Noch habe ich einer Analyse zu erwähnen, welche P. F. Maier in Batavia*) mit der bei der Eruption vom 4. Januar 1843 ausgeworfenen Asche des Guntur vorgenommen hat, deren Resultate ich jedoch in keiner Weise zu deuten vermag. Maier fand in 100 Theilen: 34,22 Kieselsäure, 37,50 Thonerde, 18,18 Eisenoxyd, 6,72 Kalk, 0,68 Magnesia, 0,26 Wasser, 1,74 in Wasser lösliche Theile (0,17 Schwefelsäure, 0,05 Salzsäure, 1,52 Kalk, Thonerde, Eisenoxyd, Natron, Kieselsäure, Magnesia).

Auch von der im Jahre 1803 ausgeworfenen Asche ist eine Analyse, von Horsfield herrührend, bekannt. Letzterer fand in 200 Theilen: 158 Kieselerde, 15 Alaun-erde, 12 Kalk, 10 Eisenoxyd und 5 Magnesia.

XVI.

Chemische Untersuchung einiger Schalsteine des Herzogthums Nassau.

Von

Armand Dollfus und Dr. Carl Neubauer.

(Ausgeführt im chemischen Laboratorium zu Wiesbaden.)

(Erste Abtheilung.)

In dem Herzogthum Nassau, namentlich in der Gegend von Weilburg, finden sich mächtige Lager einer unter dem Namen Schalstein bekannten Gebirgsart, über deren Charakter aber bis jetzt sehr wenig Gewisses festgestellt ist. Dieses eigenthümliche Gestein, welches in unzähligen Abänderungen auftritt, hat einen ausserordentlich schwankenden Habitus und ist daher nicht ganz leicht zu beschreiben. Es zeigt nach Naumann eine bald grüne oder graue, bald gelbe bis braunrothe, selten einfarbige, meist buntgefleckte, bisweilen breccienähnliche, feinerdige, schie-

*) Jahresbericht von Liebig und Kopp. 1853, pag. 905.

ferige oder flasrige Grundmasse, welche häufig parallele Flasern oder Lamellen (z. Th. auch wirkliche Bruchstücke) von schwarzem oder grünem Thonschiefer, auch wohl von Chloritschiefer umschliesst, besonders aber durch ihren Gehalt an kohlensaurem Kalk ausgezeichnet ist.

Der kohlensaure Kalk imprägnirt nicht nur die ganze Masse, sondern tritt auch als weisser, grauer oder rother Kalkspath, theils in kleinen und sehr kleinen runden und abgeplatteten Körnern, theils in Lagern, Nestern, Trümmern und Adern so häufig auf, dass das Gestein nicht selten ein körperliches Netz von feinen Kalkspathadern darstellt, dessen Maschen mit der Grundmasse erfüllt sind. Frid. Sandberger führt sämmtliche Abänderungen, in denen der Schalstein in Nassau auftritt, auf einige Grundtypen zurück, und diese sind:

- 1) Kalk-Schalstein;
- 2) Schalsteinconglomerat;
- 3) Schalstein aus netzförmig von Kalkspath umschlossenen Partikeln der Grundmasse gebildet;
- 4) Schalstein-Mandelstein;
- 5) Normaler Schalstein;
- 6) Porphyrtiger Schalstein mit Labradoritkrystallen.

Von diesen haben wir einige Species der chemischen Analyse unterworfen, deren Resultate wir in dem Folgenden mittheilen wollen. Wir enthalten uns dabei vorerst einer Beweisführung der Entstehung der gesammten Schalsteine, da die Arbeit noch nicht vollendet ist.

Alle Schalsteine, die von uns analysirt wurden, liessen sich durch Essigsäure und Salzsäure in drei Mineralspecies zerlegen. Die essigsaure Auflösung, so wie die salzsaure und der unlösliche Rückstand wurden für sich analysirt.

Die essigsaure Auflösung enthielt Kalkspath mit geringen Mengen von Eisenoxydul, Manganoxydul und Magnesia; die salzsaure dagegen ein chloritartiges Silikat, während im Rückstande eine albit- oder oligoklasartige Masse blieb.

Das Verhältniss dieser drei Mineralspecies war nicht bei allen analysirten Schalsteinen dasselbe, was sich auch

schon aus dem verschiedenen äusseren Ansehen folgern liess.

Das spec. Gewicht variierte von 2,637—2,85.

Die wahren Kalk-Schalsteine enthielten bis zu 64,5 p.C. kohlensauren Kalk, wogegen das chloritartige Gestein nur 9,77 p. C. betrug und der unlösliche Rückstand 25,7 p. C. ausmachte.

Bei den übrigen war das Verhältniss:

Kalkspath.	Chloritartiges Gestein.	Rückstand.
16,75	6,09	76,8
18,53	45	36,3
43,42	12,66	42,59
46,12	26	27,26

Ausser diesen analysirten wir auch noch ein Schalsteinconglomerat, in welchem der Kalkspath mit dem übrigen Gestein so innig verschmolzen war, dass eine Trennung durch Essigsäure nicht gelang. Der Kalkspath liess sich durch Essigsäure nicht ausziehen, sondern musste mit dem chloritartigen Gestein zusammen durch Salzsäure vom unlöslichen Rückstande entfernt werden.

Methode der Untersuchung.

Damit wir uns bei der Mittheilung der erhaltenen Resultate nicht bei der Beschreibung des eingeschlagenen Weges der Untersuchung aufzuhalten brauchen, ziehen wir es vor, den Gang der Analyse zuerst allgemein zu besprechen.

Zu sämtlichen Analysen der einzelnen Schalsteine wurden frische charakteristische Stücke gewählt, die uns durch Herrn Dr. F. Sandberger zuzugien.

Von jeder Species wurde eine hinreichende Menge auf's feinste im Achatmörser zerrieben, das Pulver mit Sorgfalt gemischt und längere Zeit bei 100° getrocknet.

10 Grm. wurden darauf mit Essigsäure kochend ausgezogen, der gebliebene Rückstand auf einem gewogenen Filter gesammelt und anhaltend bei 100° getrocknet, bis sein Gewicht constant war. Es ergab sich daraus die Ge-

sammmtmenge der in Essigsäure aufgelösten Bestandtheile, wodurch wir eine Controlle für die nachher in der Lösung gefundenen Mengen erhielten.

Die essigsaurer Auflösung wurde auf 500 C. C. verdünnt, so dass je 50 C. C. genau 1 Grm. der ursprünglichen Substanz entsprachen.

Der von der Essigsäure nicht gelöste Theil der ursprünglichen 10 Grm. wurde mit Salzsäure (spec. Gewicht 1,12) längere Zeit in einer der Kochhitze nahen Temperatur erhalten, noch einige Zeit mit der Säure digerirt, und darauf das Ungelöste auf einem Filter gesammelt. Da alle Schalsteine ein durch Salzsäure zersetzbares Silicat enthielten, so war diesem Rückstande ausgeschiedene Kie-selsäure beigemischt. Um dieselbe zu entfernen, wurde der Rückstand mit einer concentrirten Auflösung von koh-lensaurem Natron wiederholt ausgekocht, darauf auf einem gewogenen Filter gesammelt, gründlich ausgewaschen, ge-trocknet und gewogen. Die Differenz des ersten und dieses zweiten Rückstandes gab uns die Gesammtmenge der von Salzsäure zersetzten Bestandtheile. Die salzsaure Auflösung wurde wie die essigsaurer auf 500 C. C. verdünnt, so dass je 50 C. C. derselben 1 Grm. der ursprünglichen Substanz entsprachen.

