

IX. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Bergrath Karl Ritter v. Hauer.

I. Wissenschaftliche Arbeiten.

Nr. 1. Gesteine von der Insel St. Paul, gesammelt und zur Untersuchung übergeben von dem Mitgliede der Novara-Expedition Professor Ferdinand von Hochstetter. Analysirt von Karl v. Hauer.

Diese wie die folgenden Silikatanalysen wurden nach der gleichen Methode durchgeführt. Es dürfte nicht überflüssig erscheinen, den befolgten Weg, wie er im hiesigen Laboratorium für derlei Zerlegungen adoptirt wurde, in Kürze anzudeuten.

Die Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile (Wasser und Kohlensäure) wurde durch Erhitzen der Silikatproben bei einer Temperatur bewerkstelligt, bei welcher eine Schmelzung derselben begann, daher eine vollständige Austreibung der etwa vorhandenen Kohlensäure stattfinden musste. In den Fällen, wo sich die Menge der letzteren als bedeutender ergab, wurde auch eine specielle Kohlensäurebestimmung ausgeführt, wonach sich die Menge des Wassers aus der Gewichts-differenz des Glühverlustes ergab.

Die Aufschliessung zur Abscheidung aller Bestandtheile mit Ausschluss der Alkalien geschah mit kohlen-saurem Natron und etwas trockenem, gepulvertem Aetzkali. Wird letzteres nur in untergeordneter Menge und mit den bekannten Vorsichtsmassregeln angewendet, so dass es nicht unmittelbar mit dem Tiegel in Berührung tritt, so ist ein Angegriffenwerden des letzteren nicht zu besorgen. Diese Art der Aufschliessung hat aber gegenüber jener bloß mit kohlen-sauren Alkalien den wesentlichen Vortheil, dass die Schmelzung ruhig, ohne starkes Aufschäumen, und schon bei mässiger Glühhitze vollständig erfolgt. Es genügt, selbst für ein Quantum des Silikates von mehreren Gramm, die durch eine gewöhnliche Bunsen'sche Gaslampe hervorgebrachte Temperatur.

Die Trennung von Thonerde und Eisen geschah theils durch Aetzkali, theils auf indirectem Wege durch Filtrirung mit einer verdünnten Lösung von übermangansaurem Kali. Behufs der Bestimmung nach letzterer Art wurde das gewogene Gemenge von Thonerde und Eisenoxyd fein zerrieben und gewogene Quantitäten davon aufgelöst, mit Zink reducirt etc.

Die Zerlegung der Gesteine für die Bestimmung der Alkalien geschah mit Aetzkalk. Die Aufschliessung in dieser Weise bietet den Vortheil, dass sie rasch und vollständig vor sich geht, und zwar bei einer niedrigeren Temperatur als die Zerlegung mit Baryt, so dass eine Verflüchtigung von Alkali nicht zu besorgen ist. Die erforderliche Menge des Aetzkalkes beträgt ungefähr das Dreifache jener des zu zerlegenden Silikates. Die ausserordentlich energisch wirkende, zer-

legende Kraft des Aetzkalkes in höherer Temperatur auf Silikatgesteine, hat bei den Chemikern noch nicht die Würdigung gefunden, welche sie zum Behufe analytischer Arbeiten verdient. Bekanntlich hat Deville den kohlen sauren Kalk als Aufschliessungsmittel vorgeschlagen, und in vielen Fällen leistet derselbe hiezu auch vortreffliche Dienste. Weit energischer für die Zerlegung wirkt indessen gebrannter Kalk. Wie geringfügig auch der Unterschied zwischen der Anwendung von diesem und ersterem erscheinen mag, da ja der mit dem Gesteinspulver gemengte kohlen saure Kalk durch das Glühen der Masse in Aetzkalk umgewandelt wird, so ist dennoch der Effect in Wirklichkeit ein wesentlich verschiedener.

