

Ueber einige Dolomite und andere Felsarten aus
dem Ries und aus den Alpen

von

Carl Röthe.



Leonhard sagt in seiner Charakteristik der Felsarten vom Jahr 1823, dass das Vorhandensein einer Felsart, die aus kohlen-saurem Kalk und kohlen-saurem Talk gemischt sei, schon im Jahr 1760 durch Arduin nachgewiesen worden wäre. Im Jahr 1791 lenkte Dolomieu die Achtsamkeit der Naturkundigen auf dieses Gestein, welches er zuerst am Brenner im Jahr 1789 beobachtete.

Der Dolomit findet sich im krystallinischen Gestein und in allen Gebirgsformationen. Er bildet meistens kegelartige Berge mit ausgezackten Felsen. Die Struktur desselben ist verschieden, er findet sich von grossem, kleinem und sehr feinem Korn, mehr oder weniger krystallinisch, so dass die ganze Masse oft nur als ein Haufwerk kleiner Krystalle erscheint.

Der Zusammenhang des Gesteins ist verschieden. Oft ist es ganz fest, häufig aber auch zerreiblich und selbst ganz sand-artig. Auch ist es verschieden gefärbt: gelblich, röthlich, grau und braun, häufig zeigt es einen Bitumengehalt.

Von Beimengungen ist der Dolomit meistens frei, doch sollen Glimmer, Talk, Grammatit, Turmalin, Kalkspath, Gyps, Schaumkalk, Quarz, Korund, Fahlerz, Brauneisenstein darin gefunden worden sein.

Er ist meist versteinungsleer, jedoch sollen manche Lagen reiche Versteinungen zeigen, die zum Theil noch gut erhalten sind, z. B. im nordwestlichen Argau. Der Dolomit des Jura zeigt viele drüsenartige Räume und kleine Höhlungen.

Die hier untersuchten Dolomite sind aus dem weissen Jura Epsilon und aus den Alpen genommen worden. Sie hatten fast alle ein grobes Korn und waren theils von grauer, theils von brauner Farbe. Versteinungen waren nicht darin vorhanden. Sie waren alle bitumenhaltig. Die quantitative Zusammensetzung

war verschieden, allein der kohlen-saure Kalk und die kohlen-saure Bittererde waren nahezu nach stöchiometrischen Verhältnissen vorhanden. Sie lösten sich sämmtlich schon in grösseren Stücken in verdünnter Salzsäure ohne Erwärmen auf. Ich will dieselben auch je nach ihrer stöchiometrischen Zusammensetzung betrachten und mache mit solchen, bei welchen auf vier Mischungsgewichte kohlen-sauren Kalks, drei Mischungsgewichte kohlen-saure Bittererde kommen, den Anfang.

A. Dolomite nach dieser Zusammensetzung aus dem weissen Jura Epsilon in der Umgebung des Rieses.

1. Dolomit vom Albuch. (Zwischen Schmähingen und Hürnheim).

Derselbe ist von grauer Farbe, von organischen Bestandtheilen herrührend. Beim Glühen roch er bituminös. Denselben Geruch hatte die Kohlensäure, die beim Lösen des Dolomits in Salzsäure fortging. Bei der qualitativen Analyse gab die salz-saure Lösung, mit Ammoniak versetzt, wenige weisse Flocken. Es war also neben Kalk und Bittererde auch eine Spur Thonerde vorhanden, ebenso Alkalien. In dem in Salzsäure unlöslichen Rückstand, mit kohlen-saurem Natron aufgeschlossen, konnten nachgewiesen werden: Thonerde, Eisen, Mangan, Kieselsäure und eine Spur Phosphorsäure. Derselbe war nach dem Glühen röthlich gefärbt.

10 Grs. des Dolomits in Salzsäure gelöst hinterliessen einen Rückstand, der gegläht wog $0,038 = 0,380$.

Zur Bestimmung des Kalkes und der Bittererde wurde der sechste Theil der salz-sauren Lösung verwendet und darin gefunden: kohlen-saurer Kalk, welcher nach dem Glühen wog 1,018, in 100 Theilen 61,080.

Die gefundene pyrophosphorsaure Bittererde betrug $0,848 \times 6 = 5,088 = 1,8335$ Bittererde $= 3,850$ kohlen-saure Bittererde $= 38,490\%$.

2,235 Grs. verloren in schwacher Rothglühhitze $0,005 = 0,223$.

Der Dolomit besteht mithin aus:

Kohlensaurem Kalk	61,080.
Kohlensaurer Bittererde	38,490.
In Salzsäure unlöslichem Rückstand	0,380.
Glühverlust	0,223.
	<u>100,173.</u>

2. Dolomit vom Thierstein am Egerursprung. Derselbe war etwas heller als der vorige, im Uebrigen demselben ganz gleich.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war schmutzig braun gefärbt. Nach dem Glühen schwach röthlich. Bei der qualitativen Analyse konnten in der salzsauren Lösung ausser Kalk und Bittererde noch nachgewiesen werden: Thonerde, Eisen, Mangan, eine Spur Phosphorsäure und Spuren von Alkalien.