I. Analyse der essigsauren Auflösung.

Die qualitative Analyse zeigte, dass die von $\bar{A}$ ge-lösten Substanzen nur aus kohlen-saurem Kalk und kohlen-saurer Magnesia, mit geringen Mengen von kohlen-saurem Eisen- und Manganoxydul bestanden. Zu ihrer Analyse schlugen wir folgenden Weg ein:

150—200 C. C. der Lösung, entsprechend 3—4 Grm. Substanz, wurden mit Schwefelwasserstoff gesättigt und darauf durch vorsichtigen Zusatz von reinem kohlen-säure-freien Ammon, Eisen und Mangan gefällt. Nach einiger Zeit wurde der Niederschlag abfiltrirt, mit Schwefelam-monium und Wasser ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, mit Salpetersäure oxydirt und mit kohlen-saurem Natron gefällt. Der erhaltene Niederschlag von Eisenoxyd und kohlen-saurem Manganoxydul gesammelt, getrocknet, geglüht

und gewogen. Das Eisen wurde darin nach dem Wiederauflösen in Salzsäure und Reduction mit Zink maassanalytisch mit übermangansaurem Kali bestimmt. Das Mangan ergab sich aus der Differenz.

Bei einigen Schalsteinen blieb bei der Behandlung dieses Niederschlags mit Salzsäure eine geringe Menge Kieselsäure zurück, die besonders bestimmt und in Rechnung gebracht wurde.

Aus der von den Schwefelmetallen abfiltrirten Flüssigkeit wurde der Kalk mit oxalsaurem Ammon gefällt und als kohlen-saurer gewogen. Zur Bestimmung der Magnesia wurde das Filtrat vom oxalsauren Kalk zur Trockne verdunstet, die Ammonsalze durch Glühen verjagt, der gebliebene Rückstand mit wenig Salzsäure aufgenommen, mit Ammon schwach alkalisch gemacht, um die aus dem Porzellan aufgenommene Thonerde und Kieselsäure zu entfernen, filtrirt und im Filtrat die Magnesia mit phosphorsaurem Natron gefällt.

II. Analyse der salzsauren Auflösung.

a. Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure, Phosphorsäure.

Zur Abscheidung dieser Körper schlugen wir den Weg mit kohlen-saurem Baryt ein.

200 C. C. der Lösung, entsprechend 4 Grm. Substanz, wurden unter Zusatz von etwas Salpetersäure bis fast zur Trockne verdunstet, mit Wasser aufgenommen und Thonerde, Eisenoxyd, Phosphorsäure und die geringe Menge der Kieselsäure durch kohlen-sauren Baryt gefällt. Der durch Decantation mit kaltem Wasser und zuletzt auf dem Filter gründlich ausgewaschene Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst, der Baryt mit Schwefelsäure entfernt und aus dem Filtrat die genannten Körper mit Ammon gefällt. Der Niederschlag getrocknet, geglüht und gewogen. Um in demselben die Menge von Al_2O_3 , Fe_2O_3 und SiO_2 zu bestimmen, lösten wir ihn in concentrirter Salzsäure, wobei die SiO_2 zurückblieb. Letztere wurde abfiltrirt, geglüht, gewogen und der durch kohlen-saures Natron ausgezogenen hinzuaddirt.

In der salzsauren Auflösung des Niederschlags wurde das gesammte Eisen, nach vorheriger Reduction mit Zink, durch übermangansaures Kali bestimmt.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure wurden 50 C. C. der ursprünglichen Lösung (= 1 Grm. Substanz) mit einem Ueberschuss von molybdänsaurem Ammon gefällt, der Niederschlag mit einer Lösung von Molybdänsäure ausgewaschen, auf dem Filter in Ammon gelöst, und im Filtrat die Phosphorsäure durch schwefelsaure Magnesia gefällt.

Der gesammte, durch BaO , CO_2 erhaltene Niederschlag, minus der darin bestimmten Mengen von SiO_2 , Fe_2O_3 und PO_3 , gab als Differenz die vorhandene Menge Thonerde.

Zur Ueberzeugung, ob der bei der Behandlung mit rauchender Salzsäure gebliebene Rückstand nur Kieselsäure sei, und nicht etwa geringe Mengen eines selteneren Körpers, wie z. B. Titansäure enthielt, lösten wir denselben in rauchender Flusssäure auf und verdampften zur Trockne. Hierbei blieb nicht der geringste Rückstand, wodurch also der Beweis der Reinheit geliefert war.

b. Mangan.

Die vom kohlsauren Baryt-Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure vom Baryt befreit, und darauf das Mangan mit Schwefelammonium gefällt. Das Schwefelmangan wurde in Salzsäure gelöst, mit kohlsaurem Natron gefällt, geglüht und gewogen.

-c. Kalk und Magnesia.

Nachdem die vom Schwefelmangan abfiltrirte Lösung durch Abdampfen concentrirt war, wurde der Kalk mit oxalsaurem Ammon gefällt und als kohlsaurer gewogen.

Zur Bestimmung der Magnesia verdampften wir die Flüssigkeit wieder zur Trockne, verjagten die Ammonsalze durch Glühen, nahmen den gebliebenen Rückstand mit Salzsäure auf, fällten die aus dem Porzellan aufgenommene Thonerde und Kieselsäure mit Ammon und bestimmten im Filtrat die Magnesia mit phosphorsaurem Natron.

d. Alkalien.

Zur Bestimmung der Alkalien wurden 100 C. C. der salzsauren Auflösung (= 2 Grm.) mit reiner Kalkmilch ausgefällt, der Niederschlag gründlich ausgewaschen, und aus dem erhaltenen Filtrat der Kalk mit kohlensaurem Ammon und wenigen Tropfen oxalsauren Ammons entfernt. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Trockne verdunstet, sämmtliche Ammonsalze durch Glühen verjagt, der Rückstand mit verdünnter Salzsäure aufgenommen, die aus dem Porzellan aufgelöste Kieselsäure und Thonerde, so wie die letzten Spuren von Kalk durch Ammon und einige Tropfen oxalsauren Ammons entfernt und die Lösung abfiltrirt. In der erhaltenen Flüssigkeit waren nur noch die Alkalien neben Spuren von Magnesia. Die Magnesia wurde durch Abdampfen und Glühen mit Quecksilberoxyd abgeschieden, abfiltrirt und das Filtrat, enthaltend die Chloralkalien, in einer gewogenen Platinschale zur Trockne verdunstet, der Rückstand schwach gegläht und gewogen.

In den meisten Fällen war die erhaltene Menge der Chloralkalien so gering, dass eine quantitative Trennung nicht möglich war, so dass wir uns mit einer qualitativen Erkennung der einzelnen begnügen mussten.

e. Eisenoxydul.

Zur Bestimmung des Eisenoxyduls wurde die ursprüngliche Substanz genommen. Eine abgewogene Quantität wurde in Salzsäure bei Luftabschluss gelöst, die Lösung hinreichend verdünnt und das Eisenoxydul durch Maassanalyse bestimmt.

Die gefundene Menge minus der in der essigsauren Lösung enthaltenen Quantität, gab den Eisenoxydulgehalt der salzsauren Auflösung. Diese Menge auf Oxyd berechnet und von dem gefundenen Gesamtgehalt an Oxyd subtrahirt, gab die als Oxyd ursprünglich vorhanden gewesene Menge.

f. Kieselsäure.

Wie schon oben angeführt, wurde durch Behandlung mit kohlensaurem Natron dem von Salzsäure ungelöst ge-

bliebenen Rückstände, die hydratisch abgeschiedene Kieselsäure entzogen. Die alkalische Lösung wurde mit Salzsäure angesäuert, zur Trockne verdunstet, und darauf die Kieselsäure durch Behandlung mit Salzsäure und Wasser abgeschieden. Zu der hier gefundenen Menge wurde die geringe Quantität Kieselsäure hinzuaddirt, die aus der salzsauren Auflösung durch den kohlen sauren Baryt gefällt war.

g. Wasser.

