

Chemische Untersuchung

einigcr

Schalsteine des Herzogthums Nassau.

Ausgeführt im chemischen Laboratorium zu Wiesbaden

von

Armand Dollfus und Dr. Carl Neubauer.

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, schieferige oder fläsrige Grundmasse, welche häufig parallele Glasern 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 sämtliche 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) Porphyrtartiger 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 Silicat, 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 specifische Gewicht varirte von 2,637—2,85.

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

Bei den übrigen war das Verhältniß:

Kalkspath.	Chloritartiges Gestein.	Rückstand.
16,75	6,06	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 Schalksteinconglomerat, 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 Weg's der Untersuchung aufzuhalten brauchen, ziehen wir es vor, den Gang der Analyse zuerst allgemein zu besprechen.

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

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

10 Gramm 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 Gesamtmenge der in Essigsäure aufgelösten Bestandtheile, wodurch wir eine Controle für die nachher in der Lösung gefundenen Mengen erhielten.

Die essigsaure Auflösung wurde auf 500 CC. verdünnt, so

daß je 50 CC. genau 1 Gramm der ursprünglichen Substanz entsprachen.

Der von der Essigsäure nicht gelöste Theil der ursprünglichen 10 Grm. wurde mit Salzsäure (spec. Gew. 1,12) längere Zeit in einer der Kochhitze nahen Temperatur erhalten, noch einige Zeit mit der Säure digerirt, und darauf das Angelöste auf einem Filter gesammelt. Da alle Schalfsteine ein durch Salzsäure zersetzbares Silicat enthielten, so war diesem Rückstande ausgeschiedene Kieselsäure beigemischt. Um dieselbe zu entfernen, wurde der Rückstand mit einer concentrirten Auflösung von kohlensaurem Natron wiederholt ausgekocht, darauf auf einem gewogenen Filter gesammelt, gründlich ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Die Differenz des ersten und dieses zweiten Rückstandes gab uns die Gesamtmenge der von Salzsäure zersetzten Bestandtheile. Die salzsaure Auflösung wurde wie die essigsäure auf 500 CC. verdünnt, so daß je 50 CC. derselben 1 Gramm der ursprünglichen Substanz entsprachen.

I. Analyse der essigsauren Auflösung.

Die qualitative Analyse zeigte, daß die von A gelösten Substanzen nur aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, mit geringen Mengen von kohlensaurem Eisen- und Manganoxydul bestanden. Zu ihrer Analyse schlugen wir folgenden Weg ein:

150—200 CC. der Lösung, entsprechend 3—4 Gramm Substanz, wurden mit Schwefelwasserstoff gesättigt und darauf durch vorsichtigen Zusatz von reinem kohlensäurefreien Ammon, Eisen und Mangan gefällt. Nach einiger Zeit wurde der Niederschlag abfiltrirt, mit Schwefelammonium und Wasser ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, mit Salpetersäure oxydirt und mit kohlensaurem Natron gefällt. Der erhaltene Niederschlag von Eisenoxyd und kohlensaurem Manganoxydul gesammelt, getrocknet, gegliht 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 Schalfsteinen 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 CC. der Lösung, entsprechend 4 Gramm 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 Mengen von $Al^2 O^3$, $Fe^2 O^3$ und $Si O^2$ zu bestimmen, lösten wir ihn in concentrirter Salzsäure, wobei die $Si O^2$ 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 über-mangansaures Kali bestimmt.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure wurden 50 CC. der

ursprünglichen Lösung (= 1 Gramm 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_5 , 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, gegläht und gewogen.

c. Kalk und Magnesia.

Nachdem die von 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 CC. der salzsauren Auflösung (= 2 Gramm) 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 gewogenenen Platinschale zur Trockne verdunstet, der Rückstand schwach geglüht 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 gebliebenen Rückstande, 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 direkt 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 zerlegten 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 Zerlegung 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 Titrirung besonders bestimmt. Das Filtrat von der Thonerde wurde zur Trockne verdunstet, und durch wiederholtes Glühen mit Salmiak sämmtliche Alkalien in Chlorometalle verwandelt. 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 geglüht 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 Taunuschiefer, befolgten Weg ein (Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 81 pag. 189). Wenigstens 3—4 Gramm 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.

Nro. I. Grüner Schalstein mit eingesprengten Krystallen von Oligoklas, von Balduinstein, Amt Diez. (Neubauer.)

Specifisches Gewicht 2,800.

I. 10 Gramm Substanz bei 100° längere Zeit getrocknet, wurden mit A vollkommen ausgezogen. Der Rückstand bei 100° getrocknet wog 8,178 Gramm.

10,000

8,178

1,822 Gramm in Lösung gleich 18,22 Proc.

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

4 Gramm lieferten $\text{Mn}^3 \text{O}^4 + \text{Fe}^2 \text{O}^3 = 0,0549$ Gramm
 = 1,370 Proc. Das Eisen wurde durch Titrirung bestimmt.
 Es ergab sich 0,0259 Gramm FeO . = 0,6575 Proc.

Daraus berechnet sich:

$$\text{FeO}, \text{CO}^2 = 1,043 \text{ Proc.}$$

$$\text{MnO}, \text{CO}^2 = 0,824 \quad "$$

4 Gramm lieferten 0,6413 Gramm CaO , CO^2 entsprechend
 16,032 Proc. CaO , CO^2 .

4 Gramm lieferten 0,0362 Gramm $\text{MgO} + \text{PO}^5$, entsprechend
 0,632 Proc. MgO , CO^2 .

In der essigsauren Lösung wurden also gefunden:

$$\text{CaO}, \text{CO}^2 = 16,032$$

$$\text{MgO}, \text{CO}^2 = 0,632$$

$$\text{FeO}, \text{CO}^2 = 1,043$$

$$\text{MnO}, \text{CO}^2 = 0,824$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}} \quad 18,531 \text{ Proc. für } 18,22 \text{ Proc.}$$

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

10 Gramm Substanz ließen in Salzsäure und kohlensaurem
 Natron unlösliche Masse 3,6332 Gramm gleich 36,332 Proc.

Durch Salzsäure wurden demnach zerlegt:

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

$$3,633 \quad "$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}} \quad 4,545 \text{ Grm. gleich } 45,45 \text{ Proc.}$$

4 Gramm Substanz lieferten mit BaO , CO^2 gefällt $\text{Fe}^2 \text{O}^3$,
 $\text{Al}^2 \text{O}^3$, SiO^2 gleich 0,8621 Gramm, gleich 21,552 Proc.

