Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

I. Erste Stufe. Muschelkalk-Gruppe

urn:nbn:de:bsz:31-218001

Visual Library

V. Aelteres und jüngeres Alluvium.

Da diese jugendlichen Ablagerungen des Gebirgslands sich ihrer Natur nach kaum von den entsprechenden jüngsten Bildungen des Stufenlandes unterscheiden lassen, so werden wir der Uebersichtlichkeit halber und um Wiederholungen zu vermeiden, beide gemeinschaftlich unter B. IV. besprechen.

B. Schwäbisches Stufenland.

Wir dürfen uns, was die allgemeine Configuration und Gliederung desselben anlangt, auf den topographischen Theil dieser Beschreibung beziehen. In Beziehung auf letztere halten wir die Bemerkung nicht für überflüssig, daß orographisch der untere Lias unzweifelhaft zur zweiten Stufe gerechnet werden müßte und daß wir, indem wir in Beziehung auf ihn die orographische Gliederung nicht streng durchführen, der mit der geologischen Eintheilung verbundenen bequemeren Uebersicht eine Concession machen. Beim oberen Buntsandstein fällt diese Rücksicht weg, da derselbe auch geologisch sich naturgemäßer an die Muschelkalk-Gruppe, als an den Schwarzwaldsandstein anschließen läßt.

I. Erste Stufe. Muschelkalk-Gruppe.

9. Oberer Buntsandstein.

Einfacher und beständiger in seiner Ausbildung, als der untere, diesem aber hinsichtlich der Verbreitung bedeutend nachstehend, setzt das obere Glied der Formation, der Buntsandstein im engeren Sinne, einen schmalen Streifen zusammen, welcher sich dem Ostrande des Sandsteingebietes entlang zieht und nur in den Umgebungen von Obereschach, Kappel, Schabenhausen, Erdmannsweiler und Fischbach in Folge bedeutender Erosion größere Ausdehnung gewinnt.

Seine Auflagerung auf den oberen Schichten des Schwarzwaldsandsteins ist in der Sect. Donaueschingen nirgends direkt zu beobachten; seiner Schichtenstellung nach scheint er sich aber in gleichförmiger Lagerung mit diesem zu befinden, ebenso wie im Wutachgebiet, wo ein solches Lagerungsverhältniß sich aus unmittelbaren Wahrnehmungen an verschiedenen Orten unzweifelhaft herausstellt.

Um so auffallender ist das Auftreten isolirter Partien des oberen Buntsandsteins in den Umgebungen von Königsfeld und Mönchweiler, also mitten im Gebiete des Schwarzwaldsandsteins, in Verbindung mit Ablagerungen von Wellendolomiten und unter Verhältnissen, welche auf eine abweichende Lagerung schließen lassen.

Steigt man aus dem Burgberger Thal nach Königsfeld hinauf, so passirt man, wie schon im Vorhergehenden erwähnt worden ist, über Porphyr und Gneis zunächst eine geröllreiche Ablagerung des oberen Rothliegenden, darüber die Conglomerate des Schwarzwaldsandsteins und betritt dann ein kleines, aus weißem Kieselsandstein bestehendes Plateau, welches von dem hübschen Friedhof und seinen Anlagen bis zur Colonie sich erstreckt, sobald man aber die Straße nach Schramberg erreicht hat, färbt sich der Boden plötzlich roth und links am Rande des Plateaus befindet sich ein tief in dasselbe eingesenkter Steinbruch in glimmerigen Plattensandsteinen, überlagert von Sandschiefern und rothen Schieferletten; der Bruch hat einen großen Theil des Materials zum Bau der neuen Gebäude der Colonie geliefert. Während das gegenüberliegende Gehänge des Hurnlebachs ganz aus Kieselsandsteinen besteht, ziehen sich die Plattensandsteine mit ihren Schieferletten, unter dem Gasthaus wieder entblößt und sonst an der Bodenfärbung leicht kenntlich, längs der linken Thalseite bis an den Hohen Schachen fort, wo sich abermals ein Bruch in den Plattensandsteinen, dicht unter der Straße nach Villingen, befindet. Im Schachen selbst stoßen die rothen Schieferletten an die weißen Kieselsandsteine des sumpfigen Rothwaldes, während der Abhang unter dem Brücklewalde rechts und links der Straße nach Neuhausen aus Wellendolomiten besteht, die am Waldtrauf, in mehreren sog. Leimgruben aufgeschlossen, gleichfalls hart an die Kieselsandsteine anstoßen. Unter gleichen Verhältnissen trifft man, etwas weiter südlich an der Ostseite des stundenlangen, $^1/_4$ Stunde breiten Thalgrundes, welchen die tief eingesattelte Donau-Neckar-Wasserscheide etwa in der Mitte quer durchschneidet, zwei weitere Gruben in den Wellendolomiten (auf der Karte sonderbarer Weise als Kiesgruben bezeichnet), endlich eine solche an der Villinger Straße in den Wellenmergeln und unmittelbar hinter dieser setzen die Plat-

tensandsteine wieder ein, ziehen, während oben im Wald die Quarzgerölle der Conglomerate herumliegen, am westlichen Abhange über Mönchweiler nach den Weiherwiesen und Mooswiesen, wo ein Steinbruch unter der Thalsohle darauf betrieben wird, und vereinigen sich hier mit dem schmalen Band, welches von Villingen her über das Steinrückle nach Sommertshausen, Obereschach und Kappel zieht. Zwischen Kappel, Neuhausen, Fischbach und Niedereschach legen sich plötzlich, weit gegen NO. vorspringend, die 150′ mächtigen Dolomite und Mergel der Wellenbildung über den Sandstein, der sie in einem schmalen Saum umgibt, durch die Wirkungen der Erosion aber auch in den Thälern der Eschach, Schlierbach, Fischbach und Täuferbach blosgelegt worden ist.

Diese Art und Weise der Verbreitung des oberen Buntsandsteins im nördlichen Theile unseres Gebietes hängt im Allgemeinen mit dem westlichen Vordrängen der Triasbildungen im mittleren und nördlichen Schwarzwald eng zusammen, zeigt aber auch, einmal, daß der obere Buntsandstein, hier wie am Westrande des Schwarzwaldes und in den Vogesen, in geologischer Beziehung der Wellenkalkgruppe näher steht als dem Vogesensandstein, und zweitens, daß die isolirten Ablagerungen von Plattensandsteinen, Wellendolomiten und Wellenmergeln bei Königsfeld, ursprünglich mit der Hauptmasse dieser Bildungen zusammengehangen haben müssen; dieser Zusammenhang ist aber entweder durch eine einseitige Hebung aufgehoben worden, welche jene Ablagerungen in der Tiefe zurückließ und deren Bruchrand durch die thalförmige Einsenkung zwischen Königsfeld und Villingen (der Verlängerung des unteren Brigachthales) bezeichnet wurde, oder aber man muß diese Einsenkung als eine sehr alte Thalbildung, als eine zur Zeit der Ablagerung des oberen Buntsandsteins und der Wellenbildung vorhanden gewesene enge und seichte Meereszunge betrachten und dies setzt voraus, daß zwischen der Ablagerung des unteren und jener des oberen Buntsandsteins eine Hebung des Meeresbodens stattgefunden haben müsse. Man mag der einen oder der andern Annahme den Vorzug geben, so folgt aus diesen Verhältnissen doch, daß aus stratigraphischen Gründen der obere Buntsandstein mit der Muschelkalkgruppe vereinigt werden müßte; die auffallende Wendung, welche durch das plötzliche Uebergewicht des Kalkes in den Niederschlägen und durch das damit in Verbindung stehende Auftreten einer Meeresfauna eintritt, vermag selbst für unsere Verhältnisse eine andere Eintheilung kaum zu rechtfertigen, um so weniger, als das Erscheinen der Vorläufer dieser Fauna in dem oberen Buntsandstein von Sulzbad im Elsaß auch paläontologische Gründe für die Vereinigung des letzteren mit der Muschelkalkformation beibringt.

Südlich von Villingen setzt der obere Buntsandstein einen schmalen Saum zusammen, der nur dort eine größere Breite gewinnt, wo Erosion die ihn bedeckenden Wellenmergel hinweggeführt hat, wie bei Pfaffenweiler und im Hofbachthälchen. Zwischen Thannheim und Wolterdingen verschwindet der Streifen ganz, indem er sich theils unter den Wellenmergeln, theils unter einer starken Lehmdecke verbirgt, und erscheint erst wieder bei Bruggen am rechten Gehänge der Breg, von einer kleinen Scholle von Wellendolomit bedeckt.

