

ÜBERREICHT VOM VERFASSEN.

SEPARAT-ABDRUCK

AUS

TSCHERMAKS

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

MITTEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON

F. BECKE.

F. CORNU, VERSUCHE ÜBER DIE SAURE UND ALKALISCHE
REAKTION VON MINERALIEN.

ZWEITE MITTEILUNG.

Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen
XXV. Band, 6. Heft, 1907.

WIEN

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

XXVII. Versuche über die saure und alkalische Reaktion von Mineralien.

Von F. Cornu.

Zweite Mitteilung.

Im Anschlusse an eine frühere Mitteilung des Autors¹⁾ sollen im folgenden weitere Beobachtungen über die saure und alkalische Reaktion der Mineralien bekanntgegeben werden.

Die in den beigefügten Tabellen aufgeführten Versuche beziehen sich auf nachstehende Gruppen: 1. Silikate, 2. Karbonate, 3. Phosphate und Arseniate, 4. Borate, 5. einige Hydroxyde. Es mögen zunächst die allgemeinen Ergebnisse der Experimente, die (mit Ausnahme der Untersuchung der Karbonate, welche außer mittels des Lackmuspapiers auch mit Phenolphthaleinlösung ausgeführt wurde) in der gleichen Weise angestellt wurden wie die früheren, besprochen werden. Hieran sollen sich die unmittelbaren Ergebnisse der Versuche, wiederum in tabellarischer Übersicht, anschließen.

I. Reaktionen der Silikate.

Hier wurden zuerst die Minerale der Tongruppe in möglichst vielen Vorkommen geprüft, stets mit ähnlichen Resultaten, wie sie bei der früheren Versuchsreihe erhalten worden waren.

¹⁾ F. Cornu, Versuche über die saure und alkalische Reaktion von Mineralien, insbesondere der Silikate. Diese Mitt., XXIV, pag. 417—433. Dasselbst nähere Literaturangaben. — Zu erwähnen wäre noch eine Arbeit von Pichard (*Alcalinité des carbonates et silicates de magnésie, libres, mélangés ou combinés. Ann. de chim. et de phys.*, 15, pag. 529, 1878; Ref.v. A. Arzruni, *Z. f. Kr.*, III, 1879, pag. 631), der bezüglich der Silikate ohne Kenntnis seiner Vorgänger, Kenngotts und der Gebrüder Rogers, zu den gleichen Resultaten gelangte. Seine Angabe, daß $MgCO_3$ -haltige Kalksteine stärker reagieren als reiner Kalkspat, kann ich nicht bestätigen. (Vgl. F. Cornu: Eine neue Reaktion zur Unterscheidung von Dolomit und Calcit. *Zentralbl. f. Min.* etc., 1906, pag. 550.)

Eine Beziehung zwischen dem Intensitätsgrade der Reaktionen und der chemischen Zusammensetzung der untersuchten Tonminerale, d. h. des Verhältnisses von $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{H}_2\text{O}$, läßt sich zunächst nicht erkennen und die Erscheinungen dürften hier erst geklärt werden, wenn analysierte Vorkommen der so schnell und einfach durchzuführenden Prüfung auf die saure Reaktion unterzogen werden, wozu ich hier die Anregung geben möchte. Ich bin der Meinung, daß, sobald dies geschehen sein wird, die saure Reaktion der Tone als Gruppenreaktion zu determinativen Zwecken sehr brauchbar sein wird.

Auch die Darstellung der Kieselsäuren der Tonminerale nach dem Verfahren von Tschermak dürfte geeignet sein, über die beobachteten Tatsachen Licht zu verbreiten.

Vorläufig läßt sich nur so viel sagen, daß die krystallisierten Minerale (Kaolin, Pyrophyllit) schwächer reagieren als die amorphen, daß kieselsäurearme Tone (z. B. Allophan) öfters viel stärker reagieren als kieselsäurereiche, ferner daß diejenigen Minerale der Gruppe, die nach dem Befeuchten sehr starken „Tongeruch“ verbreiten, im allgemeinen auch sehr stark reagieren.

Von Interesse ist noch, daß solche Tone, welche durch ihre rote, braune oder gelbe Färbung einen Gehalt an dreiwertigem Eisen verraten, in viel höherem Maße reagieren als die reinen wasserhaltigen Tonerdesilikate und sich hierin den grünen wasserhaltigen Eisenoxydsilikaten der Nontronitgruppe nähern.

