
C.
Chemische Untersuchung
des
K l i n g s t e i n s. *)

I. A b s c h n i t t.

Obgleich durch den thätigen Fleiß der Naturforscher, welche sich der chemischen Untersuchung der Mineralkörper unterzogen haben, der Umfang unserer Kenntnisse in diesem Theile der Naturkunde seit kurzem ungemein erweitert worden: so finden sich doch hierin noch so manche Lücken, insbesondere bei den gemeinen Stein- und Gebirgsarten; da doch deren chemische Kenntniß nicht nur in Rücksicht der Wissenschaft überhaupt, sondern auch des Nutzens und Vortheils, den sie gewähren kann, gleich wichtig und schätzbar, wie die Untersuchung kostbarer und seltener Fossilien, seyn muß.

*) Vorgelesen in der Königl. Akad. der Wissenschaften, am 25. Jun. 1801.

Folgende chemische Zergliederung des Klingsteins, der Hauptmasse des Porphyrschiefers, oder Klingsteinporphyrs, wird es bestätigen, daß auch die Untersuchung gemeiner und alltäglicher Steinarten zu unerwarteten und merkwürdigen Entdeckungen führen kann.

Der Porphyrschiefer ist eine Steinart, die, so häufig sie auch, und zwar in ganzen Berg- und Felsmassen, vorkommt, doch das besondere Schicksal gehabt hat, lange übersehen, verkannt und verwechselt zu werden.

Die erste Benennung, unter welcher sie in der Oryktognosie aufgenommen worden, ist Hornschiefer; doch blieb ihr dieser Name nicht ausschließlich eigen; daher man bei den Schriftstellern bald diese, bald eine andere Gebirgsart, darunter begriffen fand. Zu dieser deutschen Benennung scheint die lateinische des Ritters Wallerius: *Corneus fissilis*, die Veranlassung gegeben zu haben; obgleich aus seiner davon mitgetheilten Beschreibung erhellet, daß er darunter nicht unsern Porphyrschiefer, den er, wie es scheint, nicht kannte, sondern den Hornblendschiefer, verstanden habe.

Andere Schriftsteller, als v. Born, Ferber, nehmen bald Abänderungen des Thonschiefers, bald den Glimmerschiefer, unter dem Namen von Hornschiefer auf.

Der erste Oryktologe, welcher auf den Porphyrschiefer, als auf eine eigenthümliche Gebirgsart, aufmerksam gemacht, und davon eine richtige Beschreibung geliefert hat, ist Herr von Charpentier, in seiner mineralogischen Geographie der chursächsischen Länder. Er legte ihr zugleich den Namen Hornschiefer ausschliesslich bei; worin ihm nachher die mehresten deutschen Mineralogen gefolgt sind. Herr Werner aber ging hierin ab; er liefs diesen Namen anfänglich derjenigen Steinart, die er späterhin Kieselschiefer genannt hat, und führte unsere gegenwärtige Steinart unter der Benennung Porphyrschiefer auf, um sie dadurch zugleich als eine besondere Art des Porphyrs zu bezeichnen. Wirklich trägt sie auch den mineralogischen Charakter eines Porphyrs an sich; da sie aus einer gleichartigen harten, kiesel- und thonerdigen Hauptmasse bestehet, welcher, jedoch nur sparsam und einzeln, kleine Feldspath-Blättchen, nebst kleinen Hornblende-Körnchen, eingemengt sind; wobei sie sich aber zugleich von den sonstigen Porphyr-Arten durch den ihr eigenen grossschiefrigen Bruch unterscheidet. Da man jedoch der Hauptmasse dieser Gebirgsart den Namen Klingstein gegeben hat, indem sie in grössern Platten beim Anschlagen

einen fast metallischen Klang giebt: so scheint der Name Klingstein-Porphyr noch bezeichnender, und der Analogie angemessener zu seyn.

Aus dieser kurzen Geschichtserzählung läßt sich hinlänglich die Unbestimmtheit abnehmen, welche noch vor kurzem in diesem Theile der Gebirgskunde geherrscht hat. Um so mehr gereicht es dem Herausgeber des Magazins für die Naturkunde Helvetiens zum Verdienst, durch eine Preisfrage veranlaßt zu haben, daß dieser verwirrte Gegenstand von zwei gelehrten Mineralogen, Karsten und Voigt, erörtert, und in beider gekrönten Preisschriften: über Thonschiefer, Hornschiefer und Wacke*), ins Reine gebracht worden.