Wie gleichförmig die Bildung in ihrer petrographischen Entwickelung ist, davon überzeugt man sich leicht, wenn man die Profile ziemlich entfernter Aufschlüsse mit einander vergleicht. In dem großen Steinbruche des Jacob Tannenhauer in Schabenhausen sind (von oben nach unten) folgende Schichten entblößt:

Dammerde.
4,0′ gelbe dünngeschichtete dolomitische Mergel mit Schweifen von rothen Schieferletten;
1,0′ harter bräunlicher Dolomit mit Kupfererzen;
1,0′ grüner schiefriger Mergel, oben gelb und dolomitisch;
10,0′ rothe Schieferletten mit Lagen grüner Mergel;
3,0′ gelb und grün gestreifter dünn geschichteter Sandstein;
2,5′ rother Sandschiefer in rothen sandigen Schieferletten übergehend;
20,0′ rother dickgeschichteter Thonsandstein (Werkbank).
41,5′

Der Sandsteinbruch am Hauerbühl bei Villingen zeigt folgende Schichtenreihe:

Dammerde.
6,5′ gelbe dünngeschichtete dolomitische Mergel;
0,6′ gelbe sandige Dolomitschicht mit Kupfererzen;
10,0′ rothe Schieferletten mit Lagen gelblicher schiefriger Mergel;
2,5′ weiß und roth gefleckter dünngeschichteter Thonsandstein;
16′ rother glimmeriger, in dünne Platten spaltender Thonsandstein (Werkbank, nicht vollständig aufgeschlossen).
35,1′.

Bei Thannheim, am Weg nach Ueberauchen, setzt sich in einem wegen der geringeren Brauchbarkeit des

Steins nur schwach betriebenem Steinbruch die Bildung so zusammen:

0,6′ gelbbrauner sandiger Dolomit mit Kupfererzen;
2,0′ gelb und grüner dünngeschichteter Mergel;
8,0′ rothe Schieferletten;
0,5′ gelber glimmeriger Sandschiefer;
9,3′ rother glimmeriger dickgeschichteter Thonsandstein (Werkbank, unvollständig aufgeschlossen).

20,6′.

Alle übrigen Profile sehen den hier aufgeführten mehr oder weniger ähnlich. Die Bildung beginnt unten, wie man sieht, überall mit rothen feinkörnigen Thonsandsteinen, die stets, aber in sehr verschiedener Menge silberweißen Glimmer in feinen Blättchen und Schüppchen beigemengt enthalten. Das Gestein pflegt, besonders bei größerer Mächtigkeit, in unförmlich dicke, von weiten offenen Klüften zerspaltene Bänke abgesondert zu sein; der größere oder geringere Gehalt an Glimmer bedingt aber eine dem entsprechende Neigung, in dünne Platten zu spalten und es beruht hierauf die verschiedene technische Verwendbarkeit des Thonsandsteins zu Hausteinen, Fenster- und Thürgewänden, Bildhauerarbeiten und architektonischen Verzierungen einerseits, zu Platten für Hausfluren, Treppen und selbst Bedachungen andererseits. Sehr großer Reichthum an Glimmer verursacht nicht allein übermäßige Dünne der Platten, sondern hat auch ein rasches Aufblättern, Verwittern und Zerfallen des Gesteins im Gefolge; wo daher der Thonsandstein in Sandsteinschiefer übergeht, wird er unbrauchbar und in den meisten Fällen hat das Auflassen von Steinbrüchen darin seinen Grund.

Die Farbe des Gesteins pflegt ein lichtes Rothbraun zu sein, nicht selten mit weißen und grünen Flecken; zuweilen aber und zwar immer dann, wenn der Thonsandstein dünner geschichtet ist, enthält derselbe ganze Lagen eines lichtgrünlichgrauen glimmerreichen Sandsteins, welcher der Verwitterung in hohem Grade unterworfen und deßhalb technisch ganz unbrauchbar ist; es scheint dies nicht zufällig zu sein, sondern auf einer Zersetzung von Thonerdesilikat durch Eisenoxydhydrat zu beruhen, bei welcher das Eisen als Oxydulsilikat ausgeschieden wurde.

Die unteren Lagen pflegen durch Einschlüsse sandigen Thons verunreinigt zu sein und enthalten mitunter Nester eines fetten feinschiefrigen bolartigen Thons, der v. d. L. leicht und unter starkem Aufleuchten zu grünlich-grauem Glase schmilzt. Bemerkenswerth ist die Ausfüllung von Spalten und Klüften des Thonsandsteins von Kappel und Schabenhausen mit gelblichem oder bräunlichem Kalksinter und Faserkalk (oder faserigem Arragonit), welcher offenbar durch Gewässer abgesetzt worden ist, die den überlagernden Wellenmergeln kohlensauren Kalk entzogen haben. Was Herrn v. Alberti (Ueberblick über die Trias 1864 S. 5) bewogen hat, solchen Faserkalk für eine Pseudomorphose nach Gyps zu halten, ist nicht einzusehen. Die „Gänge" von Faserkalk umschließen zahlreiche eckige, meist längliche und dünne Bruchstücke des Plattensandsteins, die theilweise mitten im Kalk, eng zusammengedrängt aber an den Salbändern liegen und hier durch Drusenhäute von Kalkspath verkittet sind. Sie werfen ein interessantes Streiflicht auf die Theorie der Bruchstücke, besonders in Erzgängen, indem sie zeigen, wie selbst bei der ruhigsten und langsamsten Ausfüllung von Spalten Bruchstücke des Nebengesteins sich ablösen, in den Raum gelangen, und dort festgehalten werden können. Der Faserkalk von Schabenhausen enthält nicht unbeträchtliche Spuren von Strontia.

Quader und Monolithe von Thonsandstein werden in den Brüchen von Villingen und Schabenhausen nicht unter 24 kr. per Cubikfuß, Platten je nach der Größe für 3—6 kr. per Quadratfuß hergestellt.

Der den dickgeschichteten Thonsandstein zunächst bedeckende glimmerige, dünngeschichtete Sandstein, roth, gelb, grünlich-grau und weiß gefleckt und gestreift, die dünnen Platten mit zierlichen Dendriten bedeckt, geht häufig in stark aufblätternden Sandschiefer über und erscheint als solcher auch noch in Form von Schweifen und dünnen Lagen, zuweilen kieselig und mit Eisenglanz fein eingesprengt (Hölzlehof bei Bräunlingen), innerhalb der rothen Schieferletten.

Letztere — eisenreiche, sandige und glimmerige Thone — pflegen im Allgemeinen zwar von blättrigem oder schiefrigem Gefüge zu sein, zeigen zuweilen aber, ausgezeichnet z. B. zwischen Kappel und Niedereschach, eine sphäroidal-schalige Absonderung, die lebhaft an die ganz ähnliche des Oligoklas-Porphyrs von St. Märgen erinnert.

Die Farbe ist vorherrschend roth; wie bei den Sandsteinen schieben sich aber sehr gewöhnlich Schweife und Bänder von grünlich-grauer oder schmutzig-grüner Färbung ein; nach oben gewinnen diese und gelbe oder bräunliche Farben die Oberhand und mit ihnen stellt sich ein Gehalt an kohlensaurer Kalkerde und Bittererde ein, in Folge dessen die Schieferletten die Beschaffenheit dolomitischer Mergel annehmen, deren etwa zolldicke Schichten mitunter einen zarten Anflug von Kieselkupfer und

Malachit führen und von einer 6—15″ mächtigen Bank gelben sandigen oder bräunlichen harten, zuweilen löcherigen Dolomits bedeckt werden. Diese Dolomitbank, welche fast nirgends fehlt und den Schluß der ganzen Bildung macht, zeichnet sich allenthalben durch die Anwesenheit von Kupfersalzen — Kupferlasur, Malachit und Kieselkupfer — aus; die beiden letzteren überziehen Klüfte und Schichtungsflächen als Anflug oder in dünnen Krusten, während die Kupferlasur sich meistens in Form rundlicher Flecken und mikrokrystallinischer Aggregate im Dolomit selbst findet und daher die Vermuthung nahe legt, daß Kieselkupfer und Malachit aus ihr durch Auslaugung und nachherige Umwandlung hervorgegangen seien.

In die grauen dünngeschichteten Dolomitmergel, welche unmittelbar auf den Kupfererze führenden Dolomit folgen, schieben sich zwar häufig genug noch schmale Bänder und Schweife von grünen und rothen sandigen Schieferletten ein (im Wutachgebiet treten in dieser Region sogar nochmals feinkörnige Sandsteine auf), allein graue Farbe und Kalk dominiren bereits und der Dolomit mit Kupfererzen eignet sich daher in diesem Wechsel von Mergel- und Schieferthonschichten, welche den Uebergang des oberen Buntsandsteins in die Wellenkalkgruppe vermitteln, allein dazu, als Grenzmarke beider Bildungen bezeichnet zu werden.