Dieser Niederschlag mit Salzsäure ausgezogen, hinterließ
 0,0291 Gramm SiO^2 gleich 0,727 Proc.

Durch Auskochen mit NaO , CO^2 wurde für 10 Grm. Sub-
 stanz 1,420 Gramm SiO^2 gleich 14,20 Proc. gefunden.

Dazu die obige Menge 0,727 Proc. addirt, gibt den Gehalt der
 durch Salzsäure zerlegten Bestandtheile an SiO^2 gleich 14,927 Proc.

In 1 Gramm Substanz wurde der ganze Eisengehalt der
 salzsauren Lösung bestimmt und gefunden 11,879 Proc. $\text{Fe}^2 \text{O}^3$.

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

Geht ab für die essigsaure Lösung gleich 0,6575 "

Bleibt für die salzsaure Auflösung gleich 7,6795 Proc.

7,6795 Gramm Fe O gleich 8,532 Grm. Fe² O³.

Der ganze Gehalt der salzsl. Auflösung gleich 11,879

Als Oxydul vorhanden gleich 8,532

Bleibt als Oxyd gleich 3,347 Proc.

Der ganze Gehalt an Fe² O³, Al² O³ und Si O² = 21,552 Proc.

Davon ab Si O² und Fe² O³ gleich 12,606 "

Gibt Al² O³ gleich 8,946 Proc.

Das Filtrat vom Niederschlage durch Ba O, CO² lieferte 0,6052 Gramm 2 Mg O, PO⁵ gleich 5,490 Proc. Mg O.

In 0,550 Gramm Substanz wurden 0,0256 Gramm HO gefunden, entsprechend 4,65 Proc.

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

III. Der unlösliche Rückstand gleich 3,6332 Gramm, gleich 36,332 Proc.

1,3361 Gramm mit Fluorwasserstoffsäure zersetzt, gab mit Ammon 0,2684 Gramm Al² O³ mit Spuren von Eisen. Macht auf 36,332 Gramm berechnet 7,299 Proc.

Kalk und Magnesia waren nicht zugegen.

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

0,042 Gramm Platin entsprechen 0,0316 Gramm Ka Cl gleich 0,858 Proc.

Ka Cl + Na Cl = 9,164 Grm. = 0,858

ab . . . Ka Cl = 0,858 " = 0,548 Grm. Ka O.

bleibt . . Na Cl = 8,306 Grm. = 4,404 Grm. Na O.

0,295 Gramm Rückstand lieferten 0,004 Gramm HO gleich 0,498 Proc.

Der ganze Rückstand betrug	36,332
Ab $\text{Al}^2 \text{O}^3$, KaO , NaO , HO gleich	12,743
Bleibt für SiO^2 gleich	23,589 Proc.

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zerfetzbarer Antheil gleich . . .	18,531 Proc.
" Salzsäure " " gleich	45,039 "
Rückstand	36,332 "
	<u>99,902</u>

Essigsäure Auflösung.	Salzsaure Auflösung.	Rückstand.
CaO , $\text{CO}^2 = 16,032$	$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 8,946$	$\text{KaO} = 0,548$
MgO , $\text{CO}^2 = 0,632$	$\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 3,347$	$\text{NaO} = 4,404$
FeO , $\text{CO}^2 = 1,043$	$\text{FeO} = 7,679$	$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 7,299$
MnO , $\text{CO}^2 = 0,824$	$\text{MgO} = 5,490$	$\text{HO} = 0,492$
<u>18,531</u>	$\text{SiO}^2 = 14,927$	$\text{SiO}^2 = 23,589$
	$\text{HO} = 4,650$	$\text{MgO} = \text{Spur.}$
	$\text{MnO.} \left\{ \begin{array}{l} \text{Spuren} \\ \text{PO}^5 \end{array} \right.$	<u>36,332</u>
	<u>45,039</u>	

1. Die essigsäure Auflösung auf 100 berechnet gibt:

CaO , $\text{CO}^2 = 86,519$
MgO , $\text{CO}^2 = 3,406$
FeO , $\text{CO}^2 = 5,628$
MnO , $\text{CO}^2 = 4,447$
<u>100,000</u>

2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet gibt:

	O.	
$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 19,863$. . . 9,296	} 11,525
$\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 7,434$. . . 2,229	
$\text{FeO} = 17,049$. . . 3,782	} 8,511
$\text{MgO} = 12,189$. . . 4,729	
$\text{SiO}^2 = 33,142$. . . 17,232	
$\text{HO} = 10,328$. . . 9,170	
	<u>100,000</u>	

3. Der Rückstand auf 100 berechnet gibt:

	O.	Verhältniß.
Ka O = 1,508 . . .	0,256	} 3,387 1 2
Na O = 12,122 . . .	3,131	
Al ² O ³ = 20,089 . . .	9,403	2,8 6
HO = 1,354 . . .	1,203	
Si O ² = 64,927 . . .	33,562	9,9 20
	<u>100,000</u>	

4. Das von Salzsäure zerlegte Silicat mit dem Rückstande zusammen berechnet:

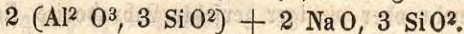
	Zu 100.	O.	
Ka O . . .	0,548	0,673	0,144
Na O . . .	4,404	5,413	1,398
Fe O . . .	7,679	9,437	2,096
Mg O . . .	5,490	6,746	2,756
Al ² O ³ . . .	16,245	19,964	9,345
Fe ² O ³ . . .	3,347	4,114	1,234
Si O ² . . .	38,516	47,334	24,599
HO . . .	5,142	6,319	5,619
	<u>81,371</u>	<u>100,000</u>	

Aus dieser Analyse ergibt sich, daß die essigsaure Auflösung einen mit Fe O, Mn O und Mg O verunreinigten Kalkspath enthält.