Der Schwerpunkt für die Zerlegung nach dieser Weise liegt in der innigen Berührung der Silikate mit dem Kalk, während die Masse geblüht wird. Ist dies der Fall, so findet eine vollständige Zerlegung statt, ohne dass die Masse in's Schmelzen geräth. Ja ein Schmelzen derselben ist geradezu unvortheilhaft, denn die gebildete Kalkschlacke löst sich nur sehr schwierig in Säuren auf. Je feiner beide Substanzen gepulvert und je sorgfältiger sie gemengt werden, um so vollständiger ist der Contact der kleinsten Theilchen. Diese innige Berührung wird aber aufgehoben, wenn kohlen saurer Kalk angewendet wird, weil die Masse durch den Verlust der Kohlen säure porös wird. Die Einwirkung des Aufschliessungsmittels ist in diesem Falle bei weitem nicht so energisch. Wird das innige Gemenge von Aetzkalk und Gesteinspulver fest in den Tiegel gedrückt und über der Gebläselampe erhitzt, so erfolgt der Aufschluss meistens binnen wenigen Minuten. Es ist vortheilhaft nach dem ersten Erhitzen, die Masse im Tiegel mit einem Glasstäbchen umzurühren, damit die oberste Partie nach unten gelangt, und nochmals kurze Zeit zu glühen. Das durchgeglühte noch ganz lockere oder nur wenig zusammengebackene Pulver wird nach dem Erkalten mit concentrirter Salzsäure übergossen und damit gekocht; es gelatinirt augenblicklich und alles geht in Lösung, mit Ausnahme des grösseren Theiles der Kieselerde. Zur Ausscheidung sämmtlicher Bestandtheile ausser den Alkalien, wird die Lösung mit kohlen saurem Ammoniak versetzt, das Filtrat eingedampft, und nach Verjagung des Salmiak's die Alkalien nach einer der bekannten Arten bestimmt. Im Falle die aufgeschlossene Probe viel Magnesia enthielt, wurde eine Fällung derselben nach Abscheidung der übrigen Bestandtheile mit arsensaurem Ammoniak bewerkstelligt. Die Entfernung des überschüssigen Fällungsmittels wurde nach der Reduction der Arsensäure zu arseniger Säure in der Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff erzielt. *)

a) Marekanitartige Obsidianknollen aus Bimssteintuff von der Insel St. Paul. Schwarze, glasige Knollen, die ein lichtgraues Pulver geben.

100 Theile gaben:

Kieselerde	72.30
Thonerde	11.58
Eisenoxydul	6.02
Kalk	1.96
Kali	2.49
Natron	5.63
Glühverlust	0.34
	100.32

*) Ich habe schon vor vielen Jahren auf dieses Mittel zur Trennung der Magnesia von den Alkalien hingewiesen. Diese Methode bietet auch in allen anderen Fällen den wesentlichen Vortheil, die Magnesia fast ebenso genau abcheiden zu können, als es durch phosphorsaures Natron möglich ist; ausserdem aber auch die Alkalien bestimmen zu können.

b) Grundgebirge von St. Paul. Graues rhyolithisches Gestein.

100 Theile gaben:

Kieselerde	71·81
Thonerde	14·69
Eisenoxydul	3·97
Kalk	1·57
Magnesia	Spur
Kali	2·27
Natron	2·70
Glühverlust	1·65
	<hr/>
	98·66

c) Dichte, basaltische Lava. d) Krystallinisch körniger Dolerit von St. Paul. Der Aehnlichkeit der Zusammensetzung wegen sind beide Analysen neben einander gestellt.

	c.	d.
Kieselerde	51·69	51·09
Thonerde	16·26	18·48
Eisenoxydul	15·26	13·49
Manganoxydul	0·06	0·05
Kalk	7·76	8·72
Magnesia	4·37	4·12
Kali	1·90	1·78
Natron	2·00	1·99
Glühverlust	0·23	0·78
	<hr/>	<hr/>
	99·53	100·50

Nr. 2. Trachytgesteine aus der Umgegend von Schemnitz in Ungarn. Untersucht von Ferdinand Freiherrn von Andrian.

a) Grünsteintrachyt vom Dreifaltigkeitsberge bei Schemnitz. Dichtes Gestein.

100 Theile gaben:

Kieselerde	56·60
Thonerde	17·23
Eisenoxydul	8·59
Kalk	4·40
Magnesia	3·45
Kali	7·56
Natron	Spur
Glühverlust (Kohlensäure und wenig Wasser)	3·62
	<hr/>
	101·55

b) Grünsteintrachyt von Brezanka Dolina, südöstlich von Königsberg. Dichtes, zersetztes Gestein mit einzelnen Feldspathkrystallen.