Von organischen Ueberresten sind bis jetzt aus dem oberen Buntsandstein des untersuchten Gebietes bekannt:

Anomopteris Mougeotii Ad. Brong. von Villingen (von Alberti, Trias p. 34).

Calamites arenaceus Ad. Brong. von Villingen (von Alberti, u. a. O. p. 41), sowie

ein wohlerhaltenes Coniferen-Stammstück von Thannheim (Fürstl. Naturaliensammlung zu Donaueschingen).

Im Groppenthale bei Villingen und bei Mönchweiler setzen, wie Herr v. Alberti (Monographie des Trias 1834. S. 33) berichtet, Manganerzgänge aus dem Granit in den bunten Sandstein hinauf; die fraglichen Oertlichkeiten sind jedoch der Beobachtung nicht mehr zugänglich und müssen wir uns deshalb mit dieser Hinweisung begnügen.

Die Glieder der eigentlichen Muschelkalkformation setzen, wie schon erwähnt, ein hügeliges Hochland zusammen, welches sich an das Gebiet des Buntsandsteins in breiten, welligen, mit steilem Rand gegen denselben abgesetzten Flächen anschließt und über denselben sich in einer mehr oder weniger scharf ausgeprägten Stufe rasch erhebt, um abermals in eine breite flache Abdachung überzugehen, welche östlich durch die Stufe des Keupers begrenzt wird. In einer Breite von 1 bis 2 Stunden nimmt dieses Hügelland, welches den westlichen Theil der fruchtreichen Baar bildet, die Mitte der Sect. Donaueschingen ein, macht aber in der nördlichen Hälfte derselben eine starke Biegung gegen Nordost und gewinnt dadurch beträchtlich an Verbreitung. In seinem Relief ist schon einigermaßen die geologische Gliederung ausgedrückt: die breitwelligen Flächen mit dem steilen Rand gehören der Wellenbildung, die Hauptstufe dem Friedrichshaller Kalk an; am Fuße des letzteren versteckt sich gar oft, auf einige wenige Schichten zusammengeschrumpft und von Kalkschutt verhüllt, die Anhydrit- und Salzgruppe, die erst in beträchtlicher Tiefe unter der Oberfläche zu ihrer vollen, technisch wichtigen Entwickelung gelangt; der Theil der Hochfläche, welcher sich an die meist bewaldete Stufe anschließt, besteht noch aus Hauptmuschelkalk, der größere äußere Theil derselben aber fällt dem mächtigen Gliede des Muschelkalk-Dolomits zu.

An den Gehängen tiefer und enger Thäler, z. B. des Eschachthales, fallen Vorstufe und Hauptstufe zusammen, pflegen aber durch die Stärke der Böschungswinkel und durch den Pflanzenwuchs noch hinlänglich angedeutet zu sein, um sich leicht orientiren zu können, das flachere Gehänge der Wellenkalkbildung ist kahl, zuweilen öd, das steilere des Hauptmuschelkalks bewaldet; dem Waldtrauf entlang zieht sich der schmale Saum der Anhydritgruppe fort.

10. Wellenkalk und Wellendolomit.

Bei der Besprechung des oberen Buntsandsteins wurde bereits des Wechsels von rothen und grünen Schieferletten und grauen dolomitischen Mergeln gedacht, welcher den Buntsandstein mit dem untersten Gliede der Muschelkalkformation verbindet. Wie die bunten Schieferletten nach unten, so erlangen nach oben diese einförmig schmutzig-gelblichen oder röthlich-grauen Mergel endlich die Oberhand und der Gegensatz in den Farben ist trotz des allmähligen Uebergangs grell genug, um die Grenze beider Bildungen nach der Färbung des Bodens mit großer Sicherheit und Schärfe verfolgen zu können.

An steilen Aufrissen, wie bei Kappel und Niedereschach, oder in Lehmgruben (Hubertshofen, Thannhörnle bei Pfaffenweiler, Wolterdingen, Thannheim, Königsfeld) sieht man diese Mergel etwa 10′ mächtig in dünnen, kaum zollstarken, lockeren Schichten anstehen, die untersten gewöhnlich weich, erdig, fast aschenartig, von Kalkspath-

schnüren maschenförmig durchzogen, hin und wieder von lichtgrünen kalkigen oder sandigen Thonmergeln oder von einer Bank harten grauen oder braunen Dolomits durchsetzt, der mit Bleiglanz oder Kupfererzen eingesprengt zu sein pflegt und zuweilen, wie bei Königsfeld, zahlreiche Steinkerne und Abdrücke von **Lima striata, Pecten discites, Gervillia socialis, Gervillia mytiloides, Arca triasina, Pleuromya sp.** enthält oder in dünne Platten spaltet, die mit schlecht erhaltenen Steinkernen von **Lima lineata** ganz bedeckt sind, (im Geländ bei Villingen, Räubersberg u. a. O.); die Oberfläche solcher Platten ist mitunter drusig oder zellig und mit kleinen Krystall-Aggregaten von Kalkspath bedeckt, die zwei Generationen angehören: die ältere klar und in prismatischen ($\infty R; -\frac{1}{2} R$), die jüngere trüb, graulich in rhomboëdrischen Gestalten (Sommertshausen). Die Mergel selbst enthalten auffallender Weise gar keine organischen Reste, wohl aber viele zarte Dendriten, die besonders feinen parallelen, das Gestein durchziehenden Klüften entlang angeordnet sind, womit eine leichte Entfärbung des Gesteins verbunden zu sein pflegt, so daß dasselbe ein gestreiftes Ansehen bekommt.

Die dolomitischen Mergel finden eine ziemlich ausgedehnte Verwendung in der Landwirthschaft; die kalkarmen Gneisböden des Schwarzwaldes werden damit verbessert, „gemergelt", wie die Bauern sich ausdrücken; wenn man im Herbst die östlichen Gneisgegenden durchstreift, begegnet man fast täglich Mergelfuhren oder sieht die Felder mit Haufen dieses Gesteins bedeckt, welches von den oben angeführten u. a. Localitäten bezogen wird. Der Gehalt der Mergel an Kalk- und Magnesia-Carbonat ist begreiflicherweise an verschiedenen Orten und selbst in verschiedenen Schichten einer und derselben Grube sehr verschieden; so enthalten die Mergel von Wolterdingen 70, die von Hubertshofen 72, die von Röthenbach (bei Löffingen) 80, die von Königsfeld 75—89 % kohlensauren Kalk und kohlensaure Bittererde. Der erstere überwiegt der Menge nach stets beträchtlich gegen letztere und es hat daher auf den ersten Blick den Anschein, als ob in der That die Verbesserung der sehr ertragsfähigen Gneisböden durch Mergelung nur in der Zufuhr von Kalk bestehe. Allein der Umstand, daß die Landwirthe gerade den thonreicheren Mergeln den Vorzug geben und selbst solche mit Vortheil verwenden, welche nur 25 % Carbonate enthalten, läßt denn doch vermuthen, daß in den Mergeln noch andere Stoffe enthalten sein müssen, welche, den Böden in leichtlöslicher Form zugeführt, an der Verbesserung derselben einen erheblichen Antheil haben. Die Untersuchung auf Phosphorsäure ergab keine oder doch kaum Spuren davon; dagegen erhält man bei allen diesen Gesteinen starke Reactionen auf Chlor, Kali und Natron; schon bei der Behandlung derselben mit warmem Wasser werden merkliche Spuren davon ausgezogen und es ist ohne Zweifel dieser Gehalt an Alkalien, die zum Theil jedenfalls an Chlor, zum Theil wohl auch an Kohlensäure gebunden sind, welchem die dolomitischen Mergel der Wellenbildung ihre landwirthschaftliche Bedeutung wesentlich mit verdanken.

Die nachstehende Analyse eines dolomitischen Wellenmergels von Königsfeld, ausgeführt von Dr. A. Mayer bestätigt theilweise das oben Gesagte, während sie auffallender Weise kein Chlor gefunden hat:

Kieselsäure . . .	10,39
Eisenoxyd . . .	6,80
Thonerde	2,68
Kalkerde	20,93
Bittererde . . .	17,51
Natron	0,86
Kali	0,96
Phosphorsäure . .	0,06
Kohlensäure . . .	36,80
Wasser und organische Substanz .	unbestimmbar.
	96,99.

In Salzsäure direkt löslich wurde gefunden:

0,26 %	Kieselsäure
4,59 %	Eisenoxyd.
Spur	Thonerde
20,68 %	Kalkerde
17,35 %	Bittererde
0,50 %	Natron
0,12 %	Kali
36,80 %	Kohlensäure
80,30 %.	