Die salzsaure Auflösung scheint uns ein chloritartiges Silicat zu enthalten. Ein Theil des Eisenoxyduls ist hier in Dryd übergegangen und verschwindet bei fortschreitender Zersetzung fast gänzlich, wie wir aus den Analysen der folgenden weiter zersetzten Schafsteine 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.

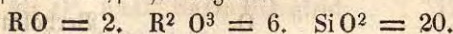
Der Oligoklas entspricht nahehin der Formel:



Das Sauerstoffverhältniß ist demnach:



Unsere Analyse hat ergeben:



Folgende Zusammenstellung mag den weiteren Beweis liefern.

	Gefunden.	Berechnet.	Oligoklas von Kimito-Finnland.	Oligoklas von Hammond.
Si O ² =	64,927	62,81	63,80	63,50
Al ² O ³ —	20,089	23,12	21,31	20,29
Ka O } —	13,630	14,06	14,49	15,01
Na O }				
H O —	1,354			1,23
	100,000	100,00	99,60	100,03

In diesem Schafstein fand Frid. Sandberger einen ziemlich großen in Zersetzung begriffenen Krystall, der sich uns durch die Analyse als Labradorit zeigte.

Die Analyse ergab. (Dollfus.)

		O.	
Si O ² =	52,974	27,504	6,3
Al ² O ³ =	25,439	11,907	} 13,01 3
Fe ² O ³ =	3,708	1,112	
Ca O =	9,858	2,816	} 4,365 1
Ka O =	2,118	0,359	
Na O =	4,610	1,190	
HO =	1,397		
	100,000		

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

Demnach ergibt sich:

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

Ähnliche mehr oder weniger zersetzte Labradorits sind schon früher im Diabas-Porphyr vom Harz, im Mandelsteinporphyr von Oberstein, im Diorit von den Vogesen u. gefunden, analysirt

und beschrieben. (S. Rammelsberg Handwörterbuch 5. Supplement pag. 154).

Nro. II. Schalfstein von Fleisbach, Amt Herborn. (Neubauer.)

Die Zersetzung weiter fortgeschritten als bei Nro. 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 Gramm Substanz mit Essigsäure ausgezogen lieferten Rückstand 3,524 Gramm gleich 35,24 Proc. In Lösung befanden sich also 10,000

3,524

6,476 = 64,76 Proc.

200 CC. gleich 4 Gramm lieferten 0,0127 Gramm Fe² O³ + Mn³ O⁴.

Das Eisen durch Titrirung bestimmt ergab:

FeO, CO² = 0,140 Proc.

MnO, CO² = 0,332 "

200 CC. gleich 4 Gramm lieferten 2,5182 Gramm CaO, CO² gleich 62,955 Proc.

200 CC. gleich 4 Gramm lieferten 0,057 Gramm 2 MgO + PO⁵ gleich 1,075 Proc. 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 Proc.

II. Der Rückstand mit Salzsäure und kohlensaurem Natron ausgekocht lieferte 2,570 Gramm Rückstand gleich 25,7 Proc.

In Lösung befand sich also 3,524 — 2,570 gleich 0,954 Gramm gleich 9,54 Proc.

Durch Abdampfen der kohlensauren Natronlösung wurden erhalten 0,2888 Gramm SiO² gleich 2,888 Proc.

200 CC. gleich 4 Gramm Substanz mit BaO , CO^2 gefällt, lieferten $\text{Fe}^2 \text{O}^3$, $\text{Al}^2 \text{O}^3$, SiO^2 und $\text{PO}^5 = 0,1798 = 4,495 \text{ Proc.}$

Der Niederschlag mit Salzsäure behandelt hinterließ 0,0087 Gramm SiO^2 gleich 0,217 Proc. Diese zu der obigen addirt gibt 3,105 Proc. SiO^2 .

Das Eisen in der Lösung titrirt gab 1,658 Proc. $\text{Fe}^2 \text{O}^3$.
1,4034 Gramm der ursprünglichen Substanz enthielten 0,00897 Gramm FeO gleich 0,640 Proc. FeO .

Ab für die essigsaure Auflösung gleich 0,087 "

Bleibt für die salzsaure Auflösung gleich 0,553 Proc. FeO .

0,553 Proc. FeO entsprechen 0,614 Gramm $\text{Fe}^2 \text{O}^3$. Als Oxyd war also in der salzsauren Lösung enthalten:

1,658

0,614

1,044 Proc. $\text{Fe}^2 \text{O}^3$ und 0,553 Proc. FeO .

Die PO^5 wurde in 1 Gramm Substanz besonders bestimmt. Es ergab sich 0,0052 Gramm 2MgO , PO^5 gleich 0,333 Proc. PO^5 .

Der ganze Niederschlag vom BaO , $\text{CO}^2 = 4,495 \text{ Proc.}$

Davon ab . . . $\left. \begin{array}{l} \text{SiO}^2 = 0,217 \\ \text{PO}^5 = 0,333 \\ \text{Fe}^2 \text{O}^3 = 1,658 \end{array} \right\} = 2,208 \text{ "}$

Bleibt für die $\text{Al}^2 \text{O}^3 = 2,287 \text{ Proc.}$

0,6343 Gramm ursprüngliche Substanz lieferten Wasser gleich 0,014 Gramm gleich 2,207 Proc.

0,199 Gramm des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes gaben 0,0071 Gramm HO , gleich 0,917 Proc.

Für das durch Salzsäure zerlegte Silicat bleibt also an Wasser:

2,207 Proc.

0,917 "

1,290 Proc. HO .

