

## 2. Untersuchung der Kalksteine Württembergs auf Alkalien und Phosphorsäure.

Von Theodor Schramm.

Die vorliegende Untersuchung ist ein Auszug aus der gekrönten Preisschrift des Verfassers auf die von der medicinischen Fakultät in Tübingen gestellte Preisfrage:

„Man verlangt eine genaue Untersuchung der württembergischen Kalk- und Mergelarten auf Beimengungen von „kohlensaurem Kali und Natron und andern alkalischen „Salzen, nebst einem etwaigen Phosphorsäuregehalt der „dieselben begleitenden Eisenoxyde.“

Unter allen Analysen, die wir von Mineralien oder Gebirgsarten besitzen, sind es die wenigsten, denen eine genaue Bestimmung von Kali und Natron eigen ist, und gewöhnlich ist dies bloß bei solchen der Fall, die eine grössere Menge dieser Alkalien enthalten. Solche Mineralien, denen bloß ganz geringe Mengen Alkalien beigemischt sind, wie z. B. dem Kalk (?), haben sich meines Wissens einer genauen Bestimmung der letzteren noch nie zu erfreuen gehabt, sondern es ist bei ihnen bloß auf die Kalkerde, die Bittererde, die Thonerde, die Kieselerde, das Eisen und Mangan, die Kohlensäure, Schwefelsäure etc. Rücksicht genommen. Derartige Analysen haben wir aus dem vorigen Jahrhundert schon von Meyer, Weber, Well, Blak und einigen Andern. In der neueren Zeit hat die grösste Ehre Ch. Gmelin dem Kalk erwiesen, und sogar sämtliche Kalkformationen Schwabens im Jahr 1827 untersucht, allein auf Kali und Natron keine Rücksicht genommen. Das Resultat dieser

Untersuchungen ist im ersten Bande der „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen von einer Gesellschaft in Württemberg“ veröffentlicht. Ausserdem sind noch anzuführen de Saussure, Fourcroy, Vauquelin, Klaproth, Stromeyer, Bucholz etc., die sich alle auch mit Kalkanalysen beschäftigt, von denen aber keiner sich daran zum Narren philosophirt hat, wie der alte Neumann (im vorigen Jahrhundert) in seinen *Praelect. chymic. edit. Zimmermanni* S. 1531 von anderen behauptet.

Jedes einzelne Handstück ward zuerst qualitativ untersucht, und so überzeugte ich mich nach Abscheidung der Thonerde, des Eisenoxyds, des Kalks und der Bittererde aus der salzsauren Lösung leicht überall von der Gegenwart von Kali und Natron. Diese Untersuchung ward nach der gewöhnlichen Methode ausgeführt. In Hinsicht auf die Säuren überzeugte ich mich, dass Salzsäure und Schwefelsäure meistens aber stets nur in geringer Menge vorhanden, die grössere Menge der Alkalien aber an Kohlensäure gebunden seien. Auf die Auffindung der Phosphorsäure verwendete ich besondere Mühe. Da die Kalksteine jedenfalls einen Ueberschuss von Eisenoxyd und Thonerde enthielten, so musste in dem aus der sauren Lösung mit Ammoniak erhaltenen Niederschlag alle Phosphorsäure mit Eisenoxyd u. s. w. enthalten sein. Dieser Niederschlag in Salpetersäure gelöst, gab mit essigsauerm Blei eine deutliche Fällung, die vor dem Löthrohr geschmolzen wohl eine Perle gab, wegen der Kleinheit derselben konnte ich aber nicht erkennen, ob beim Erkalten sich Krystallflächen zeigten, unter der Loupe glaubte ich aber Flächen und Kanten zu erkennen. Ein anderer auf gleiche Weise mit Blei erhaltener Niederschlag ward mit Schwefelwasserstoff zersetzt, filtrirt und nach der Neutralisation mit schwefelsauerm Bittererde-Ammoniak gefällt; ich erhielt einen Blei-freien Krystall-Niederschlag, der nichts anderes sein konnte als phosphorsaures Bittererde-Ammoniak. — Eine dritte Probe des Eisen- und Thonerde-Niederschlags ward in Salzsäure gelöst, mit Essigsäure und essigsauerm Natron versetzt; ich erhielt hiebei nur bei einigen Kalkarten einen Niederschlag von phosphorsaurem Eisenoxyd, welches in Salpetersäure gelöst mit essigsauerm Blei eine Trübung und später einen Niederschlag