Die Bestimmung des Wassers wurde direct ausgeführt. Eine abgewogene Quantität der ursprünglichen Substanz wurde in einer Kugelhöhre, durch die ein durch Schwefelsäure getrockneter Luftstrom geleitet wurde, geglüht, und die entweichenden Wasserdämpfe in einem gewogenen Chlorcalciumrohr aufgefangen. Es ergab sich so die gesammte Wassermenge des bei 100° getrockneten Minerals. In dem von Salzsäure unlöslich gebliebenen Rückstande wurde ebenfalls durch Glühen einer abgewogenen Menge das etwa noch gebundene Wasser bestimmt, und dieses von der oben gefundenen Quantität subtrahirt. Die Differenz gab die Wassermenge der durch Salzsäure zersetzten Bestandtheile.

III. Analyse des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand wurde mit Schwefelsäure befeuchtet und im Bleiapparat den Dämpfen der Flusssäure so lange ausgesetzt, bis vollständige Zersetzung erreicht war. Die gallertartige Masse wurde zur Trockne verdunstet, geglüht, um alle Schwefelsäure zu entfernen und darauf in Salzsäure gelöst. Aus der klaren Lösung wurde mit Ammon die Thonerde und das Eisenoxyd gefällt. Der zuerst durch Decantation zuletzt auf dem Filter ausgewaschene Niederschlag wurde getrocknet, geglüht und gewogen. In den Fällen, wo der Eisengehalt irgend wie erheblich war, wurde das Eisen durch Titration besonders bestimmt. Das Filtrat von der Thonerde wurde zur Trockne verdunstet, und durch wiederholtes Glühen mit Salmiak sämmtliche Alkalien in Chlormetalle ver-

wandelt. Nachdem darauf die geringen Spuren von Magnesia durch Behandlung mit Quecksilberoxyd abgeschieden waren (Kalk war nicht zugegen), wurde die Lösung der Alkalien in einer gewogenen Platinschale zur Trockne verdunstet und der Rückstand gegläht und gewogen.

Die Trennung von Kali und Natron führten wir wie gewöhnlich mit Platinchlorid aus und berechneten aus der erhaltenen Menge des metallischen Platins das Kali.

Die Kieselsäure wurde in allen Fällen hier aus dem Verluste bestimmt.

IV. Bestimmung des specifischen Gewichtes.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes schlugen wir den von List, bei der Analyse der Taunusschiefer, befolgten Weg ein (Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXXXI, pag. 189). Wenigstens 3—4 Grm. schwere Stücke wurden mit Wasser ausgekocht, bis keine Luftblasen mehr aufstiegen, darauf längere Zeit noch mit dem Wasser in Berührung gelassen, nochmals gekocht und sodann, nachdem sie bis zur Temperatur der Luft erkaltet waren, an einem feinen Haar aufgehängt und im Wasser gewogen. Die Stücke mit dem Haar wurden darauf bei 100° getrocknet und nun erst das absolute Gewicht bestimmt, da sich während des Kochens oft kleine Stückchen ablösten.

Analyse der verschiedenen Schalsteine.

No. 1. *Grüner Schalstein mit eingesprengten Krystallen von Öligoklas, von Balduinstein, Amt Diez. (Neubauer.)*

Specifisches Gewicht 2,800.

I 10 Grm. Substanz bei 100° längere Zeit getrocknet, wurden mit $\bar{A}$ vollkommen ausgezogen. Der Rückstand bei 100° getrocknet wog 8,178 Grm.

10,000

8,178

1,822 Grm. in Lösung gleich 18,22 p. C.

Die Lösung wurde auf 500 C. C. verdünnt und davon 200 C. C. gleich 4 Grm. Substanz, zur Analyse genommen.

4 Grm. lieferten $\text{Mn}_2\text{O}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,0540$ Grm. = 1,370 p. C. Das Eisen wurde durch Titrirung bestimmt. Es ergab sich 0,0259 Grm. $\text{FeO} = 0,6575$ p. C.

Daraus berechnet sich:

$$\text{FeO}, \text{CO}_2 = 1,043 \text{ p. C.}$$

$$\text{MnO}, \text{CO}_2 = 0,824 \text{ „}$$

4 Grm. lieferten 0,6413 Grm. CaO, CO_2 , entsprechend 16,032 p. C. CaO, CO_2 .

4 Grm. lieferten 0,0362 Grm. $\text{MgO} + \text{PO}_3$, entsprechend 0,632 p. C. MgO, CO_2 .

In der essigsäuren Lösung wurden also gefunden:

$$\text{CaO}, \text{CO}_2 = 16,032$$

$$\text{MgO}, \text{CO}_2 = 0,632$$

$$\text{FeO}, \text{CO}_2 = 1,043$$

$$\text{MnO}, \text{CO}_2 = 0,824$$

$$\hline 18,531 \text{ p. C. für } 18,22 \text{ p. C.}$$

II. Der Rückstand von I. wurde mit Salzsäure ausgezogen. Der ausgewaschene Rückstand mit kohlensaurem Natron gekocht, getrocknet und gewogen.

10 Grm. Substanz liessen in Salzsäure und kohlensaurem Natron unlösliche Masse 3,6332 Grm. gleich 36,332 p. C.

Durch Salzsäure wurden demnach zersetzt:

$$8,178 \text{ Grm.}$$

$$3,633 \text{ „}$$

$$\hline 4,545 \text{ Grm. gleich } 45,45 \text{ p. C.}$$

4 Grm. Substanz lieferten mit BaO, CO_2 gefällt Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 gleich 0,8621 Grm., gleich 21,552 p. C.

Dieser Niederschlag mit Salzsäure ausgezogen, hinterliess 0,0291 Grm. SiO_2 gleich 0,727 p. C.

Durch Auskochen mit NaO, CO_2 wurden für 10 Grm. Substanz 1,420 Grm. SiO_2 gleich 14,20 p. C. gefunden.

Dazu die obige Menge 0,727 p. C. addirt, giebt den Gehalt der durch Salzsäure zersetzten Bestandtheile an SiO_2 gleich 14,927 p. C.

In 1 Grm. Substanz wurde der ganze Eisengehalt der salzsauren Lösung bestimmt und gefunden 11,879 p. C. Fe_2O_3 .

In 2,296 Grm. ursprünglicher Substanz wurde der ganze Oxydulgehalt durch Titrirung bestimmt und darin gefunden 0,1912 Grm. gleich 8,327 p. C.

Geht ab für die essigsaure Lösung gleich 0,6575 „

Bleibt für die salzsaure Auflösung gleich 7,6795 p. C.
7,6795 Grm. FeO gleich 8,532 Grm. Fe₂O₃.

Der ganze Gehalt der salzs. Auflösung gleich 11,879 p. C.

Als Oxydul vorhanden gleich 8,532 „

Bleibt als Oxyd gleich 3,347 p. C.

Der ganze Gehalt an Fe₂O₃, Al₂O₃ und SiO₂ = 21,552 p. C.

Davon ab SiO₂ und Fe₂O₃ gleich 12,606 „

Gibt Al₂O₃ gleich 8,946 p. C.

Das Filtrat vom Niederschlage durch BaO, CO₂ lieferte 0,6052 Grm. 2MgO, PO₃ gleich 5,490 p. C. MgO.

In 0,550 Grm. Substanz wurden 0,0256 Grm. HO gefunden, entsprechend 4,65 p. C.

In der salzsauren Auflösung wurden also zusammen 45,039 für 45,45 p. C. gefunden.