200 CC. = 4 Gramm lieferten 0,1302 Gramm 2MgO , $\text{PO}^5 = 1,170 \text{ Proc. MgO}$.

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

1,2405 Grm. mit Fluorwasserstoff zerlegt. Werten 0,3978 Grm.
 $\text{Al}^2 \text{O}^3 = 8,257$ Proc.

1,2405 Grm. lieferten Chloralkalien 0,1755 Grm. Diese
gaben 0,0809 Grm. Platin = 0,0609 Grm. $\text{Ka Cl} = 0,03847$
Grm. $\text{Ka O} = 0,797$ Proc. Kalk.

0,1755 Grm. $\text{Ka Cl} + \text{Na Cl}$.

0,0609 Grm. Ka Cl .

Bleibt 0,1146 Grm. $\text{Na Cl} = 0,060749$ Grm. $\text{Na O} = 1,258$
Proc. Na O .

0,199 Grm. Rückstand gaben $\text{H O} = 0,0071 = 0,917$ Proc.

Der ganze Rückstand betrug . . . 25,700 Proc.

Davon ab: $\text{Ka O} = 0,797$
 $\text{Na O} = 1,258$
 $\text{Al}^2 \text{O}^3 = 8,257$
 $\text{H O} = 0,917$ } = 11,229 Proc.

Bleibt $\text{Si O}^2 = 14,471$ Proc.

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zersetzbarer Antheil = 64,502

Durch Salzsäure " " = 9,779

Rückstand = 25,700

99,981

Essigsäure Auflösung.	Salzsäure Auflösung.	Rückstand.
$\text{Fe O}, \text{CO}^2 = 0,140$	$\text{Si O}^2 = 3,105$	$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 8,257$
$\text{Mn O}, \text{CO}^2 = 0,332$	$\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 1,044$	$\text{Na O} = 1,258$
$\text{Ca O}, \text{CO}^2 = 62,955$	$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 2,287$	$\text{Ka O} = 0,797$
$\text{Mg O}, \text{CO}^2 = 1,075$	$\text{Fe O} = 0,553$	$\text{Si O}^2 = 14,471$
64,502	$\text{Mg O} = 1,170$	$\text{H O} = 0,917$
	$\text{P O}^5 = 0,330$	25,700
	$\text{H O} = 1,290$	
	9,779	

1. Die essigsaure Auflösung auf 100 berechnet:

$$\text{Fe O, CO}^2 = 0,217$$

$$\text{Mn O, CO}^2 = 0,514$$

$$\text{Ca O, CO}^2 = 97,602$$

$$\text{Mg O, CO}^2 = 1,667$$

100,000

2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

O.

$$\text{Si O}^2 = 31,742 \quad 16,48$$

$$\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 10,673 \quad 3,20$$

$$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 23,379 \quad 10,94$$

$$\text{Fe O} = 5,654 \quad 1,26$$

$$\text{Mg O} = 11,961 \quad 4,78$$

$$\text{P O}^5 = 3,404 \quad 1,91$$

$$\text{H O} = 13,187 \quad 11,72$$

} 14,14

} 6,04

3. Der Rückstand auf 100 berechnet:

$$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 32,128 \quad 15,039$$

$$\text{Na O} = 4,894 \quad 1,284$$

$$\text{Ka O} = 3,102 \quad 0,526$$

$$\text{H O} = 3,568 \quad 3,171$$

$$\text{Si O}^2 = 56,308 \quad 29,235$$

} 1,81

100,000

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

	In 100.	O.
Si O ²	17,576	49,533
Fe ² O ³	1,044	2,943
Al ² O ³	10,544	29,716
Fe O	0,553	1,559
Mg O	1,170	3,297
Ka O	0,797	2,247
Na O	1,258	3,546
P O ⁵	0,333	0,938
H O	2,207	6,221
	35,482	100,000

$$\text{Si O}^2 = 17,576 \quad 49,533$$

$$\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 1,044 \quad 2,943$$

$$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 10,544 \quad 29,716$$

$$\text{Fe O} = 0,553 \quad 1,559$$

$$\text{Mg O} = 1,170 \quad 3,297$$

$$\text{Ka O} = 0,797 \quad 2,247$$

$$\text{Na O} = 1,258 \quad 3,546$$

$$\text{P O}^5 = 0,333 \quad 0,938$$

$$\text{H O} = 2,207 \quad 6,221$$

} 0,882

} 12,97

} 0,346

} 1,317

} 0,381

} 0,915

} 0,528

} 5,529

} 2,959

Nro. III. Kalkschalstein von Limburg. (Dollfus.)

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

Specifisches Gewicht 2,748.

I. 10,8695 Gramm Substanz wurden mit Essigsäure ausgezogen und auf 350 CC. verdünnt.

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

Die essigsäure Lösung enthielt also 100,000

53,006

46,994 Proc.

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

Darin das Eisen durch Maaßanalyse bestimmt, gab:

$\text{Fe O, CO}^2 = 0,874$ Proc.

$\text{Mn O, CO}^2 = 0,144$ "

150 CC. gaben 2,0353 Grm. Ca O, CO^2 gleich 43,691 Proc.

150 CC. gaben 0,0834 Gramm 2 Mg O, PO^5 gleich 1,414 Proc. Mg O CO^2 .

Durch Essigsäure wurden also zerlegt:

$\text{Fe O, CO}^2 = 0,874$

$\text{Mn O, CO}^2 = 0,144$

$\text{Ca O, CO}^2 = 43,691$

$\text{Mg O, CO}^2 = 1,414$

46,123 Proc. für 46,994.

II. Der Rückstand von I. mit Salzsäure und darauf mit kohlen-saurem Natron behandelt, lieferte Rückstand 2,9636 Gramm gleich 27,266 Proc. Die Lösung wurde auf 350 CC. verdünnt.

Durch Salzsäure wurden also zerlegt:

53,006

27,266

25,740 Proc.

Die kohlen-saure Natronlösung zur Trockne verdunstet gab Kieselsäure 0,5527 gleich 5,085 Proc. Si O^2 .