Der Klingstein-Porphyr gehört zu derjenigen Abtheilung der Gebirgsarten, welche die neuern Geologen der Trapp-Formation beizählen. In Deutschland ist derselbe vorzüglich im Böhmisches Mittelgebirge, in der Oberlausitz, und im Fuldaischen, zu Hause. Er bildet keine zusammenhängende Gebirgsreihen, sondern immer nur einzelne Felsmassen und isolirte Berge, gewöhn-

*) Magazin f. d. Naturkunde Helvetiens. Herausgegeben von D. Albr. Höpfner. Dritter Band. Zürich 1788. S. 168. u. f.

lich in Gesellschaft ähnlich isolirter Basaltberge. Er gehört zu den dauerhaftesten Gebirgsarten, und widersteht daher der Verwitterung in einem sehr hohen Grade. Bloss auf der freien Oberfläche hat einige Verwitterung Statt, wodurch solche eine bleiche thonige Rinde erhält, deren Glätte das Besteigen der Klingstein-Porphyr-Berge etwas unsicher macht. Einige dieser Berge, obgleich mit tragbarer Erde nur spärlich bedeckt, finden sich dennoch mit Pflanzen und Waldbäumen gut bewachsen, wie z. B. der Donnersberg bei Milleschau, und der Schlofsberg bei Töplitz. Gewöhnlich aber erscheint der Klingstein-Porphyr in der Gestalt grotesk-angezackter Klippen, wozu die ungleichen, meistens vertikalen, Zerklüftungen seiner Massen in große Platten und unförmliche Säulen den Anlaß giebt. Beispiele solcher grotesken Felsen sind: der Biliner-Stein bei Bilin, und der Engelhaus-Berg unweit Carlsbad.

Die Vollständigkeit der Geschichte erfordert es, auch mit wenigem der Meinung zu gedenken, welche vor kurzem herrschend war, und zum Theil noch jetzt ihre Anhänger zu haben scheint, nach welcher man den Klingstein-Porphyr, so wie ebenfalls Basalt, Mandelstein, und übrige Trapp-Gebirgsarten, für vulkanische Ausgebir-

ten, oder für Laven, ansah. Es gehört nicht zu meinem gegenwärtigen Zweck, dasjenige, was dafür und dawider gesagt, und zum Theil mit Hefigkeit bestritten wurde, zu wiederholen und zu prüfen; nur bemerke ich, daß mehrmalige im Böhmischem Mittelgebirge angestellte eigene Beobachtungen über die Lagerstätte des Basalts und Klingstein-Porphyr mich, wie andere unbefangene Beobachter, durchaus keine Spur irgend eines Kraters, noch sonstige Anzeigen auf Vulkanität, haben auffinden lassen.

Diesen vorangeschickten kurzen geognostischen Bemerkungen füge ich nun noch die äußere Beschreibung der Hauptmasse des Klingstein-Porphyr hinzu.

Die Farbe des Klingsteins ist grau, zuweilen ein wenig in grünlich sich neigend. Er kommt nicht anders, als derb, vor. Er ist von feinem Korn; hat unebenen, grobsplittrigen Bruch, und springt in dickschiefrige Bruchstücke. An den Kanten dünnsplittriger Bruchstücke, ist er durchscheinend. Er ist ziemlich hart, und dabei beträchtlich zähe. Zerrieben giebt er ein hellgraues Pulver.

Sein eigenthümliches Gewicht ist = 2,575.

Die sparsam darin zerstreueten Blättchen von graulichweißem, starkglänzenden Feldspath, nebst

sehr kleinen Krystallen von schwarzer Hornblende, ertheilen ihm den Charakter eines Porphyrs.

2. Abschnitt.

I.

a) Der Klingstein, in kleinen Bruchstücken, welche von den eingemengten Feldspath-Lamellen und Hornblendpunkten möglichst befreiet worden (in welchem Zustande er auch zu allen folgenden Versuchen angewendet worden ist) verlor, durch ein halbstündiges Rothglühen, drei Procent am Gewicht. Die grünlichgraue Farbe war in ein helleres Weißgrau übergegangen; im übrigen aber hatte der Stein keine weitere Veränderung erlitten.

b) Im starken und anhaltenden Feuer des Porzellan-Ofens, aber schmilzt der Klingstein sowohl im Kohlentiegel, als im Thontiegel, zum dichtgeflossenen Glase *).