Das Gestein würde hiernach etwa aus

36,9 %	kohlensaurem Kalk
36,1 %	kohlensaurer Magnesia
19,8 %	eisenschüssigem Thon u. Quarz
93,1 %	

bestehen, hierüber aus Alkalien (1,82 %) Phosphorsäure, Spuren und Wasser. Da 36,8 % Kohlensäure mehr Kalk und Bittererde verlangen, als überhaupt vorhanden sind, so müssen, wenn anders die Analyse genau ist, etwa 1,5 % derselben anderweit, wahrscheinlich an Alkalien gebunden sein. Auffällig ist, daß die Menge der kohlensauren Bittererde der des kohlensauren Kalkes beinahe gleich ist.

Nach oben gehen die dolomitischen Mergel in schüttige, d. h. schlecht geschichtete braun-graue thonige Mergel über, zwischen welche sich zahlreiche, aber wenig mächtige Bänke eines braunen, feinkörnig-krystallinischen Dolomits einschieben; derselbe pflegt von sandiger und poröser Beschaffenheit zu sein, wobei die Poren, die gewöhnlich nicht größer als Nadelstiche sind, sich mit einer schwarzen (Mangan?) Substanz erfüllt zeigen, und enthält fast stets kleinblättrigen Bleiglanz eingesprengt; außerdem finden sich darin zuweilen kleine Partien brauner Zinkblende, sowie sehr kleine, aber sehr zahlreiche Körner von Kalkspath und von Eisenbraunspath, welcher letzterer häufig zersetzt ist und dann Rostpunkte im Gestein bildet. Nicht häufig und nie gut erhalten finden sich in den oberen Bänken des Dolomits Steinkerne und Abdrücke von Lima lineata und Myophoria vulgaris (Im Geländ bei Mönchweiler, Niedereschach, Thannhörnle bei Pfaffenweiler).

Die so eben beschriebenen Gesteine von durchweg dolomitischer Beschaffenheit bilden die untere Abtheilung unserer Gruppe und entsprechen, wie man sieht, genau dem schwäbischen und fränkischen Wellendolomit. In auffallendem Gegensatze zu ihnen, sowohl was die petrographischen Verhältnisse, als was den Reichthum an Versteinerungen anlangt, steht das nächstfolgende Glied; es besteht unten aus weichen asch- bis grünlich-grauen oder schwärzlich-grauen schiefrigen Mergeln mit flachmuschligem Bruch und zuweilen sphäroidischer Absonderung (bei Mönchweiler), die hin und wieder wohl noch von einer Bank rostig beschlagenen zuckrig-körnigen Dolomits durchzogen werden, und aus grauen härteren, deshalb klingenden und nicht selten wellig gelagerten Mergelschiefern, mit welchen lokal dünne, wackig abgesonderte Schichten hellfarbiger Steinmergel wechseln. In diesen Schichten erscheint, besonders in den Umgebungen von Villingen und Niedereschach, ein Heer von Versteinerungen, unter denen die häufigsten Lima lineata, Pecten discites, Myophoria laevigata v. cardissoides und Gervillia socialis sind; auf Lima lineata, von welcher auch die Varietäten radiata und inaequistriata gemein sind, sitzen zuweilen die Schalen von Ostrea subanomia und Discina discoides; bald mehr, bald weniger häufig, theilweise sogar selten finden sich Ostrea spondyloides, Lima striata, Anoplophora impressa, Thracia mactroides, Astarte triasina, Waldheimia vulgaris, Lingula tenuissima, Holopella obsoleta, Nautilus bidorsatus, Ammonites Buchii, Hybodus plicatilis, Jchthyosaurus atavus.

Der zur Mergelung der Felder sehr gesuchte grünliche bis aschgraue Thonmergel, welcher bei Mönchweiler im Gewann Ebenhausen links am Wege nach Königsfeld gegraben wird, wurde ebenfalls von Dr. A. Mayer analysirt und enthält in 100 Theilen

Kieselsäure . . .	44,18
Eisenoxyd } Thonerde } . .	21,77
Kalkerde	16,56
Bittererde . . .	4,64
Natron	0,65
Kali	1,96
Phosphorsäure . .	0,12
Kohlensäure . . .	11,20
Wasser und organische Substanz .	unbestimmbar.
	98,08.

Hiervon wurden durch Salzsäure unmittelbar aufgeschlossen:

0,18 %	Kieselsäure
1,14 %	Eisenoxyd
0,14 %	Thonerde
16,20 %	Kalkerde
1,00 %	Magnesia
0,23 %	Natron
0,53 %	Kali
11,20 %	Kohlensäure
30,62 %.	

Das Gestein, welches man sich hiernach ungefähr als aus:

70 %	Thon und Quarz
23 %	kohlensaurem Kalk
2 %	kohlensaurer Magnesia
95 %	

zusammengesetzt denken kann, ist also viel weniger aufschließlich, als der dolomitische Mergel von Königsfeld, erfährt aber trotzdem viel Nachfrage von Seiten der Schwarzwald-Bauern, besonders denen der Sommerau, von Brigach, Oberkirnach u. s. w.

Die Oberregion der Mergelschiefer wird von wulstigen Bänken fein- bis kleinkörnigen, mehr oder weniger krystallinischen harten Kalksteins durchsetzt, von gelblich-asch- bis rauch- oder selbst schwärzlich-grauer Farbe und feinsplittrig-muschligem Bruche; winzige silberweiße Glimmerschüppchen bedingen hin und wieder eine versteckte Anlage zu schiefriger Struktur dieses Gesteins, welches, sei es in Folge einer Beimengung von fein vertheiltem Schwefelkies, oder in Folge eines Gehaltes an eisenhaltigem Braunspath mit einer bräunlich-gelben

Verwitterungsrinde umgeben zu sein pflegt, eine Art von Zersetzung, welche dasselbe zuweilen so tief ergreift, daß nur im Innern einer Schicht noch eine Lage oder eine Reihe rundlicher Kerne von der ursprünglichen grauen Farbe vorhanden ist. Solche braune Kalksteinschichten gleichen alsdann sehr den Dolomitbänken der unteren Abtheilung, mit denen man sich hüten muß, sie zu verwechseln, um so mehr, als sie auch, wie diese, nicht selten Bleiglanz eingesprengt enthalten, der bemerkenswerther Weise zuweilen in feinen Schnürchen, die Querschnitte eingeschlossener Muschelschalen bildet. Der Kalkstein umschließt nämlich eine große Menge von Versteinerungen, Schalen von Brachiopoden und Bivalven, die größtentheils so vollständig in Kalkstein umgewandelt sind, daß man von ihnen im Gestein selbst wenig mehr als die Umrisse oder Querschnitte durch feine Linien angedeutet, erkennt; nur hie und da bestehen diese Querschnitte aus Kalkspath oder, wie erwähnt, aus Bleiglanz. An der Unterfläche der Kalksteinbänke aber erscheinen diese Muschelreste in Gestalt von Steinkernen und in solcher Menge, daß sie förmliche Pflaster bilden, deren Abdrücke sich in dem unterliegenden Mergel finden. Mitunter bestehen diese Pflaster nur aus den Steinkernen von Waldheimia vulgaris, seltener nur aus jener von Gervillia socialis, gewöhnlich aber ist es ein Durcheinander dieser Formen mit Ostrea complicata (crista difformis Kl.) und Lima lineata und fast niemals fehlen darunter die zwei Brachiopoden-Arten Spiriferina fragilis und Sp. hirsuta, so daß man kaum daran zweifeln mag, daß diese Kalksteinschichten das Aequivalent der Brachiopodenbänke in der fränkischen Trias sind (Sandberger, die Gliederung des Würzburger Trias in der Würzburger naturwissenschaftlichen Zeitung Bd. VI. 1806. S. 139 ff.). Leider gestattet die Mangelhaftigkeit der Aufschlüsse bis jetzt nicht, nachzuweisen, ob die einen oder andern der angeführten Arten in verschiedenen Kalksteinschichten, welche unsere Mergelschiefer durchziehen, leitend auftreten und ob daher diese Schichten nach ihrem paläontologischen Inhalt noch genauer zu unterscheiden sein werden. Außer den bereits erwähnten Versteinerungen finden sich im Kalkstein noch Pecten discites, Lima striata, Pecten Albertii, Myophoria vulgaris, Pleurotomaria extracta, Natica gregaria, Holopella obsoleta, Turbonilla Strombecki, sowie Knochenreste und Wirbel von Nothosaurus mirabilis, welche letztere bis jetzt auffallender Weise nur hier, weder in tieferen, noch in höheren Schichten unserer Wellenkalkgruppe gefunden wurden. Es bedarf übrigens kaum der Bemerkung, daß sich im Kalkstein der Reichthum an Versteinerungen an verschiedenen Orten eben so wenig gleich bleibt, als in den petrefaktenreichen Mergeln.