150 CC. lieferten $\text{Fe}^2 \text{O}^3$, $\text{Al}^2 \text{O}^3$, SiO^2 und PO^5 gleich 0,7731 Gramm.

Mit Salzsäure behandelt blieb SiO^2 gleich 0,0621 gleich 1,062 Proc. Diese Menge zu der obigen addirt gibt 6,147 Proc. SiO^2 .

In 50 CC. wurde die Phosphorsäure bestimmt. Es ergab sich 0,0405 Gramm 2 Mg O, PO^5 gleich 1,67 Proc. PO^5 .

Das Eisen wurde maassanalytisch bestimmt, es ergab sich FeO gleich 1,869 Proc., $\text{Al}^2 \text{O}^3$ gleich 0,671 Proc. $\text{Fe}^2 \text{O}^3$ gleich 11,021 Proc.

150 CC. lieferten 0,0552 Gramm Ca O, CO^2 gleich 0,663 Proc. Ca O.

150 CC. lieferten 0,3192 Gramm 2 Mg $\text{O}^2 \text{PO}^5$ gleich 2,460 Proc. Mg O.

0,8159 Gramm der ursprünglichen Substanz gaben Wasser 0,0175 Gramm gleich 2,145 Proc.

0,471 Gramm des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes gaben Wasser 0,0096 Gramm gleich 0,555 Proc.

2,145

0,555

1,590 Proc. HO für das durch Salzsäure zerlegbare Silicat.

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

III. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand betrug von 10,8695 Gramm gleich 2,9636 Gramm gleich 27,266 Proc.

0,9364 Gramm desselben lieferten 0,1961 Gramm $\text{Fe}^2 \text{O}^3$ und $\text{Al}^2 \text{O}^3$. Darin das Eisenoxyd titrirt ergab 0,0324 Gramm gleich 0,943 Proc. $\text{Fe}^2 \text{O}^3$. Bleibt also Thonerde 0,1637 Gramm gleich 4,766 Procent.

0,9364 Gramm gaben Chloralkalien 0,1854 Gramm. An metallischem Platin wurde erhalten 0,0653 Gramm, entsprechend 0,0416 Gramm Ka Cl gleich 0,02628 Gramm Ka O gleich 0,765 Proc. KO.

0,1854 Grm. Na Cl + Ka Cl

0,0416 „ Ka Cl

0,1438 Grm. Na Cl gleich 2,219 Proc. Na O.

0,471 Gramm lieferten Wasser gleich 0,0096 Gramm gleich 0,555 Proc.

Der ganze Rückstand gleich 27,266 Proc., davon ab
 Ka O, Na O, Al² O³, Fe² O³, HO = 9,248 „

Bleibt 18,018 Proc. Si O².

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zersetzbarer Antheil = 46,123

„ Salzsäure „ „ = 26,085

Rückstand = 27,266

99,474

Essigf. Auflösung.	Salzf. Auflösung.	Rückstand.
Ca O, CO ² = 43,691	Fe ² O ³ = 11,021	Fe ² O ³ = 0,943
Mg O, CO ² = 1,414	Al ² O ³ = 0,671	Al ² O ³ = 4,766
Fe O, CO ² = 0,874	Fe O = 1,864	Ka O = 0,765
Mn O, CO ² = 0,144	Mg O = 2,460	Na O = 2,219
46,123	Ca O = 0,663	Si O ² = 18,018
	PO ⁵ = 1,670	HO = 0,555
	Si O ² = 6,146	27,266
	HO = 1,590	
	Spuren von Mangan	
	26,085	

1. Die essigsaure Auflösung auf 100 berechnet, gibt:

Ca O, CO² = 94,713

Mg O, CO² = 3,070

Fe O, CO² = 1,904

Mn O, CO² = 0,313

100,000

2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

	O.		
Fe ² O ³ =	42,226	12,67	} 13,87 3
Al ² O ³ =	2,570	1,20	
Fe O =	7,218	1,60	} 6,09 1
Mg O =	9,425	3,77	
Ca O =	2,540	0,72	
P O ⁵ =	6,391	3,58	
Si O ² =	23,548	12,24	2
HO =	6,082	5,40	1
	<u>100,000</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	
Ka O =	2,805	0,476	} 1,967 1
Na O =	8,138	1,491	
Si O ² =	66,085	34,311	17,5
HO =	2,035	1,808	
	<u>100,000</u>		

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

	O.		
Fe ² O ³ =	11,964	22,424	6,727
Fe O =	1,864	3,493	1,164
Al ² O ³ =	5,437	10,189	4,769
Mg O =	2,462	4,615	1,844
Ca O =	0,663	1,243	0,355
P O ⁵ =	1,670	3,131	1,755
Ka O =	0,765	1,434	0,242
Na O =	2,219	4,159	1,072
Si O ² =	24,164	45,291	23,515
HO =	2,145	4,011	3,574
	<u>53,353</u>	<u>100,000</u>	

Nro. IV Schälstein aus der Grube Wolfenborn bei
Ranzenbach, Amt Dillenburg. (Dollfus.)

Dieser Schälstein ist von röthlich-violetter Farbe und ent-
hält Kalkspath aderig und drüsig eingesprengt.

Specifisches Gewicht 2,764.

I. 10 Gramm Substanz wurden mit Essigsäure ausgezogen
und ließen 5,6695 Gramm Rückstand gleich 56,697 Proc.

In Lösung befanden sich also 10,000

5,669

4,331 Grm. = 43,310 Proc.

200 CC. gaben 0,0095 Gramm Eisenoxyd, darin das Eisen
titrirt gab 0,344 Proc. FeO, CO².

200 CC. lieferten CaO, CO² gleich 1,6955 gleich 42,387 Proc.

200 CC. lieferten 2 MgO, PO⁵ gleich 0,032 gleich 0,603
Proc. MgO, CO².

Durch Essigsäure wurden also zerlegt:

CaO, CO² = 42,387

MgO, CO² = 0,603

FeO, CO² = 0,344

43,334 für 43,310 Proc.