100 Theile gaben:

Kieselerde	53·28
Thonerde	22·18
Eisenoxydul	8·02
Kalk	5·38
Magnesia	1·27
Kali	7·01
Natron	Spur
Glühverlust (Kohlensäure und wenig Wasser)	3·69
	<hr/>
	100·83

c) Grauer Trachyt vom grossen Reitberge, nordwestlich von Hochwiesen. Mittelkörniges Gestein mit porphyrtig ausgebildeten Krystallen von Feldspath, Hornblende und einigen Glimmerblättchen.

100 Theile gaben:

Kieselerde	61·95
Thonerde	18·53
Eisenoxydul	6·16
Kalk	5·26
Magnesia	1·77
Kali	4·44
Natron	Spur
Glühverlust (Wasser, wenig Kohlensäure)	2·28
	<hr/>
	100·39

d) Grauer Trachyt vom Steinbruchberge nordwestlich von Königsberg. Grobkörniges Gestein mit viel Glimmer.

100 Theile gaben:

Kieselerde	60·15
Thonerde	18·75
Eisenoxydul	7·64
Kalk	5·51
Magnesia	1·39
Kali	7·32
Natron	0·07
Glühverlust (wenig Kohlensäure)	1·28
	<hr/>
	102·10

Nr. 3. Trachytgesteine aus der Umgegend von Schemnitz. Gesammelt von Freiherrn von Andrian gelegentlich der geologischen Aufnahme in diesem Gebiete. Untersucht von Dr. Erwin Freiherrn von Sommaruga.

a) Grünsteintrachyt von Kohutowa Dolina, südlich von Hodritsch. Zu einem grünen Glase schmelzbar. Dichte des Gesteines = 2·64.

100 Theile enthielten:

Kieselerde	55·90
Thonerde	16·59
Eisenoxydul	8·41
Kalk	3·59
Magnesia	2·23
Kali	4·98
Natron	Spur
Mangan	Spur
Kohlensäure } Gesamtglühverlust 4·69 {	1·23
Wasser }	3·46
	<hr/>
	99·39

b) Grünsteintrachyt von Gelnerowsky Wrch, nordwestlich von Schemnitz. Zu einem grünen Glase schmelzbar. Dichte des Gesteines = 2·61.

100 Theile enthielten:

Kieselerde	60·26
Thonerde	18·25
Eisenoxydul	6·83
Kalk	3·08
Magnesia	0·77
Kali	5·35
Natron	0·26
Mangan	Spur
Kohlensäure } Gesamtglühverlust 3·40 {	1·99
Wasser }	1·41
	<hr/>
	98·20

Nr. 4. Grünsteintrachyte aus der Umgegend von Schemnitz, aus der Nähe der Erzlagerstätten. Gesammelt von Bergrath Lipold. Untersucht von Dr. Erwin Freiherrn von Sommaruga.

a) Grünsteintrachyte vom Michaeli-Erbstollen in Schemnitz. Dichte des Gesteines 1) = 2·720; 2) = 2·731.

100 Theile gaben:

	1) Dunkelgrün, dicht mit kleinen Feldspathkrystallen und viel Hornblende	2) Lichtgrün, mit Kies- spuren, aus der Nähe des Ganges
Kieselerde	52·80	47·77
Thonerde	21·74	25·61
Eisenoxydul	9·22	13·52
Kalk	4·32	1·91
Magnesia	0·95	0·52
Kali	4·77	5·16
Natron	Spur	0·26
Wasser	5·10	4·80
Kohlensäure	1·53	1·73
	<hr/> 100·43	<hr/> 101·28

Nr. 5. Basaltartiges Gestein von Balassa-Gyármath, nördlich von Szelestény. Gesammelt von Bergrath Foetterle. Untersucht von Dr. Erwin Freiherrn von Sommaruga. Dichte des Gesteines = 2·637.

100 Theile enthielten:

Kieselerde	54·76
Thonerde	18·68
Eisenoxydul	9·64
Kalk	8·27
Magnesia	1·32
Mangan	Spur
Kali	2·91
Natron	1·04
Kohlensäure	4·25
Wasser	1·52
	<hr/> 99·39

II. Chemisch-technische Untersuchungen.

Nr. 1. Sterro-Metall. Legirung aus der Fabrik des Herrn Rosthorn. Untersucht von Dr. Erwin Freiherrn von Sommaruga. Die Legirung ist goldgelb, schmiedbar, leicht zu feilen. Sie läuft an der Luft etwas dunkel an.

