

Kanten und Ecken sind bei ihnen ungemein scharf, Durchgänge kaum bemerkbar, die Farbe schwarz, der Glanz sehr gering.

2. *Krystalle der Hornblende.* Die Krystallform ist bei den am besten ausgebildeten die gewöhnliche:

$$\infty O. 0 O. (\infty O \infty) O',$$

die Kanten und Ecken sind aber meist sehr abgerundet, namentlich bei den Endflächen in dem Grade, dafs sie wie geflossen erscheinen. Glanz und Durchgänge sind ausgezeichnet vorhanden, so dafs es schwer hält, unversehrte Krystalle zu erhalten.

Ob hier eine successive Ausscheidung der beiden so nahe verwandten Substanzen stattgefunden habe, eine Annahme, die durch den so ganz verschiedenen äufseren Habitus der Krystalle unterstützt werden würde, wage ich nicht zu entscheiden, sondern überlasse dies gern dem Urtheil von Männern, welchen ein reicheres Material für derartige Untersuchungen zu Gebote steht; nur die Thatsache selbst glaubte ich im Interesse der Wissenschaft veröffentlichen zu müssen und hoffe im Stande zu seyn, später Analysen der beiden Substanzen mittheilen zu können.

XI. *Analyse eines an Kohle und kohlensaurem Eisenoxydul reichhaltigen Schiefers aus einem Steinkohlenlager bei Bochum; von L. Ch. Heß.*

Dieser Schiefer besitzt eine vollkommen schwarze Farbe; hat jedoch ein mattes nicht glänzendes Ansehen, wie die Steinkohle, und hin und wieder zeigt derselbe weifse Punkte.

Er ist dicht und fest, so dafs er sich nicht sehr leicht zerschlagen läfst; doch einmal in kleine Stückchen zerschlagen, läfst er sich ziemlich leicht und fein zerreiben und pulverisiren.

Erhitzt entwickeln sich aus demselben Wasserdämpfe und ein schwacher bituminöser Geruch, so dafs bituminöse Bestandtheile nur als Spuren vorhanden sind; vor dem Löthrohr auf Kohle liefert er ein rothbraunes Pulver.

Kochend mit destillirtem Wasser behandelt, tritt er an dasselbe nur Spuren von Kalkerde und Schwefelsäure ab, so dafs etwas Gyps vorhanden ist.

Beim Kochen des gepulverten Schiefers mit Chlorwasserstoffsäure entwickelt sich allnählig und anhaltend ein geruchloses Gas, welches sich als Kohlensäure erweist, da Kalkwasser stark davon getrübt wird.

Wird der gepulverte Schiefer sehr anhaltend mit Chlorwasserstoffsäure, unter bisweiligem Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure gekocht, und hierauf der schwarze kohlige Rückstand mit reinem Wasser vollständig ausgewaschen und getrocknet, so verbrennt derselbe auf einem Platinblech vollständig unter Zurücklassung eines sehr unbedeutenden graulich weissen Rückstandes, welcher sich als Kieselsäure erweist, da er vor dem Löthrohr mit kohlensauerm Natron behandelt, eine farblose Perle bildet und sich in einer Perle von Phosphorsalz nicht löst.

Die schon erwähnte, mit Chlorwasserstoffsäure, durch Zusatz von etwas Salpetersäure, bewirkte Lösung, besitzt ein bräunlich gelbes Ansehen. Mit Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoff behandelt, liefert sie einen weissen Niederschlag, der jedoch nicht blofs ausgeschiedener Schwefel ist, sondern sehr geringe Spuren von Kupfer enthält; da er, auf einem Platinblech erhitzt, eine Spur eines schwarzen Rückstandes hinterläßt, welcher eine Phosphorsalzperle in der äufsern Löthrohrflamme grün färbt, die mit etwas metallischem Zinn versetzt, rothbraun wird.

Mit Ammoniak versetzt und mit Schwefelammonium im Ueberschuß behandelt, liefert die von dem durch Schwefelwasserstoff ausgeschiedenen Schwefel abfiltrirte Flüssigkeit einen reichlichen schwarzen Niederschlag. Dieser Niederschlag löst sich leicht in verdünnter Chlorwasserstoffsäure und erweist sich bei seiner weiteren Untersuchung

zusammengesetzt aus Thonerde, Eisen und Spuren von Mangan.

Die von dem aus Eisen u. s. w. bestehenden schwarzen Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit liefert auf Zusatz von kohlensaurem Ammoniak einen Niederschlag, der sich bei der weiteren Untersuchung als Kalkerde zu erkennen giebt, indem nämlich seine Lösung in Chlorwasserstoffsäure mit Gypswasser versetzt durchaus ohne Veränderung bleibt.