II. Der Rückstand von der Essigsäure mit Salzsäure behan-
delt, darauf mit kohlensaurem Natron ausgekocht, lieferte 4,2597
Gramm gleich 42,597 Proc. Rückstand.

In Lösung waren also 5,669

4,259

1,410 Gramm.

Durch Abdampfen der kohlensauren Natronlösung wurden er-
halten 0,3828 Gramm SiO² gleich 3,828 Proc.

200 CC. der salzsauren Auflösung mit BaO, CO² gefällt
lieferten Fe² O³, PO⁵ und Al² O³ gleich 0,3047 Gramm gleich
7,617 Proc.

Darin das Eisen titrirt gab 0,20514 Fe² O³ gleich 5,128 Proc.

Die PO⁵ in 50 CC. gab 0,0054 Gramm 2 MgO, PO⁵ gleich
0,346 Proc. PO⁵.

Der ganze Niederschlag vom Ba O, CO² betrug:

7,617 Proc., davon ab:

$$\begin{array}{r} \text{Fe}^2 \text{O}^3 = 5,128 \\ \text{PO}^5 = 0,346 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} \text{Fe}^2 \text{O}^3 \\ \text{PO}^5 \end{array}} \right\} = 5,474$$

= 2,143 Proc. Thonerde.

200 CC. gaben 2 Mg O PO⁵ 0,0719 Gramm gleich 0,646 Proc.

Mg O.

0,929 Grm. Substanz gaben HO = 0,0191 = 2,075 Proc.

0,7093 Grm. Rückstand gaben HO = 0,0250 = 1,501 "

Bleibt für das durch Salzsäure zerlegbare Silicat = 0,574 Proc.

III. Der von Salzsäure gebliebene Rückstand betrug 4,2597 Gramm gleich 42,597 Proc.

0,864 Gramm lieferten Al² O³, Fe² O³ gleich 0,211.

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

Macht Fe² O³ = 1,543 Proc.

Al² O³ = 8,864 "

0,864 Gramm lieferten Chloralkalien 0,1257 Gramm.

Diese gaben Platin 0,1080 gleich 0,0814 Gramm Ka Cl gleich 0,0514 Gramm Ka O gleich 2,535 Proc. Ka O.

0,1257 Na Cl + Ka Cl

0,0814 Na Cl

= 0,0443 Na Cl = 0,02349 Grm. Na O = 1,158 Proc.

0,7093 Gramm lieferten Wasser gleich 0,025 gleich 1,501 Proc.

Der ganze Rückstand betrug . . . 42,597 Proc., davon ab Al² O³, Fe² O³, Ka O, Na O, HO gleich 15,601 "

Bleibt Al² O³ gleich 26,996 Proc.

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zersezbarer Antheil = 43,423

" Salzsäure " " = 12,666

Rückstand = 42,597

98,686

Essigf. Auflösung.	Salzf. 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
43,334	MgO = 0,646	NaO = 1,158
	SiO ² = 3,828	SiO ² = 26,996
	HO = 0,574	HO = 1,501
	12,666	42,597

1. Die essigsaure Auflösung auf 100 berechnet:

CaO, CO ² =	97,613
MgO, CO ² =	1,388
FeO, CO ² =	0,999
	100,000

2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

	O.		
Fe ² O ³ =	40,486	12,14	} 20,06
Al ² O ² =	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
	100,000		

3. Der Rückstand auf 100 berechnet:

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

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		
Ka O =	2,535	4,587	0,778	}	1,786 1
Na O =	1,158	2,095	0,541		
PO ⁵ =	0,346	0,627	0,351		
Mg O =	0,646	1,169	0,467		
Si O ² =	30,824	55,776	28,958		16,2
H O =	2,075	3,755	3,337		1,9
	<hr/>	<hr/>	<hr/>		
	55,263	100,000			

Nro. V. Schalkstein von Bergerbrücke bei Oberbrechen,
Amt Limburg. (Dollfuß.)

Die Farbe dieses Schalksteins war gelb. Kalkspath ließ sich ziemlich deutlich erkennen. Von den bis jetzt untersuchten, war bei diesem die Zersetzung am wenigstens weit fortgeschritten; der unlösliche Rückstand betrug noch 77 Proc.

Specifisches Gewicht 2,637.

I. 10 Gramm wurden mit Essigsäure ausgezogen. Es hinterblieb 8,2945 Gramm Rückstand gleich 82,945 Proc.

In Lösung befanden sich also:

$$\begin{array}{r} 10,0000 \\ 8,2945 \\ \hline 1,7055 \text{ Grm.} = 17,055 \text{ Proc.} \end{array}$$

200 CC. der Lösung gaben 0,0095 Gramm Eisenoxyd gleich 0,00929 Gramm Fe O, gleich 0,376 Proc. Fe O, CO².

200 CC. Lösung gaben 0,6492 Gramm Ca O, CO² gleich 16,23 Proc. Ca O, CO².

200 CC. Lösung gaben 0,0082 Gramm 2 Mg O. PO⁵ gleich 0,152 Proc. Mg O CO².

Durch Essigsäure waren also zerlegt:

$\text{Fe O}, \text{CO}^2 = 0,376$

$\text{Ca O}, \text{CO}^2 = 16,230$

$\text{Mg O}, \text{CO}^2 = 0,152$

16,758 für 17,55 Proc.

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

Die Lösung enthielt also 82,945 — 76,804 gleich 6,141 Proc.

200 CC. der Lösung zur Trocken verdunstet lieferten 0,0086 Gramm Kieselsäure gleich 0,215 Proc.

Durch Verdampfen der kohlensauren Natronlösung wurde 0,178 Gramm Kieselsäure erhalten gleich 1,78 Proc.

1,78 Proc. + 0,215 Proc. macht 1,995 Proc. Kieselsäure.