gab. Nach dieser Reaction schliesse ich, dass Phosphorsäure sich nur in einigen Kalken und hier in sehr geringer Menge finde, der grosse Ueberschuss von Eisenoxyd beweist mir, dass diese Säure nicht an Alkalien gebunden sein kann. Bemerken muss ich weiter noch, dass die saure Lösung der Kalksteine 4 Stunden lang mit Schwefelwasserstoff behandelt war, um Arsen und Kupfer zu fällen, welche beide Metalle ich in einigen Kalksteinen fand.

Ueber den Gang der quantitativen Analyse habe ich nur zu bemerken, dass ich zu jeder Analyse 5 bis 10 Grm. gepulverten und bei  $100^{\circ}$  getrockneten Kalkstein anwandte. Nach der Lösung desselben, und der Abscheidung der übrigen Stoffe ward das Kali und Natron durch Platinchlorid getrennt. Die Salzsäure der Kalksteine ward in einer besondern Portion bestimmt, daraus Chlornatrium und Chlorkalium nach der Annahme berechnet, dass beide Metalle, in demselben Verhältniss in welchem sie im Stein vorkommen, auch als Chlormetalle enthalten seien; der bleibende Ueberschuss an Alkali ward dann als kohlensaures Salz berechnet. Zur Bestimmung der Phosphorsäure wurden 5 — 10 Grm. Kalkstein in Salzsäure gelöst, das mit Ammoniak abgeschiedene Eisenoxyd wieder in Salzsäure gelöst, und hieraus nach Berthier mittelst essigsäuren Natrons und freier Essigsäure das phosphorsaure Eisenoxyd gefällt, und dem Gewicht nach bestimmt, und aus diesem Niederschlag, der 3 Atome Phosphorsäure auf 2 Atome Eisenoxyd ( $3 P_2 O_5 + 2 F_2 O_3$ ) enthält, die Phosphorsäure berechnet.

Die zur Analyse angewandten verschiedenen Handstücke aus den einzelnen Formationen nahm ich nach der Ordnung, wie sie in „Quenstedt's Flötzgebirge Württembergs“ beschrieben sind, und begann daher mit der untersten Schichte des Muschelkalks; nach diesem untersuchte ich den Keuper, den schwarzen, braunen und weissen Jura, einige Süsswasserkalke und den Kalktuff. Es durfte mir natürlich nicht genügen, von jeder Formation blos ein Exemplar zur Analyse zu verwenden, im Gegentheil, um der Sache mehr Interesse zu bieten, und um mehr Nutzen daraus ziehen zu können, war es nöthig, Exemplare von verschiedenen Schichten der

einzelnen Formationen zu untersuchen. Ob und von welchem Nutzen jedoch diese Analysen in irgend einer Hinsicht sein und werden könnten, wage ich meiner Unerfahrenheit halber nicht zu bestimmen, und überlasse dies dem Urtheile sachverständiger und erfahrener Männer.

## I. Muschelkalk.

Wie schon Ch. Gmelin in seiner Analyse der Kalkformationen Schwabens dieser Formation, als der für Schwaben wichtigsten, am meisten Aufmerksamkeit schenkte, so nahm auch ich von verschiedenen Stellen und von sehr verschiedenen Schichten dieser Formation Exemplare in Untersuchung, und zwar:

### 1. Unterster Wellendolomit von Wittlensweiler bei Freudenstadt.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,3043
Kohlensaures Natron . . . . .	0,6208
Chlorkalium . . . . .	0,0382
Chlornatrium . . . . .	0,0627
Phosphorsäure . . . . .	0,1763
	<hr/>
	1,2023

### 2. Oberer Wellendolomit von Aach.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2531
Kohlensaures Natron . . . . .	0,5548
Chlorkalium . . . . .	0,0216
Chlornatrium . . . . .	0,0520
Phosphorsäure . . . . .	0,0637
	<hr/>
	0,9452