II.

a) Hundert Gran feingeriebener Klingstein wurden mit Aetzlauge, welche 250 Gran trocknes Kali enthielt, gemischt, eingedickt, und im silbernen Tiegel geglühet. Die Mischung erhielt anfangs eine schwärzliche Farbe, welche aber

*) Siehe dieser Beiträge 11. Band. S. 24.

nach und nach verschwand. Die gegläuhete Masse erschien grünlich, und ebenso auch das Wasser, womit sie nun aufgeweicht wurde. Mit Salzsäure übersättigt, lösete sich alles klar auf. Die salzsaure Auflösung nahm ebenfalls eine grünliche Farbe an, die aber bei dem Abdampfen sich in Gelb veränderte. Die zur Trockne abgerauchte Masse wurde mit Wasser, das mit Salzsäure angeschwängert war, aufgeweicht, und die Kieselerde durchs Filtrum geschieden. Sie wog, nach dem Aussüßsen und Glühen, $57\frac{1}{4}$ Gran.

b) Die salzsaure Flüssigkeit wurde durch ätzendes Ammonium gefällt, und der dadurch entstandene hellbräunliche Niederschlag auf ein Filtrum gesammelt. Die davon übrige Flüssigkeit wurde, nachdem das vorwaltende Ammonium zuvor mit Salzsäure neutralisirt worden, mit kleesaurem Kali versetzt. Es erfolgte davon ein geringer Niederschlag von kleesaurer Kalkerde, welche gesammelt, und scharf ausgeglühet, $2\frac{1}{4}$ Gran reine Kalkerde hinterliefs.

c) Der hellbraune Niederschlag b) wurde noch feucht in kochende Kali-Lauge getragen. Er zerging darin sehr bald, mit Hinterlassung eines Rückstandes, welcher in schwärzlich-braunen Flocken bestand, und auf ein Filtrum gesammelt wurde. Die klare Auflösung mit Salzsäure über-

sättigt, und mit kohlen-saurem Ammonium gefüllt, lieferte Alaunerde, deren Menge, nachdem sie getrocknet und ausgeglühet worden, in $23\frac{1}{2}$ Gran bestand, und mit Schwefelsäure und Kali behandelt, lautern Alaun lieferte.

d) Der von der Kali-Lauge nicht aufgelösete Rückstand c) lösete sich in Salzsäure zur gelben Tinctur auf. Sie wurde in genau neutralisirten Zustand versetzt, mit bernsteinsäurem Natrum gefällt, und das bernsteinsäure Eisen gesammelt und ausgeglühet. Das erhaltene Eisenoxyd wog $3\frac{1}{4}$ Gran.

e) Aus der davon übrigen Flüssigkeit schied kohlen-saures Ammonium in der Wärme noch einen kleinen Theil einer gelblich-weißen Erde ab, die nach dem Glühen schwarz erschien, und $\frac{2}{4}$ Gran wog. Mit einigen Tropfen Salzsäure aufgelöset, und mit Schwefelsäure versetzt, bildete sich schwefelsaure Kalkerde. Die davon übrige geringe Flüssigkeit mit Ammonium versetzt, abgedampft und ausgeglühet, hinterließ Braunsteinoxyd, welches schmelzendem Phosphorsalze eine klare Amethystfarbe mittheilte. Jene $\frac{3}{4}$ Gran liefsen sich auf $\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde und $\frac{1}{4}$ Gran Braunsteinoxyd schätzen.

Das Daseyn eines Braunsteingehalts findet man schon durch die, auf den glatten Flächen des

in großen Platten sich zerklüftenden Klingstein-Porphyrn zu Zeiten vorkommenden schwarzen und braunen dendritischen Zeichnungen empirisch angezeigt.

III.

Da die Gewichtssumme der erhaltenen Producte von der, zur Zerlegung angewendeten Menge des Fossils noch zu sehr abwich, und dadurch anzeigte, daß noch ein anderweitiger Bestandtheil aufzusuchen sei: so wurde folgender Versuch angestellt.