In dem Rückstand waren dieselben Bestandtheile mit Kieselsäure in Verbindung. Derselbe enthielt in 100 Theilen:

Kohlensauren Kalk	61,337.
Kohlensaure Bittererde	36,709.
In Salzsäure unlöslichen Rückstand	1,487.
Glühverlust	0,338.
Verlust etc.	0,129.
	<u>100,000.</u>

3. Dolomit von Ebermergen. Aus dem Bruch an der Strasse von Ebermergen nach Donauwörth links jenseits der Wörnitz.

Derselbe war bräunlich, auch der in Salzsäure unlösliche Rückstand war bräunlich gefärbt. Die salzsaure Lösung enthielt dieselben Bestandtheile wie die vorigen. Der Rückstand enthielt Kieselsäure, Eisen, Mangan, Thonerde und etwas Bittererde. In 100 Theilen sind vorhanden:

Kohlensaurer Kalk	61,301.
Kohlensaure Bittererde	37,526.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	0,326.
Glühverlust	0,342.
Verlust etc.	0,505.
	<u>100,000.</u>

4. Dolomit vom Brunnen des Herrn Schmiedmer in Dunstelingen.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war bräunlich. Aufgeschlossen wurde darin gefunden: Kieselerde, Eisen, Mangan, Thonerde und Bittererde.

In der salzsauren Lösung waren vorhanden: Kalk, Bittererde, Thonerde, Eisen, Mangan, Spuren von Phosphorsäure und Alkalien.

In 100 Theilen wurden gefunden:

Kohlensaurer Kalk	61,330.
Kohlensaure Bittererde	36,568.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	1,159.
Glühverlust	0,426.
Verlust etc.	0,517.
	<u>100,000.</u>

5. Dolomit vom Nipf.

Bei der qualitativen Analyse verhielt sich derselbe den oben abgehandelten ähnlich. In 100 Theilen waren enthalten:

Kohlensaurer Kalk	60,48.
Kohlensaure Bittererde	36,24.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	2,48.
Glühverlust	0,62.
Verlust etc.	0,18.
	<u>100,00.</u>

B. Dolomite, in welchen auf 1 Mischungsgewicht kohlensaurer Kalk 1 Mischungsgewicht kohlensaure Bittererde kommt, sind folgende:

1. Dolomit vom Schenkenstein (Ries).

Derselbe war dem Dolomit vom Egerursprung ganz gleich. Bei der Lösung in Salzsäure blieb ein schwarzer Rückstand, welcher geglüht schwach röthlich wurde. Wegen zu geringer Menge ist derselbe nicht weiter untersucht worden. In der salzsauren Lösung waren vorhanden: Kalk, Bittererde, Thonerde, Eisen, Mangan, Spuren von Phosphorsäure und Alkalien. In 100 Theilen waren enthalten:

Kohlensaurer Kalk	55,801.
Kohlensaure Bittererde	43,115.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	0,280.
Glühverlust	0,304.
Verlust etc.	0,500.
	<hr/> 100,000.

2. Dolomit vom Breitwang (Ries).

Dem Vorigen ähnlich, nur ein gröberes Korn. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war nach dem Glühen bräunlich. In der salzsauren Lösung konnten nachgewiesen werden: ausser Kalk und Bittererde noch Thonerde, Eisen, Mangan, eine Spur Alkalien. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand bestand wie bei allen aus verschiedenen Silicaten. In 100 Theilen sind enthalten:

Kohlensaurer Kalk	55,673.
Kohlensaure Bittererde	43,081.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	0,230.
Glühverlust	0,258.
Verlust	0,758.
	<hr/> 100,000.

3. Dolomit vom Nebelhorn in den Algäuer Alpen.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war graulich und enthielt aufgeschlossen: Kieselerde, Eisen, Mangan, Thonerde, auch Kalk- und Bittererde-Silicat.

In der salzsauren Lösung wurden gefunden: Kalk, Bittererde, Eisen, Mangan und Thonerde.

In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	53,420.
Kohlensaure Bittererde	44,885.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	0,930.
Glühverlust	0,263.
Verlust	0,502.
	<hr/> 100,000.

4. Dolomit vom Rietzeler Eck im Algäu. Der in Salzsäure

unlösliche Rückstand war dunkelbraun. Aufgeschlossen enthielt derselbe: Kieselerde, Eisen, Mangan, Thonerde, Kalk und Bittererde.

In der salzsauren Lösung waren vorhanden: ausser Kalk und Bittererde noch Thonerde, Eisen, Mangan und Spuren von Alkalien. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	54,880.
Kohlensaure Bittererde	43,763.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	0,680.
Glühverlust	0,275.
Verlust etc.	0,402.
	100,000.