Die harten, oft klingenden Mergelschiefer, welche vorzugsweise wegen ihrer welligen Lagerung der ganzen Gruppe zu ihrem Namen verholfen haben, verwittern sehr schwer und liefern deßhalb äußerst arme, fast sterile und werthlose Böden; dagegen verwendet man, wie erwähnt, die unten in der Abtheilung lagernden weichen asch- oder grünlich-grauen Mergel in gleicher Weise, ja selbst mit besonderer Vorliebe zum Mergeln von Gneisböden.

Die oberste Abtheilung der Gruppe, sehr mächtig, aber sehr arm an Versteinerungen, besteht theils aus hellgrauen, oft wellig gelagerten, weichen Mergelschiefern, die leicht zu einem zähen Lehmboden zerfallen, mit einzelnen Bänken braunen, feinkörnigen, porösen Dolomits, theils aus dunkelbraun-grauen thonigen, dick und verworren geschichteten Mergeln, die sich besonders zur Bereitung von Wassermörtel eignen, in dem untersuchten Gebiet selbst aber noch keine Verwendung dazu gefunden haben. Letztere sind gänzlich leer an Versteinerungen, in ersteren kommt außer den kleinen runden Scheiben, die man Nummulites Althausii genannt hat, welche aber selbst unter dem Mikroskop keine Spur von organischer Struktur wahrnehmen lassen und deshalb nicht in ein Petrefakten-Verzeichniß gehören, sehr selten Myophoria orbicularis, bei Niedereschach auch, aber eben so selten, Myoconcha Thielaui vor.

In den Umgebungen von Ueberauchen, Villingen, Niedereschach werden die oberen Wellenmergel und Mergelschiefer unmittelbar von den hellfarbigen, mitunter schneeweißen Mergeln der Anhydritgruppe überlagert, die lebhaft gegen das Grau jener Gesteine abstechen; in den Bohrlöchern von Dürrheim dagegen, wo Gyps- und Salzgebirge die Wellenbildung überlagert, ist ein allmähliger Uebergang zwischen denselben beobachtet worden, indem einerseits die Wellenmergel Schnüre und Nester von Fasergyps aufnehmen, andererseits der Gyps in ein gypshaltiges Kalk- oder Mergelgestein übergeht und beide mit einander sich in Wechsellagerung befinden; in dem 609,9′ tiefen Bohrloch Nr. V. ist dieser Wechsel von Gyps und Wellenmergeln 7,7′ mächtig. Ein solches Verhältniß muß auffallen, wenn man die Art und Weise des Schichtenbaues berücksichtigt; wie man aus dem Profil Nr. VIII. ersieht, senkt sich die Oberfläche der Wellenmergel östlich vom Thale der Brigach beträchtlich stärker ein, als dies westlich von demselben der Fall ist, während zugleich auch die das Salzgebirge bedeckenden

Schichten des Hauptmuschelkalks dem allgemeinen Gesetze eines sehr flachen östlichen Schichten-Einschubes unterliegen; das Salzgebirge erscheint deshalb als die Ausfüllung eines seichten Beckens oder einer Mulde, eine Lagerungsform, welche der heutigen Vorstellung von der Bildungsweise solcher Lagerstätten vollkommen entspricht.

Die Regelmäßigkeit in den Lagerungsverhältnissen, welche sich leicht aus einer Vergleichung der Höhen der Schichten an verschiedenen Punkten nachweisen läßt, lassen voraussetzen, daß in den genannten Bohrlöchern in der That das oberste Glied der Wellenkalkgruppe erbohrt worden ist und daß folgerichtig hier die Entstehung eines Beckens nicht auf Erosion vorhandener Schichten, sondern auf eine Senkung zurückgeführt werden müsse, welche noch während der Ablagerung des oberen Wellenkalks stattfand. Die Alternirung von Kalkschichten der Wellengruppe mit Gypsschichten der Salzgruppe aber dürfte aus später zu erörternden Gründen nur scheinbar und durch eine nachträgliche Imprägnation der oberen Wellenkalkschichten mit Gyps zu erklären sein.

Die Gesammtmächtigkeit der Wellenkalkgruppe läßt sich in den Umgebungen von Villingen und Thannheim auf 150′, bei Niedereschach auf 200′ abschätzen. In Bezug auf die Verbreitung fügen wir noch folgende Bemerkungen zur Erläuterung der Karte bei:

Am Südrande der Section Donaueschingen treten die untersten weichen dolomitischen Mergel in drei isolirten Ablagerungen beim Hölzlehof, bei Hubertshofen und an der Burg bei Wolterdingen auf, erstere auf oberem Buntsandstein, letztere auf den oberen Gliedern des Schwarzwaldsandsteins ruhend. Am linken Gehänge des Bregthales verbirgt sich bis gegen Wolterdingen hinauf die Bildung größtentheils unter mächtigem Muschelkalkschutt und verräth sich nur durch die steile Abböschung des Gehänges, an welches sich der Fluß hart hinandrängt.

Erst in der Umgebung des Ueberbecker Hofes entwickeln sich die Mergelschiefer der mittleren und oberen Abtheilung mächtig und setzen den ziemlich jähen Abhang des Ochsenberges bis nach Thannheim hinauf zusammen, wo auch die Wellendolomite und dolomitischen Mergel wieder zum Vorschein kommen, hier und weiter nördlich in der Umgegend von Pfaffenweiler in zahlreichen Lehmgruben aufgeschlossen. Bei Villingen durchschneidet die Straße nach Böhrenbach die untere Abtheilung der Gruppe, jene nach Niedereschach die Wellenschiefer und die nach Schwenningen die oberen Mergel mit Bänken eines durch seine rostige und blasige Beschaffenheit auffallenden Dolomits.

In voller, wenigstens 200′ betragender Mächtigkeit aber ist die Bildung längs des Eschacher Thales entwickelt und drängt von hier aus, wie erwähnt, plötzlich weit gegen NW. vor; die Aufschlüsse an der Schliteebene, im Dorfe Niedereschach (besonders am Wege nach dem Kohlenberg) und am Bubenholz haben eine ziemliche Anzahl fossiler Arten geliefert, doch ist keineswegs ein bemerkenswerther Reichthum an Versteinerungen vorhanden und das, was man findet, oft schlecht genug erhalten.

Wir fügen schließlich ein übersichtliches Verzeichniß der bis jetzt aus der Wellenkalkgruppe des untersuchten Gebietes bekannten Petrefakten an:

Ostrea spondyloides *Schl.* Niedereschach.
„ crista difformis *Schl.* (complicata *Gf.*) Eckwald, Niedereschach.
Pecten Albertii *Gf.* Eckwald.
„ discites *Schl.* Wolterdingen, Königsfeld, Mönchweiler.
Lima lineata *Schl.* allenthalben.
„ „ v. radiata. Kappel, Niedereschach.
„ striata *Gf.* Wolterdingen, Niedereschach, Königsfeld.
Gervillia socialis *Schl.* Königsfeld, Haslach bei Villingen, Im Geländ, Guggenbühl, Niedereschach, Bubenholz.
Myalina vetusta *Gf.* Königsfeld.
Myophoria cardissoides *Schl.* Niedereschach.
„ *sp.* (von M. orbicularis kaum zu unterscheiden, liegt aber in den untersten Wellendolomiten, während M. orbicularis für die oberen Wellenmergel leitend ist) Königsfeld.
„ orbicularis *Gf.* Niedereschach.
Astarte triasina *Rein.* Niedereschach.
Myoconcha Thielaui *Stromb.* Villingen (nach v. Alberti).
Anoplophora fassaënsis *Wissm.* Königsfeld.
„ impressa *Alb.* Niedereschach.
Thracia mactroides *Schl. sp.* Niedereschach, Täuferbach.
Waldheimia vulgaris *Schl. sp.* Bräunlingen, Thannheim, Niedereschach, Königsfeld.
Spiriferina hirsuta *Alb. sp.* Eckwald, Niedereschach.
„ fragilis. *Schl. sp.* Marbach, Eckwald.
Discina discoides *Schl.* Niedereschach.
„ silesiaca *Dkr.* Niedereschach (nach Hrn. v. Alberti.
Lingula tenuissima *Bronn.* Niedereschach.
Pleurotomaria extracta *Berger sp.* Niedereschach.

Natica gregaria *Schl. sp.* Marbach.
Holopella obsoleta *Schl. sp.* Eckwald, Niedereschach.
Turbonilla Strombecki *Schaur.* Niedereschach.
Nautilus bidorsatus *Schl.* Niedereschach.
Ammonites Buchii *Alb.* Niedereschach.
Hybodus plicatilis? *Ag.* Niedereschach.
Nothosaurus mirabilis *Münst.* (Wirbel und Knochen) Niedereschach.
Jchthyosaurus atavus *Qu.* (Wirbel) Niedereschach.