III. Der unlösliche Rückstand gleich 3,6332 Grm. gleich 36,332 p. C.

1,3361 Grm. mit Fluorwasserstoffsäure zersetzt, gab mit Ammon 0,2684 Grm. Al₂O₃ mit Spuren von Eisen. Macht auf 36,332 Grm. berechnet 7,299 p. C.

Kalk und Magnesia waren nicht zugegen.

Das Filtrat lieferte 0,3370 Grm. Chloralkalien gleich 9,164 Grm. und diese 0,042 Grm. Platin.

0,042 Grm. Platin entsprechen 0,0316 Grm. KCl gleich 0,858 p. C.

KaCl + NaCl = 9,164 Grm.

ab KaCl = 0,858 „ = 0,548 Grm. KaO.

bleibt NaCl = 8,306 Grm. = 4,404 Grm. NaO.

0,295 Grm. Rückstand lieferten 0,004 Grm. HO gleich 0,498 p. C.

Der ganze Rückstand betrug 36,332

Ab Al₂O₃, KaO, NaO, HO gleich 12,743

Bleibt für SiO₂ gleich 23,589 p. C.

Aus dieser Analyse ergibt sich, dass die essigsaurer Auflösung einen mit FeO, MnO und MgO verunreinigten Kalkspath enthält.

Die salzsaure Auflösung scheint uns ein chloritartiges Silicat zu enthalten. Ein Theil des Eisenoxyduls ist hier in Oxyd übergegangen und verschwindet bei fortschreitender Zersetzung fast gänzlich, wie wir aus den Analysen der folgenden weiter zersetzten Schalsteine sehen werden. Bei einigen lässt sich der dadurch entstandene Rotheisenstein schon durch's Auge erkennen.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand hat in seiner Zusammensetzung die grösste Aehnlichkeit mit dem Oligoklas und ist daher als solcher anzusehen.

Der Oligoklas entspricht nahehin der Formel:

Das Sauerstoffverhältniss ist demnach:

Unsere Analyse hat ergeben:

Folgende Zusammenstellung mag den weiteren Beweis liefern.

	Gefunden.	Berechnet.	Oligoklas von Kimito-Finnland.	Oligoklas v. Hammond.
SiO ₂	64,927	62,81	63,80	63,50
Al ₂ O ₃	20,089	23,12	21,31	20,29
KaO	13,630	14,06	14,49	15,01
NaO				
HO	1,354			1,23
	100,000	100,00	99,60	100,03

In diesem Schalstein fand Fried. Sandberger einen ziemlich grossen, in Zersetzung begriffenen Krystall, der sich uns durch die Analyse als Labradorit zeigte.

Die Analyse ergab (Dollfus):

SiO ₂	52,974	27,504		6,3
Al ₂ O ₃	25,439	11,907	13,01	3
Ee ₂ O ₃	3,708	1,112		
CaO	9,858	2,816	4,365	1
KaO	2,118	0,359		
NaO	4,610	1,190		
HO	1,397			
	100,000			

Das Sauerstoffverhältniss 6 : 3 : 1 führt zur Formel des Labradorits.

Demnach ergibt sich:

	Berechnet.	Gefunden.
SiO ₂	53,7	52,974
R ₂ O ₃	29,7	29,147
RO	16,6	16,586

Aehnliche mehr oder weniger zersetzte Labradorits sind schon früher im Diabas-Porphyr vom Harz, im Mandelsteinsporphyr von Oberstein, im Diorit von den Vogesen u. s. w. gefunden, analysirt und beschrieben. (S. Rammeisberg Handwörterbuch 5. Supplement, pag. 154.)

No. II. Schalstein von Fleisbach, Amt Herborn. (Neubauer.)

Die Zersetzung weiter fortgeschritten als bei No. I. Neben dem Netz von Kalkspathadern lässt sich die in Zersetzung begriffene chloritartige Masse und der Uebergang des FeO in Rotheisenstein deutlich erkennen.

Specifisches Gewicht 2,726.

I. 10 Grm. Substanz, mit Essigsäure ausgezogen, lieferten Rückstand 3,524 Grm. gleich 35,24 p. C. In Lösung befanden sich also

10,000

3,524

6,476 = 64,76 p. C.

200 C. C. gleich 4 Grm. lieferten 0,0127 Grm. Fe₂O₃ + Mn₂O₄.

Das Eisen durch Titirung bestimmt ergab:

FeO, CO₂ = 0,140 p. C.

MnO, CO₂ = 0,332 "

200 C. C. gleich 4 Grm. lieferten 2,5182 Grm. CaO, CO₂ gleich 62,955 p. C.

200 C. C. gleich 4 Grm. lieferten 0,057 Grm. 2MgO + PO₃ gleich 1,075 p. C. MgO, CO₂.

Die essigsäure Auflösung enthält also:

FeO, CO₂ 0,140

MnO, CO₂ 0,332

CaO, CO₂ 62,955

MgO, CO₂ 1,075

64,502 für 64,76 p. C.

II. Der Rückstand mit Salzsäure und kohlensaurem Natron ausgekocht lieferte 2,570 Grm. Rückstand gleich 25,7 p. C.

Durch Abdampfen der kohlensauren Natronlösung wurden erhalten 0,2888 Grm. SiO_2 gleich 2,888 p. C.

200 C. C. gleich 4 Grm. Substanz mit BaO , CO_2 gefällt lieferten Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 und $\text{PO}_5 = 0,1798 = 4,495$ p. C.

Der Niederschlag mit Salzsäure behandelt hinterliess 0,0087 Grm. SiO_2 gleich 0,217 p. C. Diese zu der obigen addirt giebt 3,105 p. C. SiO_2 .

Das Eisen in der Lösung titirt gab 1,658 p. C. Fe_2O_3 .

1,4034 Grm. der ursprünglichen Substanz enthielten 0,00897 Grm. FeO gleich 0,640 p. C. FeO

Ab für die essigsäure Auflösung gleich 0,087 „

Bleibt für die salzs. Auflösung gleich 0,553 p. C. FeO

0,553 p. C. FeO entsprechen 0,614 Grm. Fe_2O_3 . Als Oxyd war also in der salzsauren Lösung enthalten:

1,658

0,614

1,044 p. C. Fe_2O_3 und 0,553 p. C. FeO .

Die PO_5 wurde in 1 Grm. Substanz besonders bestimmt. Es ergab sich 0,0052 Grm. 2MgO , PO_5 gleich 0,333 p. C. PO_5 .

Der ganze Niederschlag vom BaO , $\text{CO}_2 = 4,495$ p. C.

Davon ab $\left\{ \begin{array}{l} \text{SiO}_2 = 0,217 \\ \text{PO}_5 = 0,333 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,658 \end{array} \right\} = 2,208$ „

Bleibt für die $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,287$ p. C.

0,6343 Grm. ursprüngliche Substanz lieferten Wasser gleich 0,014 Grm. gleich 2,207 p. C.

0,199 Grm. des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes gaben 0,0071 Grm. HO , gleich 0,917 p. C.

Für das durch Salzsäure zerlegte Silicat bleibt also an Wasser:

2,207 p. C.

0,917 „

1,290 p. C. HO .

200 C. C. ≈ 4 Grm. lieferten 0,1302 Grm. 2MgO , $\text{PO}_5 = 1,170$ p. C. MgO .

III. Der von Salzsäure ungelöst gelassene Rückstand betrug 2,57 Grm. = 25,700 p. C.

1,2405 Grm. mit Fluorwasserstoffsäure zersetzt lieferten 0,3978 Grm. Al_2O_3 = 8,257 p. C.

1,2405 Grm. lieferten Chloralkalien 0,1755 Grm. Diese gaben 0,0809 Grm. Platin = 0,0609 Grm. K_2CO_3 = 0,03847 Grm. K_2O = 0,797 p. C. Kali.