Es war dieser Umstand, welcher mich veranlaßte sowohl diese Minerale als auch einige Limonite auf einen Gehalt an H_2SO_4 zu untersuchen (Tabelle VIII). Bei einigen Limoniten ließen sich in dem wässerigen Aufguß tatsächlich Spuren von H_2SO_4 nachweisen, bei den bunten Tönen war das jedoch nie der Fall, ebensowenig bei den grünen wasserhaltigen Eisenoxydsilikaten, welche ich bereits bei meiner ersten Versuchsreihe daraufhin geprüft hatte.

Eisenoxydhaltige Silikate reagieren im Gegensatze zu den wasserhaltigen Silikaten der höheren Oxydationsstufe nicht sauer, sondern schwach alkalisch.

Bei der Prüfung der Sericite wurde wiederum gefunden, daß diese Minerale teils sauer, der Mehrzahl nach jedoch schwach alkalisch reagieren.

Auffallend erscheint das Verhalten der verschiedenen Chrysokollvorkommen, an welchem Minerale ich bereits früher saure Reaktion konstatiert hatte.

Das Vorkommen dieser Mineralgattung ließ einen Gehalt an H_2SO_4 nicht ausgeschlossen erscheinen, doch ließen sich in den wässerigen Aufgüssen nicht die geringsten Spuren nachweisen.

Auch die in dem Handbuch der Mineralogie von Hintze aufgeführten Analysen erwähnen keinen H_2SO_4 -Gehalt.

Durch einen Gehalt an freier amorpher Kieselsäure, der sicher oft vorhanden ist, lassen sich die ungemein starken sauren Reaktionen auch kaum erklären und so muß zunächst die beobachtete Tatsache unerklärt bleiben.

Nicht unerwähnt will ich lassen, daß auch die Chrysokolle beim Befeuchten mit Wasser einen sehr intensiven „Tonerdegeruch“ verbreiten.

Die Ursachen der alkalischen Reaktion der Silikate zu erklären vermag wohl eine auch in minerogenetischer Hinsicht sehr interessante Beobachtung von S. Hillebrand¹⁾ über die Zersetzung des Heulandits durch reines Wasser, einen Vorgang, bei welchem eine Aufnahme von Wasser und eine Ausscheidung von Calcium eintritt.

Der erwähnte Versuch macht einerseits die vom Autor früher geäußerte Ansicht, daß die Silikate erst durch den Einfluß der atmosphärischen Kohlensäure verändert reagieren, unwahrscheinlich²⁾, andererseits erklärt er das von ihm seinerzeit beobachtete so verschiedene Verhalten der unveränderten und geschlammten Silikatpulver.³⁾

Es erübrigt hier noch über Versuche zu berichten, die ich mittels Lackmus- und Phenolphthaleintinktur an Silikaten angestellt habe. Die gewonnenen Resultate lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

¹⁾ S. Hillebrand, Serpentin und Heulandit (vierte Mitteilung über die Darstellung der Kieselsäuren). Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. in Wien. Math.-nat. Kl., Bd. CXV, Abt. I, Mai 1906, pag. 23—25 des Separatabdrucks.

²⁾ Gegen diese Annahme spricht auch der Umstand, daß den Karbonaten nur als solchen in wässriger Lösung die alkalische Reaktion zukommt.

³⁾ o. c. pag. 419 und 420.

1. Das Durchschütteln von Silikatpulvern mit sehr blasser Lackmustinktur¹⁾ ergibt nur bei ziemlich stark sauer reagierenden Silikaten ein positives Ergebnis (z. B. Kollyrit von Schemnitz, Nr. 24 der Tabelle II in meiner ersten Publikation).

2. Silikate, die stark alkalische Lackmusreaktionen geben (z. B. Apophyllit von Aussig, Chabasit von Rübendörfel, Natrolith von Großpriesen), zeigen beim Durchschütteln mit Phenolphthaleinlösung nur äußerst schwache oder überhaupt keine Reaktionen.

3. Zusatz saurer Silikatpulver — auch solcher, welche bei Anwendung von neutralem Lackmuspapier nur schwache Reaktionen liefern — zu schwach alkalisch reagierenden Karbonatlösungen (etwa Dolomitpulver + Phenolphthalein + destilliertes Wasser) bewirkt die sofortige Entfärbung des blaßroten Wassers.²⁾

Nur dieses letzte Ergebnis läßt eine praktische Verwendbarkeit der Phenolphthaleinversuche für schwach saure Reaktionen von Mineralien zu; so konnte ich auf diese Art die Abwesenheit der von Kennigott, allerdings nicht mit Sicherheit angegebenen „alkalischen Reaktion“ des Gypses feststellen.