### 3. Wellenkalk von Egenhausen.

In diesem wie in allen folgenden Kalksteinen wurde trotz aller Genauigkeit kein Niederschlag, auch nicht eine Trübung von phosphorsaurem Eisenoxyd erhalten, daher nach meiner Ueberzeugung in diesen Kalken keine Phosphorsäure enthalten ist.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2303
Kohlensaures Natron . . . . .	0,5200
Chlorkalium . . . . .	0,0177
Chlornatrium . . . . .	0,0419
	<hr/>
	0,8099

4. Zellenkalk von Aach (aus dem Salzgebirge).

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1860
Kohlensaures Natron . . . . .	0,4118
Chlorkalium . . . . .	0,0165
Chlornatrium . . . . .	0,0374
	<hr/>
	0,6517

5. Mittlerer Muschelkalk von Rottweil.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,154
Kohlensaures Natron . . . . .	0,259
Chlorkalium . . . . .	0,023
Chlornatrium . . . . .	0,041
	<hr/>
	0,477

6. Mittlerer Muschelkalk von Dornstetten.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1332
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2392
Chlorkalium . . . . .	0,0218
Chlornatrium . . . . .	0,0406
	<hr/>
	0,4348

7. Dolomitischer Muschelkalk (poröser) von Untertürkheim.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2045
Kohlensaures Natron . . . . .	0,3364
Chlorkalium . . . . .	0,0259
Chlornatrium . . . . .	0,0387
	<hr/>
	0,6055

8. Encrinitenkalk von Kirchberg an der Jaxt.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2300
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2190
Chlorkalium . . . . .	0,0264
Chlornatrium . . . . .	0,0246
	<hr/>
	0,5000

9. Dünngeschichteter Kalkstein von Wilhelmglück.

Dieser Kalkstein, auf Salzsäure geprüft, gab eine so geringe Trübung, dass es bei der Berechnung unberücksichtigt bleiben durfte.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2280
Kohlensaures Natron . . . . .	0,1892
Chlorkalium } . . . . .	Spuren.
Chlornatrium }	
	<hr/>
	0,4172

10. Oberer grobgeschichteter Muschelkalk von Untertürkheim.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1641
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2884
Chlorkalium } . . . . .	Spuren.
Chlornatrium }	
	<hr/>
	0,4525

11. Oberster Muschelkalk (mit *Bone-bed*) von Crailsheim.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1840
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2423
Chlorkalium } . . . . .	Spuren.
Chlornatrium }	
	<hr/>
	0,4263

12. Oberer poröser dolomitischer Kalk (aus der Lettenkohlenformation von Ludwigsburg.

In der salpetersauren Lösung dieses Kalks erhielt ich wie bei mehreren der folgenden keine Spuren von Chlorsilberniederschlag, in der Lösung mit Salzsäure auch nur eine Spur Schwefelsäure. Dieser Kalkstein enthält daher nur kohlen-saure Alkalien, und zwar in 100 Theilen:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2088
Kohlensaures Natron . . . . .	0,4172
	<hr/>
	0,6250

13. Kalk, auf der Lettenkohlenformation aufliegend, von Kornwestheim.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1458
Kohlensaures Natron . . . . .	0,3595
	<hr/>
	0,5053

**II. Keuper.**

1. Grüner Mergel (Thonmergel) von Spitzberg bei Tübingen.

Nur nach einiger Zeit zeigt sich eine schwache Trübung von Chlorsilber, wesshalb keine Chlormetalle in Rechnung kommen können.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1233
Kohlensaures Natron . . . . .	0,1794
	<hr/>
	0,3027

2. Blauer Mergel von Spitzberg bei Tübingen.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1680
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2495
	<hr/>
	0,4175

3. Rother Keupermergel vom Spitzberg bei Tübingen.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1453
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2218
Chlorkalium . . . . .	0,0092
Chlornatrium. . . . .	0,0146
	<hr/>
	0,3909

4. Leberkies vom Bopser bei Stuttgart.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2589
Kohlensaures Natron . . . . .	0,4299
	<hr/>
	0,6888

5. Keuperdolomit von Stuttgart.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1594
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2457
	<hr/>
	0,4051