0,1755 Grm. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

0,0609 Grm. K_2CO_3

bleibt 0,1146 Grm. Na_2CO_3 = 0,060749 Grm. Na_2O = 1,258 p. C. Na_2O .

0,199 Grm. Rückstand gaben H_2O = 0,0071 = 0,917 p. C.

Der ganze Rückstand betrug 25,700 p. C.

Davon ab: K_2O	= 0,797	}	= 11,229 "
Na_2O	= 1,258		
Al_2O_3	= 8,257		
H_2O	= 0,917		

Bleibt SiO_2 = 14,471 p. C.

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zersetzbarer Antheil = 64,502

Durch Salzsäure " " = 9,779

Rückstand = 25,700

99,981

Essigs. Auflösung.	Salzs. Auflösung.	Rückstand.
FeO, CO_2 0,140	SiO_2 3,105	Al_2O_3 8,257
MnO, CO_2 0,332	Fe_2O_3 1,044	Na_2O 1,258
CaO, CO_2 02,955	Al_2O_3 2,237	K_2O 0,797
MgO, CO_2 1,075	FeO 0,553	SiO_2 14,471
64,502	MgO 1,170	H_2O 0,917
	PO_3 0,330	25,700
	HO 1,290	
	9,779	

1. Die essigsäure Auflösung auf 100 berechnet:

FeO, CO_2	0,217
MnO, CO_2	0,514
CaO, CO_2	97,602
MgO, CO_2	1,667
	100,000

2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

		O	
SiO ₂	31,742	16,48	
Fe ₂ O ₃	10,673	3,20	14,14
Al ₂ O ₃	23,379	10,94	
FeO	5,654	1,26	6,04
MgO	11,961	4,78	
PO ₅	3,404	1,91	
HO	13,187	11,72	

3. Der Rückstand auf 100 berechnet:

Al ₂ O ₃	32,128	15,039	
NaO	4,894	1,284	1,81
KaO	3,102	0,526	
HO	3,568	3,171	
SiO ₂	56,308	29,235	
	100,000		

4. Das durch Salzsäure zerlegbare Silicat mit dem Rückstande zusammen berechnet:

	In 100.	O.	
SiO ₂	17,576	49,533	25,757
Fe ₂ O ₃	1,044	2,943	0,882
Al ₂ O ₃	10,544	29,716	12,088
FeO	0,553	1,559	0,346
MgO	1,170	3,297	1,317
KaO	0,797	2,247	0,381
NaO	1,258	3,546	0,915
PO ₅	0,333	0,938	0,528
HO	2,207	6,221	5,529
	35,482	100,000	

No. III. Kalkschalstein von Limburg. (Dollfus.)

Dem vorigen ähnlich. Ein starkes Netz von Kalkspathadern, in dessen Maschen der gebildete Rotheisenstein sehr deutlich zu erkennen ist.

Spec. Gewicht 2,748.

I. 10,8695 Grm. Substanz wurden mit Essigsäure ausgezogen und auf 350 C. C. verdünnt.

Der gebliebene Rückstand wog 5,7615 Gramm gleich 53,006 p. C.

Die essigsaure Lösung enthielt also 100,000

53,006

46,994 p. C.

150 C. C. gaben Eisenoxyd und Mangan gleich 0,0886 Gramm.

Darin das Eisen durch Maassanalyse bestimmt, gab:

$$\text{FeO, CO}_2 = 0,874 \text{ p. C.}$$

$$\text{MnO, CO}_2 = 0,144 \text{ „}$$

150 C. C. gaben 2,0353 Grm. CaO, CO_2 gleich 43,691 p. C.

150 C. C. gaben 0,0834 Grm. 2MgO, PO_5 gleich 1,414 p. C. MgO, CO_2 .

Durch Essigsäure wurden also zersetzt:

$$\text{FeO, CO}_2 = 0,874$$

$$\text{MnO, CO}_2 = 0,144$$

$$\text{CaO, CO}_2 = 43,691$$

$$\text{MgO, CO}_2 = 1,414$$

$$46,123 \text{ p. C. für } 46,994.$$

II. Der Rückstand von I. mit Salzsäure und darauf mit kohlensaurem Natron behandelt, lieferte Rückstand 2,9636 Grm. gleich 27,266 p. C. Die Lösung wurde auf 350 C. C. verdünnt

Durch Salzsäure wurden also zersetzt:

$$53,006$$

$$27,266$$

$$25,740 \text{ p. C.}$$

Die kohlen saure Natronlösung zur Trockne verdunstet gab Kieselsäure 0,5527 gleich 5,085 p. C. SiO_2 .

150 C. C. lieferten Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 und PO_5 gleich 0,7731 Grm.

Mit Salzsäure behandelt blieb SiO_2 gleich 0,0621 gleich 1,062 p. C. Diese Menge zu der obigen addirt giebt 6,147 p. C. SiO_2 .

In 50 C. C. wurde die Phosphorsäure bestimmt. Es ergab sich 0,0405 Grm. 2MgO, PO_5 gleich 1,67 p. C. PO_5 .

Das Eisen wurde maassanalytisch bestimmt. Er ergab sich FeC gleich 1,869 p. C., Al_2O_3 gleich 0,671 p. C., Fe_2O_3 gleich 11,021 p. C.

150 C. C. lieferten 0,0552 Grm. CaO, CO_2 gleich 0,663 p. C. CaO .

250 C. C. lieferten 0,3192 Grm. $2\text{MgO}_2 \text{ PO}_5$ gleich 2,460 p. C. MgO .

0,8159 Grm. der ursprünglichen Substanz gaben Wasser
0,0175 Grm. gleich 2,145 p. C.

0,471 Grm. des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes
gaben Wasser 0,0096 Grm. gleich 0,555 p. C.

2,145

0,555

1,590 p. C. HO für das durch Salzsäure zerlegbare
Silicat.

Zusammen wurden in der salzsauren Auflösung 26,085
für 25,74 p. C. gefunden.

III. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand betrug von
10,8695 Grm. gleich 2,9636 Grm. gleich 27,266 p. C.

0,9364 Grm. desselben lieferten 0,1961 Grm. Fe_2O_3 und
 Al_2O_3 . Darin das Eisenoxyd titirt ergab 0,0324 Grm. gleich
0,943 p. C. Fe_2O_3 . Bleibt also Thonerde 0,1637 Grm. gleich
4,766 p. C.

0,9364 Grm. gaben Chloralkalien 0,1854 Grm. An
metallischem Platin wurde erhalten 0,0653 Grm., entspre-
chend 0,0416 Grm. KCl gleich 0,02628 Grm. K_2O gleich
0,765 p. C. K_2O .

0,1854 Grm. $\text{NaCl} + \text{KCl}$

0,0416 „ KCl

0,1438 Grm. NaCl gleich 2,219 p. C. Na_2O .

0,471 Grm. lieferten Wasser gleich 0,0096 Grm. gleich
0,555 p. C.

Der ganze Rückstand gleich 27,266 p. C., davon ab
 $\text{K}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{HO} = 9,248$ „
Bleibt 18,018 p. C. SiO_2 .