a) Dreihundert Gran feingeriebener Klingstein wurden mit 600 Gran concentrirter Schwefelsäure, und eben soviel Wasser, in einer Retorte übergossen, eine Zeitlang digerirt, und hierauf die Flüssigkeit bis zur mäßigen Trockne abgezogen. Die übergegangene Flüssigkeit wurde auf den Rückstand zurückgegossen, und, nach abermaliger Digestion, aufs neue abstrahirt. Die rückständige Masse wurde mit kochendem Wasser aufgeweicht, aufs Filtrum gebracht, der Rückstand ausgelaugt, getrocknet und durchgeglühet. Er wog noch 258 Gran. Da der bloße Kiesel-erden-Gehalt nur $171\frac{3}{4}$ Gran betragen haben würde: so ergab sich, daß die Schwefelsäure keine vollständige Zerlegung des Steins zu bewirken vermocht habe; wie dieses auch schon aus

dem nur wenig veränderten Ansehn des Rückstandes anzunehmen war.

b) Die schwefelsaure Auflösung wurde durch Abdampfen concentrirt, wobei sich nach und nach $10\frac{1}{2}$ Gran schwefelsaure Kalkerde in zarten Nadeln anfang. Nach deren Absonderung wurde das Abdampfen in gelinder Wärme bis zum Krystallisationspunct fortgesetzt. Die nach dem Erkalten angeschossene Krystalle konnten aber nicht für regelmässige Alaunkrystalle erkannt werden.

c) Die erhaltene Krystalle wurden im Wasser aufgelöset, der übrigen Flüssigkeit wieder hinzugefügt, und diese durch ätzendes Ammonium gefällt. Nach geschehener Absonderung des dadurch entstandenen hellbraunen Niederschlags, wurde die klare Flüssigkeit zum trocknen Salze abgeraucht. Dieses wurde im Platinumtiegel einem gemässigten Feuer blosgestellt, bei welchem das schwefelsaure Ammonium in dicken Dämpfen langsam verdampfen konnte. Es blieb ein feuerbeständiges Salz zurück, am Gewicht 22 Gran; welches Salz sich sogleich als schwefelsaures Natrium zu erkennen gab.

Durch dieses Resultat ward ich also belehrt, das das Natrium ein Mitbestandtheil des Klingsteins sei; eine für die lithologische Naturkunde um so merkwürdigere Entdeckung, da dieses Ge-

stein in unsern deutschen Landen ganze Berge bildet; wogegen der Kryolith, als das erste steinartige Fossil, in dessen Mischung ich das Natrum aufgefunden habe, nur als eine ausländische Seltenheit zu betrachten ist.

IV.

Da jedoch der Klingstein durch diese Behandlung mit Schwefelsäure sich nur zum Theil zerlegte, und deshalb das quantitative Verhältniß jenes darin neu aufgefundenen Bestandtheils sich nicht ergeben konnte: so versuchte ich, selbigen durch Anwendung des Baryts zur Zerlegung vorzubereiten; welchen Zweck ich durch folgendes Verfahren völlig erreichte.

a) Hundert Gran laevigirter Klingstein wurden mit 400 Gran krystallisirten salpetersauren Baryt zusammengerieben, und in einem geräumigen Porzellan-Gefäße, bei anfangs mäfsiger, nach und nach aber bis zum Rothglühen verstärkter Hitze geglühet. Die Mischung gerieth in einen dicklichen Flufs, und blähet sich auf. Nachdem das Aufblähen nachgelassen hatte, und die Hitze etwas vermehrt worden, stiegen aus der träge schmelzenden Masse, wenn das Schmelzgefäfs aufgedeckt wurde, einzelne dicke weisse Dämpfe auf; welches ich für eine Anzeige ansah, dafs sich jetzt Natrum zu verflüchtigen anfange.

fange. Das Feuer wurde daher sogleich weggeräumt.

b) Die erkaltete Masse erschien hellblaulich, war schwammig-porös, und leicht zerreiblich. Mit Wasser übergossen, und mit Salzsäure versetzt, lösete sie sich gänzlich zur klaren gelben Flüssigkeit auf. Die Auflösung wurde in einer Porzellanschale im Sandbade abgedampft, und dabei nach und nach mit soviel rectificirter Schwefelsäure versetzt, als erforderlich war, um nicht nur die Baryterde zu schwefelsaurem Baryt zu fällen, sondern dafs sie auch noch, nach gänzlicher Austreibung der Salzsäure, merklich vorwaltend blieb.

c) Die bis zur mäfsigen Trockenheit abgerauchte schwefelsaure Masse wurde in Wasser aufgeweicht, von dem in schwefelsaurem Baryt, und der Kieselerde des Steins, bestehenden Bodensatz durchs Filtrum befreiet, und die klare Flüssigkeit durch Sättigung mit Ammonium gefällt. Der dadurch entstandene Niederschlag wurde durchs Filtrum abgeschieden, die neutralisirte Flüssigkeit zur Trockne abgedampft, und die erhaltene salinische Masse im Porzellangefäse so lange in gemäfsigter Hitze erhalten, bis alles schwefelsaure Ammonium sich verflüchtigt hatte.