11. Salzgruppe.

Wenn man am Rande des Muschelkalk-Zuges, in den Thälern der Breg, der Brigach und Eschach über die kahlen Gehänge der Wellenmergel hinaufsteigend sich dem Waldsaum nähert, der diese Gehänge zu krönen pflegt, so wird man an solchen Stellen, wo Entblößungen sich finden, auf hellfarbige, oft schneeweiße Mergel stoßen, deren Farbe lebhaft gegen das dunkle Grau der Wellenmergel absticht, man wird auch nicht lange zu suchen brauchen, um Knollen von Quarz und Hornstein zu finden; aber selbst, wenn alles dies durch dicke Massen von Muschelkalkschutt verhüllt ist, darf man sicher sein, am Waldtrauf selbst Blöcke und Fundstücke eines gelblichen oder weißgebleichten eigenthümlich zelligen Kalkes in Menge herumliegen zu sehen. Diese Zellenkalke und hellfarbigen Mergel mit Kieselsäure-Ausscheidungen, welche einen an den meisten Orten kaum 100 Schritt breiten Streifen zwischen Wellenkalk und Hauptmuschelkalk einnehmen, sind die Vertreter der technisch so hochwichtigen Anhydritgruppe am Rande des Muschelkalkzuges; als Anfangs der 20er Jahre die glücklichen Erfolge der Steinsalzbohrungen am unteren Neckar zu gleichen Versuchen in Baden anregten, würde man schwerlich auf den Gedanken gekommen sein, für diese Versuche Dürrheim zu wählen, hätte man nicht den Keupergyps für identisch mit dem Gyps der Friedrichshaller Salzgruppe gehalten, so wenig wären jene Mergel und Zellenkalke geeignet gewesen, Hoffnung auf das Vorhandensein von Steinsalz zu erwecken, selbst wenn man sie bereits als die oberen Glieder und als das Ausgehende der ganzen Gruppe erkannt gehabt hätte.

Von den 6 Bohrlöchern der Gr. Ludwigs-Saline Dürrheim wurden Nr. I. und II. im Jahre 1822, Nr. III. 1823, alle drei jedoch nur bis unter das obere Salzlager niedergebracht und erst 1826 und 1827 bis in den das Salz unterteufenden Gyps, also bis nahe an die Grenze des Wellenkalkes durchgestoßen; 1823 folgte Nr. IV., 1824 Nr. V. 1828—32 endlich Nr. VI., welches letztere unter großen Schwierigkeiten und zahlreichen Unfällen abgeteuft wurde.

Die Bohrjournale ergeben, daß die Bohrlöcher, deren Mündungen ziemlich in einem Niveau liegen, die obere Grenze der Gruppe in einer durchschnittlichen Tiefe von 206 Fuß bad. erreicht haben; in dem westlichsten Bohrloch Nr. III. betrug diese Tiefe 206,3′, in dem östlichsten Nr. VI. 193,2′, in dem in der Mitte liegenden Nr. IV. 216,6′. Das oberste Glied besteht aus hellfarbigen, milden Kalkmergeln und harten blauen oder grauen Kalken mit Schweifen und Lagen von grauem oder blauem Thon und Nestern von Quarz und Hornstein; im Bohrloch Nr. III. traf man letztere bei 278′, in Nr. V. bei 248,5 und 276,6′ Tiefe (unter Tage); auffallend ist, daß die Mächtigkeit dieser Abtheilung in den Bohrlöchern Nr. I.—III. etwa 96′, in Nr. IV.—VI. dagegen nur 72′ beträgt. Unter ihr folgte ein Wechsel von Gyps, Stinkgyps und Stinkkalk mit Einlagerungen, Schweifen und Nestern von Fasergyps, Thongyps, buntem Thon- und Hornstein, an dessen Stelle zuweilen ein äußerst harter und fester Kieselkalk trat; in der Unterregion dieses Schichtencomplexes zeigten sich die Thone bereits gesalzen und wurden 1- 2- 4- bis 6procentige Soolen erbohrt. Die Nester und Schweife von Hornstein, hornsteinartigem Quarz und Kieselkalk, deren Durchbohrung viel Zeit und unsägliche Mühe kostete, schwanken eben so sehr in ihrer Stärke, die von wenigen Zollen bis zu 4 Fuß wechselt, als auch in der Tiefe, in welcher sie auftreten; am häufigsten wurden sie in einer Zone angetroffen, die zwischen 340 und 350 Fuß Tiefe unter der Oberfläche liegt. Bemerkenswerth ist, daß die obersten Lagen des Gypses fast immer von faserigem Gefüge sind; im Uebrigen aber herrscht, in dem Wechsel von Gyps- und bituminösen Kalkschichten die größte Regellosigkeit, und es läßt dies vermuthen, daß der Gyps keine wirklichen Straten, sondern ganz unregelmäßig gestaltete Nester und Stöcke, ähnlich wie der Keupergyps, bilde; es braucht kaum angedeutet zu werden, daß dieses Verhalten wesentlich als die Folge der Umwandlung von Anhydrit in Gyps zu betrachten sein wird. Die gesammte Mächtigkeit dieses Gliedes schwankt zwischen 100 und 125 Fuß und zwar ist sie am beträchtlichsten in Nr. IV. und V., am geringsten in Nr. I. und II.

Im Liegenden der Gyps- und Stinkkalk-Bildung durchstieß der Bohrer das erste Lager von Steinsalz, stellenweise durch Salzthon oder Gyps (Nr. I.) ver-

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

unreinigt, in einer Mächtigkeit von 6,6 (Nr. III) bis 18 Fuß (Nr. I.). In dem Bohrloch Nr. II. reicherte sich während des Durchbohrens die Soole in folgendem Verhältniß an: beim Einschlagen in das Salzlager,

in 397,6′ Tiefe wurde erbohrt 9 %ige Soole
„ 401,2′ „ „ „ 14 % „ „
„ 402,6′ „ „ „ 20 % „ „
„ 404,1′ „ „ „ 23 % „ „
„ 405,5′ „ „ „ 24 % „ „

Dieses erste Steinsalzlager ist von dem zweiten weit mächtigeren durch eine im Mittel 27′ starke Masse von Gyps mit Fasergyps und Anhydrit oder einen Wechsel von Gyps, Thongyps mit Fasergyps und Stinkkalk getrennt, welcher letztere lokal wieder Nester von hornsteinartigem Quarz umschließt. Das untere Salzlager besteht theils aus reinen bis zu 80′ mächtigen Massen von Steinsalz, welches zuweilen Gyps und Anhydrit eingesprengt enthält, und aus gesalzenem dunklen Thon, theils aus einem öfteren Wechsel von Steinsalz, Salzthon, gesalzenem Gyps, Thongyps, blauen und grünen Thonen, erreicht eine durchschnittliche Mächtigkeit von 140 Fuß und wird von Gyps unterlagert, welcher oben gesalzen und mit Fasergyps oder Anhydrit gemengt ist, und in den Bohrlöchern Nr. IV., V. und VI., welche bis in die oberen Schichten der Wellenkalkgruppe eingedrungen sind, allmählig in gypshaltige Mergel übergeht, welche, wie schon erwähnt, die Anhydritgruppe mit der Wellenbildung verknüpfen.

Wir fassen das Schichtenbild der Anhydritgruppe in den Dürrheimer Bohrlöchern in nachstehender Uebersicht zusammen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Hauptmuschelkalk (Tiefe u. T.)	(207,9′)	(200,7′)	(206,3′)	(216,6′)	(210,7′)	(193,2′)
1. Hellfarbige Kalkmergel und harte Kalkmergel mit Thonlagen und Quarznestern	96,9′	96,7′	95,2′	70,6′	72,3′	73,7′
2. Gyps und bituminöser Kalk mit Einlagerungen und Nestern von Fasergyps, Thongyps, Salzthon, bunten Thonen und Hornstein oder Kieselkalk	103,0′	100,2′	108,2′	124,8′	125,6′	115,0′
3. Steinsalz und Salzthon, lokal mit Gyps	18,0′	15,7′	6,6′	13,4′	11,8′	16,0′
4. Gyps mit Fasergyps und Anhydrit oder Wechsel von Gyps, Thongyps und Stinkkalk, lokal mit Hornsteinnestern	23,4′	27,0′	26,7′	27,8′	26,5′	30,0′
5. Steinsalz und Salzthon mit Zwischenlagen von z. Th. gesalzenem Gyps, lokal mit solchen von Thongyps, blauen und grünen Thonen	131,3′	140,4′	142,6′	135,6′	149,7′	139,7′
6. Gyps mit Anhydrit und Fasergyps, oben gesalzen, unten mergelig und in gypshaltige Kalkmergel übergehend	7,8′ (nicht durchbohrt)	1,2′ (nicht durchbohrt)	2,6′ (nicht durchbohrt)	9,1′	8,0,	12,5′
Wellenmergel	380,4′ (nicht vollständig).	386,8′ (nicht vollständig).	381,9′ (nicht vollständig).	381,3′	393,9′	386,9′

Die durchschnittliche Gesammtmächtigkeit der ganzen Gruppe läßt sich hiernach auf 388′ anschlagen.