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zersetzbarer Antheil	=	46,123
„ Salzsäure / „	=	26,085
Rückstand	=	27,266
		<u>99,474</u>

Essigs. Auflösung.	Salzs. Auflösung.	Rückstand.
CaO, CO ₂ 43,691	Fe ₂ O ₃ 11,021	Fe ₂ O ₃ 0,943
MgO, CO ₂ 1,414	Al ₂ O ₃ 0,671	Al ₂ O ₃ 4,766
FeO, CO ₂ 0,874	FeO 1,864	K ₂ O 0,765
MnO, CO ₂ 0,144	MgO 2,460	NaO 2,219
<u>46,123</u>	CaO 0,663	SiO ₂ 18,018
	PO ₅ 1,670	HO 0,555
	SiO ₂ 0,146	<u>27,266</u>
	HO 1,590	
	Spuren v. Mangan	
	<u>26,085</u>	

1. Die essigsaurer Auflösung auf 100 berechnet giebt.

CaO, CO ₂	94,713
MgO, CO ₂	3,070
FeO, CO ₂	1,904
MnO, CO ₂	0,313
	<u>100,000</u>

2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

	O.		
Fe ₂ O ₃ 42,226	12,671	13,87	3
Al ₂ O ₃ 2,570	1,201		
FeO 7,218	1,601		
MgO 9,425	3,771	6,09	1
CaO 2,540	0,721		
PO ₅ 6,391	3,58		
SiO ₂ 23,548	12,24		2
HO 6,082	5,40		1
	<u>100,009</u>		

3. Der unlösliche Rückstand auf 100 berechnet:

	O.		
Fe ₂ O ₃ 3,458	1,037	9,218	4,7
Al ₂ O ₃ 17,479	8,181		
K ₂ O 2,805	0,476	1,967	1
NaO 8,138	1,491		
SiO ₂ 66,085	34,311		17,5
HO 2,035	1,808		
	<u>100,000</u>		

4. Das durch Salzsäure zerlegbare Silicat mit dem Rückstände zusammen berechnet:

	O.		
Fe ₂ O ₃ 11,964	22,424	6,727	
FeO 1,864	3,493	1,164	
Al ₂ O ₃ 5,437	10,189	4,769	
MgO 2,462	4,613	1,844	
CaO 0,663	1,243	0,356	
PO ₅ 1,670	3,131	1,755	
K ₂ O 0,765	1,434	0,242	
NaO 2,219	4,159	1,072	
SiO ₂ 24,164	45,291	23,515	
HO 2,145	4,011	3,574	
	<u>53,353</u>	<u>100,000</u>	

*No. IV. Schalstein aus der Grube Molkenborn bei Ranzenbach,
Amt Dillenburg. (Dollfus.)*

Dieser Schalstein ist von röthlich-violetter Farbe und enthält Kalkspath aderig und drusig eingesprengt.

Specifisches Gewicht 2,764.

I. 10 Grm. Substanz wurden mit Essigsäure ausgezogen und liessen 5,6695 Grm. Rückstand gleich 56,697 p. C.

In Lösung befanden sich also 10,000

5,669

4,331 Grm. = 43,310 p. C.

200 C. C. gaben 0,0095 Grm. Eisenoxyd, darin das Eisen titirt gab 0,344 p. C. FeO, CO_2 .

200 C. C. lieferten CaO, CO_2 gleich 1,6955 gleich 42,387 p. C.

200 C. C. lieferten $2\text{MgO}, \text{PO}_5$ gleich 0,032 gleich 0,603 p. C. MgO, CO_2 .

Durch Essigsäure wurden also zerlegt:

$\text{CaO}, \text{CO}_2 = 42,387$

$\text{MgO}, \text{CO}_2 = 0,603$

$\text{FeO}, \text{CO}_2 = 0,344$

43,334 für 43,310 p. C.

II. Der Rückstand von der Essigsäure mit Salzsäure behandelt, darauf mit kohlensaurem Natron ausgekocht, lieferte 4,2597 Grm. gleich 42,597 p. C. Rückstand.

In Lösung waren also 5,669

4,259

1,410 Grm.

Durch Abdampfen der kohlensauen Natronlösung wurden erhalten 0,3828 Grm. SiO_2 gleich 3,828 p. C.

200 C. C. der salzsauren Auflösung mit BaO, CO_2 gefällt lieferten Fe_2O_3 , PO_5 und Al_2O_3 gleich 0,3047 Grm. gleich 7,617 p. C.

Darin das Eisen titirt gab 0,20514 Fe_2O_3 gleich 5,128 p. C.

Die PO_5 in 50 C. C. gab 0,0054 Grm. $2\text{MgO}, \text{PO}_5$ gleich 0,346 p. C. PO_5 .

Der ganze Niederschlag vom BaO, CO_2 betrug:

7,617 p. C., davon ab:

$$\begin{array}{rcl} \text{Fe}_2\text{O}_3 & = & 5,128 \\ \text{PO}_3 & = & 0,346 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} \text{Fe}_2\text{O}_3 & = & 5,128 \\ \text{PO}_3 & = & 0,346 \end{array}} \right\} = 5,474$$

= 2,143 p. C. Thonerde.

200 C. C. gaben $2\text{MgO}, \text{PO}_3$ 0,0719 Grm. gleich 0,646 p. C. MgO .

0,929 Grm. Substanz gaben $\text{HO} = 0,0191 = 2,075$ p. C.

0,7093 Grm. Rückstand gaben $\text{HO} = 0,0250 = 1,501$ „

Bleibt für das durch Salzsäure zer-
legbare Silicat

= 0,574 p. C.

III. Der von Salzsäure gebliebene Rückstand betrug 4,2597 Grm. gleich 42,597 p. C.

0,864 Grm. lieferten $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3$ gleich 0,211.

Darin das Eisen titirt gab Eisen 0,0313 Grm., bleibt für Thonerde 0,1798 Grm.

Macht $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,543$ p. C.

$\text{Al}_2\text{O}_3 = 8,864$ „

0,864 Grm. lieferten Chloralkalien 0,1257 Grm.

Diese gaben Platin 0,1080 gleich 0,0814 Grm. KCl gleich 0,0514 Grm. KaO gleich 2,535 p. C. KaO .

0,1257 $\text{NaCl} + \text{KCl}$

0,0814 NaCl

= 0,0443 $\text{NaCl} = 0,02349$ Grm. $\text{NaO} = 1,158$ p. C.

0,7093 Grm. lieferten Wasser gleich 0,025 gleich 1,501 p. C.

Der ganze Rückstand betrug 42,597 p. C., davon ab $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{KaO}, \text{NaO}, \text{HO}$ gleich 15,601 „

Bleibt Al_2O_3 gleich

26,996 p. C.

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zersetzbarer Antheil = 43,423

„ Salzsäure „ „ = 12,666

Rückstand = 42,597

98,686

Essigs. Auflösung.	Salzs. Auflösung.	Rückstand.
CaO, CO ₂ 42,387	Fe ₂ O ₃ 5,128	Al ₂ O ₃ 8,864
MgO, CO ₂ 0,603	Al ₂ O ₃ 2,144	Fe ₂ O ₃ 1,543
FeO, CO ₂ 0,344	PO ₅ 0,346	KaO 2,535
<u>43,334</u>	MgO 0,646	NaO 1,158
	SiO ₂ 3,828	SiO ₂ 26,996
	HO 0,574	HO 1,501
	<u>12,666</u>	<u>42,597</u>

1. Die essigsäure Auflösung auf 100 berechnet:

CaO, CO ₂	97,613
MgO, CO ₂	1,388
FeO, CO ₂	0,999
	<u>100,000</u>

2. Die salzsäure Auflösung auf 100 berechnet:

	O.		
Fe ₂ O ₃ 40,486	12,14	} 20,06	9,83
Al ₂ O ₃ 16,928	7,92		
PO ₅ 2,731	1,53		
MgO 5,100	2,04		1
SiO ₂ 30,223	15,71		7,7
HO 4,532	4,02		1,9
<u>100,000</u>			

3. Der Rückstand auf 100 berechnet:

	O.		
Al ₂ O ₃ 20,809	9,74	} 10,82	6,3
Fe ₂ O ₃ 3,622	1,08		
KaO 5,952	1,01	} 1,71	1
NaO 2,718	0,70		
SiO ₂ 63,375	32,95		19,2
HO 3,524	3,13		1,8
<u>100,000</u>			

4. Das durch Salzsäure zerlegbare Silicat mit dem Rückstande zusammen berechnet:

	In 100.		
Al ₂ O ₃ 11,008	19,919	9,324	} 12,945 ~ 7,2
Fe ₂ O ₃ 6,671	12,072	3,621	
KaO 2,535	4,587	0,778	} 1,786 1
NaO 1,158	2,095	0,541	
PO ₅ 0,346	0,627	0,351	
MgO 0,646	1,169	0,467	
SiO ₂ 30,824	55,776	28,958	16,2
HO 2,075	3,755	3,337	1,9
<u>55,263</u>	<u>100,000</u>		

No. IV. Schalstein von Bergerbrücke bei Oberbrecken, Amt Limburg. (Dollfus.)