Ein Theil der Flüssigkeit, die von dem durch kohlensaures Ammoniak entstandenen Niederschlag abfiltrirt worden ist, giebt, mit phosphorsaurem Natron versetzt, einen körnig krystallinischen Niederschlag, welcher das Vorhandenseyn der Magnesia beweist. Der andere Theil der Flüssigkeit wird zur Trockne verdampft und erhitzt, bis die ammoniakalischen Salze verjagt sind. Der Rückstand wird hierauf wieder in Wasser gelöst, mit Barytwasser im Ueberschuß versetzt, filtrirt, das Filtrat so lange mit kohlensaurem und etwas reinem Ammoniak versetzt, als ein Niederschlag entsteht, wieder filtrirt und das Filtrat zur Trockne verdampft und geglüht, wobei aber nur eine Spur eines unwesentlichen Rückstandes bleibt, was die Abwesenheit von Alkalien beweist.

Außer der aufgefundenen Kieselensäure, Kohlensäure und geringen Spur Schwefelsäure wurden Säuren weiter nicht gefunden.

Dennach enthält dieser Schiefer: Eisen, Thonerde, Kalkerde, Magnesia, Spuren von Kupfer und Mangan, Kieselensäure, Kohlensäure, Schwefelsäure, Wasser und Kohle.

Diese Bestandtheile wurden, mit Ausnahme der Spuren von Kupfer und Mangan, welche unberücksichtigt blieben, folgendermaßen quantitativ bestimmt:

2,708 des fein pulverisirten Schiefers wurden in einem lose bedeckten Tiegel so lange gelinde erhitzt, bis sie am Gewichte nichts mehr verloren; der Verlust ergab 0,64, was 23,63 Proc. an Kohlensäure und Wasser entspricht.

Bei Luftzutritt wurde nun der Tiegel abermals so lange geglüht, bis sich das Gewicht desselben gleich blieb, und

das resultirende dunkelrothbraune Pulver sich nicht mehr veränderte. Hierbei erlitt der Tiegel abermals einen Verlust von 0,575, was 21,27 Proc. Kohle entspricht.

Der im Tiegel befindliche Rückstand wurde hierauf mit einem Ueberschuß von kohlen saurem Natron geglüht, die geglühte Masse mit Wasser ausgekocht, während des Kochens noch eine Portion Aetznatron zugesetzt, hierauf mit Wasser verdünnt, und die Flüssigkeit von dem braunrothen Rückstande abfiltrirt. Das Filtrat wurde mit Chlorwasserstoffsäure übersättigt, zur Trockne verdampft, der Rückstand wieder gleichmäÙig mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, in Wasser gelöst und die Flüssigkeit von der ausgeschiedenen Kieselsäure abfiltrirt. Diese betrug nach dem Trocknen und Glühen 0,028, was 1,03 Proc. Kieselsäure entspricht.

Die von der Kieselsäure abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit kohlen saurem Ammoniak übersättigt und die dadurch gefällte Thonerde abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet und geglüht; sie betrug nach dem Glühen 0,18, was 6,64 Proc. Thonerde entspricht.

Die von der Thonerde abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit etwas überschüssiger Chlorwasserstoffsäure erhitzt und mit etwas Chlorbariumlösung versetzt; die dadurch erhaltene schwefelsaure Baryterde betrug 0,014, was 0,17 Proc. Schwefelsäure entspricht.

Der oben erwähnte auf dem Filter gebliebene braunrothe Rückstand, welcher das Eisenoxyd, die Kalkerde und die Magnesia enthielt, wurde in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak übersättigt, die Flüssigkeit von dem gefällten Eisenoxyd abfiltrirt, dieses ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Es betrug 1,331, was 49,15 Proc. Eisenoxyd entspricht.

Aus der von dem Eisenoxyd abfiltrirten Flüssigkeit wurde die Kalkerde durch Oxalsäure gefällt. Die gefällte oxalsaure Kalkerde wurde nach dem Filtriren, Auswaschen und Trocknen so lange gelinde geglüht, bis sich das Gewicht des Tiegels gleich blieb. Die dadurch erhaltene kohlen saure Kalk-

erde betrug 0,04, was 0,98 Procent reiner Kalkerde entspricht.

In der von der oxalsauren Kalkerde abfiltrirten Flüssigkeit wurde endlich die Magnesia bestimmt, indem sie durch phosphorsaures Natron niedergeschlagen wurde. Der dadurch erhaltene Niederschlag gab nach dem Auswaschen und Glühen 0,055 pyrophosphorsaure Magnesia, welche 1,16 Proc. reiner Magnesia entsprechen.

Die quantitative Ermittlung der Bestandtheile des Schiefers, giebt hiernach, in Procenten ausgedrückt, folgendes Resultat:

Kohlensäure und Wasser	23,63	Proc.
Kohle	21,27	„
Kieselsäure	1,03	„
Thonerde	6,64	„
Schwefelsäure	0,17	„
Eisenoxyd	49,15	„
Kalkerde	0,98	„
Magnesia	1,16	„
	<u>105,03.</u>	

woraus ein Ueberschuß von 5,03 hervorgeht.

Dieser Umstand veranlafte eine weitere Untersuchung und zwar auf die Oxydationsgrade des vorhandenen Eisens, wozu die Probe von Fuchs vermittelt metallischen Kupfers gewählt wurde.