Nach Herrn v. Alberti (die Gebirge Würtembergs. 1826. S. 195) wurde in dem hart an der Landesgrenze neben der Straße von Dürrheim nach Schwenningen 2388′ ü. d. M. gelegenen Bohrloch Nr. II. der K. würtembergischen Saline Wilhelmshall unter dem Hauptmuschelkalk durchsunken:

104,3′ (bad.) gelbe Kalkmergel, bituminöse Kalke und Thone mit Gypslagen und Nestern von Schwefelkies und Hornstein;
55,5′ Stinkkalk, abwechselnd mit Gyps und festem gelben Kalkstein;
39,2′ gesalzener bituminöser Thon und Gyps mit dünnen Schichten von Stinkkalk;
26,8′ Gyps mit blauem Anhydrit und schwachen Lagen von Stinkkalk (starke Quelle erbohrt);
27,7′ Salzthon und Gyps;
0,7′ fester Gyps;
35,5′ Steinsalz.

Die obere Grenze der Gruppe liegt hier in 288′ Tiefe unter der Oberfläche oder in 2100′ Meereshöhe

und die Erbohrung des Steinsalzes erfolgte in einer Meereshöhe von 1846'. In Dürrheim 2337' ü. d. M. liegen die entsprechenden Niveaus in 2131' und 1893,5' Meereshöhe; es findet also ein ziemlich gleichmäßiges, aber sehr schwaches Einfallen (auf 100 Fuß 3,3 bis 5 Zoll) der Bildung in Nord statt.

Ganz ähnlich wie in Nr. II. waren die Verhältnisse auch in den Schwenninger Bohrlöchern Nr. V. (dicht neben Nr. II) und Nr. III. (1450' südwestlich von Nr. II. entfernt, im Schwenninger Torfried hart an der Landesgrenze); beide Bohrlöcher stehen 50' im Steinsalze, ohne dasselbe durchbohrt zu haben. Anders verhielt es sich aber in dem Bohrloch Nr. VI., welches mehr südwestlich bei der Saline Wilhelmshall selbst in einer Meereshöhe von etwa 2360' ausgesetzt ist; hier wurde das Steinsalz schon bei 481' Tiefe unter der Oberfläche, also in einer Meereshöhe von 1879' erbohrt, ist nur 14' mächtig und wird von Gyps in einer Mächtigkeit von 21' unterlagert, der seinerseits unmittelbar auf Wellenkalk ruht. Die untere Grenze der Gruppe liegt also hier in 1844' Meereshöhe, während sie bei Dürrheim durchschnittlich 594' unter der Oberfläche oder in 1743' Meereshöhe sich befindet, und bei dem Schwenninger Bohrloch Nr. II., wenn man das oben berechnete Einfallen in N. zu Grunde legt, bei 1703' angenommen werden kann.

Hieraus ergibt sich, daß in nordwestlicher Richtung der Wellenkalk sich mit einer Neigung von 4,1 % heraushebt, womit auch die Höhenlage der Grenze von Wellenbildung und Anhydritgruppe unter der Neckar-Donau-Wasserscheide zwischen Villingen und Kappel genau übereinstimmt, und daß mit diesem raschen Aufsteigen der Oberfläche eine eben so rasche Verdrückung des unteren, vorzugsweise aus Steinsalz und Salzthon bestehenden Gliedes der Anhydritgruppe Hand in Hand geht, während die oberen Glieder offenbar nur einer sehr allmähligen Verminderung ihrer Mächtigkeit in der Richtung gegen den Schwarzwald hin unterliegen; aus der Entwickelung der Gruppe im Wutachgebiete läßt sich schließen, daß zuerst die harten und bituminösen Kalke sich auskeilen, dann erst der Gyps verschwindet, so daß am Rande des Muschelkalkzuges nur noch die hellfarbigen Mergel und Zellenkalke zu Tage gehen.

Ueber die Entwickelung der Gruppe Becken-einwärts gibt das Bohrloch am Meßnerbühl bei Mühlhausen (etwa 1 Stunde nordöstlich von Dürrheim), welches in Folge eines schweren Bruches bei einer Tiefe von 561' (bad.) aufgegeben werden mußte, insoweit Aufschluß, als es einen sehr regelmäßigen Verlauf der oberen und mittleren Glieder konstatirt hat; die Verhältnisse stimmen mit denen des Schwenninger Bohrlochs, Nr. II. ganz nahe überein. Das Mühlhauser Bohrloch, in 2307' Meereshöhe angesetzt, erreichte die Anhydritgruppe in einer Tiefe von 362,5', durchbohrte die Kalkmergel mit Gypslagen, Hornstein- und Schwefelkiesnestern in einer Mächtigkeit von 104,3' sodann Stinkkalk mit Gyps-, Thon- und Mergellagen 44' mächtig, gesalzenen Thon und Gyps mit schwachen Salztrümern 37' mächtig und stand endlich 13,4' in dem Gyps mit dünnen Stinkkalk-Lagen und Anhydrittrümern, welcher bei Schwenningen 28,4' über dem Steinsalz liegt, so daß man in letzteres bei 15' weiterer Tiefe eingeschlagen haben würde. Die obere Grenze der Anhydritgruppe liegt also hier in 1944,5', die des Gypses und Stinkkalkes in 1840,2', die des Salzlagers (muthmaßlich) in 1730,5' Meereshöhe; diese Höhen auf die entsprechenden von Dürrheim und Schwenningen bezogen, ergeben ein Einfallen der oberen Glieder der Gruppe in östlicher Richtung von 1,296, in nordöstlicher Richtung von 1,036 bis 1,08 %, während die Oberfläche des Salzlagers annähernd 0,96 % in östlicher, 0,906 % in nordöstlicher Richtung einfällt. Letzteres Verhältniß scheint ein allmähliges Aufsteigen des Steinsalzes zu bedeuten, doch ist eine solche Schlußfolgerung kaum erlaubt, da das Salzlager am Meßnerbühl nicht erreicht worden ist.

Was die Fortsetzung des Dürrheimer Salzlagers in südlicher Richtung anlangt, so erscheint dieselbe an sich wahrscheinlich durch den Umstand, daß im Wutachgebiet bis nach Thiengen hinab nicht blos die Mergel- und Zellenkalke, sondern auch der Gyps und selbst schwach gesalzene Thone (letztere bei Untereggingen) entwickelt sind, was voraussetzen läßt, daß gegen Süden hin nur ein sehr allmähliges Auskeilen der beiden unteren Glieder der Gruppe stattfindet. Genauere Bestimmungen lassen sich hierauf allerdings nicht gründen, wegen der beträchtlichen Schichtenstörungen im Bereich des Wutachgebietes; indessen machen auch sorgfältige stratigraphische Untersuchungen, welche der Verfasser vorgenommen und auf gut bestimmte Höhencoten der in Betracht kommenden verschiedenen Schichten zwischen Dürrheim und Donaueschingen basirt hat, die Fortsetzung des Salzlagers gegen Donaueschingen und selbst über dasselbe hinaus in hohem Grade wahrscheinlich.

Aus den im Vorstehenden erörterten Verhältnissen, ergibt sich, daß

1) die Anhydritgruppe abweichend auf die Gruppe des Wellenkalkes aufgelagert ist;

2) daß die gleichförmige Auflagerung der hellfarbigen Kalkmergel und Zellenkalke auf die Wellenmergel, wie sie sich am Rande des Muschelkalkzuges darstellt, nur scheinbar und auf die Kleinheit des Einfallwinkels der Schichten zurückzuführen ist; in der That liegt zwischen beiden Ablagerungen der lange Zeitraum, in welchem die Bildung einer mehr als 300′ mächtigen Gebirgsmasse von Steinsalz, Salzthon, Gyps und bituminösen Kalken vor sich ging;

3) die Verhältnisse sind genau solche, wie sie sich bei der allmähligen Ausfüllung eines Meeresbeckens gestalten müssen, welches längere Zeit abgeschlossen war und versalzte, nach der Hand aber durch allmählige Senkung mit dem Ocean wieder in Verbindung trat.