200 CC. gaben mit $\text{Ba O}, \text{CO}^2$ gefällt 0,0965 Gramm $\text{Fe}^2 \text{O}^3$, $\text{Al}^2 \text{O}^3$, Si O^2 und PO^5 .

Der Niederschlag hinterließ beim Behandeln mit Salzsäure 0,0010 Gramm Si O^2 gleich 0,025 Proc. Diese Si O^2 zu der obigen addirt gibt 2,020 Proc. Si O^2 .

100 CC. der Lösung lieferten 0,0113 Gramm 2 $\text{Mg O}, \text{PO}^5$ gleich 0,00724 Gramm PO^5 . Macht auf 4 Gramm Substanz 0,01448 Gramm PO^5 gleich 0,362 Proc. PO^5 .

Das Eisen wurde maassanalytisch bestimmt; es ergab sich 0,04312 Gramm $\text{Fe}^2 \text{O}^3$ gleich 1,078 Proc. $\text{Fe}^2 \text{O}^3$.

Der ganze Niederschlag vom $\text{Ba O}, \text{CO}^2 = 0,0965$

Davon ab $\text{Fe}^2 \text{O}^3, \text{PO}^5$ und Si O^2 gleich 0,0585

bleibt für $\text{Al}^2 \text{O}^3 = 0,0380 = 0,947$ Proc.

200 CC. Lösung gaben 0,0081 Mangan gleich 0,202 Proc. $\text{Mn}^3 \text{O}^4$.

200 CC. Lösung gaben 0,0452 Gramm $\text{Ca O}, \text{CO}^2$ gleich 0,632 Proc. Ca O .

200 CC. Lösung gaben 0,0166 Gramm 2 $\text{Mg O}, \text{PO}^5$ gleich 0,149 Proc. Mg O .

100 CC. Lösung gaben 0,0075 Gramm Na Cl + Ka Cl gleich
Ka O + Na O gleich 0,215 Proc.

0,7615 Gramm Substanz gab 0,0208 Gramm Wasser gleich
2,731 Proc.

0,7008 Gramm des unlöslichen Rückstandes gaben 0,0207
Gramm Wasser gleich 2,268 Proc.

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

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

III. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand betrug 7,6804
Gramm gleich 76,804 Proc.

0,7008 Gramm lieferten 0,1458 Gramm $Fe^2 O^3 + Al^2 O^3$
Das Eisen wurde titirt, es ergab sich 0,01448 Gramm $Fe^2 O^3$
gleich 1,587 Proc.

Bleibt also Thonerde 0,1459—0,01448 gleich 0,13142 gleich
14,403 Proc. $Al^2 O^3$.

0,7008 Gramm gaben 0,1285 Gramm Na Cl + Ka Cl.
Daraus wurde Platin erhalten 0,0754 Gramm gleich 0,05682
Gramm Ka Cl gleich 0,03599 Gramm Ka O gleich 3,934 Proc.

0,12850 Na Cl + Ka Cl
0,05682

Bleibt 0,07168 Gramm Na Cl gleich 4,164 Proc. Na O.

0,7008 Gramm gaben 0,0207 Gramm Wasser gleich 2,268
Proc.

Der ganze Rückstand betrug 76,804 Proc. Davon ab $Al^2 O^3$,
 $Fe^2 O^3$, Ka O, Na O, HO, gleich 26,356 Proc.

Bleibt für $Si O^2$ gleich 50,448

Zusammenstellung.

Durch Essigsäure zerlegbarer Antheil	=	16,758
" Salzsäure	"	6,068
" Rückstand	=	76,804
		<hr/>
		99,630.

Essigsäure Auflösung.	Salzsaure Auflösung.	Rückstand.
Ca O, CO ² = 16,230	Fe ² O ³ = 1,078	Al ² O ³ = 14,403
Mg O, CO ² = 0,152	Al ² O ³ = 0,947	Fe ² O ³ = 1,587
Fe O, CO ² = 0,376	Mn ² O ³ = 0,202	Ka O = 3,934
<u>16,758</u>	Ca O = 0,632	Na O = 4,164
	Mg O = 0,149	Si O ² = 50,448
	Ka O {	HO = 2,268
	Na O { = 0,215	
	PO ⁵ = 0,362	<u>76,804</u>
	Si O ² = 2,020	
	HO = 0,463	
	<u>6,068</u>	

1. Die essigsäure Auflösung auf 100 berechnet gibt:

Ca O, CO ² =	96,849
Mg O, CO ² =	0,906
Fe O, CO ² =	<u>2,245</u>
	100,000

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 ³ O ⁴ = 3,329	0,928
Ca O = 10,415	2,975
Mg O = 2,455	0,987
Ka O } = 3,545	0,601
Na O }	
PO ⁵ = 5,965	3,343
Si O ² = 33,291	<u>17,284</u>
HO = 6,631	5,892
	<u>100,000</u>

3. Der unlösliche Rückstand auf 100 berechnet:

		0.		
$\text{Al}^2 \text{O}^3$	= 18,752	8,776	} 9,395	4,1
$\text{Fe}^2 \text{O}^3$	= 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
	100,000			

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

		In 100.		
$\text{Fe}^2 \text{O}^3$	= 2,665	3,217	0,963	} 9,633
$\text{Al}^2 \text{O}^3$	= 15,350	18,522	8,670	
$\text{Mn}^3 \text{O}^4$	= 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		

Nro. VI. Schalsteinconglomerat von Niedershausen bei Weilburg, von hellgrüner Farbe. Der Kalkspath war mit der Grundmasse so verschmolzen, daß eine Trennung durch Essigfäure nicht gelang. (Neubauer.)

Specifisches Gewicht 2,852.

L. 10 Gramm Substanz wurden mit Salzfäure ausgezogen. Der Rückstand wog nach dem Auskochen mit kohlensaurem Natron 3,9885 Gramm = 39,885 Proc.

Die Lösung enthielt also 10,0000

$$\frac{3,9885}{6,0115} = 60,115 \text{ Proc.}$$

In 100 CC. wurde alles Eisen in Oxyd übergeführt und darauf mit kohlensaurem Baryt gefällt.