2. Reaktionen der isodimorphen Karbonate.

Daß die rhomboedrischen und rhombischen Karbonate in feingepulvertem Zustand auf feuchtes Lackmuspapier gebracht mehr oder minder stark alkalisch reagieren, ist wohl zuerst von Kennigott beobachtet worden.³⁾

Zufolge den Mitteilungen dieses Forschers sollen Kalkspat und Aragonit eine bedeutend schwächere Reaktion zeigen als der Dolomit⁴⁾; am Magnesit wurde eine starke, am Strontianit und Witherit schwache bis sehr schwache Reaktion gefunden, während Siderit, Cerussit (und Malachit) überhaupt nicht reagieren sollen.⁵⁾

¹⁾ In der bei der weiter unten beschriebenen Phenolphthaleinreaktion der Karbonate beschriebenen Weise.

²⁾ So kann man z. B. schnell die sehr schwach saure Reaktion des Pyrophyllitpulvers demonstrieren.

³⁾ A. Kennigott, Über die alkalische Reaktion einiger Minerale. N. J. f. Min., 1867, pag. 302 und 429. Vgl. auch die eingangs zitierte Arbeit von Pichard.

⁴⁾ o. c. pag. 315.

⁵⁾ o. c. pag. 316 u. 317.

Abwesenheit der alkalischen Reaktion wurde fernerhin noch konstatiert am Smithsonit (und Hydrozinkit); deutlich alkalisch reagiert dagegen der Mesitin.¹⁾

Es schien mir zunächst notwendig, die Versuche Kenngotts an möglichst einwandfreiem Material zu wiederholen. Hierbei gelangte ich nun zu Resultaten, welche von den früheren Versuchen bedeutend abwichen.

Ich fand nämlich, und zwar bei mehrmaliger Wiederholung der Versuche immer mit dem gleichen Ergebnis, daß die Karbonate Calcit, Aragonit, Witherit und Dolomit nahezu in gleichem Maße und relativ am stärksten reagierten. Hieran schließen sich Strontianit und Ankerit, welche immer noch sehr deutliche Reaktionen geben, sowie der Siderit, der bereits bedeutend schwächer reagiert, schließlich folgen Cerussit, Zinkspat (und Malachit), die nach Kenngott nicht reagieren sollen, in der Tat aber noch recht deutlich, wenngleich am schwächsten reagieren.

Alle diese Reaktionen wurden mittelst des bereits in meiner ersten Publikation erwähnten neutralen Lackmuspapiers angestellt.

Im Vergleiche zu den alkalischen Reaktionen der meisten Silikate (etwa des Apophyllit, Olivin, Wollastonit) sind die Bläunungen des Papiere, welche die Karbonate erzeugen, übrigens stets „schwach“ zu nennen.

Weit wichtigere Resultate als die Lackmuspapierversuche lieferten Experimente mit Phenolphthaleinlösung, welches Reagens bei der Untersuchung der Silikate von mir als nur in beschränktem Maße geeignet befunden worden war, bei der Prüfung der Karbonate jedoch zu ungeahnten Ergebnissen führte.

Die Versuche wurden in verschiedener Weise angestellt, worauf im folgenden näher eingegangen werden soll.

Zunächst wurden die zu untersuchenden Karbonate, welche vorher sorgfältig auf ihre Reinheit geprüft worden waren (von zwei Proben lag analysiertes Material vor), zerstoßen und durch Sieben auf gleiche Korngröße gebracht.

Hierauf wurden ungefähr gleiche Mengen der Pulver in noch trockenem Zustande auf in Glasflaschen gesteckte Filter geschüttet und nun Phenolphthaleinlösung zugesetzt. Erst nach dem Abtropfen

¹⁾ o. c. pag. 436.

der Phenolphthaleinlösung wurden zu gleicher Zeit sämtliche Filter mit der gleichen Menge Wasser¹⁾ angefüllt.

Es zeigte sich nun bei einigen Karbonaten sehr starke Rötung des Wassers (Calcit, Aragonit, Witherit), bei anderen schwächere Rötung, während einige Karbonate gar nicht reagierten (Cerussit, Malachit).

In dieser Weise sind die in der weiter unten stehenden Tabelle (pag. 504) aufgezählten Versuche ausgeführt.

Um die Intensitätsverhältnisse der einzelnen Reaktionen zu einander besser beurteilen zu können, wurden die deutlich reagierenden Karbonate bei den folgenden Versuchen nebeneinander aufgestellt.