2,517 des fein zerriebenen Schiefers wurden in einem kleinen Glaskolben auf die gewöhnliche Weise mit Chlorwasserstoffsäure und einem blanken Kupfer-Streifen von dem Gewichte = 1,148 eine halbe Stunde hindurch gekocht; der Gewichtsverlust des Kupfers betrug alsdann 0,019, was einem Gehalte an Eisenoxyd von 0,94 Proc. entspricht.

Von den gefundenen 49,15 Proc. Eisenoxyd sind also 0,94 in Abzug zu bringen und die bleibenden 48,21 Proc. auf Eisenoxydul zu berechnen, welche alsdann 43,39 Proc. Eisenoxydul entsprechen.

Die oben in Ansatz gebrachten 23,63 Proc. Kohlensäure

und Wasser wurden nun, behufs der Bestimmung der Kohlensäure, auch noch einer weiteren Zergliederung unterworfen, wozu ich nur eine Methode wählte, die sich den mir zu Gebote stehenden Utensilien gerade am besten anpaßte. Ich kochte nämlich in einem kleinen Kolben 2,5 des fein pulverisirten Schiefers mit verdünnter Schwefelsäure, und leitete die sich entwickelnden Gase und Dämpfe in eine in einem gut verkorkten Glase befindliche Mischung von Chlorbarium und Ammoniak-Flüssigkeit. Die dadurch erhaltene kohlensaure Baryterde wurde wohl ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Sie betrug 1,32, was 18,98 Proc. Kohlensäure entspricht.

Die Basen, welche als kohlensaure Verbindungen in dem Schiefer vorhanden seyn können, nehmen insgesamt 18,67 Proc. Kohlensäure in Anspruch. Es erfordern nämlich die gefundenen 43,39 Proc. Eisenoxydul 16,76 Proc. Kohlensäure, um kohlensaures Eisenoxydul zu bilden.

Die gefundenen 1,16 Magnesia nehmen 1,24 Kohlensäure in Anspruch, um kohlensaure Magnesia zu bilden.

Von den gefundenen 0,98 Proc. Kalkerde kommen 0,12 auf die gefundenen 0,17 Schwefelsäure, womit sie 0,29 schwefelsaure Kalkerde bilden. (Es wurde in der wässrigen Lösung keine Magnesia, wohl aber diese geringe Menge Gyps gefunden, und ist demnach die Schwefelsäure an Kalkerde gebunden.) Es bleiben also noch 0,86 Kalkerde übrig, welche 0,67 Kohlensäure in Anspruch nehmen.

Mithin ist, da die Basen nur 18,67 Proc. Kohlensäure in Anspruch nehmen, ein Ueberschuß von 0,31 gefunden worden; denn $18,98 - 18,67 = 0,31$. Dieser Ueberschuß ist daraus erklärbar, daß während der Operation durch den Einfluß der Kohlensäure der atmosphärischen Luft, selbst bei genauer Beachtung aller Vorsichtsmaafsregeln, in dem Gemische von Chlorbariumlösung und Aetzammoniak sich doch immer etwas überschüssige kohlensaure Baryterde erzeugt.

Werden nun von den bereits in Rechnung gebrachten 23,63 Proc. Kohlensäure und Wasser 18,67 Proc. Kohlen-

säure abgezogen, so verbleiben für Wasser allein nur noch 4,96 Proc., welche der wirkliche Wassergehalt des Schiefers sind. Die wahre Zusammensetzung des Schiefers wäre daher folgende:

Thonerde	6,64	Proc.	
Eisenoxyd	0,94	„	
Eisenoxydul	43,39	„	= 60,15 Proc. FeC.
Kalkerde	0,98	„	= 1,53 „ Ca C.
Magnesia	1,16	„	= 2,40 „ Mg C.
Schwefelsäure	0,17	„	= 0,29 „ Ca S.
Kieselsäure	1,03	„	
Kohlensäure	18,67	„	
Kohle	21,27	„	
Wasser	4,96	„	
	<u>99,21</u>		
Verlust	0,79		
	<u>100,00.</u>		

**XII. Versuche über die Abänderungen, welche die mechanischen Agentien der Wärmeleitungsfähigkeit homogener Körper einprägen;
von Herrn N. de Senarmont.**

(Ann. de chim. et de phys. Ser. III. T. XXIII. p. 257.)

Die Gesetze der Fortpflanzung des Lichts in krystallisirten Mitteln hängen ab von deren innerer Constitution, die ringsum jeden Punkt, was für einen Ort derselbe auch in der Masse einnehmen möge, nach der betrachteten Richtung eine andere, nach einer und derselben Richtung aber eine constante ist. In den homogenen Mitteln von gezwungenem Molecular-Gleichgewicht, in comprimirtem oder gehärtetem Glase z. B., hängen dagegen diese Gesetze nicht blofs ab von der innern Constitution, die zuweilen ringsum