Der Niederschlag von $\text{Fe}^2 \text{O}^3$, $\text{Al}^2 \text{O}^3$, SiO^2 und PO^5 betrug 0,3812 Gramm = 19,060 Proc.

Mit Salzsäure behandelt blieben 0,082 Gramm SiO^2 , entsprechend 0,410 Proc.

Durch Verdampfen der kohlensauren Natronlösung wurden von 10 Gramm Substanz 0,6488 Gramm SiO^2 , entsprechend 6,488 Proc. gefunden. Dazu die obigen 0,410 Proc. addirt gibt 6,898 Proc. SiO^2 .

Das Eisen wurde in dem Niederschlage durch Titrirung bestimmt. Es ergab sich 0,2507 Gramm Eisenoxyd = 12,535 Proc. $\text{Fe}^2 \text{O}^3$.

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

5,612 Proc. Oxydul entsprechen 6,235 Proc $\text{Fe}^2 \text{O}^3$.

Es ergibt sich also $\text{Fe}^2 \text{O}^3$ = 6,300 Proc.

FeO = 5,612 "

In 50 CC. wurde die Phosphorsäure bestimmt. Es wurden gefunden 0,0112 Gramm 2 MgO , PO^5 gleich 0,7168 Proc. PO^5 .

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

SiO^2 , $\text{Fe}^2 \text{O}^3$, 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 Gramm, entsprechend 0,635 Proc. $\text{Mn}^3 \text{O}^4$.

Der gefundene CaO , CO^2 betrug 0,3060 Gramm, entsprechend 8,576 Proc. CaO .

Die Magnesiabestimmung gab 0,4023 Gramm 2 MgO , PO^5 gleich 7,241 Proc. MgO .

0,7346 Gramm ursprünglicher Substanz gab 0,0280 Gramm HO gleich 3,8116 Proc.

0,2965 Gramm des unlöslichen Rückstandes gaben 0,006 Gramm HO, gleich 0,8070 Proc.

Bleibt für das durch Salzsäure zerlegbare Silicat:

$$3,8116 - 0,8070 = 3,0046 \text{ Proc. HO.}$$

1,5 Gramm lieferten NaCl + KaCl gleich 0,013 Gramm entsprechend 0,547 Proc. Alkalien.

0,591 Gramm Substanz lieferten im Kohlensäureapparat von Fresenius und Will 0,088 Gramm CO², entsprechend 14,88 Proc. CO².

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

II. Der unlösliche Rückstand betrug von 10 Gramm Substanz 3,9885 Gramm gleich 39,885 Proc.

1,883 Gramm lieferten 0,4434 Gramm Al² O³ mit Spuren vom Eisenoxyd, entsprechend 9,392 Proc. Al² O³.

1,883 Gramm gaben Chloralkalien 0,3175 Gramm gleich 6,725 Proc. Daraus wurde Platin gleich 0,0975 Gramm erhalten.

0,0975 Gramm Platin gleich 0,0734 Gramm KaCl gleich 1,554 Proc. KaCl.

6,725 Gramm KaCl + NaCl.

1,554 Gramm KaCl gleich 0,982 Gramm KaO.

bleibt 5,171 Gramm NaCl gleich 3,566 Proc. NaO.

0,2965 Gramm Rückstand gaben 0,006 Gramm HO gleich 0,807 Proc.

Der ganze Rückstand betrug 39,885

Davon ab KaO, NaO, Al² O³, HO 14,747

Bleibt SiO² = 25,138 Proc.

Zusammenstellung.

Durch Salzsäure zerlegbarer Antheil = 59,808

Rückstand = 39,885

99,693

Salzsaure Auflösung.	Rückstand.
Si O ² = 6,898	Al ² O ³ = 9,392
Fe ² O ³ = 6,300	Ka O = 0,982
Al ² O ³ = 5,399	Na O = 3,566
Fe O = 5,612	Si O ² = 25,138
Ca O = 8,575	HO = 0,807
Mg O = 7,241	= 39,885
CO ² = 14,880	
PO ⁵ = 0,716	
Mn ³ O ⁴ = 0,635	
HO = 3,004	
Ka O { = 0,547	
Na O {	
59,808	

1. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

Si O ² = 11,534	5,988
Fe ² O ³ = 10,533	3,159
Al ² O ³ = 9,027	4,225
Fe O = 9,383	2,085
Ca O = 14,339	4,096
Mg O = 12,108	4,839
CO ² = 24,878	18,094
PO ⁵ = 1,197	0,661
Mn ³ O ⁴ = 1,063	0,296
HO = 5,023	4,465
Ka O { = 0,914	= 0,236
Na O {	
100,000	

2. Den Rückstand auf 100 berechnet:

	0.	
$\text{Al}^2 \text{O}^3 =$	23,548	11,02 = 4,0
$\text{KaO} =$	2,462	0,42
$\text{NaO} =$	8,941	2,30
$\text{SiO}^2 =$	63,026	32,77 = 12
$\text{HO} =$	2,023	1,79
	<u>100,000</u>	

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

$$\text{CaO, CO}^2 = 15,314$$

$$\text{MgO, CO}^2 = 15,206$$

$$\text{Mn}^3 \text{O}^4 = 0,635$$

$$\text{SiO}^2 = 32,036$$

$$\text{Fe}^2 \text{O}^3 = 6,300$$

$$\text{Al}^2 \text{O}^3 = 14,791$$

$$\text{FeO} = 5,612$$

$$\text{KaO} = 1,529$$

$$\text{NaO} = 3,566$$

$$\text{PO}^5 = 0,716$$

$$\text{CO}^2 = 0,177$$

$$\text{HO} = 3,811$$

$$\underline{\underline{99,693}}$$

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Dollfus Armand, Neubauer Carl Theodor Ludwig

Artikel/Article: [Chemische Untersuchung einiger Schalsteine des herzogthums Nassau 49-82](#)