Zu Demonstrationszwecken eignet sich sehr die folgende Ausführung der Versuche: Gleiche Mengen der Pulver werden in Bechergläser gebracht, gleiche — etwa mit einem Meßzylinder abgemessene — Mengen von Wasser und hierauf von Phenolphthaleinlösung zugesetzt.

Hierauf wird mittels eines Glasstabes so lange gerührt, bis keine Verstärkung der Reaktion mehr zu beobachten ist.

Hat man den geschilderten Versuch, der vielleicht noch zweckmäßiger in Kochkolben ausgeführt wird, etwa mit den Mineralen Calcit, Aragonit und Dolomit ausgeführt, so zeigt sich das Wasser nach dem Schütteln des Kolbens, respektive nach dem Rühren in den ersten beiden Fällen schön dunkelrosenrot, im dritten blaßrötlich gefärbt.²⁾

Bei sorgfältiger Ausführung der Versuche findet man einen sehr deutlichen Unterschied in den Reaktionen des Aragonits und Kalkspats, indem die rhombische Modifikation viel stärker reagiert als die rhomboedrische.

¹⁾ Es ist unbedingt notwendig, bei diesen Versuchen völlig reines destilliertes Wasser in Gebrauch zu nehmen. Das gewöhnliche destillierte Wasser der Laboratorien enthält bekanntlich noch Gase absorbiert (CO_2 , H_2S) und ist aus diesem Grunde absolut unbrauchbar zu den geschilderten Experimenten. Durch Zusatz von Kaliumpermanganat und Kalilauge bei der Destillation ist man imstande, ein destilliertes Wasser von genügender Reinheit zu erhalten.

²⁾ Nach etwa dreimaliger Ausführung des Versuches an dem gleichen Pulver treten die Reaktionen nur mehr in sehr geringem Intensitätsgrade auf. Der Einfluß, der Korngröße der Pulver ist, wie ich mich bei speziell zu diesem Zwecke angestellten Experimenten überzeugt habe, recht unbedeutend. Größere Doppelspatfragmente geben beim Erhitzen mit Wasser, dem das Reagens vorher zugesetzt wurde, noch deutliche Rötung.

Herr R. Brauns hat die Vermutung ausgesprochen, daß die alkalische Reaktion der Karbonate gegenüber dem Lackmusfarbstoff durch eine Lösung derselben „in Spuren“ unter Mitwirkung der atmosphärischen Kohlensäure bedingt sei.¹⁾

Daß dies bei der Phenolphthaleinreaktion wenigstens nicht der Fall sein kann, geht aus den folgenden Beobachtungen hervor, welche beweisen, daß den gelösten Karbonaten an sich selbst die alkalische Reaktion zukommt:

1. Beim längeren Stehenlassen der Bechergläser unter Luftzutritt — bereits nach 24 Stunden — verschwindet die Rotfärbung völlig oder blaßt doch ganz ab (Aragonit).²⁾ Schüttelt man die Probe von neuem durch, so tritt keine neuerliche Anfärbung ein. Erhitzt man das entfärbte Wasser bis zum Entweichen der absorbierten Kohlensäure, so tritt von neuem eine etwas blässere Rotfärbung ein, welche beim weiteren Erhitzen deutlich schwächer wird. Nach dem Erkalten färbt sich das Wasser wieder dunkelrot.

2. Setzt man von vornherein der dunkelroten Suspension schwach kohlendioxidhaltiges Wasser hinzu, so tritt momentane Entfärbung ein, an deren Stelle wiederum nach dem Erhitzen die Rötung tritt.³⁾

3. Setzt man das Reagens in der Weise zu, daß keine Luft hinzutreten kann, und schüttelt den Kolben, so tritt eine weit intensivere Färbung ein als bei dem unter Luftzutritt angestellten Parallelversuch mit dem Becherglas.

Erwähnt soll noch werden, daß sehr blasse Färbungen auftreten, wenn man frisches Pulver in die bereits entfärbten Lösungen bringt. Etwas stärkere Färbungen zeigen sich, wenn man nach dem Abgießen

¹⁾ R. Brauns, Chemische Mineralogie, pag. 28.

²⁾ Diese Erscheinung läßt sich sehr schön beobachten, wenn man den Versuch in einer Epruvette angestellt hat; das unmittelbar über dem Pulver befindliche Wasser erscheint nach einem Tag noch schön dunkelrot gefärbt, während die Schicht darüber schon ganz farblos geworden ist.