Die Farbe dieses Schalsteins war gelb. Kalkspath liess sich ziemlich deutlich erkennen Von den bis jetzt

untersuchten war bei diesem die Zersetzung am wenigst weit fortgeschritten; der unlösliche Rückstand betrug noch 77 p. C.

Specifisches Gewicht 2,637.

I. 10 Grm. wurden mit Essigsäure ausgezogen. I hinterblieb 8,2945 Grm. Rückstand gleich 82,945 p. C.

In Lösung befanden sich also:

10,0000

8,2945

1,7055 Grm. = 17,055 p. C.

200 C. C. der Lösung gaben 0,0095 Grm. Eisenoxyd gleich 0,00929 Grm. FeO, gleich 0,376 p. C. FeO, CO₂.

200 C. C. Lösung gaben 0,6492 Grm. CaO, CO₂ gleich 16,23 p. C. CaO, CO₂.

200 C. C. Lösung gaben 0,0082 Grm. 2MgO, PO₅ gleich 0,152 p. C. MgO, CO₂.

Durch Essigsäure waren also zerlegt:

FeO, CO₂ = 0,376

CaO, CO₂ = 16,230

MgO, CO₂ = 0,152

16,758 für 17,55 p. C.

II. Der Rückstand von der Essigsäure mit Salzsäure und darauf mit kohlensaurem Natron behandelt, lieferte Rückstand 7,6804 Grm. gleich 76,804 p. C.

Die Lösung enthielt also 82,945 — 76,804 = 6,141 p. C.

200 C. C. der Lösung zur Trockne verdunstet lieferten 0,0086 Grm. Kieselsäure gleich 0,215 p. C.

Durch Verdampfen der kohlensauren Natronlösung wurde 0,178 Grm. Kieselsäure erhalten gleich 1,78 p. C.

1,78 p. C. + 0,215 p. C. macht 1,995 p. C. Kieselsäure.

200 C. C. gaben mit BaO, CO₂ gefällt 0,0965 Grm. Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂ und PO₅.

Der Niederschlag hinterliess beim Behandeln mit Salzsäure 0,0010 Grm. SiO₂ gleich 0,025 p. C. Diese SiO₂ zu der obigen addirt giebt 2,020 p. C. SiO₂.

100 C. C. der Lösung lieferten 0,0113 Grm. 2MgO, PO₅ gleich 0,00724 Grm. PO₅. Macht auf 4 Grm. Substanz 0,01448 Grm. PO₅ gleich 0,362 p. C. PO₅.

Das Eisen wurde maassanalytisch bestimmt; es ergab sich 0,04312 Grm. Fe_2O_3 gleich 1,078 p. C. Fe_2O_3 .

Der ganze Niederschlag vom $\text{BaO}, \text{CO}_2 = 0,0965$

Davon ab $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{PO}_5$ und SiO_2 gleich 0,0585

Bleibt für $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,0380 = 0,947$ p. C.

200 C. C. Lösung gaben 0,0081 Mangan gleich 0,202 p. C. Mn_2O_4 .

200 C. C. Lösung gaben 0,0452 Grm. CaO, CO_2 gleich 0,632 p. C. CaO .

200 C. C. Lösung gaben 0,0166 Grm. $2\text{MgO}, \text{PO}_5$ gleich 0,149 p. C. MgO .

100 C. C. Lösung gaben 0,0075 Grm. $\text{NaCl} + \text{KaCl} = \text{KaO} + \text{NaO}$ gleich 0,215 p. C.

0,7615 Grm. Substanz gaben 0,0208 Grm. Wasser = 2,731 p. C.

0,7008 Grm. des unlöslichen Rückstandes gaben 0,0207 Grm. Wasser gleich 2,268 p. C.

Bleibt also Wasser für das durch Salzsäure zerlegbare Silicat 0,463 p. C.

Im Ganzen wurde also in der salzsauren Auflösung 6,068 p. C. statt 6,141 p. C. gefunden.

III. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand betrug 7,6804 Grm. gleich 76,804 p. C.

0,7008 Grm. lieferten 0,1458 Grm. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$. Das Eisen wurde titirt; es ergab sich 0,01448 Grm. $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,587$ p. C.

Bleibt also Thonerde 0,1459 — 0,01448 gleich 0,13142 gleich 14,403 p. C. Al_2O_3 .

0,7008 Grm. gaben 0,1285 Grm. $\text{NaCl} + \text{KaCl}$. Daraus wurde Platin erhalten 0,0754 Grm. gleich 0,05682 Grm. KaCl gleich 0,03599 Grm. KaO gleich 3,934 p. C.

0,12850 $\text{NaCl} + \text{KaCl}$

0,05682

bleibt 0,07168 Grm. NaCl gleich 4,164 p. C. NaO .

0,7008 Grm. gaben 0,0207 Grm. Wasser = 2,268 p. C.

Der ganze Rückstand betrug 76,804 p. C. Davon ab $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{KaO}, \text{NaO}, \text{HO}$, gleich 26,356 „

Bleibt für SiO_2 gleich 50,448

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zersetzbarer Antheil	=	16,758
„ Salzsäure „ „	=	6,068
Rückstand	=	76,804
		<u>99,630</u>

Essigs. Auflösung.	Salzs. Auflösung.	Rückstand.
CaO, CO ₂ 16,230	Fe ₂ O ₃ 1,078	Al ₂ O ₃ 14,403
MgO, CO ₂ 0,152	Al ₂ O ₃ 0,947	Fe ₂ O ₃ 1,587
FeO, CO ₂ 0,376	Mn ₂ O ₃ 0,202	KaO 3,934
<u>16,758</u>	CaO 0,632	NaO 4,164
	MgO 0,149	SiO ₂ 50,448
	KaO } 0,215	HO <u>2,268</u>
	NaO }	76,804
	PO ₅ 0,362	
	SiO ₂ 2,020	
	HO 0,463	
	<u>6,068</u>	

1. Die essigsaure Auflösung auf 100 berechnet giebt:

CaO, CO ₂	96,849
MgO, CO ₂	0,906
FeO, CO ₂	2,245
	<u>100,000</u>

2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

		O.
Fe ₂ O ₃	17,765	5,329
Al ₂ O ₃	15,606	7,305
Mn ₂ O ₃	3,329	0,928
CaO	10,415	2,975
MgO	2,455	0,987
KaO }	3,545	0,601
NaO }		
PO ₅	5,965	3,343
SiO ₂	33,291	17,284
HO	6,631	5,892
	<u>100,000</u>	

3. Der unlösliche Rückstand auf 100 berechnet:

		O.		
Al ₂ O ₃	18,752	8,776	9,395	4,1
Fe ₂ O ₃	2,065	0,619		
KaO	5,122	0,870	2,270	1
NaO	5,421	1,400		
SiO ₂	65,688	33,105		14,5
HO	2,952	2,624		1
	<u>100,000</u>			

4. Das durch Salzsäure zerlegbare Silicat mit dem Rückstände zusammen berechnet:

		In 100.		
Fe ₂ O ₃	2,665	3,217	0,963	9,633
Al ₂ O ₃	15,350	18,522	8,670	
Mn ₂ O ₄	0,202	0,244	0,068	
CaO	0,632	0,763	0,212	2,429
MgO	0,149	0,179	0,071	
KaO	4,149	5,006	0,850	
NaO	4,164	5,024	1,296	
SiO ₂	52,468	63,313	32,872	
PO ₅	0,362	0,438	0,245	
HO	2,731	3,294	2,928	
	82,872	100,000		

No. VI. Schalsteinconglomerat von Niedershausen bei Weilburg, von hellgrüner Farbe. Der Kalkspath war mit der Grundmasse so verschmolzen, dass eine Trennung durch Essigsäure nicht gelang. (Neubauer.)