5. Dolomit von dem Felsen, auf dem die Festung Kufstein liegt.

Derselbe hatte ein feines Korn. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war schwach röthlich gefärbt. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	54,396.
Kohlensaure Bittererde	45,066.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	0,400.
Glühverlust	0,520.
	100,382.

C. Dolomite, in welchen auf 2 M.-G. kohlensaurer Kalk 1 M.-G. kohlensaure Bittererde kommt.

1. Zwischen Dunstelkingen und Eglingen (Ries) kommt ein Dolomit vor, der nahezu auf 2 Mischungsgewichte kohlensauren Kalk ein Mischungsgewicht kohlensaure Bittererde enthält.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war geglüht bräunlich gefärbt, und konnten in demselben Kieselerde, Eisen, Mangan und Thonerde nachgewiesen werden. In der salzsauren Lösung waren Kalk, Bittererde, Thonerde, Eisen, Mangan und Spuren von Alkalien enthalten. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	68,413.
Kohlensaure Bittererde	30,129.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	1,076.
Glühverlust	0,283.
Verlust etc.	0,099.
	<u>100,000.</u>

2. Hieher gehört auch wegen seines grossen Gehaltes an Bittererde der Süsswasserkalk. Derselbe kommt auf den Höhen, die im Ries liegen und das Ries umgeben, häufig vor und ist daselbst der dauerhafteste Stein. Er wird desshalb auch vielfach zu Brückenbauten und Hochbauten angewendet. Der hier untersuchte stammt vom Fuchsberg, vom Dritten der Gipfel, die auf dem Höhenzug von Nördlingen gegen Reimlingen zu liegen.

Derselbe ist graulich weiss und durchlöchert. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand ist nach dem Glühen bräunlich und enthält Kieselerde und Spuren von Eisen, Mangan und Thonerde. Die salzsaure Lösung enthält Kalk, Bittererde, Phosphorsäure, Eisen, Mangan und Spuren von Alkalien. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	68,621.
Kohlensaure Bittererde	28,647.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	0,980.
Glühverlust	1,671.
Verlust etc.	0,081.
	<u>100,000.</u>

Nach C. G. Gmelin soll das sicherste und beständigste Merkmal zur Erkennung eines Dolomits in der Juraformation sein, wenn das Gestein sehr rein auftritt, dass auf 3 Atome kohlen-saure Bittererde 4 Atome kohlen-saurer Kalk kommen. Ein Ver-hältniss, welches ich bei den unter A angeführten 5 Analysen gefunden habe. Um einen Ueberblick zu gewinnen in Beziehung auf die so sehr variirende Zusammensetzung der Dolomite und der dolomitischen Kalksteine sind dieselben in drei Gruppen ge-bracht worden, welchen ich obiges Verhältniss einschalte.

1)	1 Atom kohlenaurer Kalk	54,34.
	1 „ kohlenaurer Bittererde	45,66.
		<u>100,00.</u>
2)	4 Atome kohlenaurer Kalk	61,35.
	3 „ kohlenaurer Bittererde	38,65.
		<u>100,00.</u>
3)	3 Atome kohlenaurer Kalk	64,10.
	2 „ kohlenaurer Bittererde	35,90.
		<u>100,00.</u>
4)	2 Atome kohlenaurer Kalk	70,42.
	1 Atom kohlenaurer Bittererde	29,58.
		<u>100,00.</u>

Nro. 3 ist hier nicht vertreten, obgleich gerade diese Zusammensetzung der Dolomite die verbreitetste sein soll, während die der vierten Gruppe die seltensten sein sollen.

Die stöchiometrischen Zahlen der beiden im Dolomit vertretenen Salze sind wohl selten ganz genau. Wenn man die Quotienten aus der Gewichtsmenge des Magnesiicarbonats in die des Kalkcarbonats berechnet, so wird das Minimum und Maximum des Verhältnisses beider Bestandtheile bei den bis jetzt bekannten Arbeiten in jeder Gruppe durch nachstehende Tabelle angegeben *).

	I. Gruppe.	II. Gruppe.	III. Gruppe.	IV. Gruppe.
Normaler Quotient	1,19	1,58	1,78	2,38
Minimum und Maximum	1—1,29	1,3—1,7	1,71—1,99	2—3,25

Bei den hier untersuchten Dolomiten, die zur ersten Gruppe gehören, beträgt der auf diese Weise gesuchte Quotient vom

Schenkenstein	1,29.
Breitwang	1,29.
Nebelhorn	1,19.
Rietzeler Eck	1,25.
Kufstein	1,20.

Der Quotient ist fast bei allen höher gefunden worden, als

*) Bischoff's Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie.

der normale Quotient. Bei den hier in Rede stehenden Dolomiten, die zur vierten Gruppe gerechnet werden müssen, beträgt der Quotient bei dem Dolomit zwischen Dunstelkingen und Eglingen 2,27, beim Süsswasserkalk 2,39, bei ersterem niedriger, bei letzterem höher als der normale Quotient.

Bei einer Uebersicht, welche Gümbel als Mittel von vielen Analysen zur ersten Gruppe gehöriger Dolomite, die aus den Alpen stammen und zum Keuper gezählt werden, gibt, beträgt der Quotient 1,43. Also der höchste Quotient bei den hier aufgeführten Arbeiten. Es sind hiernach in 100 Theilen enthalten:

Kohlensaurer Kalk	55,98.
Kohlensaure Bittererde	39,10.
Kieselerde, Thonerde und Eisen	3,80.
Bitumen	1,12.
	<u>100,00.</u>

Dass die beiden Dolomitbestandtheile nicht immer nach stöchiometrischen Verhältnissen vorhanden sein müssen, sondern in allen Uebergängen vorhanden sein können, zeigen die 13 Analysen vom Gestein des Walpurgisberges, womit Pfaff die allmähliche Dolomitirung dieses Gesteins nachweist. Die Quotienten der kohlensauren Magnesia in den kohlensauren Kalk von unten nach oben stellen sich wie folgt dar:

91,43	69,45	55,6	39	29,26	22
5,6	1,77	1,72	1,55	1,47	1,44
1,35					

Der Quotient des Bitterspaths beträgt 1,19.

Dass auch die kohlensaure Bittererde zum kohlensauren Kalk in einem viel grösseren Verhältniss vorhanden sein kann als 1 Mischungsgewicht zu 1 Mischungsgewicht, beweisen die Gesteine von Amluch und Anglesea in North - Wales, die man zum hydraulischen Mörtel empfohlen hat. Hier kommen auf 61,15 kohlensaure Bittererde 21,41 kohlensaurer Kalk und von einer andern Stelle auf 55,23 kohlensaure Magnesia 33,99 kohlensaurer Kalk.

Es ist aufgestellt worden, dass Dolomite mit Säuren nur erst

dann merklich brausen, wenn sie gepulvert damit digerirt werden, und man hat hieraus den Schluss gezogen, dass die Dolomite wirklich Doppelsalze sind und nicht nur Gemenge aus kohlen-saurem Kalk und kohlen-saurer Bittererde, weil sie im letzteren Falle schon in der Kälte und in derben Stücken mit Säuren brausen müssten, da der kohlen-saure Kalk unter diesen Umständen braust. Dolomitische Mergel und Kalksteine brausen mit Säuren meist schon in grösseren Stücken und werden desshalb für Gemenge aus Dolomit und unverändertem kohlen-saurem Kalk gehalten.

Würde sich das wirklich so verhalten, so müssten beim Behandeln mit kalter verdünnter Salzsäure die Dolomite zurückbleiben. Ob der Stein mit Säuren braust oder ob er nicht braust, ist kein Unterscheidungszeichen dafür, dass man es nur mit einem Gemenge oder mit einem reinen Dolomit zu thun hat. Die hier untersuchten Dolomite sind alle nach stöchiometrischen Verhältnissen zusammengesetzt, und man wird sie desshalb nicht als blosse Gemenge betrachten wollen; sie brausen nicht nur mit Salzsäure, sondern lösen sich sämmtlich und zwar in grösseren Stücken in ganz kurzer Zeit in verdünnter Salzsäure in der Kälte auf.

Ueber die Bildung der Dolomite sind schon verschiedene Hypothesen aufgestellt worden. Leopold von Buch betrachtet dieselben als hervorgebracht durch dampfförmige Talkerde, welche dem Erdschoosse entstieg. Man wendete hiergegen ein, dass die Talkerde nicht flüchtig sei, und es ist dann eine mechanische Fortführung durch Wasserdämpfe und Kohlensäure zu Hilfe genommen worden, sowie auch Erweichung des erhitzten Kalkes. Auch nahm man gewaltsame Auftreibungen geschmolzener Massen aus Erdtiefen durch Spalten in der Erdrinde, welche Massen sich über die Aussenfläche ergossen, als sie den Tag erreicht hatten, an. Ferner wurde angenommen, dass die Dolomite Erzeugnisse von Sublimationen wären. Hierher soll der grösste Theil der Dolomite in den Alpen zu zählen sein. Andere Dolomite sollen sich auf nassem Wege gebildet haben, wie die Kalk- und Mergel-

Lager, mit denen sie im Wechsel auftreten. Dahin sollen die Dolomite des Keuper's gehören. Diese Ansicht ist jetzt allgemein angenommen, und Bischoff sucht die Bildung der Dolomite in allen Formationen hiernach zu erklären. Er nimmt an, dass die Kalksteine auf nassem Weg in Dolomit umgewandelt werden, und es seien hierbei folgende Fälle denkbar:

1) Gewässer führen aus Magnesiahaltigem Kalkstein nach und nach so viel kohlen-sauren Kalk fort, bis die Mischungsverhältnisse des Dolomits erreicht werden.

2) Gewässer führen dem Kalkstein kohlen-saure Magnesia zu und kohlen-sauren Kalk fort. Nach Aequivalenten werden an die Stelle von 54,18 kohlen-sauren Kalks 45,82 Proc. kohlen-saure Bittererde treten. Die Masse des Kalksteins würde daher bei der Umwandlung in Dolomit um 8,36 Proc. abnehmen.

3) Gewässer führen dem Kalkstein weniger kohlen-saure Magnesia zu und aus ihm mehr kohlen-sauren Kalk fort, als gleiche Aequivalente fordern (Vollkommene Dolomite). Je mehr fortgeführt wird und je weniger zugeführt wird, desto mehr nimmt die Masse ab.

4) Gewässer führen dem Kalkstein kohlen-saure Magnesia zu, aber keinen kohlen-sauren Kalk fort.

Der Kalkstein müsste hiernach, wenn ein vollkommener Dolomit (nach gleichen Aequivalenten) entstehen sollte, 84,57 kohlen-saure Magnesia aufnehmen und 184,57 Dolomit liefern. Dieser Fall hat keine Wahrscheinlichkeit für sich, und es sind nur die drei ersten Fälle denkbar und können hierbei durch die Umwandlung des Kalksteins in Dolomit Senkungen herbeigeführt werden.

Durch Versuche ist gefunden worden, dass kohlen-saure Magnesia bei weitem löslicher ist als kohlen-saurer Kalk. Destillirtes Wasser soll aus einem Gemenge von kohlen-saurer Bittererde und kohlen-saurem Kalk von ersterer 28mal mehr auflösen. Die kohlen-saure Magnesia würde sich deshalb beim Verdunsten des Wassers gar nicht oder doch erst viel später absetzen, als der Kalk. Bei den meisten Quellwässern beträgt der Gehalt der kohlen-sauren Bittererde weniger als der des kohlen-sauren Kalkes,

und es wird sich beim Verdunsten derselben die grösste Menge von dem kohlensauren Kalk ausgeschieden haben, ohne dass etwas von der kohlensauren Bittererde abgeschieden wird. Würde das Löslichkeitsverhältniss der beiden Salze gleich sein, so würde sich beim Verdunsten mancher Quellwässer unmittelbar Dolomit oder auch Bitterspath bilden können. So kommt in der Quelle des oberen Brunnenthürms bei St. Jacob in Augsburg auf 2 Mischungsgewichte kohlensaurer Kalk nahezu 1 Mischungsgewicht kohlensaure Bittererde. Auch bei anderen Augsburger Brunnenwässern ist dieses Verhältniss vorhanden. Bei dem Gesundbrunnen in Augsburg nähern sich die beiden Bestandtheile mehr dem Verhältniss von gleichen Mischungsgewichten.

Bei der verschiedenen Löslichkeit der beiden Salze kann man nach Bischoff annehmen, dass, wenn stagnirende Gewässer vollständig verdunsten, sich in der unteren Schichte zuerst kohlensaurer Kalk absetzt, dann eine Schichte Dolomit und zuletzt kohlensaure Bittererde.

Es muss hier jedoch bemerkt werden, dass sich auch Krystalle bilden können, die die beiden Salze nicht nach gleichen Aequivalenten enthalten. So sollen sich in einer Leitung der Nauheimer Soole Rhomboeder gebildet haben, die nur 10 bis 11 Proc. kohlensaure Bittererde enthielten.

Kohlensaure Wasser ziehen aus dolomitischem Kalksteine keine oder nur Spuren von kohlensaurer Magnesia aus, obgleich dieselbe für sich leichter löslich ist, als kohlensaurer Kalk, wie schon erwähnt worden. Kohlensaures Wasser nimmt keine kohlensaure Bittererde auf, selbst wenn diese bis auf 11 Proc. steigt, und es muss desshalb die kohlensaure Bittererde in der zurückbleibenden Kalkmasse mehr und mehr concentrirt werden; man kann annehmen, dass die Anhäufung der kohlensauren Bittererde und die Ausziehung des kohlensauren Kalkes endlich bis zu gleichen Aequivalenten der beiden Salze und noch weiter fortschreitet.

Es steht wohl der Ansicht nichts entgegen, dass Kalksteine, die wenig oder keine Silicate enthalten, aber reich an Bittererde

sind, den grössten Theil ihres kohlen sauren Kalkes verlieren und an Ort und Stelle in Dolomit übergehen können, wenn sie lange Zeit hindurch der Durchsickerung von kohlen säurehaltigem Wasser ausgesetzt sind. Kommen aber Gewässer, die ihrerseits schon kohlen saure Bittererde gelöst enthalten, so kann sich auch diese in dem Kalkgebirg absetzen.

Dass die Dolomitirung wahrscheinlich auf diese Art vorgeht, ist um so wahrscheinlicher, da häufig Dolomitschichten gefunden werden, die nur einige Fuss mächtig sind und darunter die Kalkschichten in unverändertem Zustand liegen. Der Uebergang des Kalksteins in Dolomit findet von oben nach unten statt. Während die obere Lage reich an Bittererde ist, nimmt sie nach unten mehr und mehr ab, bis sie endlich fast ganz verschwindet. Die Kalksteine, die nur 3 Procent Bittererde enthalten, sollen zwar noch deutliche Schichtung zeigen, dessen ungeachtet aber doch schon umgeändert sein.

Dass die Zunahme der kohlen sauren Magnesia bei gleichen Mischungsgewichten nicht stehen bleibt, wie schon erwähnt wurde, davon ist schon der Beweis geliefert, indem man solchen zersetzten Dolomit gefunden hat, der nur 2 Procent kohlen sauren Kalk enthalten hat. Es kann also der kohlen saure Kalk bis zum Verschwinden fortgeführt werden. Es wird sogar selbst der Dolomit als solcher von den Gewässern fortgeführt. Zeugniß hiervon geben die Bitterspathkrystalle, die man in Drusen von manchen Dolomiten findet.

In dem Dolomit, der im weissen Epsilon am Nipf vorkommt, und in dem Dolomit in dem Bruch bei Ebermergen links an der Landstrasse nach Donauwörth trifft man weisse Knollen an. Dieselben haben die Grösse eines Taubeneies, jedoch sind sie an zwei gegenüber liegenden Seiten etwas platt gedrückt. Diese Knollen sind sehr hart und spröd und es gelingt nicht leicht, einen von dem umgebenden Dolomit zu befreien, ohne dass er zerspringt. Auf dem Bruch sind sie erdig und das feine Pulver fühlt sich immer noch rauh an. In Wasser löst sich nichts auf. Beim Uebergiessen mit Salzsäure war ein Thongeruch bemerkbar, sie

löste wenig auf, und es waren in dieser Lösung nur Kalk, Bittererde und Spuren von Eisen, Mangan, Thonerde und Phosphorsäure nachweisbar. In dem in einem Gemenge von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Natron aufgeschlossenem Pulver konnten ausser den oben genannten in höchst geringer Menge vorhandenen Bestandtheile nur Kieselerde nachgewiesen werden. Obgleich hiermit schon anzunehmen war, dass die Concretionen fast nur aus Kieselerde bestehen, so wurde doch versucht, die andern Bestandtheile zu bestimmen und es wurde hierbei namentlich auch auf die Alkalien Rücksicht genommen. Zur quantitativen Analyse wurde eine grössere Menge des Pulvers mittelst Flusssäure aufgeschlossen und der geringe Rückstand in schwefelsaure Salze übergeführt. In der hiervon erhaltenen salzsauren Lösung waren die Alkalien gar nicht nachzuweisen und die Niederschläge der andern Bestandtheile so gering, dass sie nicht gewogen werden konnten. Die Knollen bestehen mithin fast nur aus Kieselerde.

Unter vielen Knollen, welche das beschriebene weisse erdige Aussehen hatten, fand sich auch einer, der beim Freimachen vom Dolomit nicht zersprang. Derselbe zeigte auf dem Bruch eine mehr in's Rothe spielende Farbe und einen starken chalcedonartigen Rand. In der Mitte enthielt derselbe noch kohlensauren Kalk, denn er brauste mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet stark. Etwas von dem Rand mit kohlensaurem Natron vor dem Löthrohr zusammen geschmolzen, gab ein farbloses Glas. Dieser Rand, der mithin aus Kieselerde bestand, umgab nicht den ganzen Knollen, sondern war nur an den platt gedrückten Seiten stark ausgebildet. Nach den beiden andern Seiten hin fehlte derselbe ganz, und die Masse bestand auch nur aus kohlensaurem Kalk. Bei diesem Knollen findet jedenfalls noch ein Uebergang statt.

Die Knollen, welche im Bruch bei Ebermergen gefunden wurden, besitzen die Härte nicht, wie die vom Nipf; sie lassen sich leicht zerreiben. Sie brausen, wenn sie mit Säuren betropft werden und enthalten nach einer Analyse von Kersten (im Jahrbuch für Mineralogie) in 100 Theilen:

Kieselsäure	65,8.
Thonerde	0,8.
Kohlensauren Kalk	20,1.
Kohlensaure Magnesia	11,2.
Eisenoxyd	2,1.
Manganoxyd	Spur.
	100,0

Diese Knollen unterscheiden sich also sehr wesentlich von jenen des Dolomits vom Nipf durch ihren grösseren Gehalt an kohlensauren alkalischen Erden.

Von den Schichten des weissen Jura ist der Epsilon, worin der Dolomit vorkommt, am meisten im Ries vertreten. Die untersten Schichten des weissen Jura, die aus thonigen Lagern bestehen und an manchen Orten hundert Fuss stark werden, sind in der Umgebung des Rieses wenig vertreten. Die Impressathone, aschgraue Kalkmergel und weissgelbe Kalke, stellen den untern weissen Jura dar. Nach oben sollen in dieser Abtheilung sich die geschichteten Kalkbänke immer vermehren, bis die Thone ganz aufhören.

Im mittleren weissen Jura, wo die lichtgrauen Spongitemergel hingehören und, wenn diese fehlen, die Schwammfelsen dafür erscheinen, soll der Kalkgehalt gegen die früheren Schichten schon bedeutend zugenommen haben. Die Leitmuschel dieser Felsen ist die *Terebratula lacunosa*, die an ihrer silberglänzenden Schale leicht zu erkennen ist. Dann enthält der Fels viele versteinerte Schwämme. Die obere Abtheilung ist der Delta, der sich durch geschichtete, geschlossene Bänke auszeichnet, viel kalkhaltiger sein soll, als der unter ihm liegende Gamma und steilere Gehänge zeigt.

Gamma habe ich aus dem Bruch bei Kirchheim untersucht. Derselbe hinterliess beim Lösen in Salzsäure einen Rückstand, der nach dem Glühen bräunlich war. In dem Rückstand wurde gefunden: Kieselerde, Thonerde, Eisen, Mangan und

eine Spur Bittererde. In der salzsauren Lösung war enthalten: Kalk, Bittererde, Eisen, Mangan, Thonerde, Phosphorsäure, ferner Spuren von Alkalien. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	95,261.
Kohlensaure Bittererde	1,409.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	2,550.
Glühverlust	0,447.
Verlust	0,333.
	<u>100,000.</u>

In dieser Felsart wird häufig Mondmilch (Montmilch) gefunden. Dieselbe besteht auch hauptsächlich aus amorphem kohlen-saurem Kalk mit einer sehr geringen Menge kohlen-saurer Bitter-erde und etwas Sand, der aus einem Thonsilicat besteht.

Vom Delta wurden zwei Proben untersucht:

1) Vom Kapf.

Derselbe hinterliess einen in Salzsäure unlöslichen Rück-stand, der nach dem Glühen bräunlich war. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	87,520.
Kohlensaure Bittererde	2,662.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	8,680.
Glühverlust	1,374.
	<u>100,236.</u>

2) Delta von dem Berg hinter Aufhausen rechts an der Strasse nach Lauchheim. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war nach dem Glühen röthlich. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	93,422.
Kohlensaure Bittererde	2,560.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	2,610.
Glühverlust	0,852.
Verlust etc.	0,556.
	<u>100,000.</u>

Der obere weisse Jura, der hinsichtlich seiner Mächtigkeit als wie auch in der Beschaffenheit des Gebirges Schwankungen zeigt, zeichnet sich namentlich durch plumpe Felsmassen ohne ausgesprochene Schichtung aus. Es kommt darin, wie schon ge-

sagt, der Dolomit und der zuckerkörnige Jura vor. Auch enthält er Kiesel als Versteinerungsmittel, namentlich Feuersteine. Der Marmor kommt nach Frickhinger am Ries nur an einer Stelle vor, im Katzenthal bei Schweindorf und wurde im Anfang dieses Jahrhunderts nach Stuttgart zu Bildhauerarbeiten ausgeführt.

Von der untersten Schichte des oberen weissen Jura (Epsilon) habe ich Proben von verschiedenen Orten untersucht. Die letztere und obere Schichte des Zeta, der aus thonigen Kalkplatten besteht und der seine grösste Mächtigkeit in den Steinbrüchen bei Solenhofen zeigt, woher er als lithographischer Schiefer ausgeführt wird, kommt im Ries nicht vor.

1) Epsilon aus dem Bruch von Ebermergen. Derselbe kommt östlich neben dem untersuchten Dolomit vor und ist von demselben durch das Korn und die Farbe nicht zu unterscheiden. Ich habe ihn untersucht, weil ich ihn für Dolomit hielt.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war bräunlich gefärbt. In 100 Theilen waren enthalten:

Kohlensaurer Kalk	95,350.
Kohlensaure Bittererde	2,251.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	1,165.
Glühverlust	0,962.
Verlust etc.	0,272.
	<u>100,000.</u>

2) Epsilon von Mauern in der Nähe der Trassbrüche genommen.

Derselbe war körnig krystallinisch von grauer Farbe. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war schwach röthlich gefärbt.

In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	95,080.
Kohlensaure Bittererde	2,660.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	1,530.
Glühverlust	0,803.
	<u>100,073.</u>

3) Epsilon vom Bock.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war nach dem

Glühen bräunlich. Beim Auflösen roch er bituminös. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	93,581.
Kohlensaure Bittererde	3,692.
Rückstand in Salzsäure	1,030.
Glühverlust	1,567.
Verlust etc.	0,130.
	<u>100,000.</u>

4) Epsilon von dem Hügel bei Schmädingen. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war schwach röthlich gefärbt. Er bestand aus einem Silicat, in welchem Thonerde und Spuren von Eisen, Mangan und Bittererde nachzuweisen waren. In der salzsauren Lösung waren enthalten, ausser Kalk und Bittererde: Eisen, Mangan, Thonerde und Spuren von Alkalien. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	90,818.
Kohlensaure Bittererde	2,813.
Rückstand in Salzsäure	5,576.
Glühverlust	0,610.
Verlust etc.	0,183.
	<u>100,000.</u>

5) Epsilon vom Albuch.

Krystallinisch, durchlöchert, von gelblicher Farbe. Nach dem Glühen röthlich. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	95,180.
Kohlensaure Bittererde	2,631.
Rückstand in Salzsäure	1,630.
Glühverlust	0,369.
Verlust etc.	0,190.
	<u>100,000.</u>

6) Epsilon von den sieben Quellen des Röhrenbaches*). Derselbe war von grauer Farbe, nach dem Glühen schwach röthlich. In 100 Theilen sind enthalten:

*) Ist irrthümlich hier aufgeführt, gehört zum Delta.

Kohlensaurer Kalk	88,780.
Kohlensaure Bittererde	3,520.
Rückstand in Salzsäure	5,930.
Glühverlust	0,897.
Verlust etc.	0,873.
	<u>100,000.</u>

7) Epsilon aus dem Hohlheimer Bruch. Die Steine werden zum Strassenbau in hiesiger Gegend verwendet. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	92,773.
Kohlensaure Bittererde	1,881.
Thonerde	0,310.
Eisenoxyd	0,310.
Lösliche Kieselerde	0,116.
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	2,284.
Glühverlust	2,132.
Verlust etc.	0,194.
	<u>100,000.</u>

8) Zuckerkörniger Jura vom Himmelreich. Derselbe ist bräunlich weiss, nach dem Glühen schwach röthlich. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war geglüht braun. Er enthielt: Kieselerde, Thonerde, Mangan und Eisen. In der salzsauren Lösung waren auch Spuren von Alkalien und Phosphorsäure nachzuweisen. In 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	97,410.
Kohlensaure Bittererde	1,360.
Rückstand in Salzsäure	0,330.
Glühverlust	0,490.
Verlust etc.	0,410.
	<u>100,000.</u>

Dieser Stein ist von allen hier untersuchten der reinste und eignet sich deshalb ganz besonders gut zum Brennen.

Rechts an der Strasse von Nördlingen nach Neresheim auf dem Kampf, im Härele, findet sich ein Conglomerat, was nach Augsburg und München als Pflasterstein ausgeführt wird. Frick-

hinger stellt es zur Tertiärformation. Es besteht aus einem kalkigen Gerölle, welches wieder mit einem kalkigen Bindemittel zusammen gehalten wird. Da beide bei einer vorläufigen Untersuchung sehr kalkreich gefunden wurden, ist ein grösseres Stück gepulvert worden und eine Probe hiervon enthielt in 100 Theilen:

Kohlensauren Kalk	92,612.
Kohlensaure Magnesia	1,854.
Eisenoxyd	0,616.
Thonerde	0,573.
In Salzsäure unlöslichen Rückstand	3,964.
Glühverlust	0,241.
Verlust	0,140.
	<hr/> 100,000.

Zum Schluss noch eine Analyse von dem Fels an der Spitze des kleinen Rappenkopfes im Algäu. Derselbe wird von Gümbel zum Schiefergebirg gezählt, Algäuschiefer, Liasischer Fleckenmergel.

In der salzsauren Lösung waren neben Kalk und Bittererde noch Phosphorsäure, Eisen, Mangan und Thonerde, ferner noch Kali und Natron vorhanden.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand bestand hauptsächlich aus Kieselsäure, dann waren noch darin Thonerde, Bittererde und Spuren von Eisenoxydul und Eisenoxyd. 10 Grs. wurden mit Salzsäure behandelt und der hierbei erhaltene Rückstand mit Flusssäure aufgeschlossen.

In Salzsäure waren von 100 Theilen gelöst:

Kohlensaurer Kalk	70,250.
Kohlensaure Bittererde	1,800.
	<hr/> 72,050.

Der Rückstand mit Flusssäure aufgeschlossen enthielt:

Thonerde mit etwas Eisen	1,760.
Magnesia	0,488.
Glühverlust betrug	0,571.
Kieselsäure und Verlust	25,131.
	<hr/> 100,000.

Nördlingen im März 1867.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg](#)

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Röthe Carl Friedrich

Artikel/Article: [Ueber einige Dolomite und andere Felsarten aus dem Ries und aus den Alpen 67-88](#)