100 Theile enthielten:

Eisen	4·66
Kupfer	55·33
Zink	41·80
	<hr/> 101·79

Nr. 2. Kreidekohlen von Střebetin bei Lettowitz in Mähren. Eingesendet von Herrn Arthur Faber.

Wasser in 100 Theilen	16·0	14·2
Asche " "	21·6	27·2
Reducirte Gewichts-Theile Blei	14·80	14·20
Warme Einheiten	3345	3209
Aequiv. einer 30" Klafter weichen Holzes sind Centner	15·6	16·3

Die Kohlen aus der Kreideformation Mähren's wurden bereits zu wiederholten Malen untersucht, und stets sehr aschenreich befunden. Die vorstehenden Ergebnisse zeigen, dass auch die Kohlen von diesem neuen Anbruche nicht wesentlich besser sind.

Nr. 3. Braunkohle von Gamlitz in der Gemeinde Lavitschberg bei Ehrenhausen in Steiermark. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Joseph Schacher.

Wasser in 100 Theilen	12·1
Asche " "	14·8
Reducirte Gewichts-Theile Blei	18·70
Warme Einheiten	4226
Aequiv. einer 30" Klafter weichen Holzes sind Centner	12·0

Die Kohle ist glänzend schwarz, von muscheligen Bruch.

Nr. 4. Versuche über Reinigung von Graphitsorten.

In den Sitzungsberichten dieses Heftes (Sitzung am 6. Februar 1866) befindet sich bereits eine Mittheilung über Versuche, welche ich zum Behufe der Reinigung verschiedener Graphitmuster durchführen liess. Diese Arbeit hat Herr Oberlieutenant Schöffel, der sich seit längerer Zeit als Volontair am hiesigen Laboratorium beschäftigt, unternommen, und dieselbe seither fortgesetzt. Dem bereits früher hierüber Erwähnten lässt sich noch Folgendes hinzufügen:

Durch den gewöhnlichen Schlemmprocess lässt sich nichts weiter erzielen, als den Graphit von gröberem Gemengtheilen zu befreien. Die Asche des Graphites im engeren Sinne, das ist das Quantum jener unverbrennlichen Substanzen, welche höchst gleichförmig durch die ganze Masse desselben vertheilt sind, kann selbst durch die allerraffinirtesten Schlemmprocesses absolut nicht vermindert werden. Die Anstrengungen, welche in dieser Beziehung an einigen unserer Graphitwerke gemacht werden, erweisen sich als nutzlos. Eine höhere Raffinirung ist mit Erfolg nur auf chemischem Wege möglich. Um zu einer rationellen Methode der Extraction der Aschen zu gelangen, ist es daher aber auch unbedingt nöthig, die chemische Constitution der Asche selbst zu kennen. Diese wechselt aber sehr mannigfaltig.

Durch Verbrennen der Graphitsorten in Sauerstoffgas wurden hinlängliche Mengen der unverbrennlichen Rückstände gesammelt und dann erprobt, durch welche Reagentien dieselben in Auflösung gebracht werden können. Das Vorgehen auf diese Art gibt auch die Anhaltspunkte zur Berechnung des erforderlichen Quantum der Aufschliessungs- oder Lösungsmittel für die Befreiung je einer Graphitsorte von der Asche.

Die Versuche wurden mit je 1—2 Pfund der Graphitmuster angestellt, und ergaben, dass durch Behandlung mit Salzsäure, Aetznatron, Glühen mit Soda und Waschen mit heissem Wasser, auch die allerunreinsten Sorten (mit einem Gehalte von 30—40 % Asche) auf einen Gehalt von 97—98 % Kohlenstoff gebracht werden können, dass sich daher mit diesen Agentien dasselbe erzielen lasse, was mitunter durch complicirte Processes (Behandlung mit Chlorgas und Flusssäure) angestrebt wird.

Enthält der unverbrennliche Rückstand viel Eisenoxyd, so lässt sich letzteres am leichtesten entfernen, wenn man den Graphit glüht und nachher mit einer verdünnten Säure behandelt. Durch die Berührung mit dem Kohlenstoff des Graphites werden die Oxyde des Eisens hiebei zu Metall reducirt, welches natürlich schon von verdünnten Säuren mit Leichtigkeit und vollständig aufgelöst wird. Die Auflösung erfolgt unter starker Kohlenwasserstoffentwicklung, da kohlenhaltiges Eisen gebildet wird. Besteht der unverbrennliche Rückstand im Wesentlichen aus Silikaten, welche durch Salzsäure nicht zerlegt werden können, so erscheint es am zweckmässigsten, den Graphit mit einer concentrirten Lösung von kohlenurem Natron zu einem dicken Brei anzurühren, und nach dem Trocknen der Masse diese in Tiegeln zu glühen. Die geglühte Masse wird mit heissem Wasser, dann mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure, und wenn viel Kieselsäure vorhanden war, schliesslich mit einer Auflösung von Aetznatron ausgelaugt.