**III. Schwarzer Jura.**

1. Sandkalk von Neuhausen auf den Fildern.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1856
Kohlensaures Natron . . . . .	0,1416
Chlorkalium . . . . .	0,0301
Chlornatrium. . . . .	0,0366
	<hr/>
	0,3939

2. Nagelkalk aus der Gegend von Stuttgart.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1853
Kohlensaures Natron . . . . .	0,1886
Chlorkalium . . . . .	0,0238
Chlornatrium. . . . .	0,0250
	<hr/>
	0,4227

3. Unterer schwarzer Jura (Pylonotenschichte) von Nellingen.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1582
Kohlensaures Natron . . . . .	0,3502
Chlorkalium . . . . .	0,0095
Chlornatrium . . . . .	0,0217
	<hr/>
	0,5396

4. Numismalmergel von Dusslingen bei Tübingen.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,0804
Kohlensaures Natron . . . . .	0,1247
Chlorkalium } . . . . .	geringe Spuren.
Chlornatrium } . . . . .	
	<hr/>
	0,2051

5. Posidonienschiefer von Boll.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,0616
Kohlensaures Natron . . . . .	0,0533
Chlorkalium } . . . . .	Spuren.
Chlornatrium } . . . . .	
	<hr/>
	0,1149

6. Jurensismergel von Metzingen (oberster Liasmergel).

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1763
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2291
Chlormetalle . . . . .	Spuren.
	<hr/>
	0,4054

**IV. Brauner Jura.**

1. Unterster brauner Jura von Metzingen.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1991
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2784
Chlormetalle . . . . .	Spuren.
	<hr/>
	0,4775

## 2. Eisenoolith von Aalen.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,2039
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2299
	<hr/>
	0,4338

## V. Weisser Jura.

### 1. Unterer weisser Jura von Urach.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1881
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2209
Chlormetalle . . . . .	Spuren.
	<hr/>
	0,4090

### 2. Mittlerer weisser Jura von Urach.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1875
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2566
	<hr/>
	0,4441

### 3. Oberer weisser dolomitischer Jura von Urach.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1116
Kohlensaures Natron . . . . .	0,1333
	<hr/>
	0,2449

### 4. Oberer röthlicher dichter Jura vom Jusiberg.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,0762
Kohlensaures Natron . . . . .	0,0841
	<hr/>
	0,1603

5. Oberer gelber dichter Jura von St. Florian bei Metzingen.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,11204
Kohlensaures Natron . . . . .	0,00513
	<hr/>
	0,11717

6. Korallenkalk von Nattheim.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,10397
Kohlensaures Natron . . . . .	0,03529
	<hr/>
	0,13926

7. Oberer weisser Jura (Krebsscheerenkalk) von Böhmenkirch.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1069
Kohlensaures Natron . . . . .	0,0347
	<hr/>
	0,1416

**VI. Süßwasserkalk.**

Von diesem Kalk, der keiner Formation angehört, sondern bald da, bald dort, überall aber oben sich findet, untersuchte ich zwei Exemplare, nämlich den kreideartigen Süßwasserkalk von Blaubeuren und einen von Okenhausen bei Heidenheim.

1. Kreideartiger Süßwasserkalk von Blaubeuren.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,0672
Kohlensaures Natron . . . . .	0,0344
	<hr/>
	0,1016

## 2. Süßwasserkalk von Okenhausen bei Heidenheim.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,06318
Kohlensaures Natron . . . . .	0,01510
	<hr/>
	0,07828

## VII. Kalktuff.

Von dieser letzten Kalkart, die noch unter unsern Augen aus kohlenensäurehaltigen Quellen sich absetzt, konnte ich blos zwei Abänderungen erhalten; lange bemühte ich mich, mir einen Kalktuff aus dem Becken des Bodensees zu verschaffen, allein vergebens. Von Honau erhielt ich zwei Exemplare, die ich zwar beide analysirte, sie jedoch nicht besonders anführen wollte, wegen ihrer Identität sowohl, als auch desshalb, weil sie in ihrem Gehalt an Alkalien ganz mit einander übereinstimmen, und nur darin abweichen, dass der eine durch einen Gehalt an Eisenoxyd etwas röthlich gefärbt, während der andere von schön weisser Farbe ist und kaum Spuren von Eisen nachweisen lässt.