Der feuerbeständig zurückgebliebene Antheil, nachdem er in Wasser aufgelöset und krystallisirt worden, gab sich als reines schwefelsaures Natrum zu erkennen. Er wurde aufs neue aufgelöset, durch essigsauren Baryt zersetzt, der entstandene schwefelsaure Baryt durchs Filtrum abgeschieden, die filtrirte Flüssigkeit abgedampft, und das trockne essigsaure Natrum im Platinumtiegel ausgeglühet. Der kohlige Rückstand, in Wasser aufgelöset und filtrirt, gab eine klare wasserhelle Lauge, welche nach der Abdampfung 14 Gran trocknes kohlen-saures Natrum zurückliefs, worin der Gehalt an reinem Natrum $8\frac{1}{10}$ Gran beträgt. Mit Salpetersäure neutralisirt, schofs es, als salpetersaures Natrum, gänzlich in rhomboidalischen Krystallen an.

Man kann aber füglich dafür halten, dafs der Gehalt an Natrum in der natürlichen Mischung des Klingsteins noch um ein Weniges gröfser seyn werde, als durch diese dargelegte Menge desselben angezeigt wird. Denn, aufserdem, dafs bei den verschiedenen Operationen überhaupt einiger Verlust nicht zu vermeiden ist, so halte ich dafür, dafs schon bey der Glühung mit Baryt einige Verflüchtigung des Natrum Statt finde; zu welcher Vermuthung mich der vorhin erwähnte, bei Aufdeckung des Schmelzgefäßses in sichtba-

rer fadenartiger Gestalt entweichende Dampf veranlaßt.

Nach dieser beiläufigen Bemerkung kehre ich zu den Resultaten der Analyse des Klingsteins zurück. Aus diesen ergeben sich nun die Bestandtheile desselben, und deren Verhältnisse im Hundert, wie folget:

Kieselerde	II. a)	-	-	57,25
Alaunerde	— c)	-	-	23,50
Kalkerde	— b)	-	2,25	} 2,75
	— e)	-	0,50	
Eisenoxyd	— d)	-	-	3,25
Braunsteinoxyd	— e)	-	-	0,25
Natrum	IV. c)	-	-	8,10
Wasser	I. a)	-	-	3,
				<hr/> 98,10.

Der denkende Naturforscher wird den Werth dieser Entdeckung des Natrum, als Bestandtheils einer in ganzen Gebirgsmassen vorkommenden Steinart, ohne mein Erinnern zu würdigen wissen. Sie eröffnet ihm eine neue Ansicht, und führt ihn in seinem geologischen Studium um einen großen Schritt weiter. Wir sehen nun, daß es der bisherigen Theorie nicht weiter bedarf, nach welcher man glaubte, alles in der Natur, im freien oder kohlengesäuerten Zustande, vorkommende Natrum als Educt einer, auf, uns unbekanntem,

Wegen vorgegangenen Zersetzung des Steinsalzes, Meersalzes oder Solensalzes ansehen zu müssen.

Der zu den vorstehenden Versuchen angewendete Klingstein ist vom Donnersberge bei Milleschau, dem höchsten Berge im Böhmischem Mittelgebirge, gebrochen worden. Dieser, über dritthalbtausend Fufs hohe, majestätische Bergkegel, von dessen Spitze herab die Uebersicht der mahlerischsten Gefilde Böhmens, in einem Umkreise von vielen Quadratmeilen, zum lieblichen Miniaturgemälde sich zusammendrängt, und man, in weiterer Entfernung, am östlichen Horizont das Böhmisches und Schlesisches Riesengebirge, und am westlichen das Fränkische Fichtelgebirge, erblickt, bestehet, vom Fufs bis zur Scheitel, durchaus aus der nämlichen Steinart.

Erwägt man nun, dafs in dieser ungeheuren Bergmasse das Natrum fast den zwölften Theil des Ganzen ausmacht; so wird man die Behauptung nicht übertrieben finden: dafs dieser einzige Berg im Stande sei, ganz Europa, auf eine lange Reihe von Jahren, mit Natrum zu versorgen; vorausgesetzt, dafs man Mittel fände, die Ausscheidung und Gewinnung desselben mit Vortheil zu beschaffen.
