haben wir in ihm eine werthvolle Zahl, die zu vergleichenden Schlüssen dienen kann, an welcher, wie ich das für die Feldspathe [1]) nachgewiesen habe, ein sicheres Mittel vorliegt zur Erkennung und Unterscheidung der Mineralien. Werden die Zahlen dann nach kritischer Auswahl codificirt, so gewinnen wir ein höchst werthvolles Instrument: aber es muss alles von Grund aus neu durchgearbeitet werden.

A. Bittner. Ueber die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Kalkalpen.

Als „Reichenhaller Kalke" bezeichnet F. v. Hauer (Jahrb. XXII, 1872, pag. 207) schwarze, weissgeaderte Kalksteine, bisweilen auch Mergelkalke, welche im Salzkammergute über den Salzlagern und unter den Zlambachschichten liegen. Sie scheinen (nach E. v. Mojsisovics Verh. 1868, pag. 224) identisch zu sein mit den schwarzen Kalken, aus welchen in Reichenhall die Soolquellen zu Tage treten.

Name und Definition dieses Niveaus rühren von E. v. Mojsisovics her, welcher dasselbe einigemale erwähnt (Verh. 1868, pag. 224, pag. 329; Jahrbuch 1869, XIX, pag. 94, pag. 157). Zur Zeit, als v. Hauer die Definition in seine obencitirte Uebersicht der Formations- und Zonennamen aufnahm, war der Name fast wieder vergessen und verschollen.

Was man über die echten Reichenhaller Kalke von Reichenhall weiss, reducirt sich auf einige Bemerkungen von E. v. Mojsisovics und von Gümbel. In Verh. 1869, pag. 38 berichtet Erstgenannter über von Herrn G. Mayer, königl. bayr. Oberförster a. D., eingesandte Petrefactensuiten aus den Umgebungen von Reichenhall. Die Hauptmasse derselben gehörte dem schwarzen Reichenhaller Kalke an, „dem unmittelbaren Hangenden der grossen alpinen Salzlager". Es werden eine *Myophoria,* ähnlich *Myophoria costata Zenk.* („specifisch aber wohl von derselben gut unterschieden"), ferner, „wie es scheint, ebenfalls neue Arten" von Mytilus und Natica angeführt.

Am schärfsten und klarsten hat wohl Gümbel die Reichenhaller Kalke definirt (Bayr. Alpengebirge, 1861, pag. 173): Die Gypse von Reichenhall werden rings am Rande des Reichenhaller Beckens (St. Zeno,

[1]) Jahrb. Min. 1881. Beil. Bd. 1, pag. 204.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 1886

Autor(en)/Author(s): Goldschmidt Victor

Artikel/Article: Ueber das specifische Gewicht von Mineralien 439-445