Specifisches Gewicht 2,852.

I. 10 Grm. Substanz wurden mit Salzsäure ausgezogen. Der Rückstand wog nach dem Auskochen mit kohlen-
saurem Natron 3,9885 Grm. = 39,885 p. C.

Die Lösung enthielt also 10,0000

3,9885

6,0115 = 60,115 p. C.

In 100 C. C. wurde alles Eisen in Oxyd übergeführt und darauf mit kohlen-
saurem Baryt gefällt.

Der Niederschlag von Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂ und PO₅ be-
trug 0,3812 Grm. = 19,060 p. C.

Mit Salzsäure behandelt blieben 0,082 Grm. SiO₂, ent-
sprechend 0,410 p. C.

Durch Verdampfen der kohlen-
sauren Natronlösung wurden von 10 Grm. Substanz 0,6488 Grm. SiO₂, ent-
sprechend 6,488 p. C. gefunden. Dazu die obigen 0,410 p. C.
addirt, giebt 6,898 p. C. SiO₂.

Das Eisen wurde in dem Niederschlag durch Titrirung
bestimmt. Es ergab sich 0,2507 Grm. Eisenoxyd = 12,535
p. C. Fe₂O₃.

In 1,2045 Grm. ursprünglicher Substanz wurde das
vorhandene Eisenoxydul durch Titrirung bestimmt. Es
ergab sich 0,0676 Grm. Oxydul = 5,612 p. C. FeO.

5,612 d. C. Oxydul entsprechen 6,235 p. C. Fe₂O₃.

Es ergibt sich also Fe₂O₃ = 6,300 p. C.

FeO = 5,612 "

In 50 C. C. wurde die Phosphorsäure bestimmt. Es wurden gefunden 0,0112 Grm. $2\text{MgO}, \text{PO}_5$ gleich 0,7168 p. C. PO_5 .

Der ganze Niederschlag vom kohlensauren Baryt betrug
19,060 p. C. Davon ab

$\text{SiO}_2, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{PO}_5 = 13,661$ „

Bleibt $\text{Al}_2\text{O}_3 = 5,399$ „

In dem Filtrat vom Niederschlage durch kohlensauren Baryt wurde das Mangan mit Schwefelammonium bestimmt. Es ergab sich 0,0127 Grm., entsprechend 0,635 p. C. Mn_2O_4 .

Der gefundene CaO, CO_2 betrug 0,3060 Grm., entsprechend 8,576 p. C. CaO .

Die Magnesiabestimmung gab 0,4023 Grm. $2\text{MgO}, \text{PO}_5$ gleich 7,241 p. C. MgO .

0,7346 Grm. ursprünglicher Substanz gaben 0,0280 Grm. HO gleich 3,8116 p. C.

0,2965 Grm. des unlöslichen Rückstandes gaben 0,006 Grm. HO , gleich 0,8070 p. C.

Bleibt für das durch Salzsäure zerlegbare Silicat:

$3,8116 - 0,8070 = 3,0046$ p. C. HO .

1,5 Grm. lieferten $\text{NaCl} + \text{KCl}$ gleich 0,013 Grm., entsprechend 0,547 p. C. Alkalien.

0,591 Grm. Substanz lieferten im Kohlensäureapparate von Fresenius und Will 0,088 Grm. CO_2 , entsprechend 14,88 p. C. CO_2 .

In der salzsauren Lösung wurden also gefunden 59,808 p. C. für 60,115.

II. Der unlösliche Rückstand betrug von 10 Grm. Substanz 3,9885 Grm. gleich 39,885 p. C.

1,883 Grm. lieferten 0,4434 Grm. Al_2O_3 mit Spuren vom Eisenoxyd, entsprechend 9,392 p. C. Al_2O_3 .

1,883 Grm. gaben Chloralkalien 0,3175 Grm. gleich 6,725 p. C. Daraus wurde Platin gleich 0,0975 Grm. erhalten.

0,0975 Grm. Platin gleich 0,0734 Grm. KCl gleich 1,554 p. C. KCl .

6,725 Grm. $\text{KCl} + \text{NaCl}$

1,554 Grm. KCl gleich 0,982 Grm. K_2O .

bleibt 5,171 Grm. NaCl gleich 3,566 p. C. Na_2O .

0,2965 Grm. Rückstand gaben 0,006 Grm. HO gleich
0,807 p. C.

Der ganze Rückstand betrug 39,885
Davon ab K_2O , Na_2O , Al_2O_3 , HO 14,747
Bleibt SiO_2 = 25,138 p. C.

Zusammenstellung.

Durch Salzsäure zerlegbarer Antheil = 59,808
Rückstand = 39,885

99,693

Salzsaure Auflösung.		Rückstand.	
SiO_2	6,898	Al_2O_3	9,392
Fe_2O_3	6,300	K_2O	0,982
Al_2O_3	5,399	Na_2O	3,566
FeO	5,612	SiO_2	25,138
CaO	8,575	HO	0,807
MgO	7,241		<hr/> 39,885
CO_2	14,880		
PO_5	0,716		
Mn_2O_4	0,635		
HO	3,004		
K_2O			
Na_2O	0,547		
	<hr/> 59,808		

1. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

		O.
SiO_2	11,534	5,988
Fe_2O_3	10,533	3,159
Al_2O_3	9,027	4,225
FeO	9,383	2,085
CaO	14,339	4,096
MgO	12,108	4,839
CO_2	24,878	18,094
PO_5	1,197	0,661
Mn_2O_4	1,063	0,296
HO	5,023	4,465
K_2O		
Na_2O	0,914	0,236
	<hr/> 100,000	

2. Der Rückstand auf 100 berechnet:

		O.	
Al_2O_3	23,548	11,02	4,0
K_2O	2,462	0,421	
Na_2O	8,941	2,301	2,72
SiO_2	63,026	32,77	12
HO	2,023	1,79	
	<hr/> 100,000		

3. Ganze Zusammenstellung, wobei der Kalk und die Magnesia an Kohlensäure berechnet sind.

CaO, CO ₂	15,314
MgO, CO ₂	15,206
Mn ₂ O ₄	0,635
SiO ₂	32,036
Fe ₂ O ₃	6,300
Al ₂ O ₃	14,791
FeO	5,612
KaO	1,529
NaO	3,566
PO ₅	0,716
CO ₂	0,177
HO	3,811
	<hr/> 99,693

XVII.

Untersuchung von Mergeln.

Gestützt auf das Princip, ein aus einer Verbindung ausgeschiedenes Gas durch das von ihm verdrängte Volumen Wasser zu messen und daraus (falls dies sonst angeht) die Verbindung zu berechnen, hat C. Scheibler einen Apparat zusammengestellt, der eine Mergelanalyse in sehr kurzer Zeit mit hinlänglicher Schärfe des Resultats anzustellen gestattet und daher den Landwirthen und andern Technikern, die in einem Gemenge den Betrag an kohlensauren Salzen schnell erfahren wollen, zu empfehlen ist.

Der Apparat besteht aus folgenden Theilen und wird so angewendet: