

Mitteilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsaß-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direktion der geologischen Landes-Untersuchung von Elsaß-Lothringen.

Band V.

Mit 12 Tafeln.

STRASSBURG 1/E.

**Straßburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.**

1905.

Chemische und mikroskopische Untersuchung von dolomitischen Gesteinen des lothringischen Muschelkalks.

Von **J. Schaller** in Strassburg i. E.

Mit 1 Profilzeichnung im Text.

I. Einleitung.

In den beiden letzten Jahrzehnten ist der Muschelkalk Deutsch-Lothringens, namentlich aus Anlass der im Gange befindlichen geologischen Spezialaufnahmen, von verschiedenen Seiten zum Gegenstand eingehender stratigraphischer Untersuchungen gemacht worden.

Nachdem E. W. BENECKE in seiner Abhandlung: «Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg», im Anschluss an die Arbeiten von E. WEISS über das benachbarte preussische Gebiet, und vielfach zurückgreifend auf die Beobachtungen und Anschauungen älterer französischer Forscher, die allgemeinen Verhältnisse in Rücksicht auf den Vergleich mit anderen deutschen Gebieten ausführlich dargelegt hatte, handelte es sich darum, die Gliederung so viel wie möglich ins Einzelne weiter zu verfolgen und sicherer zu begründen.

Durch die bis jetzt ausgeführten geologischen Spezialaufnahmen dürfte diese Aufgabe in der Hauptsache bereits gelöst sein. Die Erläuterungen zu den betreffenden Blättern der geologischen Spezialkarte, sowie einige besondere, im Anschluss an die Aufnahmen erschienene Mittheilungen enthalten eine weitgehende Gliederung der ganzen Schichtenfolge in natürliche Schichten-

1. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen, 1877, Band I, Heft 4.

gruppen und einzelne hervorstechende Bänke, so dass spätere Beobachtungen in dieser Beziehung kaum noch wesentliche Vervollständigungen werden ergeben können.¹

Während so, wie wir sehen, die Schichtenfolge des Muschelkalks in Deutsch-Lothringen bereits sehr ausführlich bekannt ist, fehlt es dagegen bis jetzt fast noch ganz an genaueren petrographischen, zumal quantitativ-chemischen Untersuchungen der einzelnen Gesteine, wie sie allein schon im Interesse einer grösseren Sicherheit und Gleichmässigkeit der Gesteinsbezeichnung wünschenswerth erscheinen müssen. Eine quantitative Untersuchung sämtlicher Gesteinstypen des Muschelkalks würde jedoch bei deren Mannichfaltigkeit eine sehr umfangreiche, zeitraubende Arbeit bedeuten, da für eine erschöpfende, dem heutigen Stande der Petrographie entsprechende Kennzeichnung der Gesteinszusammensetzung neben der makroskopischen und chemischen Untersuchung die Anwendung mikroskopischer Unterscheidungs- und mechanischer Trennungsmethoden unerlässlich ist.

Besonderes Interesse beanspruchen unter den Sedimentär-Gesteinen die Dolomite, deren stoffliche Natur sowie Entstehungsweise schon vielfach von Geologen und Petrographen behandelt worden sind. Da nun dolomitische Gesteine eine nicht unbedeutende Rolle im lothringischen Muschelkalk spielen, so musste man naturgemäss daran denken, zunächst einmal diese einer genaueren chemisch-mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen.

1. Die hier in Betracht kommenden Blätter der geologischen Spezialkarte sind, nebst zugehörigen Erläuterungen, im Wesentlichen von L. VAN WERVEKE und E. SCHUMACHER bearbeitet. Es sind dies im Besonderen die Blätter: Wolmünster, Bliessbrücken, Rohrbach, Saargemünd, Forbach, St. Avoird, Ludweiler, Busendorf, Lubeln, Bolchen, Rémillly, Falkenberg.

Von zusammenfassenden, auf die Kartirungsergebnisse sich stützenden Arbeiten und sonstigen zu berücksichtigenden Mittheilungen über einzelne Schichtencomplexe sind ausserdem zu nennen:

E. SCHUMACHER, Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen. — Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Band II, 1889, S. 121—182, Taf. V, Tabelle 1 und 2.

L. VAN WERVEKE, Profil durch die bunten Mergel und mittleren Dolomite mit *Myophoria Goldfussi* (Bunte Mergel der Lettenkohle). — Mittheilungen der geologischen Landes-Anstalt von Els.-Lothr., 1893, Bd. IV, Heft 2, S. X—XIII. Vergleiche Anmerkung 1 auf Seite 102.

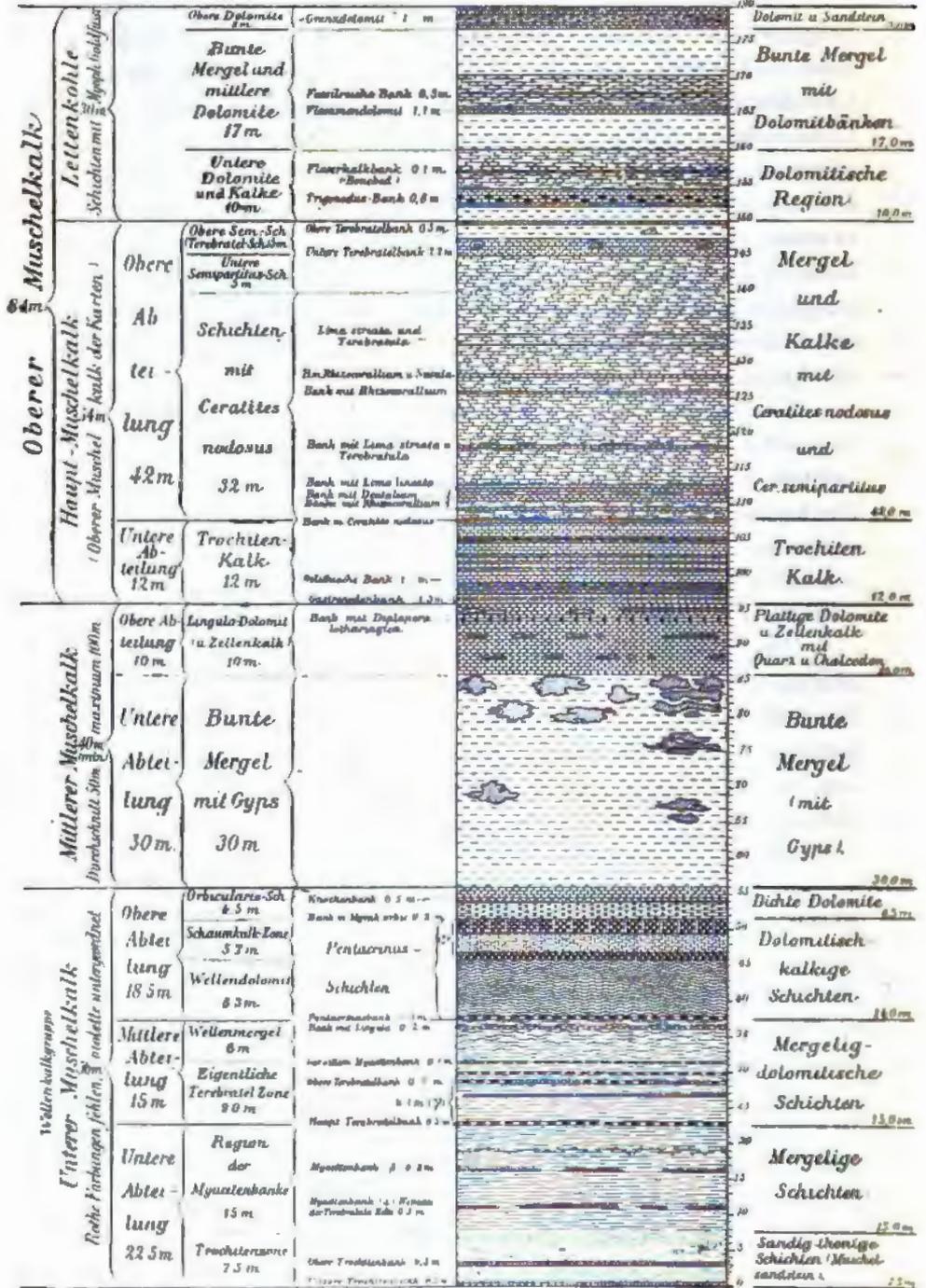
Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich dementsprechend hauptsächlich mit den mehr oder weniger stark dolomitischen Gesteins-Vorkommnissen des lothringischen Muschelkalks. Reine oder fast reine Kalkgesteine sind nur in beschränkter Anzahl zur Untersuchung gelangt, und zwar lediglich, insofern sie, mit dolomitischen Bänken wechsellagernd oder als Einschaltungen in Dolomitmassen auftretend, für die nähere Charakterisirung bestimmter dolomitischer Zonen in Betracht kommen. Andererseits konnten dolomitische Gesteine, welche nur ganz untergeordnet in ausgesprochenen Kalk- und Kalk-Mergelcomplexen auftreten oder keine allgemeine Verbreitung besitzen, vor der Hand unberücksichtigt bleiben.

Das zu den Analysen und mikroskopischen Untersuchungen verwendete Material stammt aus der geologischen Landes-Sammlung in Strassburg. Es wurden hierzu nur solche Handstücke ausgewählt, für welche das geologische Niveau, aus welchem sie stammen, so genau wie möglich bezeichnet werden kann, und welche gleichzeitig für die Ausbildungsweise des betreffenden Schichtengliedes oder für die betreffende einzelne Bank besonders bezeichnend sind.

Um sich die Lage der einzelnen in Betracht kommenden Horizonte zu einander besser vergegenwärtigen zu können, ist auf Seite 66 eine Profilzeichnung beigegeben, welche die in den betreffenden Erläuterungen und sonstigen Mittheilungen enthaltenen und zum Theil schon graphisch dargestellten Einzelprofile zu einem Gesamtdurchschnitt durch den Muschelkalk vereinigt.

Hier muss jedoch sogleich bemerkt werden, dass die Entwicklung des Muschelkalks nicht überall in Deutsch-Lothringen genau dieselbe ist, und dass daher für's Erste nur die Gebiete typischer Entwicklung ins Auge gefasst werden konnten. Diese sind es, auf welche die Profilzeichnung zu beziehen ist, und aus welchen auch im Allgemeinen die zu behandelnden Gesteine stammen.

Was zunächst den unteren Muschelkalk betrifft, so ist dieser am vollständigsten und mächtigsten in der Gegend zwischen Wolmünster, Rohrbach und Saargemünd entwickelt. Hier haben sich eine ganze Reihe petrographisch wohl unterschiedener



Erklärungen zur Zeichnung auf Seite 66.

I. Sandige Schichten.

-  Feinkörniger (theilweise dolomitischer) Thonsandstein vorwaltend, untergeordnet Thon.
-  Schieferthonartiger bis sandiger Thon und feinkörniger Thonsandstein etwa im Gleichgewicht.

II. Thonige bis mergelige Schichten.

-  Graue, weiche Mergel und schieferthonähnliche Mergelschiefer vorwaltend, untergeordnet Sandstein, dolomitischer Sandstein und mehr oder weniger sandiger Dolomit.
-  Mergel und Thone, im mittleren Muschelkalk und in der mittleren Lettenkohle zum Theil bunt, mit untergeordneten dünnen Kalk- (oder dolomitischen) Lagen.

III. Mergelige und thonige Schichten mit Kalk- oder Dolomitbänken.

-  Mergel oder Thone mit Dolomitbänken wechsellagernd.
-  Mergel oder Thone mit zahlreichen dünnen, theilweise dolomitischen Kalkplatten wechsellagernd.

IV. Dolomitische Schichten.

-  Dolomitischer Sandstein bis sandiger Dolomit mit oft reichlichen Versteinerungen.
-  Körniger Dolomit in einzelnen, meist Fossilhorizonte bildenden Bänken.
-  Körniger Dolomit in mächtigeren Massen.
-  Körniger Dolomit mit untergeordneten Kalkplatten.
-  Dolomitische Wellenmergel.
-  Wellenmergelbank mit *Lingula*.
-  Wellendolomit (körniger Dolomit mit Wellenfurchen, Wellenstreifen u. s. w. in geschlossenen Massen).
-  Vorwaltend dünnplattiger (thoniger), dichter Dolomit bis dolomitischer Mergelschiefer mit Versteinerungen.
-  Poröser gescheckter Dolomit (feinkörnig oder dicht) mit *Myophoria orbicularis*.
-  Dichter Dolomit (thonig), im allgemeinen versteinerungsfrei.

V. Kalkige Schichten.

-  Dichter (thoniger) Wellenkalk vorwaltend.
-  Feinkörniger bis dichter (thoniger) Kalk. — Fein schraffirt = Trochitenbänke.
-  Dolomitischer Kalk (Kalk mit eingeschalteten, mehr oder minder dolomitreichen Bänken.)

VI. Einlagerungen.

-  Gyps im mittleren Muschelkalk.
-  Quarz-Chalcedon- (Calcit-) Knauer sowie Hornsteinlagen im mittleren Muschelkalk.
-  Chalcedon-Knollen im Trochitenkalk.
-  Austernstöcke in den Semipartitus-Schichten.

Zonen nachweisen lassen, welche gleichzeitig auch palaeontologisch gut gekennzeichnet sind und in Folge dessen genauere Vergleiche selbst noch mit weit entfernten mitteldeutschen Gebieten gestatten. In den übrigen Theilen Lothringens und des Reichslandes überhaupt herrscht dagegen grössten Theils eine viel weniger vollständige, petrographisch einförmigere Entwicklung. Das Profil gibt daher für diese Abtheilung die Schichtenfolge, welche von SCHUMACHER für die Gegend zwischen Wolmünster, Rohrbach und Bliesbrücken festgestellt wurde, wieder.

Im mittleren und oberen Muschelkalk sind die Verhältnisse im Allgemeinen viel gleichmässiger. Hier trifft man, nach den vorliegenden Spezialaufnahmen, in dem ganzen Gebiete von Wolmünster—Rohrbach westwärts über Saargemünd hinaus bis in die Gegend von Falkenberg, Lubeln, Bolchen und Busendorf eine wesentlich gleichartige Entwicklung, sowohl hinsichtlich des petrographischen Charakters als auch der Mächtigkeit der einzelnen Zonen. Für die entsprechenden Abschnitte des Profils sind die über dieses Gebiet in den Erläuterungen zu den einzelnen Kartenblättern vorliegenden Angaben benutzt.

Wie beim unteren Muschelkalk, so ist auch hier mit einer einzigen, später zu begründenden Ausnahme, überall die mittlere Mächtigkeit der einzelnen Schichten, welche sich von den jeweils beobachteten maximalen und minimalen Mächtigkeiten fast stets nur wenig entfernt, in Anrechnung gebracht worden. Die soeben erwähnte Ausnahme betrifft die untere Abtheilung des mittleren Muschelkalks. Doch sind in diesem Falle am Rande des Profils ergänzende Bemerkungen beigefügt.

Endlich dürfte es zweckmässig sein, schon an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass die Schichten der Lettenkohle, obwohl sie auf den Karten mit den Keuperschichten vereinigt zu werden pflegen, entsprechend der gegenwärtig vielfach angenommenen, für Lothringen im Besonderen nicht unnatürlichen Auffassung, zum Muschelkalk gezogen sind.

Der dargestellte Schichtendurchschnitt gibt uns somit ein in erster Linie für die Gegend etwas östlich von Saargemünd giltiges Normal-Profil der typischen Entwicklung des Muschelkalks in

Deutsch-Lothringen unter Zurechnung der Lettenkohle zum oberen Muschelkalk.

Auf die einzelnen Abschnitte dieses Profils wird später, bei der Besprechung der jeweiligen zu untersuchenden Gesteinsgruppen, soweit dies anders der Zweck der Arbeit erfordert, etwas näher einzugehen sein. Trotzdem wird es sich empfehlen, um zunächst eine vorläufige Uebersicht zu gewinnen, bereits an dieser Stelle in Kürze die allgemeinsten Verhältnisse der gesammten Schichtenfolge an der Hand der Zeichnung zu erläutern.

Bei einem flüchtigen Blick auf die Tafel werden zunächst wohl nur das Vorwiegen von Thon- und Mergelgesteinen sowie der vielfache Wechsel von sandigen, thonigen und mergeligen, kalkigen und dolomitischen Gesteinen, welche unser Muschelkalkprofil kennzeichnen, ins Auge fallen können. Bei etwas genauerm Zusehen bemerkt man jedoch, dass in den einzelnen Hauptabtheilungen, in welche das ganze Profil gegliedert ist, mit ziemlicher Regelmässigkeit bestimmte petrographische Analogieen wiederkehren. Diese bestehen besonders darin, dass jeweils die tieferen und mittleren Theile der Hauptcomplexe im Allgemeinen mehr oder minder ausgesprochen thonig (bezüglich mergelig) entwickelt sind, während sich nach oben mehr und mehr eine kalkige oder dolomitische Ausbildung einzustellen pflegt.

So besteht der ganze ältere Theil des unteren Muschelkalks, entsprechend unterer und mittlerer Abtheilung bei der allgemein üblichen Dreigliederung des unteren Muschelkalks, zu einem überwiegenden Theil seiner Gesamtmächtigkeit aus weichen Mergel- oder Thon-Gesteinen. Die untere Abtheilung des mittleren Muschelkalks ferner umfasst, wie schon ihr Name andeutet, beinahe ausschliesslich «bunte Mergel» und Thone, und im eigentlichen oberen oder Haupt-Muschelkalk überwiegen Mergel und Thone zusammen wenigstens immer noch etwas über die Kalke.

Wie das oberste Glied des unteren Muschelkalks eine auffallende, leicht wiederzuerkennende Schichtenfolge von dichten, thonigen Dolomiten mit eigenthümlicher, ärmlicher Fauna darstellt, so schliesst auch der mittlere Muschelkalk mit einer petrographisch wie faunistisch durchaus ähnlichen Dolomitbildung ab. Die «Orbi-

cularis-Dolomite» des unteren und die «Lingula-Dolomite» des mittleren Muschelkalks weisen in der That so viele äusserliche Aehnlichkeit auf, dass es nahe liegt, auch für ihre Entstehungsweise in hohem Grade ähnliche Verhältnisse vorauszusetzen. Im Haupt-Muschelkalk treten gleichfalls an der oberen Grenze der Ablagerung geschlossenere Massen von Carbonat-Gesteinen auf. Hier sind es aber in der Regel Kalke, nur untergeordnet dolomitische oder eigentliche Dolomit-Gesteine (Terebratel-Kalke und Terebratel-Dolomite). Eine grössere Rolle spielen die Dolomite erst wieder in der Lettenkohle, worauf schon Benennungen wie «Dolomitische Region» und «Grenzdolomit» hinweisen. Wenn man also die Lettenkohle noch zum Muschelkalk zieht, so hat man auch im oberen Muschelkalk die Hauptentwicklung der dolomitischen Ausbildung wieder im obersten Theil der Abtheilung.

In der Regel stellen sich nun auch schon ganz zu unterst in den einzelnen Haupt-Abtheilungen des Muschelkalkprofils geschlossenere Massen von festen Gesteinen ein: in der unteren Abtheilung die Sandsteinmassen des sogenannten «Muschelsandsteins», im oberen Muschelkalk der «Trochitenkalk», und wenn man die Lettenkohle nicht als «Unterabtheilung des oberen Muschelkalks», sondern vielmehr als eine besondere, dem Hauptmuschelkalk wie dem mittleren und unteren Muschelkalk gleichwerthige «Hauptabtheilung des ganzen Muschelkalkprofils» auffassen will, so hat man auch nahe an der Basis dieser Hauptabtheilung eine geschlossenere Masse von festen Gesteinen, die «Trigonodus-Schichten».

Den Abschluss der Lettenkohle, also des ganzen Muschelkalks in der hier gewählten Auffassung, nach oben bildet wiederum ein dolomitischer Horizont, der «Grenzdolomit».

Im tiefsten Theil des unteren Muschelkalks macht sich petrographisch noch der Buntsandstein-Charakter sehr deutlich bemerkbar in dem häufigen Auftreten von Thonsandsteinen, welche sich erst in der Nähe der mittleren Abtheilung des unteren Muschelkalks allmählich verlieren. Andererseits treffen wir im obersten Theil des Muschelkalks, in den Schichten der Lettenkohle, über der sogenannten dolomitischen Region (= untere Dolomite), bereits mancherlei petrographische Anklänge an die Entwicklung des eigentlichen Keupers.

II. Untersuchungsmethoden.

a) Chemische Untersuchung und mechanische Trennungsversuche.

Die Methoden der chemischen Untersuchung waren die allgemein üblichen. Die bei 110° getrocknete Substanz wurde mit verdünnter Salzsäure erst in der Kälte, dann in der Siedehitze behandelt. Der unlösliche Rückstand — meist Quarzsand oder Thon, manchmal noch mit geringen Beimengungen von organischer Substanz, einmal auch Pyrit (siehe Nr. 32) — wurde abfiltrirt, geglüht und gewogen. Aus der salzsauren oxydirten Lösung wurden Eisenoxyd und Thonerde mit Ammoniak gefällt, und dann Kalk und Magnesia in bekannter Weise unter sorgfältigster Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln getrennt und bestimmt (siehe FRESSENIUS, Quantitative Analyse, I, S. 240).

Die Kohlensäure wurde bei den ersten 10 Analysen nach BUNSEN's Methode ermittelt; da sich aber im Laufe der Untersuchung und auf Grund mehrerer Control-Versuche herausstellte, dass die Bestimmung durch Glühverlust ebenso richtige Resultate ergab, so wurden alle weiteren Kohlensäure-Bestimmungen auf diese bequemere und einfachere Weise ausgeführt.

Nur für einen kleinen Theil der Gesteine ergab die Analyse dasjenige Verhältniss zwischen kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, welches der Zusammensetzung des normalen Dolomits (ein Molekül Calciumcarbonat auf ein Molekül Magnesiumcarbonat) entspricht. Bei den meisten ist das Verhältniss des Kalkes zur Magnesia — ganz abgesehen natürlich von den wenigen Gesteinen, welche sich als fast ganz reine Kalke erwiesen — ein anderes, und zwar zeigt sich in diesen Fällen immer der Kalk im Ueberschuss.

Es handelte sich nun darum, festzustellen, ob diese dolomitischen Kalksteine oder kalkhaltigen Dolomite Gemenge von normalem Dolomitspath und Kalkspath darstellen, oder ob und wie weit man es bei ihnen etwa mit einfachen Gesteinen zu thun hat, gebildet aus Individuen eines Minerals, welches in seiner Zusammensetzung zwischen Dolomitspath und Kalkspath steht. Die

Ermittelung dieser Verhältnisse wurde auf verschiedenen Wegen versucht.

Die Anwendung schwerer Lösungen zur Trennung der Bestandtheile nach dem spezifischen Gewicht erwies sich in den meisten Fällen wegen des feinen Kornes der Gesteine von vornherein als unthunlich. Trotzdem wurden in einigen Fällen Versuche in dieser Richtung ausgeführt, so mit Gestein Nr. 5.

Für dieses Dolomitgestein war durch die Analyse ein merklicher Kalküberschuss ermittelt worden. Ein nach LEMBERG'scher Methode vorgenommener Färbeversuch hatte ferner ergeben, dass dieser Kalküberschuss von eingeschlossenen Fossilresten herrührt. Eine Probe des Gesteins wurde nun in etwa 0,4 mm grossen Körnern mit THOULET'scher Lösung behandelt. Es gelang jedoch nicht, auf diesem Wege die dolomitischen Bestandtheile von den kalkigen zu trennen.

Das Gestein Nr. 12 wurde in etwa 0,3 mm grossen Körnern in THOULET'sche Lösung gebracht und durch deren stufenweise Verdünnung in mehrere Produkte von verschiedenem spezifischen Gewichte zerlegt. Nur der kleinste Theil der Körner fiel bei einem spezifischen Gewicht der Lösung von 2,82 aus, ein grösserer Theil hatte das spezifische Gewicht von 2,82 bis 2,72, und der Rest von 2,72 bis 2,70. Weder die Produkte von mehr als 2,82 oder weniger als 2,72 spezifisches Gewicht, noch auch die Körner, deren Gewicht zwischen diesen Grenzen lag, ergaben bei der chemischen Untersuchung eine Zusammensetzung, welche einem Doppelcarbonat nach bestimmten, einfachen Mischungsverhältnissen, beziehungsweise einem normalen Dolomit entsprechen hätte.

Weitere Versuche, Kalk von Dolomit zu trennen, wurden mit Essigsäure vorgenommen. Bekanntlich wird von verschiedenen Autoren dieses Verfahren anempfohlen. So wurde das Gestein Nr. 30 mit siebenprozentiger kalter Essigsäure behandelt, wobei Kalk und Magnesia in Lösung gingen. Der nicht gelöste Theil wurde alsdann mit fünfprozentiger kalter Säure behandelt, und wieder zeigte sich, dass Kalk und Magnesia in Lösung gegangen waren. Der hierbei gebliebene Rückstand wurde nun der Einwirkung von zehnprozentiger kalter Essigsäure unterworfen; Kalk

und Magnesia gingen in grosser Menge, ausserdem aber noch Eisen und Thonerde in Lösung. Endlich wurde der so erhaltene Rückstand mit Salzsäure behandelt und ergab folgende Zusammensetzung:

Ca CO ₃	58,32 %
Mg CO ₃	40,34
Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , unlöslich. . .	1,44
	100,10

Dieses würde entsprechen einem Gemenge von

Normal-Dolomit	89,48 %
Ca CO ₃	10,52

Für das Gestein selbst berechnet sich dagegen aus dem Resultate der Bausch-Analyse nach Abzug der geringen Mengen unwesentlicher Gemengtheile (Sand, Thon, Eisenoxyd u. s. w.) folgende Zusammensetzung:

Normal-Dolomit	64,00 %
Ca CO ₃	36,00

Dies wäre also die prozentische Zusammensetzung des ursprünglichen Carbonatgemenges, und es hätte somit durch die Einwirkung der Essigsäure eine Anreicherung des Dolomits stattgefunden.

Gestein Nr. 28 ferner wurde 24 Stunden lang mit zehnpromentiger Essigsäure in der Kälte stehen gelassen, der Rückstand gewaschen und in Salzsäure gelöst. Die Analyse des Rückstandes ergab:

Ca CO ₃	55,32 %
Mg CO ₃	38,34
Fe ₂ O ₃ , unlöslich.	6,27
	99,93

Dies entspricht einem Gemenge von:

Normal-Dolomit	89,58 %
Ca CO ₃	10,41

Aus dem Ergebniss der Analyse des Gesteins selbst berechnet sich hingegen folgende Zusammensetzung des ursprünglichen Carbonat-Gemenges:

Normal-Dolomit 66,39 %
 Ca CO₃. 33,61

Es hat also auch hier die Einwirkung der Essigsäure eine Anreicherung an Dolomit hervorgerufen, und zwar fast genau in demselben Verhältnisse, wie bei dem vorhergehenden Versuche. Eine vollständige Trennung von Kalk und Dolomit war aber in beiden Fällen nicht zu erreichen.

Auch ein Versuch, mit Hilfe der Einwirkung von ganz verdünnter Salzsäure (spez. Gewicht = 1.035) eine Trennung der genannten Carbonate zu bewerkstelligen, scheiterte, denn es löste sich gleich aller Kalk und alle Magnesia. Dies liefert also wieder einen Beweis dafür, dass die in Lehrbüchern so oft wiederholte Angabe, wonach Dolomit von kalter, verdünnter Salzsäure nicht angegriffen werden soll, nicht unter allen Umständen zutrifft.

b) Mikroskopische Untersuchung.

Nachdem die mechanischen Trennungsmethoden keine befriedigenden Resultate geliefert hatten, wurde zur mikroskopischen Untersuchung geschritten. Diese bestätigte, wie vorweg bemerkt werden mag, ganz die Resultate, welche, wie wir später sehen werden, wenigstens für einen grossen Theil der Gesteine bereits aus dem Vergleich der makroskopischen mit den analytischen Befunden abgeleitet werden können.

Der in Säuren unlösliche Theil der Gesteine besteht im Wesentlichen aus Quarzkörnern. Bei einigen Gesteinen, wie zum Beispiel bei Nr. 1, ist ziemlich viel weisser Glimmer vorhanden, auch vereinzelte zersetzte Feldspäthe finden sich hie und da. Im Uebrigen haben die Dünnschliffe das bekannte Aussehen der mehr oder weniger feinkörnigen Carbonat-Gesteine. Die Dünnschliffe der oolithischen Gesteine lassen recht genau die von FRANTZEN¹ an Schliffen der Oolithbänke α und β von Elters in der Rhön wahrgenommenen Strukturverhältnisse erkennen, nur fehlen die dunklen Erze.

1. Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt 1887, S. 87.

Was die Natur des Carbonats angeht, so lässt sich bei den vorliegenden Gesteinen, insofern sie nicht überhaupt zu feinkörnig sind, Dolomit und Kalkspath durch das Mikroskop allein nicht unterscheiden. Die von VOGT¹ angegebenen Merkmale sind in unserem Falle nicht maassgebend, da in verschiedenen Dolomiten die einzelnen Körner recht stark gezackte Umrisse zeigen. Man erkennt zwar in den reinen Kalksteinen das Fehlen der Krystallausbildung ganz deutlich, doch haben nur wenige Dolomite den von VOGT für sie als charakteristisch angegebenen Habitus. Zwillingsstreifung ist in den reinen Kalksteinen auffallend selten.

Gute Resultate ergab dagegen die von LEMBERG² angegebene, kürzlich auch von PHILIPPI³ wieder mit Erfolg angewandte Färbemethode⁴. Mit ihrer Hilfe liess sich feststellen, dass bei allen denjenigen magnesiahaltigen Gesteinen, deren chemische Zusammensetzung nicht dem Normal-Dolomit entspricht, der Ueberschuss an kohlensaurem Kalk in Form von Kalkspath vorhanden ist. Die Fossilreste sowie die Oolithkörner bestehen aus verhältnissmässig grobkrySTALLINEM Kalkspath, der manchmal das Grundrhomboëder R (Krystallumriss parallel der Spaltbarkeit) recht gut ausgebildet zeigt (Nr. 27). Die Grundmasse ist dann normaler Dolomit.

Ferner tritt der Kalkspath auf in Trümmern und Adern, die offenbar als sekundäre Kluftausfüllungen den Dolomit durchziehen.

Wir sehen also, dass die «gemischten» Gesteine normale Dolomite sind, welchen mehr oder weniger Kalkspath in Form von Fossilresten oder sekundären Infiltrationen beigemischt ist.

III. Besprechung der einzelnen Gesteinsgruppen.

Im Nachfolgenden sollen die untersuchten Gesteine zur grösseren Uebersichtlichkeit in drei, den Haupt-Abtheilungen des Muschelkalks entsprechenden Gruppen gesondert besprochen

1. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1898, Heft 1, S. 12—14.

2. Zeitschr. d. d. geol. Gesellschaft, 1888, S. 357—359.

3. Neues Jahrbuch 1899, S. 41—42.

4. Auch BLEICHER hat diese Methode angewendet. Vgl. Assoc. franç. pour l'avancement des sciences. Paris, séance du 5 août 1895.

werden. Den Einzelbeschreibungen der zu jeder Gruppe gehörigen Gesteine wird, wie schon in der Einleitung bedeutet wurde, eine etwas nähere Erläuterung des jeweiligen entsprechenden Profilabschnitts an der Hand der Profilzeichnung voranzustellen sein.

Bei der Beschreibung der untersuchten Gesteine selbst sind in Bezug auf die Bezeichnung der Abstufungen nach der Korngrösse sowie nach dem Gehalt an einzelnen Gemengtheilen folgende Grundsätze in Anwendung gebracht worden:

«Dicht» wurde ein Gestein genannt, wenn das Korn mit blossem Auge nicht mehr zu unterscheiden ist,

«feinkörnig», wenn die Korngrösse bis zu $\frac{1}{2}$ mm,

«kleinkörnig», wenn sie bis 2 mm Durchmesser (etwa bis zur Grösse eines Hirsekornes) geht,

«mittelkörnig» bedeutet eine Korngrösse von 2—4 mm,

«grobkörnig» endlich entspricht einem Korne von mehr als 4 mm Durchmesser (von mehr als Erbsengrösse).

Ein Gestein, welches zwischen 6 und 12% Sand, Thon, Kalk oder Dolomit enthält, soll schwach (etwas) sandig, thonig, kalkhaltig oder dolomithaltig (dolomitisch) genannt werden. Mit 12—25% der entsprechenden Beimengung wird es als sandig, thonig, kalkhaltig, dolomithaltig (dolomitisch), und mit 25 bis nahezu 50% des betreffenden Bestandtheiles als stark (sehr) sandig, thonig, u. s. w. oder auch als sandreich, kalkreich u. s. w. bezeichnet.

Wenn Sand und Dolomitgehalt einander ungefähr gleich kommen, wenden wir die Bezeichnung «Dolomitsandstein» an, um so durch die Verbindung der beiden Hauptworte das nahezu gleiche Anrecht beider Gemengtheile an der Benennung zum Ausdruck zu bringen.

Um die angewendete Bezeichnungsweise kurz an der Hand eines Beispiels näher zu erläutern, würde also ein Gestein mit 45% Sandgehalt und 55% Dolomitgehalt noch als stark sandiger, sandreicher Dolomit oder ähnlich zu bezeichnen sein, während ein aus 48% Dolomit und 52% Sandstein bestehendes Gestein ebenso gut als dolomitreicher Sandstein wie als Dolomitsandstein bezeichnet werden könnte.

a) Gesteine des unteren Muschelkalks.

Die typische Entwicklung des unteren Muschelkalks findet sich bereits in den Arbeiten von E. SCHUMACHER durch ausführliche graphische Profile erläutert. In seiner Arbeit über den unteren Muschelkalk im nordöstlichen Deutsch-Lothringen gibt er auf Tafel V ein Profil durch diese Abtheilung, welches auch die topographische Ausprägung der Schichten zum Ausdruck bringt, und in den Erläuterungen zu Blatt Wolmünster der geologischen Spezialkarte sind auf Seite 18 dieselben Schichten in der gewöhnlichen Art der Profilzeichnung dargestellt. Für unseren Zweck war die letztere Darstellung verwendbar. Es sind daran nur ganz vereinzelte, auf die petrographische Entwicklung der Schichten bezügliche Ergänzungen vorgenommen und ausserdem mancherlei rein formelle Aenderungen getroffen worden. Der den unteren Muschelkalk darstellende Abschnitt der Profilzeichnung ist also im Wesentlichen eine unveränderte Wiedergabe des SCHUMACHER'schen Profils.

Wenn die Entwicklung, für welche dieses Profil gilt, in Lothringen fast nur auf die weitere Umgebung von Wolmünster beschränkt ist, so kehrt sie jedoch in südöstlicher Richtung jenseits der Vogesen, im Rheinthale, wieder, nämlich in der Gegend zwischen Lembach und Niederbronn¹, im oberen Theile der Schichten sogar noch bei Zabern und etwas weiter südlich². Aus diesen Gründen konnte unsere Untersuchung auch auf einige Gesteinstypen des unteren Muschelkalks aus diesen Gebieten, da sie eben der normalen Entwicklung entsprechen, ausgedehnt werden. Es sind die Gesteine Nr. 12, 15 und 18, auf welche sich das Gesagte bezieht.

Die tiefsten Schichten des unteren Muschelkalks zeigen, wie schon bei der Orientirung über den allgemeinen

1. SCHUMACHER. Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen, S. 152—160.

BENECKE, Erläuterungen zu Blatt Lembach, 1882, S. 34—40.

L. VAN WERVEKE, Erläuterungen zu Blatt Niederbronn, 1897, S. 20—30.

2. Nach mündlicher Mittheilung von Herrn Dr. SCHUMACHER.

Charakter der Schichten bemerkt wurde, noch vielfache Beziehungen zum obersten Buntsandstein, dem sogenannten Voltzien-sandstein, dem sie unmittelbar auflagern. Sie bestehen nämlich wesentlich aus Thonsandsteinen mit eingeschalteten Thonen. Auf sie kann im Gebiete der typischen Entwicklung die in den Beschreibungen der Bequemlichkeit halber mit Vorliebe gebrauchte Bezeichnung «Muschelsandstein» allein Anwendung finden, da hier schon in der nächst höheren Zone die Sandsteine mehr und mehr im Profile zurücktreten¹. Auf Grund des Umstandes, dass unter den oft sehr reichlichen Versteinerungen grössere und kleinere *Encrinus*-Glieder (Trochiten) eine besonders bezeichnende Rolle spielen, hat man diese durchschnittlich 7,5 m mächtigen, sandig-thonigen Schichten als Trochitenzone zusammengefasst. Innerhalb derselben unterscheidet man dann noch weiter im Einzelnen einen unteren Complex mit einer unteren und einer oberen Trochitenbank, welche durch dünne, wechsellagernde Schichten von Sandstein und Thon getrennt werden, sowie einen höheren, an Trochiten und Versteinerungen überhaupt ärmeren Complex von Sandsteinen und Thonen.

Es folgt hierauf, wie wir aus dem Profile ersehen, die etwa 15 m mächtige Region der Myacitenbänke, welche sich wesentlich aus wenig festen Mergeln, nur untergeordnet aus Sandsteinen und sandig-dolomitischen Bänken zusammensetzt. Von Versteinerungen treten nur Myaciten in manchen Lagen sehr zahlreich auf. Im Uebrigen ist der paläontologische Charakter dieser Zone, welche mit der vorhergehenden zusammen eine natürliche untere Abtheilung des unteren Muschelkalks bildet, ein sehr dürtiger und einförmiger.

1. Verfolgt man die Entwicklung aus der Gegend von Wolmünster—Rohrbach über Saargemünd hinaus in nordwestlicher Richtung, so sieht man die sandige Ausbildung alsbald in immer höhere Schichtenglieder des unteren Muschelkalks hinaufgreifen, so dass zunächst die untere Abtheilung desselben, weiter hin die untere und mittlere Abtheilung zusammen als sandige bis sandig-thonige Schichten entwickelt erscheinen und zuletzt sogar der ganze untere Muschelkalk petrographisch die Bezeichnung «Muschelsandstein» verdient. In ähnlicher Weise ändert sich die Schichten-Ausbildung in südwestlicher Richtung von Rohrbach aus.

Das Hauptglied der mittleren Abtheilung des unteren Muschelkalks bilden die 9 m mächtigen Schichten, welche als **Terebratelzone** im engeren Sinne ausgeschieden werden. Diese und die darauffolgenden, 6 m mächtigen Wellenmergel sind petrographisch als mergelig-dolomitische Schichten (Mergel mit eingeschalteten Dolomitbänken) zu bezeichnen und werden, da sie selbst in Aufschlüssen gewöhnlich nicht scharf genug auseinander zu halten sind, auch als «Terebratelzone im weiteren Sinne» zusammengefasst. Als Haupt-Terebratelbank ist die unterste fossilreiche Dolomitbank, welche die Basis der ganzen Abtheilung überhaupt bildet, benannt worden. Etwa 6 m darüber findet sich eine obere Terebratelbank, oder es stellen sich zwischen 4 und 7 m über der unteren Grenze der Abtheilung eine ganze Reihe von «oberen Terebratelbänken» ein.

Die Wellenmergel sind ziemlich versteinungsarm. Ausser einer vielfach zu beobachtenden, ganz zu unterst liegenden Ger-villien-Myaciten-Bank, welche auch als «obere Grenzbank der Terebratelzone im engeren Sinne» betrachtet werden kann, wäre etwa noch eine *Lingula*-Bank hervorzuheben, welche ihr Lager in der Nähe der nächstfolgenden Abtheilung hat. Mit dem Beginn der Wellenmergel verschwindet die mehr oder minder sandige Ausbildung der festen Bänke, welche im Niveau der oberen Terebratelbänke noch häufig zu beobachten ist, in dem hier zunächst in Betracht kommenden Gebiete anscheinend vollständig.

Die obere Abtheilung des unteren Muschelkalks beginnt mit dem etwa 8 m mächtigen, sogenannten **Wellenkalk**, welcher gleich dem darüberliegenden, bis zu 6 m mächtigen **Schaumkalke** paläontologisch besonders durch das Auftreten von zahlreichen *Pentacrinus*-Gliedern in manchen Bänken ausgezeichnet ist. Die obersten Bänke der Schaumkalkzone zeigen gegenüber den tieferen fast immer eine auffallend abweichende, dabei aber sehr wechselnde Ausbildung. Sie sind gewöhnlich besonders feinkörnig, theilweise selbst dicht, zugleich vielfach stark bituminös oder porös, manchmal auch etwas oolithisch und führen bereits *Myophoria orbicularis*, das eigentliche Leitfossil der nächst höheren, obersten Zone des ganzen unteren Muschelkalks.

Letztere setzt sich wesentlich aus dichten Dolomiten zusammen, welche etwa 4,5 m mächtig sind und nach der soeben genannten Leitversteinerung gewöhnlich kurz als **Orbicularis-Schichten** bezeichnet werden. Weniger auf Grund ihrer Ausbildung als nach dem Vorkommen oder Fehlen von Versteinerungen lassen sich diese Schichten in einen unteren und einen oberen Complex zerlegen. Ungefähr in der Mitte der ganzen Zone stellen sich nämlich mit grosser Regelmässigkeit dichte bis feinkörnige Dolomitlagen ein, welche sich durch Porosität, braune oder grüne Flecken oder sonstige auffallende Beschaffenheit bemerklich machen und nach dem nicht gerade seltenen Vorkommen von Knochenresten als «Knochenbank» zusammengefasst werden. Die Knochenbank führt nun gleich den dichten Gesteinen im Liegenden *Myophoria orbicularis*, während aus den dichten Dolomiten über der Knochenbank bislang überhaupt noch keine Versteinerungen bekannt geworden sind. Man hat daher die über dem Schaumkalk folgenden Schichten bis zur Knochenbank einschliesslich als «untere dichte Dolomite» zusammengefasst und den zwischen der Knochenbank und den Mergeln des mittleren Muschelkalks lagernden Schichten, welche als «obere dichte Dolomite» bezeichnet werden, gegenübergestellt.

Die dichten Dolomite unter der Knochenbank neigen sehr zu dünnplattiger Ausbildung und können in thonreiche, schieferige dolomitische Gesteine übergehen, welche man wohl schon als dolomitische Mergelschiefer bezeichnen muss.

Die Gesamtmächtigkeit des unteren Muschelkalks beträgt hiernach in der Gegend von Wolmünster (und den angrenzenden pfälzischen Gebieten, wo die Entwicklung genau dieselbe ist) etwa 55—60 m.

Nachdem wir nun die verschiedenen Unterabtheilungen des unteren Muschelkalkes kennen gelernt haben, können wir zu den Einzelbeschreibungen der aus dieser Abtheilung zur Untersuchung gelangten Gesteine mit jeweiliger Beifügung des Ergebnisses der chemischen Analyse übergehen. Im Anschluss daran gibt Tabelle I eine vergleichende Uebersicht über die chemischen Verhältnisse dieser ganzen Gesteinsgruppe.

1. Untere Trochitenbank. Grosse Klamm nördlich von den «Aebtissin-Büschen» bei Wolmünster. (456)¹.

Das scharfkantig brechende Gestein ist ein feinkörniger, durch viele kleine Steinkerne von flach gedrückten Versteinerungen etwas schiefriger, stark sandiger Dolomit. Die Grundfarbe ist ein helles Ockergelb, in welchem sich die Steinkerne durch Mangananflüge als braune Flecken abheben. Auf den Spaltungsflächen sind zerstreute Schüppchen von lichthem Glimmer sichtbar.

Die Bausch-Analyse ergab:

Ca CO ₃	36,88 %
Mg CO ₃	25,67
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,61
Mn	Spuren
Unlöslich	35,41
	<hr/>
	99,97

2. Obere Trochitenbank. Ueber dem Sandsteinbruch von Weisskirchen bei Wolmünster (203.)

Sandiger Dolomit, sehr feinkörnig bis dicht, undeutlich schiefrig, lichtockergelb, braun gefleckt. — Das Gestein ist ziemlich zähe und führt neben deutlich erkennbaren Trochiten sehr spärliche, feine Glimmerschüppchen. Es besitzt im Aussehen einige Aehnlichkeit mit Nr. 1, doch ist die undeutliche Schieferung mehr durch Einlagerung von feinen, lichtgrünlichgelben, thonigen Häuten als durch kleine Versteinerungen bedingt.

Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Ca CO ₃	47,88 %
Mg CO ₃	33,41
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,68
Unlöslich	16,83
	<hr/>
	100,16

3. Myacitenbank. Schlanglinger Klamm bei Wolmünster. (747.)

1. Die hier sowohl als in der Tabelle in Klammern beigefügten Zahlen beziehen sich auf die Numerirung der Stücke in der geologischen Landes-Sammlung.

Feinkörniger bis sehr feinkörniger, stark dolomitischer Sandstein von ockergelber Färbung. Zahlreiche Schüppchen von lichtem Glimmer, die wegen ihrer Feinheit auf dem Querbruch nicht sichtbar sind, bedingen ein schiefriges Gefüge. — Das Gestein bildet eine etwa 1 dm mächtige Bank, deren Schichtflächen mit zahlreichen Abdrücken von Muscheln (*Myacites mactroides*) bedeckt und durch fest anhaftende Mergelmasse hellgraugrün gefärbt sind.

Das Resultat der Bausch-Analyse ist folgendes:

Ca CO ₃	21,86 %
Mg CO ₃	12,11
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	4,47
Unlöslich	61,56
	99,90

4. Bank aus der Myacitenregion, wenige Meter unter der Haupt-Terebratelbank. Eschweiler bei Wolmünster. (745.)

Das Gestein ist ein hellrauchgrauer bis ockergelber, feinkörniger, etwas kalkhaltiger und sandiger Dolomit. — Es ist sehr fest und zeigt unregelmässigen Bruch. Bis auf einzelne, etwas grössere weissliche Körnchen mit stark glänzenden Spaltungsflächen kann es als homogen bezeichnet werden.

Die Analyse ergab:

Ca CO ₃	51,40 %
Mg CO ₃	38,53
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	3,02
Unlöslich	7,32
	100,17

5. Haupt-Terebratelbank. NNO Hottweiler bei Bitsch. (457.)

Feinkörniger, etwas schiefriger Dolomit, gelblichgrau. Das ziemlich sahe Gestein zeigt unregelmässigen Bruch. Es enthält Trochiten-Bruchstücke im Durchmesser von einem bis zu mehreren Millimetern und ist von rostfleckigen Poren durchsetzt.

Ca CO ₃	53,58 %
Mg CO ₃	42,41
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,87
Unlöslich	2,49
	<hr/>
	100,35

6. Terebrateln führende Bank, 3 m über der Haupt-Terebratelbank. Wasserriss N. Pifferberg bei Wolmünster. (202.)

Sehr feinkörniger Dolomitsandstein von hellockergelber Farbe, stellenweise mit feinen rostfleckigen Poren. Das Gestein ist ziemlich spröde und bricht unregelmässig.

Die Zusammensetzung ist:

Ca CO ₃	25,88 %
Mg CO ₃	19,25
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,04
Unlöslich	52,81
	<hr/>
	99,98

7. Pentacrinus-Bank, unterste Bank der Wellenkalkzone (Spiriferinen-Bank SANDBERGER). N. Felsenhof bei Rohrbach. (204.)

Kleinkörniger Dolomit, bläulichgrau, etwas von gelblicher Mergelmasse durchsetzt.

Vereinzelt eingesprengt sieht man weissliche spätige Körner — wohl Kalkspat — und Trochiten. Ausserdem sind zerstreute, mit Kalkspat ausgekleidete Drusenräume zu beobachten. Das Gestein ist zähe und zeigt unregelmässigen Bruch.

Ca CO ₃	50,36 %
Mg CO ₃	38,88
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,08
Unlöslich	9,08
	<hr/>
	100,08

8. Wellenkalk aus dem Profil oberhalb der Schlanglinger Klamm bei Wolmünster. (739.)

Dieses Gestein ist der Typus des «wulstigen Wellenkalkes» der bisherigen Beschreibungen. Es ist ein feinkörniger, zäher Dolomit von hellgrauer Farbe, der durch feine, lichtgrünlichgraue,

unregelmässig gebogene Mergelhäute wulstig erscheint. In Folge dessen zerfällt das Gestein beim Verwittern oder Anschlagen in unregelmässige Wülste.

Die Bausch-Analyse lieferte folgendes Resultat:

Ca CO ₃	50,67 %
Mg CO ₃	37,50
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,31
Unlöslich	10,57
	<hr/>
	99,75

9. Wellenkalk. Klein-Rederchingen bei Rohrbach. (742.)

Das Gestein ist der Typus des «feingerieften Wellenkalks» der bisherigen Beschreibungen.

Es ist ein feinkörniger, grauer Dolomit, welcher durch feine, grünlichgraue Mergelhäute in dünne, mehrere Millimeter bis mehrere Centimeter starke Lagen gespalten erscheint. Die Trennungsfächen dieser Lagen sind gerieft und zeigen in Folge der fest anhaftenden Mergelmasse ein mattes Aussehen.

Ziemlich sprödes Gestein von unregelmässigem Bruch.

Ca CO ₃	50,74 %
Mg CO ₃	37,86
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,12
Unlöslich	9,47
	<hr/>
	100,19

10. Wellenkalk. Wolmünster. (740.)

Das Gestein entspricht dem «stengligen Wellenkalk» der bisherigen Beschreibungen. Es ist ein feinkörniger, auf frischer Bruchfläche hellgrauer Dolomit. Die Stengel, in welche das Gestein zerfällt, sind durch feine gelbliche Mergelhäute getrennt.

Es ist ziemlich spröde und bricht unregelmässig.

Die Bausch-Analyse ergab:

Ca CO ₃	50,48 %
Mg CO ₃	38,08
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,11
Unlöslich	9,37
	<hr/>
	100,05

11. Dichter Wellenkalk. Tieferer Theil der Schaumkalkzone δ . Breidenbach, Blatt Wolmünster, Schurf W Höh-Wäldchen. (741.)

Das Gestein, ein dichter, thoniger Kalk von mattgrauer Färbung, bricht sehr ebenflächig in dünnen Platten. Die Trennungsflächen der mehrere mm dicken Lagen sind mit feinen, durchschnittlich $\frac{1}{2}$ mm von einander abstehenden Riefen (Wellenstreifen) bedeckt.

Ca CO ₃	87,62 %
Mg CO ₃	0,67
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,28
Unlöslich	10,29
	99,86

12. Gestein aus dem oberen Theil des Schaumkalks δ . Gemeinewald Lembach, Sohle des Hunzenbach unterhalb der Zieglermatt. (455.)

Das zähe Gestein ist ein feinkörniger, vollkrystalliner dolomitischer Kalk von grauer Färbung, welcher auf dem zum Theil undeutlich muschligen Bruch Fettglanz zeigt. (Ausnehmend frisches Gestein.)

Als Zusammensetzung ergab die Analyse:

Ca CO ₃	92,40 %
Mg CO ₃	5,04
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,95
Unlöslich	1,61
	99,90

13. Gestein aus den oberen Bänken der Schaumkalkzone δ . Bruch O. Rohrbach. (752.)

Feinkörniger, blau- bis rauchgrauer, zäher Dolomit, stark durchsetzt mit unregelmässigen, linsenförmig auskeilenden Lagen von lichtgraugrüner, fast dichter thoniger Masse.

Das Gestein enthält stellenweise mit der Schichtung parallel angeordnete feine Adern von Kalkspat. Ausserdem bemerkt man zerstreute Drusenräume mit Kalkspat-Ausscheidungen und, spärlich

eingestreut, Bruchstücke von kleinen Crinoiden-Gliedern. (Sehr frisches Gestein.)

Ca CO ₃	44,69 %
Mg CO ₃	35,78
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,43
Unlöslich	18,37
	<hr/>
	100,37

14. Oberste Bank der Schaumkalkzone δ. Brunnen-grabung unmittelbar östlich vom Bahnhof Klein-Rederchingen bei Rohrbach. (746.)

Feinkörniger, etwas schiefriger, schwach sandig-thoniger Dolomit von lichtrauchgrauer Färbung. Das Gestein, welches von zäher Beschaffenheit ist, enthält in grosser Zahl «*Myophoria orbicularis*», deren Schalen weggeführt und nur theilweise durch drusige, weissliche Kalkspat-Ausscheidungen ersetzt sind. In Folge dessen zeigt das Gestein eine eigenthümlich schaumige Beschaffenheit.

Ca CO ₃	52,12 %
Mg CO ₃	39,62
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,73
Unlöslich	6,25
	<hr/>
	100,72

15. Bank aus dem obersten Theile des Schaumkalks δ. Schwebweiler, zwischen Zabern und Wasselnheim. (744.)

Feinkörniger Dolomit von hellrauchgrauer bis lichtocker-gelber Farbe, der durch braune bis braungelbe thonige Häute schiefrig erscheint. Das Gestein ist zähe und bricht unregelmässig.

Eingesprengt findet sich derber Bleiglanz in 1—5 mm grossen Körnern.

Die Analyse ergab:

Ca CO ₃	48,55 %
Mg CO ₃	38,01
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,04
Unlöslich	11,78
	<hr/>
	100,38

16. Bank aus dem obersten Theil der Schaumkalkzone 8. Rohrbach. (743.)

Feinkörniger, bräunlichgrauer Dolomit, undeutlich schiefrig und etwas porös.

Auf den Schieferungsflächen erscheint das Gestein, welches ziemlich zähe ist, unregelmässig rostfleckig.

Zusammensetzung:

Ca CO ₃	52,23 %
Mg CO ₃	41,74
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,34
Unlöslich	5,08
	<hr/>
	100,34

17. Bank aus der unteren Abtheilung der Orbicularis-Schichten. Rohrbach. (751.)

Dichter, lichtgelbgrauer thoniger Dolomit von sehr homogenem Aussehen.

Das Gestein ist wenig fest und spaltet in dünnen Platten.

Die Bausch-Analyse ergab:

Ca CO ₃	44,39 %
Mg CO ₃	37,10
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,20
Unlöslich	16,48
	<hr/>
	100,15

18. Bank aus der oberen Abtheilung der Orbicularis-Schichten. Südostende von Niederbronn. (750.)

Aeusserst feinkörniger und homogener schwach thoniger Dolomit von gelbgrauer Farbe.

Das Gestein ist ziemlich spröde und zeigt undeutlich muschligen Bruch.

Die Bausch-Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Ca CO ₃	49,68 %
Mg CO ₃	40,46
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,68
Unlöslich	8,32
	<hr/>
	99,99

Tabelle I.
Unterer Muschelkalk.

Zone oder geologischer Horizont.		Fundort.	Kurze Kennzeichnung der Gesteinsbeschaffenheit.		a. Procentische Zusammensetzung des Gesteins			b. Procentische Zusammensetzung des Carbonatgemenges	
					Normal-Dolomit.	Kalk.	Sand, Thon u. s. w.	Normal-Dolomit.	Kalk.
Orbicularis-Schichten.	Oberer Abtheilung.	Niederbronn.	18.	Fast dichter, gelbgrauer schwach thoniger Dolomit. (750.)	88,56	1,53	9,90	98,32	1,68
	Untere Abtheilung.	Rohrbach.	17.	Dichter, lichtgraugelber thoniger Dolomit, dünnplattig. (751.)	81,21	0,28	18,66	99,66	0,34
Schaumkalk-Zone.	Oberster Theil der Schaumkalkzone δ.	Rohrbach.	16.	Feinkörniger, bräunlichgrauer Dolomit. (743.)	91,38	2,61	6,37	97,23	2,77
		Schwebweiler, zw. Zabern u. Wasselheim.	15.	Feinkörniger, hellrauchgrauer bis lichtockergelber Dolomit, durch Thonhäute schiefrig. (744.)	83,20	3,36	13,92	96,13	3,87
		Bhf. Kl. Rederchingen b. Rohrbach	14.	Feinkörniger, lichtrauchgrauer Dolomit, schaumig, mit <i>Myophoria orbicularis</i> . (746.)	86,72	5,02	8,98	94,54	5,46
		Bruch O. Rohrbach.	13.	Feinkörniger, blau- bis rauchgrauer Dolomit, mit unregelmässig linsenförmigen thonigen Lagen. (752.)	78,22	2,15	19,60	97,33	2,67
	Höhere Bänke des Schaumkalks.	Sohle des Hain...	12.	Kleinkörniger, grauer dolomiti-	11,00	80,41	2,40	11,00	88,07

J. SCHALLER. Chemische und mikroskopische Untersuchung

Schichtkalk.	Schaumkalk-Zone.			spaltend. (741.)					
Wellenkalk-Zone.	Stengeliger Wellenkalk.	Wolmünster.	10.	Feinkörniger, hellgrauer Dolomit, durch feine Mergelhäute stenglig abgesondert. (740.)	83,37	5,30	11,48	94,14	5,86
	Geriefter Wellenkalk.	Kl. Roderchingen bei Rohrbach.	9.	Feinkörniger, grauer Dolomit, durch feine Mergelhäute mit geriefter Oberfläche gespalten. (742.)	82,67	5,73	11,59	93,53	6,47
	Wulstiger Wellenkalk.	Schlanglinger Klamm bei Wolmünster.	8.	Feinkörniger, hellgrauer Dolomit, durch feine Mergelhäute wulstig abgesondert. (739.)	82,08	6,09	11,58	93,12	6,88
	Pentacrinus-Bank.	N. Felsenhof bei Rohrbach.	7.	Kleinkörniger, bläulich-grauer Dolomit, etwas mergelig. (204.)	84,67	4,37	11,09	95,19	4,81
Terebratel-Zone.	3 m über der Haupt-Terebratelbank.	Pifferberg bei Wolmünster.	6.	Sehr feinkörniger, hellockergelber Dolomitsandstein. (202.)	42,13	2,94	54,85	93,34	6,66
	Haupt-Terebratelbank.	Hottweiler b. Bitsch.	5.	Feinkörniger, gelblichgrauer Dolomit. (457.)	92,33	3,16	4,36	96,73	3,27
Myaciten-Region.	Wenige m unter der Haupt-Terebratelbank.	Eschweller bei Wolmünster.	4.	Feinkörniger, hellrauchgrauer bis ockergelber Dolomit, etwas sandig. (745.)	84,84	5,59	10,24	93,79	6,21
	Myaciten-Bank.	Schlanglinger Klamm bei Wolmünster.	3.	Feinkörniger bis sehr feinkörniger, ockergelber, stark dolomitischer Sandstein. (747.)	26,52	6,95	66,43	79,23	20,76
Trochiten-Zone.	Obere Trochitenbank.	Weisskirchen bei Wolmünster.	2.	Sehr feinkörniger bis dichter, lichtockergelber sandiger Dolomit. (203.)	73,13	8,11	18,91	90,01	9,99
	Untere Trochitenbank.	Aebtissin-Büschel bei Wolmünster.	1.	Feinkörniger, hellockerfarbener, stark sandiger Dolomit. (456.)	55,97	5,98	38,02	89,50	10,50

von dolomitischen Gesteinen des lothringischen Muschelkalks.

In der vorstehenden Tabelle gibt Rubrik *a* die procentische Zusammensetzung der Gesteine, wie man sie erhält, wenn alles Magnesium-Carbonat als in normalem Dolomit vorhanden angenommen, und der ermittelte Kalkgehalt dementsprechend verrechnet wird. In Reihe 1 der Rubrik *a* ist der so gefundene Gehalt an Dolomit angegeben, in Reihe 2 der Kalkgehalt, welcher bei dieser Berechnung als nicht an Magnesium-Carbonat gebunden übrig bleibt und dementsprechend als Calcit vorhanden anzusehen wäre. Reihe 3 gibt die Summe der klastischen Bestandtheile zuzüglich der vorhandenen geringen Mengen von Eisenoxyd und Thonerde.

Ueberblickt man die Zahlen der Rubrik, so fällt es in die Augen, dass sämtliche Gesteine der Tabelle, wenn man von dem wechselnden Gehalt an klastischen Bestandtheilen absieht und Nr. 11 und 12, welche Kalkgesteine darstellen, ausschaltet, entweder Dolomite oder doch sehr stark dolomitische Gesteine sind. Die für den überschüssigen Kalkgehalt dieser Dolomitgesteine berechneten Zahlen entsprechen recht gut dem jeweiligen Verhältniss, in welchem sich bei der Prüfung der gefärbten Schliffe (vergl. S. 73) Kalkspat als in Gestalt von Fossilresten (oder Sekretionen) vorhanden hatte erkennen lassen. Es ist daher nicht zu bezweifeln, dass der in der Tabelle berechnete Kalkgehalt der dolomitischen Gesteine thatsächlich als spätiger Kalk vorhanden und im Wesentlichen auf eingeschlossene Fossilreste zu beziehen ist.

Bei den meisten dieser Gesteine macht der Kalkgehalt nur einige Procent der gesammten Gesteinmasse aus, nur bei einem einzigen (Nr. 2) steigt er bis 8 Procent. Sie können daher, wofern man zunächst den Gehalt an klastischen Gemengtheilen nicht berücksichtigt, fast alle noch schlechtweg als Dolomite bezeichnet werden.

In welcher Weise nun das gegenseitige Verhältniss von Dolomit- und Kalk-Substanz in den einzelnen Gesteinen verschieden ist, lässt sich naturgemäss nur übersehen, wenn man jeweils die Summe der durch die Analyse gefundenen Carbonate durch Umrechnung auf 100 bringt, also mit anderen Worten die procentische Zusammensetzung der Gesteine nach Abzug der klastischen Bestandtheile und der unwesentlichen Beimengungen berechnet. Das

Ergebniss dieser Berechnung, welche wiederum unter der Voraussetzung, dass alles Magnesium-Carbonat in Normal-Dolomit vorhanden ist, ausgeführt wurde, enthält die Rubrik *b* der Tabelle.

Wirft man einen Blick auf die beiden Zahlenreihen dieser Rubrik und denkt sich natürlich wieder die Gesteine Nr. 11 und 12, welche hier nicht in Betracht kommen, ausgeschaltet, so bemerkt man sofort, dass der Kalküberschuss des Carbonat-Gemenges (dessen berechneter Dolomit-Gehalt fast ausnahmslos über 90%, zum grossen Theil sogar sehr weit darüber, beträgt) im Allgemeinen von unten nach oben abnimmt. In ganz entsprechender Weise nimmt aber auch im Allgemeinen die Versteinerungsführung der Schichten ab. Diejenigen Bänke, welche ganz besonders versteinerungsreich zu sein pflegen, wie die Trochitenbänke und die Myacitenbank, weisen auch den grössten Kalküberschuss auf.

Auch diese Verhältnisse würden also schon ganz im Allgemeinen darauf hindeuten, dass der höhere oder niedrigere Kalkgehalt der untersuchten Dolomit-Gesteine wesentlich von der Versteinerungsführung abhängt und nicht etwa durch eine verschiedene Zusammensetzung des dolomitischen Bestandtheils selbst bedingt ist. Der Kalkgehalt der untersuchten Dolomite wäre also mehr als eine unwesentliche, zufällige Beimengung denn als ein wesentlicher, nothwendiger Gesteinsbestandtheil anzusehen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Unterschiede in der Zusammensetzung der dolomitischen Gesteine des unteren Muschelkalks, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch in der Hauptsache durch den wechselnden Gehalt an klastischen Bestandtheilen, also an feinem Sand, Thon, Glimmerschüppchen und dergleichen bedingt sind.

Die sandigen Beimengungen machen sich, entsprechend der allgemeinen, in der Profilzeichnung zum Ausdruck kommenden Entwicklung der Schichten, nur bei den dolomitischen Gesteinen des tieferen Theils der gesammten Schichtenfolge auffällig bemerklich, während die Dolomitbänke der höheren Schichten vielfach zu thoniger Ausbildung neigen.

Als mehr oder weniger stark sandige Dolomite bezüglich dolomitische Sandsteine haben sich in Uebereinstimmung mit den von den Landesgeologen gelegentlich der Ausarbeitung der Kartenerläuterungen angestellten qualitativen Versuchen insbesondere die beiden Trochitenbänke (Nr. 1 und 2 der Tabelle), die Myacitenbank (3) und das Gestein aus dem Niveau der oberen Terebratelbänke (6) ergeben.

Wo die oberen Terebratelbänke, deren Ausbildung eine ziemlich wechselnde ist (vergl. die Erläuterungen zu Blatt Wolmünster u. s. w.), nicht sandig entwickelt sind, wird ihre Zusammensetzung jedenfalls nahezu derjenigen der Haupt-Terebratelbank entsprechen, welche als ein ziemlich reiner Dolomit, das heisst als ein Normal-Dolomit mit geringem Kalk- und gleichfalls nicht bedeutendem Sand- oder Thon-Gehalt zu bezeichnen ist. Als Gesteine von ebensolcher Zusammensetzung erweisen sich auch manche Bänke des Schaumkalks δ . (14, 16.)

Die übrigen zur Untersuchung gelangten Gesteine des unteren Muschelkalks sind, soweit nicht Kalke vorliegen, mehr oder weniger thonige Dolomite. Zu diesen gehören auch im Besonderen die Gesteinstypen der Wellenkalkzone, welche als mässig thonige Dolomite zu bezeichnen sind und, wie die Tabelle zeigt, eine geradezu auffällige Uebereinstimmung in ihrer Zusammensetzung aufweisen. Sie enthalten alle etwas mehr oder weniger als 5% Kalk im Ueberschuss, also etwa 5% Calcit, und daneben zwischen 11 und 12% im Allgemeinen als thonig (bezüglich feinsandig-thonig) zu bezeichnende Beimengungen. Die thonigen Bestandtheile sind bei der Pentacrinus-Bank mehr gleichmässig in der ganzen Masse des Gesteins vertheilt; bei den Wellenkalken dagegen sind sie in den feinen «Mergelhäuten» enthalten, welche (vergl. die Einzelbeschreibungen) die Absonderung der Gesteine in wulstige bis stenglige Gebilde oder in dünne Platten mit geriefter Oberfläche hervorrufen und dadurch die verschiedenen, entsprechend bezeichneten, in der Tabelle unter einander stehenden Typen des Wellenkalks erzeugen. Ein irgend wesentlicher petrographischer Unterschied besteht also zwischen den massiger ausgebildeten und den

durch wellige Structur ausgezeichneten Bänken des Wellenkalks auch nach diesen Untersuchungen nicht.

Wesentlich dieselbe Zusammensetzung, wie die Pentacrinus-Bank und die Gesteine der Wellenkalkzone überhaupt, besitzen nach ihrem äusseren Habitus ohne Zweifel auch die «Schaumkalkbank» an der Basis der Schaumkalkzone sowie die «körnigen Wellenkalke»¹ dieser Zone.

Die thonreichsten Dolomite trifft man, wie auch die Resultate der Analysen näher darthun, in den oberen Schichten der Schaumkalkzone, wo manche Bänke, wie zum Beispiel das Gestein von Schwabweiler (Nr. 15) sich auch in ihrem äusseren Habitus bereits sehr den dichten Dolomiten der Orbicularis-Zone nähern, und sodann vor Allem in der Orbicularis-Zone selbst.

Wenn man von dem Thongehalt absieht, so stellen die Gesteine der Orbicularis-Schichten die reinsten Dolomitgesteine des unteren Muschelkalks dar. Bei ihnen ist fast gar kein oder nur sehr wenig freies Kalkcarbonat neben dem Dolomit vorhanden.

Die sandreichsten Dolomitgesteine sind auch die relativ kalkreichsten, die dichtesten und gleichzeitig im Allgemeinen thonreichsten Dolomite (Orbicularis-Schichten) sind die kalkärmsten.

Kalkgesteine, wozu Nr. 11 und 12 unserer Tabelle gehören, sind nur in der Schaumkalkzone vorhanden. Im Besonderen haben sich die dem unteren Theil dieser Zone angehörigen «dichten Wellenkalke», welche in Gestein 11 typisch vertreten sind, entsprechend den bisher allein vorliegenden qualitativen Versuchen, abgesehen von ihrem Thongehalt als fast reine Kalke erwiesen. Ganz ähnliche dichte Platten wie diese Wellenkalke, nur ohne Wellenstreifen, kommen auch zwischen den körnigen Dolomit- und Kalk-Bänken des oberen Theils der Schaumkalkzone eingeschaltet vor. Sie haben infolge des Fehlens der Streifung manchmal eine zum Verwechseln grosse Aehnlichkeit mit den dünnen Kalkplatten der Schichten des *Ceratites nodosus* und *semipartitus*. Es

1. SCHUMACHER, Zur Kenntniss u. s. w., S. 139 — 146. Erl. z. Bl. Wolmünster S. 49 u. s. w.

ist anzunehmen, dass diese dichten Kalke im oberen Schaumkalk wesentlich die gleiche Zusammensetzung haben wie die dichten Wellenkalke des unteren Schaumkalks.

Wenn in den bisherigen Erläuterungen zu den geologischen Spezial-Karten der Reichslande die zwischen der Terebratelzone und der Schaumkalkzone lagernden Gesteinsmassen, obschon ihre dolomitische Natur durch qualitative Versuche im Allgemeinen schon erkannt war, als «Wellenkalk» bezeichnet wurden, so sollte diese vorläufige Bezeichnung hauptsächlich die geologische Gleichstellung dieser Schichten mit ebenso benannten Gesteinscomplexen anderer deutscher Gebiete ausdrücken. Nachdem die quantitativ-chemische und mikroskopische Untersuchung ergeben hat, dass hier bis auf einen nur geringen, durch Fossilreste verursachten Kalkgehalt durchweg ganz normale Dolomite vorliegen, so dürfte es sich empfehlen, für die als «Wellenkalk» bezeichnete Zone des reichsländischen Muschelkalks fortan die Bezeichnung «Wellendolomit» zu gebrauchen, da sie petrographisch richtiger ist. Für die Schaumkalkzone, deren Benennung gleichfalls hauptsächlich vom geologischen Standpunkte aus geschah¹, bleibt es dagegen immer noch schwer, eine auch petrographisch zweckmässige Bezeichnung einzuführen. Da in dieser, neben den dolomitischen Gesteinen (gewöhnlichen körnigen Dolomiten, sog. Schaumkalken, und Wellendolomiten, sog. Wellenkalken), wie wir soeben sahen, auch Kalke eine wesentliche Rolle spielen, und zwar sowohl im unteren Theil der Zone (dichte Wellenkalke), als auch im oberen Theile derselben, so ist die Bezeichnung «Schaumkalkzone» wohl am Besten bis auf Weiteres beizubehalten.

b) Gesteine des mittleren Muschelkalks.

Der mittlere Muschelkalk besteht zum grössten Theil aus bunten Mergeln, welche mit ihren zerstreut auftretenden, lager- oder stockförmigen Einschaltungen von nutzbaren Mineralmassen die untere Abtheilung bilden. Die grossen Schwankungen, welche diese Schichten in ihrer Mächtigkeit aufweisen, haben

1. SCHUMACHER, Zur Kenntniss u. s. w., S. 139. Erl. z. Bl. Wolmünster, S. 50.

jedenfalls wenigstens zum Theil ihren Grund in dem Fehlen oder Vorhandensein von solchen Einlagerungen, besonders von Gypstöcken.

Die obere Abtheilung, die sich von den Mergeln nicht scharf trennen lässt, hat eine Durchschnittsmächtigkeit von 10 m. Sie besteht hauptsächlich aus mehr oder weniger thonigen, weisslich gefärbten, plattigen oder auch bankigen Dolomiten, welche unregelmässig rundliche Knollen oder kuchenförmig abgeplattete Gebilde aus weisser bis grauer Chalcedon-Quarzmasse sowie Lager von grauem bis schwarzem Hornstein einschliessen. Die Quarz-Chalcedonmasse der Knollen ist oft von Kalkspat durchwachsen und erscheint gewöhnlich stark porös bis kleinzellig. Sehr häufig treten neben den plattigen Dolomiten auch typische Zellenkalke auf.

Ein versteinungsreicher Horizont hat sich erst in neuester Zeit nicht tief unter der Grenze gegen den oberen Muschelkalk nachweisen lassen, und zwar einerseits bei Falkenberg in Lothringen, anderseits im Rheinthal bei Zabern; man kann daher annehmen, dass dieser Horizont auch in den östlich von Falkenberg liegenden Theilen des lothringischen Plateaus nicht fehlen wird, zumal Andeutungen hierfür in einzelnen Funden vorliegen. Da die betreffende Bank, auf welche sich Analyse Nr. 21 bezieht, bei Falkenberg neben zahlreichen kleinen Zweischalern und Gastropoden als besonders bemerkenswerthes Versteinervorkommen eine Kalkalge, *Diplopora lotharingica* BEN., enthält, so ist sie im Profil der Kürze halber als «Bank mit *Diplopora lotharingica*» ausgeschieden worden. Im Uebrigen trifft man in den plattigen Dolomiten des mittleren Muschelkalks nur ab und zu einige Schalen von *Lingula*, worauf die Bezeichnung der Abtheilung als *Lingula-Dolomit* beruht.

Die Eintragungen für den betreffenden Abschnitt des Profils gründen sich in erster Linie auf die Angaben in den Erläuterungen zu den Blättern Saargemünd und Falkenberg sowie zu einigen angrenzenden Blättern der geologischen Spezial-Karte (Aufnahmen von L. VAN WERVEKE und E. SCHUMACHER). Während sonst für die Profilzeichnung durchweg die mittleren Mächtigkeiten der Schichten in Anrechnung gebracht sind, wurde für die untere

Abtheilung des mittleren Muschelkalks die geringste vorkommende Mächtigkeit, die etwa 30 m beträgt, benutzt. Es geschah dieses lediglich aus der praktischen Rücksicht, um dem Profil keine zu grosse Ausdehnung in die Höhe zu geben. Indessen ist, wie schon Eingangs angedeutet, zur Ergänzung am Rande einerseits die grösste beobachtete, anderseits die der mittleren entsprechende, gewöhnlich vorkommende Mächtigkeit beigelegt. Auf diese Weise gewährt also das Profil doch eine vollständige Uebersicht über die normale Mächtigkeit aller einzelnen Schichten.

Da die untere Abtheilung des mittleren Muschelkalks fast nur aus Thonen und Mergeln besteht, so gelangten naturgemäss nur einige Gesteine aus der oberen Abtheilung desselben zur Untersuchung. Es sind dies Nr. 19—21, für welche nun die petrographischen Beschreibungen nebst den zugehörigen Analysen-Resultaten in der für die Gesteine des unteren Muschelkalks durchgeführten Weise folgen.

19. Lingula-Dolomit aus dem tieferen bis mittleren Theil der Zone. Baumbiedersdorf-Lubeln (749.)

Das wenig feste Gestein ist als dichter, thoniger Dolomit zu bezeichnen. Es ist dünnplattig bis schiefrig ausgebildet und von weisslicher Farbe. Die Schieferungsflächen sind sehr eben.

Die Bausch-Analyse ergab:

Ca CO ₃	40,44 %
Mg CO ₃	33,33
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	3,88
Unlöslich.	22,19
	99,71

20. Lingula-Dolomit aus dem unteren bis mittleren Theil der Zone. Hilbringen bei Merzig (Rheinprovinz) (748.)

Wir haben es hier mit einem sehr feinkörnigen bis dichten, merklich kalkhaltigen thonigen Dolomit von weissgelber Farbe zu thun. Er ist wenig fest, etwas schiefrig und enthält zahlreiche Abdrücke von kleinen Zweischalern.

Die Bausch-Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Ca CO ₃	48,78 %
Mg CO ₃	31,94
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,87
Unlöslich.	16,43
	<hr/>
	100,01

21. Versteinerungsführende Bank mit *Diplopora lotharingica*, dicht unter dem Trochitenkalk. Gänglingen, Blatt Falkenberg, Strasse nach Nieder-Fillen, gegenüber Neue Mühle (754.)

Das dichte, weissgelbe Gestein ist ein zum Theil oolithisch ausgebildeter und stellenweise feinporiger Dolomit. Es ist zähe und zeigt unregelmässigen Bruch.

Die Zusammensetzung ist:

Ca CO ₃	54,36 %
Mg CO ₃	43,97
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,60
Unlöslich.	1,16
	<hr/>
	99,99

Zu den vorstehenden Gesteinen, deren Zusammensetzung entsprechend ihrer äusseren Beschaffenheit eine sehr ähnliche ist, braucht wenig bemerkt zu werden. Nr. 19 und 21 sind, von dem Thongehalt des ersteren abgesehen, fast reine, normale Dolomite, ähnlich denen der *Orbicularis*-Schichten. Nur die Analyse Nr. 20 weist einen erheblichen Kalküberschuss auf. Berücksichtigt man, dass bereits der makroskopische Befund das Vorhandensein zahlreicher kleiner Zweischaler ergibt, so würde man schon nach dem bei der Untersuchung der Gesteine des unteren Muschelkalks gewonnenen Ergebnisse geneigt sein müssen, zu vermuthen, dass auch hier wieder der Kalküberschuss mit der Versteinerungsführung zusammenhängt, was dann auch die Betrachtung des Dünnschliffes bei Anwendung der LEMBERG'schen Färbemethode bestätigte.

Bei der petrographisch ausserordentlich eintönigen Ausbildung der Lingula-Dolomite genügte die Untersuchung weniger Gesteinstypen. Die Behandlung einer grösseren Anzahl von Hand-

Tabelle 2.
Mittlerer Muschelkalk,
obere Abtheilung.

Zone oder geologischer Horizont.	Fundort.	Kurze Kennzeichnung der Gesteinsbeschaffenheit.	a. Procentische Zusammensetzung des Gesteins.			b. Procentische Zusammensetzung des Carbonatgemenges.			
			Normal-Dolomit.	Kalk.	Sand, Thon u. s. w.	Normal-Dolomit.	Kalk.		
Lingula-Dolomit	Bank mit <i>Diplopora lotharingtea</i> dicht unter dem Trochitenkalk.	Gänglingen, Blatt Falkenberg.	21.	Dichter, zum Theil oolithähnlicher, weissgelber Dolomit. Das analysirte Handstück enthält keine makroskopisch erkennbaren Versteinerungen. (754.)	96,25	1,28	1,76	98,00	2,00
	Tieferer bis mittlerer Theil des Lingula-Dolomits.	Hilbringen bei Merzig (Rheinprovinz).	20.	Sehr feinkörniger bis dichter, weissgelber thoniger Dolomit, kalkhaltig; etwas schiefrig, mit zahlreichen kleinen Zweischalern. (748.)	69,91	10,81	19,29	86,61	13,39
		Baumbledersdorf—Lubeln.	19.	Dichter, weisslicher, thoniger Dolomit, dünnplattig bis schiefrig. (749.)	72,71	0,95	26,06	98,73	1,27

stücken würde das gewonnene Ergebniss wohl kaum wesentlich vervollständigt haben. Wir können nach dem Gesagten die Lingula-Dolomite als fast reine bis mehr oder weniger thonige Dolomite mit nur ausnahmsweise erheblichem Kalküberschuss bezeichnen.

c) Gesteine des oberen Muschelkalks.

Das unterste Glied des oberen Muschelkalks bildet der Trochitenkalk, eine mehr oder weniger geschlossene, das heisst nur wenig durch mergelige Zwischenmittel unterbrochene Ablagerung meist dicker Kalkbänke, deren manche ausserordentlich zahlreiche Glieder von *Encrinus liliiformis*, sogenannte Trochiten, führen. Hauptsächlich, wie es scheint, im unteren Theil der Schichten wird eine oolithische und stellenweise auch glaukonitische Ausbildung der Kalkbänke beobachtet. Hier fällt häufig auch eine Bank mit zahlreichen Gastropoden auf, während an Terebrateln reiche Bänke eine etwas höhere Lage zu haben scheinen. An der oberen Grenze vermittelt eine Bank mit *Ceratites nodusus* den Uebergang zu den nächst höheren Schichten, welche die genannte Versteinerung als Hauptleitfossil führen. Die bekannten feuerstein-ähnlichen Chalcedonknollen treten in verschiedenen Niveaus auf.

Die Schichten mit *Ceratites nodusus* und *Ceratites semipartitus*, welche die nächst höhere Unterabtheilung des oberen Muschelkalks bilden, zerfallen weniger nach der petrographischen Entwicklung als nach der Versteinerungsführung in einen unteren und oberen Complex. Im unteren kommt *Ceratites nodusus* allein, im oberen daneben noch *Ceratites semipartitus* vor, und zwar häufiger als *Ceratites nodusus*.

Die durchschnittlich etwa 32 m mächtigen Schichten mit *Ceratites nodusus*, welche auf den Trochitenkalk zunächst folgen, zeigen einen eintönigen Wechsel von meist dünnen Kalk- und mächtigeren Mergel- oder Thon-Bänken, wobei sich die Gesamtmächtigkeit des Mergels und Thons zu der des Kalkes etwa wie 1:0,5 verhält. Einige fossilführende Bänke, welche etwas reicher

sind an bestimmbareren Versteinerungen, bringen nur wenig Abwechslung in die einformige Schichtenfolge.

Die untere Hälfte der etwa 10 m mächtigen Semipartitus-Schichten ist petrographisch durchaus ähnlich den Nodosus-Schichten entwickelt und lässt sich daher von diesen nicht scharf trennen. Dagegen ist die obere Hälfte petrographisch reicher gegliedert und gleichzeitig auch durch das massenhafte Auftreten bestimmter Versteinerungen gut gekennzeichnet.

Die hervorstechenden Glieder der oberen Semipartitus-Schichten bilden mehr oder weniger geschlossene Kalkmassen, welche gewöhnlich massenhaft *Terebratula vulgaris* führen, wonach die ganze Schichtengruppe passender Weise auch als «Terebratel-Schichten» oder «Terebratel-Kalke» bezeichnet wird. Besonders auffallend ist die gewöhnlich ganz compacte, 2 bis 3 m mächtige «untere Terebratelbank». Neben dem Vorkommen der Terebrateln ist noch das massenhafte Auftreten von kleinen Austern, deren zusammengeballte Schalen vielfach mächtige Klötze bilden, besonders bemerkenswerth. Local sind die Terebratelbänke auch als Dolomite entwickelt, so dass man dann von Terebratel-Dolomiten sprechen muss. Im Uebrigen bilden dolomitische Gesteine nur ganz untergeordnete Lagen in diesen Schichten.

Mit den Semipartitus-Schichten wird gewöhnlich der obere oder «Haupt-Muschelkalk», welcher nach dem Profil eine normale Mächtigkeit von 54 m hat, abgeschlossen, und diese Auffassung ist auch auf den geologischen Spezial-Karten des Reichslandes mit Rücksicht auf den Anschluss an die Nachbargebiete zum Ausdruck gebracht. Indessen hatte schon BENECKE in seiner Abhandlung über die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg¹ die Schichten der dolomitischen Region an den Muschelkalk angeschlossen, und VAN WERVEKE² rechnete später auf Grund der Fauna die ganze Lettenkohle als «Schichten mit *Myophoria Goldfussi*» zum Muschelkalk, fast zu gleicher Zeit als

1. Seite 612.

2. L. VAN WERVEKE, Bericht, geognostische Untersuchung und Vorprojekt, betreffend die Wasserversorgung in Rappoltsweiler. Rappoltsweiler 1887. Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Mittheil. der geol. Landesanstalt, 1888, Bd. I, 188 und 191—192.

BLEICHER¹ für das benachbarte französische Gebiet dieselbe Zusammenfassung und Bezeichnungsweise der betreffenden Schichten vorschlug. Ganz neuerdings endlich hat auch BENECKE², hauptsächlich in Anbetracht der Fauna, der Zurechnung der gesammten Lettenkohle zum Muschelkalk das Wort geredet. Wie viel naturgemässer sich die Lettenkohle in Lothringen auch topographisch an den Muschelkalk als an den Keuper anschliesst, wie viel bequemer und vortheilhafter also die Zuziehung der Lettenkohlen-Schichten zum Muschelkalk im Besonderen für die Darstellung und Erläuterung der geologischen Karten sein würde, geht am Besten aus den Ausführungen SCHUMACHER's im einleitenden Theil der Erläuterungen zu Blatt Falkenberg³ hervor. — Dies dürften Gründe genug sein, um die im Profil zum Ausdruck gebrachte Auffassung der näheren Zugehörigkeit der Lettenkohle zum Muschelkalk zu rechtfertigen.

Innerhalb der etwa 30 m mächtigen Lettenkohle lässt sich wieder ungezwungen eine Dreitheilung durchführen, nämlich in

- 1) «Dolomitische Region» (oder: «untere Kalke und Dolomite»),
- 2) «Bunte Mergel und mittlere Dolomite»,
- 3) «Obere Dolomite».

Die dolomitische Region zeigt unter den 3 Abtheilungen der Lettenkohle die mannichfaltigste petrographische Entwicklung. Sie baut sich wesentlich aus feinkörnigen, auch dichten thonigen Kalken, dolomitischen Kalken und mehr oder minder kalkreichen Dolomiten auf, welche sich mehrfach zu mächtigeren Complexen zusammenschliessen und mit theilweise ebenfalls ziemlich mächtigen Thon- und Mergel-Bänken wechsellagern. Die dolomitischen Lagen besitzen vorzugsweise eine gelbliche Färbung und dichtes Gefüge. Am auffallendsten bemerklich macht sich innerhalb dieser Schichtenfolge eine in der Nähe der unteren Grenze auftretende, mehrere Meter mächtige geschlossene Masse von dolomitischen

1. BLEICHER, Guide du géologue en Lorraine, Paris 1887, 38.

2. E. W. BENECKE, Lettenkohlen-Gruppe und Lunzer Sandstein. — Berichte der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg in B., Bd. X, H. 2, 109—151.

3. Seite 2—3.

Kalken, in welchen die *Trigonodus*-Bank liegt. Es ist die Zone, welche im Profil als «*Trigonodus*-Schichten» bezeichnet ist. Einen weiteren, etwas genauer festgelegten und weit verbreiteten Fossilhorizont bildet das wenig mächtige Bonebed im oberen Theil der Abtheilung, welches SCHUMACHER mit Rücksicht auf das sehr bezeichnende Aussehen der Bank im Querbruch als «Flaserkalkbank» bezeichnet.

Die soeben gegebene kurze Schilderung der dolomitischen Region entspricht der gewöhnlich in Lothringen zu beobachtenden und, wie sogleich hinzugesetzt werden mag, im Unter-Elsass herrschenden Entwicklung der Schichten.

Neben dieser kommt jedoch in Lothringen noch eine andere Ausbildungsweise vor, welche mit Rücksicht auf die untersuchten, zum Theil dieser abweichenden Entwicklung angehörigen Gesteine ebenfalls erwähnt werden muss.

Im südwestlichen Theil des Buschborner Sattels (Gegend zwischen Rémilly und Lubeln) kommen nämlich im oberen Theil der dolomitischen Region einige Gesteinsarten vor, welche nur auf verhältnissmässig kleinem Gebiete in dieser Abtheilung bekannt sind. Es sind dies die Kalke von Silbernach (Servigny), die Oolithe von Bruchen und die Stinksteine.

Der Kalk von Silbernach, welcher einen geringen Magnesiagehalt besitzt, besteht aus zusammengekitteten, meist bis zur Unkenntlichkeit verdrückten Versteinerungen (*Gervillia*, *Myophoria*, u. s. w.) und zeigt auf dem Bruche in einer hellgrauen Grundmasse runde, durchschnittlich 2 cm im Durchmesser haltende dunkelgraue Flecken.

Der Oolith von Bruchen, welcher gleich dem Kalk von Silbernach als Werkstein gebrochen wird, ist ein gelber, oolithischer, poröser Dolomit mit Steinkernen von *Myophoria Goldfussi*.

Unter dem Stinkstein endlich haben wir uns einen grauen, bituminösen, von Adern und Drusen eines weissen Kalkspats durchsetzten Kalk vorzustellen, welcher beim Anschlagen mit dem Hammer einen starken, bituminösen Geruch entwickelt.

Diese drei Gesteinsarten hat man sich in Form von ausgedehnten, flachen Linsen den normalen Gesteinen der dolo-

mitischen Region eingelagert zu denken. Die Linsen des Silber-
nacher Kalks und des Ooliths von Bruchen vertreten sich
gegenseitig, letzterer kann aber auch stellenweise höher hinauf-
greifen. Die Linsen der Stinkkalke liegen überall höher als die
Gesteine der beiden anderen Kalkarten. (L. VAN WERVEKE, Erl.
z. Bl. Rémillly, S. 12.)

Ueber dem Kalk von Silbernachen lagern, ebenso wie über
dem Oolith von Bruchen, bis zu den Mergeln der Lettenkohle
noch etwa 2.75 m gelbliche Dolomite und graue bis gelbe Dolomit-
mergel. Hierbei ist jedoch der gewöhnlich nur etwa 0.5 m mächtige,
aber bis gegen 2 m anschwellende Stinkstein, welcher zunächst
über dem Oolith folgt (und in den Brüchen von Silbernachen
nicht entwickelt ist), mit eingerechnet.

Man kann sich mithin die abnormale Entwicklung der
oberen Schichten der dolomitischen Region zwischen Silbernachen
und Bruchen durch folgendes Normal-Schema verdeutlichen:

Bunte Mergel der Lettenkohle.

2.7 m gelbe Dolomite und graue bis gelbe Dolomitmergel.	2.5—0.7 gelbliche Dolomite. 0.5—2.0 Stinkkalk.
2.0 m Kalk von Silbernachen.	2.0 m Oolith von Bruchen.

Die mittlere Abtheilung der Lettenkohle umfasst wesent-
lich bunte Mergel mit eingeschalteten Dolomitbänken (den
sogenannten mittleren Dolomiten). Letztere besitzen im Gegen-
satz zu den dolomitischen Gesteinen der vorigen Schichtengruppe
in der Regel eine mehr weissliche bis lichtgraue Färbung und
mehr körniges Gefüge. Sie scheinen, wenn auch nicht ausschliess-
lich, so doch ganz besonders oft in einem bestimmten Niveau
einzusetzen. Ausser diesen Dolomiten treten in den Mergeln ein-
geschaltet vielfach noch mehr oder minder dolomitische Sand-
steine auf. Zu diesen gehören auch die bekannten, buntgefärbten
«Flammendolomite».

Im Unter-Elsass, wo die Entwicklung der Lettenkohle

wesentlich dieselbe ist, wie in Lothringen, scheint in der mittleren Abtheilung derselben eine fossilreiche Bank, welche mit dem «Grenzdolomit» der nächsten Zone viele Aehnlichkeit hat, sehr verbreitet zu sein. Das Niveau dieser Bank (Nr. 35 der untersuchten Gesteine), welche wohl auch in Lothringen nicht fehlen wird, hat jedoch bis jetzt nur in einem Profil bei Dossenheim, Kreis Zabern, festgestellt werden können. Sie tritt danach etwa zwischen 7 und 8 m über der Unterkante der bunten Mergel auf.

Die oberen Dolomite endlich bestehen aus dolomitischen Thonsandsteinen und Dolomiten. Eine Dolomitbank in diesen Schichten fällt überall durch die grosse Menge von Zweischalern, welche sie einschliesst (darunter besonders *Myophoria Goldfussi*), auf. Dies ist der «Grenzdolomit», — eine Bezeichnung, welche auch auf die ganze, nur bis wenige Meter mächtig werdende Zone angewendet wird.

Als Durchschnittsmächtigkeit ergibt sich, wenn man die für die Profilzeichnung verwendeten Maasse zu Grunde legt, für das ganze Muschelkalkprofil einschliesslich der Lettenkohle 180 m, mithin, wenn die normale Mächtigkeit des mittleren Muschelkalks gleich 50 m angenommen wird, 190 m.

Für den Entwurf des betreffenden Abschnitts des Profils waren hauptsächlich maassgebend die Angaben und Profilzeichnungen in den Erläuterungen zu den Blättern Rohrbach, Saargemünd, Falkenberg und Rémilly. Ausserdem ist benutzt, und zwar für die Darstellung der Gliederung der mittleren Lettenkohle, die Mittheilung von L. VAN WERVEKE in Band IV, Heft 2 der Mittheilungen der geologischen Landes-Anstalt, S. X—XIII¹.

Im Nachfolgenden sind nur Gesteine der Lettenkohle besprochen, da die übrigen Schichten des Muschelkalks, wie wir soeben sahen, nur wenige dolomitische Gesteine enthalten und daher für unsere Aufgabe im Allgemeinen nicht viel Interesse zu

1. Vergleiche Seite 64, Anm. 1 unter L. van Werveke. — Diese Mittheilung bezieht sich zwar auf ein unterelsässisches Profil (Dossenheim); doch konnte das letztere hier mit Vortheil verwendet werden, da es am genauesten ausgemessen ist und die Ausbildung der unterelsässischen Lettenkohle wesentlich mit derjenigen Lothringens übereinstimmt.

bieten vermögen. Die meisten der untersuchten Gesteine stammen aus Deutsch-Lothringen, einzelne aus dem Elsass (Nr. 31 und 35), ein Stück aus Französisch-Lothringen (Nr. 24).

22. Gestein aus der dolomitischen Region. Silbernachen (Servigny). (363.)

Dasselbe zeigt eine sehr eigenthümliche Ausbildung. Es besteht vorwiegend aus einer klein- bis mittelkörnigen, rauchgrauen Kalkmasse mit fettglänzendem Bruch, in welcher deutlich bis 3 mm grosse Skalenoëder von Kalkspat (auch Zwillinge) zu erkennen sind. Diese körnige Masse, welche sich wie eine Grundmasse verhält, ist durchsetzt von unregelmässig, zum Theil eckig begrenzten Partien einer dichten, bräunlichgrauen Kalkmasse, wodurch das ganze Gestein ein deutlich breccienartiges Aussehen erhält. Bei der Verwitterung lösen sich zuerst die dichten Partien auf, und das Gestein zeigt in Folge dessen auf den Verwitterungsflächen ein sehr eigenthümliches, zellig-zerfressenes Aussehen.

Die Bausch-Analyse ergab:

Ca CO ₃	95,60 %
Mg CO ₃	0,35
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,88
Unlöslich	1,17
	100,00

23. Gestein aus der dolomitischen Region. Silbernachen. (476.)

Dieses Gestein ist ein dichter, porös-schiefriger Kalk von weissgrauer Färbung; es zeigt bei einer gewissen Sprödigkeit unregelmässigen Bruch.

Die Analyse ergab:

Ca CO ₃	97,87 %
Mg CO ₃	0,33
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,58
Unlöslich	0,22
	99,00

24. Gestein aus der dolomitischen Region. Blainville-la-Grande bei Lunéville. (479.)

Dieses Gestein ist ein äusserst feinkörniger, grauweisser Kalk, der ziemlich spröde ist und unregelmässigen Bruch zeigt. Feine braune, etwas wellig gebogene Häute von Eisenhydroxyd in paralleler Anordnung bedingen, zusammen mit ebenso gestalteten Poren, ein porös-schiefriges Aussehen.

Ganz zerstreut treten kleine Linsen von hellockergelber dichter Masse auf.

Die Zusammensetzung ist:

Ca CO ₃	95,19 %
Mg CO ₃	0,75
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	3,37
Unlöslich	0,62
	99,93

25. Gestein aus der dolomitischen Region. Silbernachen. (478.)

Dasselbe ist ein dichter, kalkreicher Dolomit von gelblich-bis graulichweisser Färbung und mit etwas muschligem Bruch.

Es enthält zahlreiche kleine, stellenweise auch grössere Drusen von grauem bis wasserhellem, spätigem Kalk.

Die Analyse zeigte an:

Ca CO ₃	66,55 %
Mg CO ₃	24,73
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,88
Unlöslich	5,84
	99,94

26. Gestein aus der dolomitischen Region. Berlize, zwischen Rémilly und Pange. (477.)

Nach der chemisch-mikroskopischen Untersuchung des ziemlich zähen, feinkörnigen bis sehr feinkörnigen Gesteins haben wir es hier mit einem kalkreichen Dolomit zu thun. Der Bruch ist fettglänzend, die Farbe im Allgemeinen rauchgrau, doch bedingen bis 3 mm breite, bräunliche Lagen eine Art Bänderung.

Parallel zu dieser Bänderung sind 1—3 mm dicke und 5—10 mm lange Linsen von lichtockergelber, dichter Dolomitmasse eingelagert.

Zu erwähnen sind auch Einsprenglinge von Bleiglanz in kleinen, bis 2 mm dicken Körnern, sowie kleine Bruchstücke von Zähnen und Knochen.

Ca CO ₃	65,06 %
Mg CO ₃	30,23
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,23
Unlöslich	2,47
	100,01

27. Oolith aus der dolomitischen Region. Deting—Momersdorf. (475.)

Es liegt hier ein gelblicher, kalkreicher Dolomit von ziemlich zäher Beschaffenheit vor. Das Gestein hat ein ausgeprägt oolithisches Aussehen dadurch, dass in einer dichten, lichtholzfarbenen Grundmasse zahlreiche lichtgraue bis honiggelbe spätige Körner von meist kreisrundem, sehr oft auch kurz- bis langovalem Durchschnitt eingelagert sind.

Ausserdem sieht man auf dem Bruche dünne, sichelförmige Gebilde von grauer, spätiger Masse (Schalendurchschnitte) und ganz feine bis 1 mm breite Kluftausfüllungen von ebensolcher Masse.

Die Bausch-Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Ca CO ₃	67,10 %
Mg CO ₃	28,29
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,06
Unlöslich	2,74
	100,29

Bei dem an einem Schliff des Gesteins vorgenommenen Färbungsversuch hatte sich die spätige Masse der oolithischen Körner sowie der erwähnten Schalendurchschnitte als Kalk erwiesen. Der hohe Dolomitgehalt konnte also nur in der dichten, durchaus einheitlichen Grundmasse enthalten sein, und es erschien von

Interesse, den Versuch zu machen, diese Grundmasse zu isoliren, um sie für sich chemisch prüfen zu können. Da sich die dichte Masse in dem Gestein sehr scharf von den spätigen Gebilden abhebt, so konnte der Versuch in der Weise ausgeführt werden, dass erstere mit einem Messer herausgekratzt und nach Möglichkeit von den etwa mitgerissenen körnigen Theilen befreit wurde. Die Analyse des gewonnenen Materials ergab:

Ca CO ₃	60,54 %
Mg CO ₃	39,46

Diese Zusammensetzung nähert sich bedeutend derjenigen eines Normal-Dolomits und weicht von der Bausch-Zusammensetzung der Carbonate, wie sie sich aus der Bausch-Analyse des Gesteins ergibt, bereits sehr wesentlich ab. Aus letzterer berechnet sich nämlich das Verhältniss von Calciumcarbonat zu Magnesiumcarbonat wie folgt:

Ca CO ₃	70,76 %
Mg CO ₃	29,24

Es ist jedenfalls anzunehmen, dass, wenn die dichte Grundmasse ganz frei von körnigen Beimengungen erhalten worden wäre, ihre Zusammensetzung derjenigen des Normal-Dolomits so nahe wie möglich entsprochen haben würde.

28. Oolith aus der dolomitischen Region. Denting—Momersdorf. (780.)

Dieser oolithische, gelblichgraue, kalkreiche Dolomit zeigt wesentlich dieselbe Structur wie der vorhergehende. Er unterscheidet sich nämlich von Nr. 27 lediglich durch frischere Beschaffenheit. Die Farbe der dichten Grundmasse ist dementsprechend mehr grau, und die oolithischen Körner lassen einen deutlich schaligen Aufbau erkennen.

Die Analyse ergab:

Ca CO ₃	67,82 %
Mg CO ₃	29,52
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,87
Unlöslich	1,88
	100,00

29. Oolith aus der dolomitischen Region. Werksteinbrüche von Bruchen (Blatt Lubeln¹). (480.)

Ein sehr feinkörniger bis dichter, hellgelblicher kalkhaltiger Dolomit. Das Gestein ist ziemlich spröde und bricht unregelmässig. Bei genauerer Betrachtung erkennt man eine unregelmässig schiefrige Structur, welche durch die Einlagerung einer mehr körnigen, graulichen Masse in einer dichteren, weisslichgelben Grundmasse bedingt ist. — An einer etwas stärker verwitterten Stelle zeigt das Gestein genau dieselbe oolithische Structur wie Nr. 27.

Die Bausch-Analyse ergab:

Ca CO ₃	59,28 %
Mg CO ₃	38,47
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,64
Unlöslich	0,33
	99,83

30. Oolith unter dem Stinkstein. Dolomitische Region. Bruchen (Blatt Lubeln, siehe Anmerkung zu Nr. 29). (644.)

Das gelblich gefärbte, zähe Gestein ist als ein oolithisch ausgebildeter, stark kalkhaltiger Dolomit zu bezeichnen. Es zeigt fast genau dieselbe Beschaffenheit wie Nr. 27, also eine Mischung von dichter und krystalliner Masse. Auf dem Bruch unterscheidet es sich von jenem nur durch etwas reichlicheres Auftreten von dünnen, stäbchen- bis sichelförmigen Gebilden (Durchschnitten von Schalen und Schalenbruchstücken).

Die Zusammensetzung ist:

Ca CO ₃	69,01 %
Mg CO ₃	28,51
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,48
Unlöslich	1,10
	100,05

31. Gestein aus der dolomitischen Region. Strasseneinschnitt oststüdöstlich von Ernolsheim bei Zabern, Elsass. (361.)

1. Die Brüche selbst liegen auf Blatt Bolchen.

Das sehr zähe Gestein ist als ein sehr feinkörniger, dolomithaltiger Kalk zu bezeichnen. Es lässt scharf getrennt eine rauchgraue Grundmasse und darin eingelagert etwas geschieferte, unregelmässige Partien von lichtockergelber Farbe erkennen. Letztere werden ein bis mehrere Millimeter dick und bis etwa 1 cm breit.

Die Analyse ergab:

Ca CO ₃	88,30 %
Mg CO ₃	8,74
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,15
Unlöslich	1,73
	<hr/>
	99,91

32. Gestein aus der dolomitischen Region. Kuhmen, Blatt Lubeln. (779.)

Wir haben hier einen sehr feinkörnigen bis dichten, stark dolomithaltigen Kalk von rauchgrauer, in manchen Lagen gelblichgrauer Farbe vor uns. Letztere Lagen sind stellenweise grob porös, was durch kleine, mit bräunlichen Rhomboëdern ausgekleidete Drusenräume hervorgerufen wird. An ganz vereinzelt Stellen bemerkt man schon mit blossem Auge etwas Eisenkies eingesprengt.

Das Gestein enthält zahlreiche kleine Versteinerungen, unter denen makroskopisch nur *Myophoria Goldfussi* bestimmbar ist.

Die Zusammensetzung ist:

Ca CO ₃	83,21 %
Mg CO ₃	14,93
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	1,11
Unlöslich	1,38
	<hr/>
	100,53

Die dunkle Färbung des Gesteins und der makroskopische Befund legten von vornherein die Vermuthung nahe, dass dasselbe Pyrit in äusserst feiner Vertheilung eingesprengt enthalte und in Folge dieser Einlagerungen die dunkle Färbung aufweise, da

L. VAN WERVEKE¹ und E. SCHUMACHER² in ganz ähnlichen Fällen mikroskopisch feine Partikelchen dieses Erzes als Träger der Färbung hatten nachweisen können.

Es wurde daher ein grösseres Stück des Gesteins in verdünnter Salzsäure gelöst und der Rückstand näher untersucht. Hierbei bestätigte sich jene Vermuthung; der Rückstand bestand wesentlich aus Pyrit. Nicht nur liessen sich bei der Betrachtung des Rückstandes mit der Lupe deutlich ringsum ausgebildete Pyrit-Krystalle erkennen, sondern es konnte auch durch die chemische Untersuchung einer Lösung des Rückstandes in Salpetersäure die Anwesenheit von Eisen und Schwefelsäure, also das ursprüngliche Vorhandensein von Schwefeleisen, nachgewiesen werden.

33. Flaserkalkbank (Bonebed) der dolomitischen Region. Elwingen bei Falkenberg. (362.)

Kleinkörniger, dolomithaltiger Kalk. Dünne, linsenförmig ausgeilende, oft etwas wellig gebogene Lagen von dunkelblaugrauem, kleinkörnigem Kalk mit fettglänzendem Bruch sind von noch dünneren, lichtbräunlichgrauen, unreineren Kalklagen mit mattem Bruch umflossen. Das Gestein führt zahlreiche Schuppen und Zähne, stellenweise auch Koprolithen. In Folge der hervorgehobenen, für ein Muschelkalkgestein auffallenden Anordnung der Gemengtheile sowie der eingeschlossenen Wirbelthiere erscheint es eigenthümlich gescheckt und zeigt auf dem Querbruch ein flaseriges, auf den Schichtflächen ein breccienartiges Gefüge. Das Aussehen auf dem Bruch erinnert an dasjenige eines Flasergneisses.

Die Zusammensetzung ist:

Ca CO ₃	82,64 %
Mg CO ₃	11,44
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	2,69
Unlöslich	2,83
P ₂ O ₅	0,63
	100,23

1. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Strassburg 1887, S. 24 und 62.

2. Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks u. s. w. Seite 123. — Auch ein blaugrauer Kalk von Kuhmen mit 10, 27% Dolomitgehalt enthält nach Untersuchungen von SCHUMACHER (mündliche Mittheilung desselben) rund 2% Pyrit als färbenden Bestandtheil (neben kohligen Substanzen).

Tabelle 3.
Lettenkohle.

Zone oder geologischer Horizont.		Fundort.	Kurze Kennzeichnung der Gesteinsbeschaffenheit.	a. Procentische Zusammensetzung des Gesteins.			b. Procentische Zusammensetzung des Carbonatgemenges.		
				Normal-Dolomit.	Kalk.	Sand, Thon u. s. w.	Normal-Dolomit.	Kalk.	
Obere Dolomite.	Grenz-Dolomit.	Wald von Rémilly.	36. Dichter weissgrauer Dolomit. Ganz zerstreut treten kleine feinkörnige Parteen auf. (755.)	94,41	4,11	1,68	95,82	4,18	
	Bunte Mergel und mittlere Dolomite.	Versteinerungsreiche Bank der mittleren Dolomite.	F. H. Heidenkopf bei Niederbronn.	35. Sehr feinkörniger bis dichter, lichtockergelber kalkhaltiger Dolomit. Enthält zahlreiche Zweischaler. (753.)	76,70	17,59	5,80	81,86	18,64
		Bonebed aus den mittleren Dolomiten.	Hemilly, Blatt Falkenberg.	34. Sehr feinkörniger, fast dichter, weisslich-grauer schwach thoniger Dolomit. (364.)	88,93	1,63	9,08	98,17	1,83
Niedere Dolomite und Kalke.	Dolomitische Region.	Flaserkalkbank (Bonebed).	Elwingen bei Falkenberg.	33. Kleinkörniger, dolomitischer Kalk. Dünne linsenförmige Lagen von hellblaugrauem, kleinkörnigem Kalk sind umflossen von noch dünneren, lichtbräunlichgrauen unreineren Kalklagen. (362.)	25,04	69,04	6,16	26,61	73,89
			Kuhmen.	32. Sehr feinkörniger bis dichter, rauchgrauer, in manchen Lagen gelblichgrauer, stark dolomitischer Kalk. Zahlreiche Versteinerungen. (779.)	32,69	65,46	2,39	33,99	66,71
			Ernsheim bei Zabern.	31. Fast dichter, dolomitischer Kalk. Rauchgraue Grundmasse mit un-	19,13	77,91	2,97	19,72	80,28

Der durch die Analyse nachgewiesene Phosphorsäure-Gehalt ist naturgemäss auf die organischen Einschlüsse zurückzuführen.

34. Bonebed aus den «mittleren Dolomiten» der Lettenkohle. SO Hemilly, Blatt Falkenberg. (364.)

Das Gestein ist ein sehr feinkörniger, fast dichter, weisslich-grauer Dolomit. Es zeigt infolge von sehr unregelmässig vertheilten, äusserst feinen thonigen Häuten wulstige Absonderung. Lagenweise ist es schiefbrig; auf den Schieferungsflächen sind alsdann glaukonitische Flecken sowie Knochen- und Zahnreste sichtbar.

Auch hier zeigt die Analyse einen geringen Gehalt an Phosphorsäure, der offenbar seinen Grund in dem Vorhandensein von Knochen und Zähnen hat.

Die Zusammensetzung ist:

Ca CO ₃	49,98 %
Mg CO ₃	40,63
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,79
Unlöslich	8,14
P ₂ O ₅	0,15
	<hr/>
	99,69

35. Versteinerungsreiche Bank aus den «mittleren Dolomiten» der Lettenkohle. Forsthaus Heidenkopf bei Niederbronn, Elsass. (753.)

Dieses Gestein ist ein dichter bis sehr feinkörniger, kalkhaltiger Dolomit von lichtockergelber Färbung. Es enthält zahlreiche Versteinerungen von Zweischalern.

An die Stelle der aufgelösten Schalen ist sehr oft weisslich-graue, feinkörnige Kalkspatmasse getreten. Ausserdem zeigt sich das Gestein noch vielfach von weissen, kleinkörnigen Kalkspatadern durchzogen.

Die Analyse ergab:

Ca CO ₃	59,25 %
Mg CO ₃	35,04
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	3,78
Unlöslich	1,42
	<hr/>
	99,49

36. Grenzdolomit. Faux-en-Forêt, Wald von Rémilly. (755.)

Das Gestein ist ein dichter Dolomit von weissgrauer Färbung. Es führt zahlreiche Zweischaler (namentlich *Myophoria Goldfussi*), deren Schalen jedoch meistens vollständig aufgelöst sind und entsprechende Hohlräume zurück gelassen haben.

Ganz zerstreut bemerkt man etwas wasserhelle bis weissliche Masse von feinkörniger Beschaffenheit und kleine Drusenräume, mit Kalkspatkryställchen.

Die Bausch-Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Ca CO ₃	55,89 %
Mg CO ₃	43,13
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,98
Unlöslich	0,65
	100,10

Fassen wir auf Grund der in Tabelle 3 gegebenen Uebersicht zunächst die Gesteine der unteren Lettenkohle oder «dolomitischen Region» ins Auge, so tritt uns hier in Nr. 22—24 eine kleine Gruppe entgegen, welche nur fast reine Kalke enthält. Hinsichtlich ihrer äusseren Beschaffenheit zeichnen sich die hierher gehörigen Gesteine durch eine im Allgemeinen feinkörnige Structur sowie eine mehr oder weniger ausgesprochene graue Färbung aus.

Eine zweite kleine Gruppe umfasst die Gesteine Nr. 31—33, welche neben einem sehr hohen Kalkgehalt noch einen nennenswerthen Gehalt an Magnesium-Carbonat aufweisen. Man hat es also hier mit mehr oder minder stark dolomitischen Kalken zu thun. Das Verhältniss des Dolomitgehalts zum Kalk ersieht man aus der Rubrik *a*, deren Zahlen gleich denjenigen der Rubrik *b* wieder unter der Annahme, dass das Magnesium-Carbonat in Form von Normal-Dolomit vorhanden ist, berechnet sind. Kennzeichnend für die Gesteine dieser Gruppe gegenüber denen der vorigen ist ihr inhomogenes Aussehen. Es lässt sich nämlich an ihnen neben einer mehr grauen und im Allgemeinen deutlicher körnigen Masse noch eine mehr gelbliche, im Allgemeinen dichtere und anscheinend auch etwas thonigere Masse unterscheiden. Die

graue Masse wiegt stark vor und spielt gleichsam die Rolle einer Grundmasse, in welcher die gelbliche Masse unregelmässig eingelagert erscheint (Nr. 31). Da nun die Gesteine der ersten Gruppe, welche sich als Kalke mit höchstens wenigen Procenten Dolomitgehaltes erwiesen haben, im Allgemeinen feinkörnig und von grauer Färbung sind, so erscheint schon hier der Schluss nahe gelegt, dass bei den inhomogenen Gesteinen die dolomitischen Bestandtheile in den unregelmässig vertheilten oder lagenweise auftretenden gelblichen Partien enthalten sein mögen. Diese Verhältnisse treten jedoch noch viel schärfer bei der nächsten Gesteinsgruppe hervor, weshalb sie erst hier etwas näher erörtert werden sollen.

Die Gesteine der dritten Gruppe, Nr. 25—30, haben nach den Analysen einen so hohen Magnesia-Gehalt, dass bei ihnen der grösste Theil der Carbonate als dolomitische Verbindung vorhanden sein muss, auf alle Fälle aber noch ein erheblicher Rest von Kalkcarbonat übrig bleibt, welcher nicht an Magnesiumcarbonat gebunden sein kann. Sie sind daher als mehr oder weniger stark kalkhaltige Dolomite zu bezeichnen. In den Handstücken erkennt man noch viel deutlicher als bei denen der soeben besprochenen Gruppe zweierlei Gesteinsmassen nebeneinander, nämlich eine lichtgelbe dichte und eine mehr graue feinkörnige Masse. Das Verhältniss der beiden Massen zu einander ist jedoch entgegengesetzt demjenigen in den Gesteinen der vorigen Gruppe, indem die gelbliche Masse gegenüber der grauen vorherrscht. Erstere, also die dichte Masse, verhält sich hier zur letzteren, also der körnigen Masse, durchschnittlich etwa wie 2:1. Ganz dasselbe Verhältniss besteht aber, wie man aus Rubrik *b* der Tabelle ersieht, zwischen dem Dolomit- und Kalk-Gehalt der betreffenden Gesteine, wenn die ermittelten Mengen an Magnesium-Carbonat auf Normal-Dolomit berechnet werden.

Besonders bemerkenswerth sind auch in dieser Beziehung die Gesteine Nr. 27—30. Hier setzt die körnige Masse vor Allem die im Querschnitt kreisrunden bis lang elliptischen Körperchen zusammen, welche den Gesteinen die oolithische Structur verleihen. Ausserdem bestehen aus spätiger Masse, abgesehen von

feinen Kluftausfüllungen, nur noch scharf begrenzte Gebilde, welche nach den Umrissen ihrer Querschnitte auf Schalen kleiner Muscheln oder ähnliche organische Körper zu beziehen sind. (Man vergleiche besonders die petrographische Charakteristik von Nr. 27, S. 105.) Alle diese Gebilde, sowohl die Oolithkörner als auch die Schalen, Trümer u. s. w. heben sich zufolge der körnigen Ausbildungsweise sowie der gewöhnlich abweichenden Färbung ihrer Masse meistens ausserordentlich deutlich von der dichten Grundmasse, in welcher sie eingebettet liegen, ab. Es lässt sich daher schon an den Handstücken, noch besser aber wohl an den gegen das Licht gehaltenen Dünnschliffen das Mengenverhältniss aller dieser Einlagerungen zur Grundmasse, also das Verhältniss zwischen der körnigen und dichten Substanz, wenn auch selbstverständlich nur ganz beiläufig, mit einiger Sicherheit abschätzen. Man sieht sofort, dass in keinem dieser Gesteine die Masse der körnigen Substanz auch nur annähernd derjenigen der dichten Substanz gleichkommt, dass vielmehr das Volumen und somit auch das Gewicht der ersteren nur etwa die Hälfte von dem der letzteren oder etwas mehr betragen kann und in einem Falle (Nr. 29) viel weniger betragen muss. Diese schätzungsweise ermittelten Beträge der Mengen-Verhältnisse von körniger und dichter Substanz stimmen nun in so augenfälliger Weise mit dem jeweiligen Verhältniss der entsprechenden beiden Zahlen in Rubrik *b* der Tabelle überein, dass die Deutung der Analysen-Ergebnisse hiernach nicht mehr zweifelhaft sein kann.

Es liegt vielmehr, nachdem sich durchweg, und im Besonderen bei den Gesteinen 27—30, ergeben hat, dass die Menge der körnigen, beziehungsweise grauen Substanz, soweit dies abzuschätzen möglich ist, stets auf's Beste dem bei entsprechender Berechnung aus der Analyse sich herleitenden Kalküberschuss entspricht, auf der Hand, dass diese körnige, graugefärbte Substanz nur als Kalkspat gedeutet werden kann. Die daneben fast immer in merklicher, bei den Gesteinen Nr. 25—30 in bedeutender Menge vorhandene dolomitische Substanz kann somit nur in der dicht ausgebildeten, gelblichen Gesteinsmasse enthalten sein, und letztere muss die Zusammensetzung eines normalen Dolomits haben.

Der bei Gestein Nr. 27 an der dichten Grundmasse vorgenommene Isolirungsversuch und das Ergebniss der mit der isolirten Substanz ausgeführten Analyse sprechen jedenfalls auch sehr zu Gunsten dieser Auffassung, obschon jener Isolirungsversuch noch nicht als vollständig gelungen bezeichnet werden musste.

Eine direkte und vollkommene Bestätigung des aus den makroskopischen und analytischen Befunden hergeleiteten Ergebnisses erbrachten dagegen, wie schon an einleitender Stelle vorweg bemerkt worden ist, die an den Dünnschliffen vorgenommenen Färbungsversuche. Bei denselben verhielt sich nur die graue, körnige Substanz wie Kalkspat. Da nun diese bei den mehr oder weniger dolomitischen Gesteinen, abgesehen von den Sekretionen in Drusenräumen und auf feinen Klüften, hauptsächlich die Schalen der Versteinerungen oder die oolithischen Körper zusammensetzt, so lässt sich also sagen:

Die untersuchten Gesteine der dolomitischen Region, soweit sie sich als stark dolomitisch erwiesen haben, stellen an sich normale Dolomite dar, welche aber in Folge von eingeschlossenen Versteinerungen, Oolithkörnern, Kalkspat-Sekretionen auf Drusenräumen oder Klüften und dergleichen einen mehr oder weniger hohen, manchmal sehr bedeutenden Kalkgehalt aufweisen.

Bei Gestein Nr. 25 hängt der beträchtliche Kalkgehalt hauptsächlich mit den in zahlreichen Drusenräumen vorhandenen Kalkspatausscheidungen zusammen. — Gestein Nr. 32 muss seiner Zusammensetzung nach zu den Kalken gerechnet werden, da es etwa doppelt so viel Kalk wie Dolomit enthält. Trotzdem ist die eigentliche Gesteinsmasse ein normaler Dolomit, da der so hohe Kalkgehalt von den massenhaften Versteinerungen herrührt, welche durch die Dolomitmasse nur gerade verkittet werden.

Was die beiden Gesteine aus den «mittleren Dolomiten» der Lettenkohle, Nr. 34 und 35, betrifft, so beruht der sehr merkwürdige Kalküberschuss der Zweischaler-Bank (35) eben nur auf der reichlichen Versteinerungsführung; im Uebrigen liegen normale, etwas thonige Dolomite vor. Im Thongehalt kommt dem Bonebed aus den mittleren Dolomiten (34) unter den analysirten Gesteinen

der dolomitischen Region nur das eine Gestein von Silbernach (25) sehr, und das Bonebed Nr. 33 ziemlich nahe.

Wenn sich endlich der «Grenzdolomit» trotz der zahlreichen Einschlüsse von Zweischalern als ein fast reiner, nur wenige Procente Kalk enthaltender Dolomit ergeben hat, so hängt dies damit zusammen, dass die Schalen der Muscheln, wie es für diese Bank bezeichnend ist, fast ganz ausgelaugt sind. Wäre dies nicht der Fall, so hätte sich ohne Zweifel ein sehr beträchtlich höherer Kalkgehalt ergeben.

An einem Gestein der dolomitischen Region (32) liess sich entsprechend den von anderen Seiten bereits gemachten Beobachtungen nachweisen, dass die dunkelgraue Färbung mancher Gesteine auch auf fein vertheiltem Pyrit beruhen kann und nicht immer auf organische Substanz zurückgeführt zu werden braucht.

IV. Zusammenfassung der wesentlichsten Ergebnisse.

1. Von den zur Untersuchung gelangten Carbonat-Gesteinen des Muschelkalks (einschliesslich der Lettenkohle) haben sich diejenigen, welche einen nennenswerthen Magnesium-Gehalt besitzen, hinsichtlich ihres dolomitischen Bestandtheils durchweg als normale Dolomite erwiesen. Für die meisten derselben ergab zwar die chemische Analyse einen höheren, zum Theil sogar sehr viel höheren Kalkgehalt als die jeweils gefundene Menge von MgO zur Bildung von Normal-Dolomit erforderte; doch liess sich in allen diesen Fällen neben dem dolomitischen Gemengtheil stets Kalkspat in einer dem gefundenen Kalküberschuss augenscheinlich entsprechenden Menge nachweisen.

Am klarsten und leichtesten waren diese Verhältnisse an einer durch inhomogene Beschaffenheit ausgezeichneten Gesteinsgruppe aus der unteren Lettenkohle (dolomitische Region) zu verfolgen. Die betreffenden Gesteinstypen liessen, zum Theil scharf gegen einander abgegrenzt, zweierlei Gesteinsmasse neben einander erkennen: eine im Allgemeinen sehr deutlich körnige, grau gefärbte einerseits und eine dichte oder äusserst feinkörnige, meist gelblich

gefärbte anderseits. Für alle diese Gesteine ergab die Analyse bei der Berechnung der gefundenen Magnesia-Mengen auf Normal-Dolomit einen Kalk-Ueberschuss, und dieser fiel um so höher aus, je mehr in dem betreffenden, analysirten Handstück von der körnigen Substanz wahrzunehmen war. In den einzelnen Handstücken aber entsprach die Menge der wahrnehmbaren körnigen, beziehungsweise grauen Substanz, soweit dies abschätzbar ist, recht gut dem aus den Analysen, wie angegeben, berechneten Procentgehalt an überschüssigem Kalk-Carbonat. Hierdurch war bereits mit ziemlicher Sicherheit die richtige Deutung der Gesteine an die Hand gegeben. Die körnige, graue Substanz konnte ungezwungener Weise nur als Kalkspat, die dichte, gelbliche nur als normaler Dolomit gedeutet werden. Die Untersuchung der Dünnschliffe bestätigte diese Anschauung, indem sich in denselben nur die körnige Substanz als Kalkspat erwies.

Auch für die dolomitischen Gesteine des unteren und mittleren Muschelkalks sowie der höheren Schichten der Lettenkohle, deren Analysen in Betracht kommende Kalküberschüsse ergeben hatten, konnte durch Untersuchung der Dünnschliffe das Vorhandensein entsprechender Mengen von spätigem Kalk nachgewiesen werden.

Die inhomogenen Gesteine sind also rein mechanische Mischungen von normalem Dolomit mit Kalk in wechselnden Verhältnissen.

Sowohl im unteren, als auch im mittleren und oberen Muschelkalk erwiesen sich die vollkommen oder fast vollkommen homogenen, dichten bis äusserst feinkörnigen Gesteine von gelblicher oder weisslicher Färbung auch mikroskopisch ebenso homogen und ihrer chemischen Zusammensetzung nach, von den in Säuren unlöslichen, klastischen Beimengungen abgesehen, als reine oder nahezu reine Normal-Dolomite.

2. Eine sichere Unterscheidung von Kalk und Dolomit im Dünnschliff war mit Hilfe der von LEMBERG angegebenen Farbe-Methode möglich. Die sonstigen, von anderen Beobachtern in anderen Fällen mit Erfolg angewendeten Unterscheidungsmethoden versagten bei den vorliegenden Gesteinen. Im Besonderen liessen sich Dolomit und Kalkspat nach den Umrissen

der Körner nicht unterscheiden, so dass die betreffenden Merkmale nicht als allgemein zutreffend und maassgebend zu betrachten sind.

3. Durch Behandlung von Proben kalkhaltiger Dolomite mit verdünnter Essigsäure oder Salzsäure in der Kälte war keine vollständige Isolirung des dolomitischen Bestandtheils zu erreichen, doch fand dabei, entsprechend den Befunden anderer Beobachter, eine bedeutende Anreicherung des Dolomit-Gemengtheils statt.

4. Bei den untersuchten kalkhaltigen Dolomiten rührt der Kalküberschuss wesentlich von Versteinerungen und bei den oolithischen Gesteinen ausserdem von den oolithischen Körnern her. Nebenbei ist der Kalk in der spätigen Ausfüllungsmasse von Drusenräumen oder feinen Trümmern enthalten. Bei einer Reihe von Gesteinen aus der Lettenkohle erkennt man auf dem Bruch schon mit blossem Auge, dass die als Kalkspat zu deutende körnige Substanz entweder die Durchschnitte von Schalen und Oolithkörnern zusammensetzt oder aber die Ausfüllungsmasse von feinen Klüften und dergleichen bildet.

5. Die Untersuchung an einem geeigneten Handstück hat in Uebereinstimmung mit den von anderen Seiten gemachten einschlägigen Beobachtungen ergeben, dass eine dunkle, graue Gesteinsfärbung nicht durch bituminöse oder dergleichen Substanzen bedingt sein muss, sondern von fein vertheiltem Schwefeleisen herrühren kann.

6. Als geologisch-praktische Ergebnisse können endlich noch angeführt werden:

- a) dass viele Gesteinstypen des Muschelkalks von dolomitisch-kalkiger Natur sich nunmehr nach dem blossen Aussehen auf ihren chemischen und mineralischen Bestand annähernd richtig taxiren lassen;
 - b) dass die für eine Zone des reichsländischen unteren Muschelkalks bisher gebrauchte, mehr im geologischen Sinne angewendete Bezeichnung «Wellenkalk» besser durch die ebenso kurze, aber petrographisch richtigere Bezeichnung «Wellendolomit» zu ersetzen ist.
-