Wir fanden keine Sorte von Graphiten, deren unverbrennlicher Rückstand nicht durch die Anwendung eines oder die successive Einwirkung mehrerer dieser Agentien fast absolut extrahirt werden konnte.

Selbstverständlich würde es im Grossen nicht lohnend erscheinen, Graphite mit einem Aschengehalte von 30—40 % auf die bezeichnete Weise zu

raffiniren. aber Graphite mit einem Kohlenstoffgehalte von 80—85 %, wie deren mehrere in Oesterreich gefunden werden, liessen sich durch diese Prozesse mit Vortheil reinigen und in Producte umwandeln, welche den allerbesten natürlich vorkommenden gleichstehen.

Durch die angeführten Versuche erscheint mindestens principiell constatirt, dass mit Anwendung der genannten, minder werthvollen Agentien, jeder Graphitsorte die Asche entzogen werden könne; welche aber von den bezeichneten Processen, und welche Quantitäten von den Reagentien zu diesem Behufe erforderlich sind, hiefür muss in jedem gegebenen Falle die quantitative Bestimmung der Asche und die Ermittlung der chemischen Constitution derselben entscheiden. Diese Daten geben den Anhaltspunkt für die Anwendbarkeit des Verfahrens in ökonomischer Beziehung. Im Allgemeinen dagegen kann nicht so sehr wegen der grossen Verschiedenheit des Aschengehaltes in quantitativer Beziehung, als vielmehr wegen jener in der qualitativen Zusammensetzung desselben, keine bestimmte Vorschrift angegeben werden.

X. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.

Vom 15. December 1865 bis 14. März 1866.

1) 10. Jänner. 2 Kisten 126 Pfund. Geschenk von Herrn Wilh. Jicinsky, Markscheider in Ostrau. Fossile Pflanzen aus der dortigen Steinkohlenformation.

2) 18. Jänner 2 Kisten 65 Pfund. Geschenk v. Herrn Eduard Schmidt, Civil-Ingenieur und Director der galizischen Petroleum-Actiengesellschaft. Bituminöse Schiefer u. s. w. aus West-Galizien. (Verh. Sitzung am 20. März.)

3) 10. Februar. 1 Kiste 19 Pfund. Geschenk von Herrn Joseph Oser, Mühlsteinfabrikanten in Krems. Quarz-Würfel von Merzenstein nächst Krems. (Verh. Seite 28)

4) 12. Februar. 1 Kiste 55 Pfund, von Herrn V. Piebler in Turrach. Fossile Pflanzen von der Stangalpe. Angekauft

5) 14. Februar. 1 Kiste 45 Pfund. Geschenk von Herrn J. Homatsch in Gradatz. Bausteinmuster. (Verh. Seite 28.)

6) 27. Februar. 1 Kiste 28 Pfund, von Herrn J. Haberfellner in Vorderberg. Petrefacten aus den silurischen Kalksteinen von Eisenerz, aus der Gosauformation der Gams u. s. w. (Verh. Sitzung am 20. März.)

7) 3. März. 1 Paket $4\frac{1}{2}$ Pfund, von der Direction des Realgymnasiums in Tabor. Angebliches Meteorereisen von Schüttenhofen im Böhmerwalde, zur Untersuchung. Dasselbe erwies sich bei der chemischen Untersuchung als eine Verbindung von Eisen mit viel Kupfer, Arsen, Kieselerde und etwas Kohle.

8) 6. März. 1 Kiste 60 Pfund Geschenk von Herrn Franz von Kubinyi in Pest. Petrefacten von Tarnocz und Pilin im Neograder Comit. (Verh. Sitzung am 20. März.)

9) Von der Section III. der k. k. geologischen Reichsanstalt. 4 Kisten 318 Pfund. Gebirgsarten und Mineralien aus der Umgegend von Schemnitz.