### 1. Kalktuff von Honau.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,1225
Kohlensaures Natron . . . . .	0,1736
	<hr/>
	0,2961

### 2. Kalktuff von Cannstatt.

In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaures Kali . . . . .	0,0361
Kohlensaures Natron . . . . .	0,2722
	<hr/>
	0,3083

Am Schlusse meiner Analysen nun angekommen, dürfte es nicht unwesentlich erscheinen, die Resultate derselben zur Uebersicht nochmals im Allgemeinen zu betrachten:

Dass Alkalien (Kali und Natron) in allen Kalkarten vorkom-

men, habe ich durch vorliegende Analysen bewiesen, ebenso dass der grösste Theil dieser Alkalien an Kohlensäure gebunden vorhanden ist. An Chlor gebunden kommen die Alkalien bei weitem sparsamer vor, doch so, dass ich sie (die wirklich vorhandenen Chlormetalle) in einigen Kalkarten, wie z. B. im untern und zum Theil auch im mittlern Muschelkalk, noch quantitativ bestimmen konnte; im obern Muschelkalk konnte ich blos noch Spuren und in der Lettenkohlenformation gar kein Chlor mehr nachweisen. Im Keuper erscheint wieder Chlor und zwar, ausgenommen im rothen Keupermergel, auch blos in Spuren. Im untern schwarzen Jura war das Chlor wieder zu bestimmen, im obern aber, sowie im braunen und weissen Jura konnte es theils blos in Spuren, theils gar nicht nachgewiesen werden. Im Süsswasserkalk und Kalktuff endlich fand ich so wenig Chlor, dass ich es nicht der Mühe werth hielt, es anzuführen. Was die Schwefelsäure betrifft, so konnte ich diese nie nachweisen, einen Fall ausgenommen, wo ich einige Pfunde gewöhnlichen gepulverten Kalks mit Wasser kochte und im Filtrat höchst geringe Mengen Schwefelsäuren entdecken konnte. Um nun auf die Quantität der Alkalien zu kommen, so beträgt dies im Durchschnitt etwa  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{3}{10}$  0/0. Auffallend ist es mir dabei, dass die Alkalien, meistens, zwar nicht ganz, aber doch so ziemlich genau, (atomistisch berechnet) aus  $\frac{1}{3}$  Kali und  $\frac{2}{3}$  Natron bestehen. Bei einigen ist das Verhältniss des Kalis zum Natron auch gleich, ja bei einigen Wenigen übersteigt sogar die Quantität des Kalis die des Natrons. Trotz dem aber verhält sich unter den 38 von mir untersuchten Kalkarten der durchschnittliche Gehalt an kohlensaurem Kali zum kohlensauren Natron ungefähr wie das Atomgewicht des Kalis zum doppelten Atomgewicht des Natrons. Weit entfernt jedoch, diese Thatsache erklären, vielweniger ein allgemeines Gesetz aufstellen zu wollen, glaubte ich blos, sie werde nicht so ganz uninteressant sein, um sie wenigstens als Thatsache nicht anführen zu dürfen; ihre weitere Verfolgung muss ich den ferneren Fortschritten der Wissenschaft überlassen.

Die Phosphorsäure, die in den Kalk- und Mergelarten an Eisenoxyd gebunden ist, fand ich, wie oben angegeben wor-

den ist, blos im Wellendolomit mit Sicherheit; einige der übrigen Kalkarten liessen blos Spuren von Phosphorsäure entdecken.

Wenn nun der Verfasser am Schlusse seiner Arbeit seine innere Befriedigung nicht ganz verbergen will, so hat er in ehrerbietiger Bescheidenheit nur noch den Wunsch beizufügen, dass solche auch von Denen, für die er sie zunächst bestimmt hat, gewogen aufgenommen, und für die Wissenschaft selbst, beziehungsweise für Gewerbe und Landwirthschaft, von nicht ganz verschwindendem Werthe erfunden werden möge.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Schramm Theodor

Artikel/Article: [2. Untersuchung der Kalksteine Württembergs auf Alkalien und Phosphorsäure 58-71](#)