³⁾ Bereits der CO₂-Gehalt des gewöhnlichen Brunnenwassers vermag die Reaktion zum Verschwinden zu bringen, ja schon der Zusatz von ohne besondere Vorichtsmaßregeln destilliertem Wasser. Gekochtes destilliertes Wasser läßt sich indessen bei den meisten Reaktionen unbedenklich verwenden; allerdings müßte das Auskochen in Platingefäßen vorgenommen werden, da in Glasgefäßen erhitztes Wasser bei Zusatz von Phenolphthaleinlösung mehr oder weniger stark alkalisch reagiert.

der entfärbten Lösung zu dem vom Reste der Lösung noch feuchten Pulver eine geringe Menge reinen destillierten Wassers hinzusetzt.

3. Reaktionen der Phosphate, Arseniate (und Antimoniate).

Die in Anbetracht der schon meist in der Art ihres Vorkommens begründeten zweifelhaften Reinheit des Beobachtungsmateriales etwas beschränkten Versuche ergaben, daß es sauer reagierende Eisen- und Aluminiumphosphate gibt, während die meisten übrigen Phosphate und Arseniate, die geprüft werden konnten, alkalische Reaktionen zeigen. Insbesondere erscheint die alkalische Reaktion des Apatits, der nach Kennigott nicht reagiert, gesichert.¹⁾

4. Reaktionen der Borate.

Die Borate zeigen mit Ausnahme des Larderellit sämtlich recht starke alkalische Reaktionen, wie sie von Kennigott bereits am Boracit nachgewiesen waren.

5. Reaktionen einiger Hydroxyde.

Daß viele Limonite infolge eines H_2SO_4 -Gehaltes, der in Gestalt basischer Salze vorhanden sein mag, sauer reagieren, davon war bereits die Rede.²⁾

Die saure Reaktion des geprüften Bauxits kann von einem beigemengten Tonerde-Silikat herrühren.

6. Die „alkalische“ Reaktion des Gypses.

Gyps von Ehrendingen im Kanton Aargau zeigte nach Kennigott „bei mehrfacher Prüfung bald keine, bald äußerst schwach alkalische Reaktion als ungeglühtes Pulver“. Andere Vorkommen desselben Minerals (von Bex und Friedrichsrode) ließen dagegen keine Reaktion erkennen, desgleichen Anhydrid von Ilmenau.³⁾

¹⁾ o. c. pag. 314; vgl. auch Nr. 116 in meiner ersten Publikation.

²⁾ Bereits Cohen hat dies vermutet: „Dem aus Zweifach-Schwefeleisen entstandenen Limonit dürften jedoch häufiger basische Eisensulfate beigemengt sein, als bisher bekannt ist“ (Über eine Pseud. nach Markasit aus der Kreide von Arcona auf Rügen. Sitzungsber. des naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen 1886, pag. 3 des Separatabdruckes).

³⁾ o. c. pag. 307 und 317 u. 784.

Versuche, welche ich an zwei niederösterreichischen Vorkommen (Alabaster von Schottwien und Fasergyps von nicht näher bekanntem Fundort) unter Verwendung von Phenolphthaleinlösung in Platingefäßen angestellt habe, ergaben mit Sicherheit die Abwesenheit der alkalischen Reaktion.

Da Zusatz von Gyps die schwach alkalische Reaktion von Dolomitpulvern nicht vermindert, wie dies bei Zusatz ganz schwach sauer reagierender Tone stets der Fall ist, muß ich schließen, daß dieses Mineral neutral reagiert.

Ich gedenke die Versuche über die alkalische und saure Reaktion der Minerale in Hinkunft fortzusetzen und insbesondere die Gruppe der Lamprite in die Untersuchung einzubeziehen.

Zum Schlusse meiner Arbeit möchte ich auch an dieser Stelle meinem lieben Freunde R. Görgey meinen Dank für geleistete Hilfe während der Ausführung der Versuche aussprechen.

Tabelle IV.

Silikate verschiedener Gruppen.

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
117	Kaolin	Kohlendorf, Schlesien, blaugrün, kryptokrystallinisch sog. „Pholerit“	keine Reaktion	—
118	Kaolin	Bida bei Budweis, rotgefärbt durch Eisenoxyd	—	mittelstark
119	Kaolin	Schönfeld bei Schlaggenwald, Steinmark, als Matrix des Kassiterit	keine Reaktion	—
120	Kaolin	Dilln bei Schemnitz, sog. „Dillnit“	—	sehr stark
121	Kaolin	Chanteloubes bei Limoges, Frankreich	—	stark
122	Kaolin	Göttweig, Niederösterreich, verwitterter Granulit	+	sehr schwach
123	Kaolin	Krummnußbaum, Nieder- österreich	—	schwach
124	Bergseife	Stirbitz, Böhmen, bituminöser Kohlenletten	—	schwach
125	Bergseife	Miedziana gora, Polen, Eisen- oxydsilikat enthaltend	—	stark

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
126	Walkerde	Rosswein, Verwitterungsrück- stand von Flasergabbro	—	stark
127	Thon	Triglav, braun	—	mittelstark
128	Bol	Steinkirchen im Böhmerwald, dunkelbraun	—	stark
129	Terra rossa	Insel Veglia	—	stark
130	Terra sigillata	Striegau, gelbgrau	—	stark
131	Teratolith	Planitz	—	schwach
132	Sphragidit (Terra Lemnia)	Tustanowice bei Lemberg, analysiert*	—	sehr stark
133	Gelberde	Amberg	—	stark
134	Halloysit	Lüttich	—	sehr stark
135	Halloysit	Lemnos	—	mittelstark
136	Halloysit	Szaska, dunkelbraun, als „Halloysitbol“ bezeichnet	—	mittelstark
137	Orawitzit	Orawitza	—	sehr schwach
138	Glagerit	Mancayan auf Luzon	—	sehr stark

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (-) Reaktion	Intensität der Reaktion
139	Glagerit	Ehrenfriedrichsdorf	—	sehr stark
140	Glagerit	Bergnersreuth	—	sehr stark
141	Allophan	Steinbrück, durchsichtig, honiggelb	—	sehr stark
142	Allophan	Schwatz, Tirol, weiß, erdig	—	sehr stark
143	Allophan	Großarl, himmelblau	—	sehr stark
144	Allophan	Stefanau, Mähren, weiß, erdig	—	sehr stark
145	Allophan	Saalfeld, himmelblau	—	sehr stark
146	Schrötterit	Tollinggraben bei Leoben, grünlichweiß, undurchsichtig	—	schwach
147	Schrötterit	Tollinggraben, kastanien- braun, durchscheinend	—	stark
148	Miloschin	Rudniak, Serbien	—	sehr stark
149	Steargillit	Maison le Comte, Frankreich	—	sehr stark
150	Cimolit	Bilin, pseudomorph nach Augit, weiß, erdig	—	sehr stark

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
151	Anauxit	Bilin, blaugrau, krystallinisch, von pyrophyllitähnlichem Aussehen	—	sehr stark
152	Razumoffskin	Kosemütz, Schlesien	—	sehr stark
153	Razumoffskin	St. Gertraud, Kärnten, himmel- blau, durchsichtig, allophan- artig	—	stark
154	Milanit	Serbien	—	sehr stark
155	Rosenrotes Thonmineral	Kogel bei Gleichenberg, aus Klüften des Andesit, dem „Ehrenbergit“ gleichschend	—	sehr stark
156	Sericit	Mitterberg, Salzburg	—	schwach
157	Sericit	Valdana, Elba, Lode di Tachella	—	sehr schwach
158	Sericit	Hallgarten	+	sehr schwach
159	Sericitschiefer	Veitseh	+	sehr schwach
160	Sericit	Sohlenalpe bei Niederalpl, dicht gelbgrau	+	schwach

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
161	Sericit	Klingenfurt bei Wiener- Neustadt	+	schwach
162	Sericit	Luisenthal, Bukowina	—	schwach
163	Hypoxanthit (Terra di Siena)	Siena	—	sehr stark
164	Graminit	Siebengebirge	—	mittelstark
165	Xylotil	Sterzing, rostbraun (oxydiert)	—	sehr stark (enthält H_2SO_4)
166	Chrysokoll	Schwaz, Tirol	—	stark
167	Chrysokoll	Dun Mountains, Neuseeland	—	sehr stark
168	Chrysokoll	Gellysburgh, Penn.	—	sehr stark
169	Chrysokoll	unbekannt	—	sehr stark
170	Pilarit	Chili	—	sehr stark
171	Genthit	Kosemütz, Var. „Pimelith“	keine Reaktion	—
172	Garnierit (Wiederholung des Versuchs, Nr. 47 der Tab. II)	Neukaledonien	—	schwach
173	Gymnit	Kraubat	+	mittelstark
174	Hisingerit	Silberberg bei Bodenmais	keine Reaktion	—

Nr.	Name des Mineralen	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
175	Hisingerit	Finbo	—	mittelstark
176	Hisingerit	Bodenmais	—	sehr stark (wohl FeS ₂ -haltig)
177	Sordawalit	Sordawala	+	schwach
178	Okenit	Faroer	+	sehr stark
179	Okenit	Disko, Grönland	+	sehr stark
180	Gyrolith	São Paulo, Brasilien	+	sehr stark
181	Gyrolith	Niakornak, Grönland	+	sehr stark
182	Gyrolith	Korosoak, Grönland	+	sehr stark
183	Gyrolith	Karartut bei Godhavn, Disko	+	sehr stark
184	Gyrolith	Skye, Hebriden	+	sehr stark
185	Gyrolith	Mückenhaner Berg bei Böhmisches-Leipa	+	sehr stark
186	Gyrolith	Scharfenstein bei Bensen	+	sehr stark
187	Gyrolith	Poonah, Indien	+	sehr stark
188	Reyerit (neues, dem Gyrolith nahestehendes Mineral)	Niakornak, Grönland	+	sehr stark

Tabelle Va.

Karbonate (Reaktionen gegenüber Lackmuspapier).

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (−) Reaktion	Intensität der Reaktion
189	Calcit	Isländischer Doppelspat	+	schwach
190	Calcit	Lappach, Tirol, klare Krystalle	+	schwach
191	Calcit	Brionische Inseln, bräunlich gefärbt	+	schwach
192	Aragonit	Veitsch (Steiermark), stenglig	+	schwach bis mittelstark
193	Aragonit	Kulm, Böhmen, Gänge in Basalt	+	schwach bis mittelstark
194	Dolomit	Veitsch, wasserhelle Spaltungsstücke	+	schwach
195	Dolomit + Calcit	Haberzie, Böhmen, Pseudomorphose nach Aragonit analysiert*	+	schwach
196	Dolomit	Telfer Weissen, Dolomitmarmor, feinkörnig, analysiert**	+	schwach
197	Magnesit	Veitsch, grauweiße Spaltstücke	+	schwach
198	Siderit	? reines Spaltstück	+	sehr schwach

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
199	Ankerit	? reines Spaltstück	+	sehr schwach, stärker als Siderit
200	Zinkspat	Aachen	+	äußerst schwach
201	Witherit	Alston-Moor	+	schwach
202	Strontianit	Sendenhorst, Westfalen	+	sehr schwach, stärker als Siderit
203	Cerussit	Ems	+	äußerst schwach
204	Malachit	Siegener Land	+	äußerst schwach

Tabelle Vb. Karbonate (Reaktionen gegenüber Phenolphthaleinlösung).

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
189	Calcit	Isländischer Doppelspat	+	stark
190	Calcit	Lappach, Tirol, klare Krystalle	+	stark
191	Calcit	Brionische Inseln, bräunl. gefärbt	+	stark
192	Aragonit	Veitsch, Steiermark, stenglig	+	sehr stark
193	Aragonit	Kulm, Böhmen, Gänge in Basalt	+	sehr stark
194	Dolomit	Veitsch, wasserhelles Spaltungsstück	+	äußerst schwach

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (-) Reaktion	Intensität der Reaktion
195	Dolomit + Calcit	Haberzie, Böhmen, Pseudomorphose nach Aragonit, analysiert	+	stark
196	Dolomit	Telfer Weißen, Dolomitmarmor, feinkörnig, analysiert	+	äußerst schwach
197	Magnesit	Veitsch, grauweißes Spaltungsstück	+	schwach
198	Siderit	? reines Spaltstück	keine Reaktion	
199	Ankerit	? reines Spaltstück	+	äußerst schwach
200	Zinkspat	Aachen	keine Reaktion	
201	Witherit	Alston-Moor	+	stark, zwischen den Reaktionen von Kalkspat und Aragonit
202	Strontianit	Sendenhorst, Westfalen	+	äußerst schwach
203	Cerussit	Ems	keine Reaktion	
204	Malachit	Siegener Land	keine Reaktion	

Tabelle Vc. **Karbonate** (die bloß mittelst der Phenolphthaleinreaktion geprüft sind).

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (−) Reaktion	Intensität der Reaktion
205	Aragonit	Horschenz	+	sehr stark
206	Barytocalcit	Alston-Moor	+	sehr stark
207	Alstonit	Alston-Moor	+	sehr stark
208	Calcit	Quelle Okruglo bei Krainburg, Sinter	+	stark
209	Dolomit	Schemnitz, zellig	+	stark
210	Dolomit	Binnthal, zuckerkörnig	+	äußerst schwach
211	Dolomit	Traversella, krystallisiert	+	mittelst. (schwächer als Calcit)
212	Breunnerit	Tirol, Idioblasten aus Chloritschiefer	+	mittelstark
213	Magnesit	Greiner	+	mittelstark
214	Dolomit	Schlern (Gestein)	+	stark
215	Dolomit	Hopfgarten bei Ischl (Gestein)	+	stark

Tabelle VI.

Phosphate, Arseniate, Antimoniate.

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
216	Apatit*	Greiner, „Spargelstein“	+	mittelstark
217	Apatit*	Schlaggenwald	+	sehr schwach
218	„Phosphorit“	Penafior, amorph, opalartig, enthält CO ₂ und Al ₂ O ₃	—	stark
219	Amblygonit	Penig	+	äußerst schwach
220	Pyromorphit	Ems, Braunbleierz	?	
221	Pyromorphit	Bleistadt, Braunbleierz	?	
222	Vivianit	Cornwall	—	schwach
223	Vivianit	Bodenmais	—	schwach
224	Vivianit	Marienbad, „Blauerde“	—	sehr stark
225	Kraurit	Hirschberg	keine Reaktion	
226	Lazulith*	Zermatt	keine Reaktion	
227	Wavellit	Cerhovic	—	schwach
228	Evansit	Szirk	—	sehr stark
229	Bindheimit	Endellion	—	sehr stark
230	Pharmakolith	Joachimsthal	+	mittelstark
231	Euchroit	Libethen	+	sehr schwach
232	Tyrolit	Cornwall	+	schwach
233	Cabrerit	Laurion	+	sehr schwach

Tabelle VII.

Borate.¹⁾

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
234	Borax	Kunstprodukt	+	stark
235	Pinnoit	Staßfurt, Krystall	+	stark
236	Colemannit	San Bernardino Co., Krystall	+	stark
237	Borocalcit	Iquique	+	stark
238	Boronatrocalcit	Iquique	+	stark
239	Pandermit	Panderma	+	stark
240	Ludwigit	Morawitza	+	mittelstark
241	Larderellit	Mte. Cerboli	—	mittelstark

¹⁾ Boracit von Lüneburg reagiert nach Kenngott „vor und nach dem Glühen stark alkalisch“, o. c. p. 436.

Tabelle VIII.

Einige Hydroxyde.

510

Nr.	Name des Minerals	Fundort (ev. kurze Charakteristik)	Alkalische (+) oder saure (—) Reaktion	Intensität der Reaktion
242	Limonit	Radstatt in Salzburg, erdig	—	sehr stark
243	Limonit	Marmarosch, Sumpferz	—	sehr stark
244	Limonit	Ungarn, Stilpnosiderit	—	sehr stark
245	Limonit	Marienbader Torfmoor, Sumpferz	—	sehr stark
246	Limonit	Quikau, Böhmen, „Eisenniere“	—	sehr stark
247	Limonit	Niederkirchen im Elsaß, Bohnerz	—	sehr stark
248	Bauxit	Frankreich, kuglige, bohnerzartige Konkretionen	—	stark
249	Hydrargillit	Villa Ricca, Brasilien, „Gibbsit“	keine Reaktion	

Anmerkungen. Ad 132 (Sphragidit von Tustanowice). Chemische Zusammensetzung zufolge der beiliegenden Etikette: $\text{SiO}_2 = 52.9\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 17.9\%$ (davon 4.00% im säurelöslichen Anteil), $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 19.0\%$ (säurelöslich), H_2O als Glühverlust = 11.2% ; Summe = 99.0% . — Ad 195 (Dolomit + Calcit, Pseudomorphose nach Aragonit von Haberzie). Analysiert vom Autor: $\text{CaO} = 34.09\%$, $\text{MgO} = 18.11\%$, $\text{FeO} = 0.90\%$, $\text{CO}_2 = 47.30\%$; Summe = 100.40 . Vgl. diese Mitt. XXIII, pag. 218. — Ad 196 (Dolomitmarmor, Telfer Weißen). Zusammensetzung zufolge einer von Herrn R. Görgy im Laboratorium des Herrn Hofrat Ludwig ausgeführten Analyse: $\text{CaO} = 30.91\%$, $\text{MgO} = 22.31\%$, $\text{CO}_2 = 47.79\%$; Summe = 101.01% . — Ad 242—246. Die sehr stark saure Reaktion ist durch H_2SO_4 bedingt.

F. Cornu.