Der Wechsel von Gyps (oder Anhydrit) und Steinsalz erklärt sich leicht aus den bekannten Löslichkeitsverhältnissen dieser Salze; Wasser verliert die Fähigkeit, schwefelsauren Kalk in Lösung zu halten, in dem Maße, als es sich mit Kochsalz anreichert; es wird daher, sobald dieses geschieht, Gyps ausgeschieden werden; sobald aber Sättigung mit Kochsalz eingetreten ist, wird auch das Salz zum Niederschlag gelangen und das Wasser die Fähigkeit, Gyps aufzulösen, wieder erlangen. Was die Bildung des Gypses und die Entstehung abwechselnder Straten von Gyps und bituminösen Kalken betrifft, so sind wir dermalen noch nicht in der Lage, sie genügend erklären zu können; hier scheint eben doch organisches kleinstes Leben thätig eingegriffen zu haben, wenn man bis jetzt auch den Spuren desselben ziemlich vergeblich nachgeforscht hat; daß aber in der That das organische Leben sich der Bildungsstätte unserer Anhydritgruppe keineswegs so fern gehalten habe, als man bisher anzunehmen geneigt war, beweist der Fund, welchen wir Herrn Dr. Platz verdanken: Versteinerungen in dem oolithischen Feuerstein der Anhydritgruppe von Pforzheim. Es ist auch wohl recht sehr denkbar, daß diese oolithischen Feuersteine, die in der Gruppe so reichlich auftretenden Kieselknollen einer Anhäufung von Kieselalgen ihr Dasein verdanken, während andererseits die Entdeckung mikroskopischer Quarzkryställchen in der Soole von Sulz a. N. u. a. O. (mitgetheilt durch Hrn. Prof Dr. Fraas) in dieser Beziehung zu denken gibt.

Der in der Schönebecker, Dürrenberger u. a. Soolen gefundene geringe Gehalt an Kieselsäure dürfte wohl von diesen Quarzmikrolithen herrühren.

Die Großh. Ludwigssaline Dürrheim hat vom Jahr 1833 bis mit 1867 im Ganzen 7,231,864,32 Ctr. Salz und zwar

6,740,789,23 Ctr. Kochsalz
490,853,42 „ Vieh- und Düngsalz
221,67 „ Mutterlaugensalz

erzeugt. Die Gesammtproduktion seit der Gründung mag sich auf etwa 10,000,000 Ctr. belaufen.

Man kann sich diese Salzmasse als einen Würfel denken, der die durchschnittliche Mächtigkeit des Steinsalzes von 130′ zur Höhe und eine Basis von 257′ in's Geviert hat und erkennt daraus leicht, wie weit man noch davon entfernt ist, auch nur das von den Bohrlöchern Nr. I., II, III. und IV. begrenzte etwa 4 Morgen große Salzfeld zu erschöpfen. Die erst in neuerer Zeit erkannten und gewürdigten Nachtheile, welche mit einer nicht bergmännischen, sondern durch Auspumpen von Soole bewirkten Gewinnung des Salzes unvermeidlich verbunden sind, lassen sich natürlich nach einem so langen Salinenbetriebe nicht mehr dadurch beseitigen, daß man an die Stelle desselben eine rationellere Betriebsmethode setzt; wenn nicht vielleicht unmöglich, so würde dies doch mit unverhältnißmäßig großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden sein.

Was die petrographischen Verhältnisse betrifft, so müssen wir uns, da die unteren Glieder der Gruppe nur durch den Bohrer aufgeschlossen worden sind, darauf beschränken, etwas näher auf die Beschreibung der oberen Glieder einzugehen, welche im Gebiet der Sect. Donaueschingen allein zu Tage treten.

Die hellfarbigen Kalkmergel, gelblich-grau, graulich- oder gelblich-weiß, selbst schneeweiß und hie und da von dunkleren Lagen durchzogen, sind meist von feinerdiger, mürber Beschaffenheit und zerfallen an der Luft und bei vorhandener Feuchtigkeit zu einem äußerst zähen schmandigen Boden, gehen stellenweise aber auch in harte, sehr dünn und regelmäßig geschichtete bituminöse Kalkschiefer über. Nie fehlt ihnen ein größerer oder geringerer Gehalt an Gyps; nicht selten sind sie von einem Netze feiner Gypsschnüre durchflochten und erlangen eine zellige Struktur, wenn der die Maschen dieses Netzes ausfüllende weiche Mergel ausgewaschen und fortgeführt wurde. Klüfte und größere durch Auswaschung entstandene Hohlräume pflegen gern mit Drusen von Kalk- und Braunspath bedeckt zu sein; viel häufiger aber und charakteristisch für diese Schichten sind, wie schon erwähnt, Ausscheidungen von Kieselsäure: schwarzem oder blaugrauem Hornstein, mit milchweißem und blauem, dichtem und traubigem Chalcedon und weißem zuckrig-körnigem, oft in eigenthümlicher Weise zerborstenem Quarz, in Gestalt von Schnüren, Trümern,

Nestern, Butzen und Knollen; wo die Mergel selbst unter einer Vegetationsdecke verborgen sind, selbst noch unter Muschelkalkschutt verrathen sie sich durch diese Kieselconcretionen, die in großer Menge die Oberfläche bedecken (Ochsenberg bei Thannheim, Heerdspitze bei Rietheim, Bickeberg bei Villingen, Guggenbühl und Hochwald bei Nordstetten u. s. w.). Zuweilen hat die Verkieselung den Mergel selbst ergriffen und ihn in einen harten, rauhen Kieselkalk mit eigenthümlich rostiger Oberfläche verwandelt, worin blau-graue Feuerstein-Nester ausgeschieden sind (Umgebungen von Niedereschach, Weilersbach u. a. O.).

Am südwestlichen Fuße des Buchberges bei Donaueschingen, wo die Brigach plötzlich eine scharfe Biegung gegen NO. macht, sind durch mehrere an der Eisenbahnlinie angelegte Probegruben die grauen Kalkmergel entblößt worden und schließen hier in ihrer oberen Region Lagen eines dunkelgrauen feinkörnigen Kalksandsteins ein, welcher sich durch Anfänge oolithischer Struktur, noch mehr aber dadurch auszeichnet, daß er eine Unzahl winzig-kleiner schwärzlich-grüner Körner von Glaukonit eingesprengt enthält; kleine dunkle Thongallen liegen zahlreich in dem Gestein verstreut, welches außerdem noch dünne zellige Platten von Thoneisenstein umschließt. Das Vorkommen von Glaukonit hat in so fern Bedeutung, als dadurch das Vorhandensein organischer Ueberreste angedeutet ist, da, wie bekannt, nach den Untersuchungen Ehrenberg's die Glaukonitkörner Steinkerne von Polythalamienschalen sind.

Der Thongehalt der hellfarbigen Kalkmergel schwankt zwischen 2 und 43 %; manche derselben (Ueberauchen, Thannheim, Niedereschach) würden daher mit gleichem Erfolge, wie die Wellenmergel, zur Darstellung von hydraulischem Kalk verwendet werden können; bemerkenswerth ist ihre Benützung für Porcellan- und Fayence-Fabrikation, zu welchem Behufe sie früher in der standesherrlichen „Weißerdegrube" an der Schwedenschanze bei Thannheim und noch jetzt am rechten Gehänge der Brigach bei Ueberauchen, wo sie in ungewöhnlicher Mächtigkeit auftreten, für Rechnung der Fabriken in Hornberg, Zell a. H. und Villingen ausgebeutet wurden oder werden. Im Schweißofenfeuer gerathen diese Mergel in dünnen Fluß und es scheint daher, daß sie entweder als Flußmittel für strenge Grundmassen oder als Zuschlag für Glasurmassen dienen. Es ist vielleicht nicht unrichtig, darauf aufmerksam zu machen, daß diese Gesteine eine ähnliche Verwendung wohl auch bei der Fabrikation von Porcellanknöpfen und bei der Darstellung von Email, besonders für eiserne oder gußstählerne Kochgeschirre finden könnten und verdienten, in dieser Richtung Gegenstand von Versuchen zu werden.

In landwirthschaftlicher Beziehung wurde die Beobachtung gemacht, daß man da und dort die hellen zelligen (gypshaltigen) Mergel zur Verbesserung flachgründiger Felder gebraucht, welche dichten Hanptmuschelkalk zum Untergrund haben.

Auf den hellfarbigen Kalkmergeln, oder wo diese fehlen, auch unmittelbar auf den oberen Wellenmergeln (in der Wutachgegend ebenso zuweilen auf dem Gyps der Anhydritgruppe) ruhen meist lichtfarbige, seltener dunkelgraue ausgezeichnete Zellenkalke, welche, wegen der Beständigkeit, mit welcher sie überall auftreten und gewöhnlich eine niedere, aber gut ausgesprochene Terrasse bilden, einen vortrefflichen leicht erkennbaren Horizont abgeben, über dem sicher die ersten Schichten des Hauptmuschelkalkes folgen; die rostigen kavernosen Gesteine, welche vielorts in der oberen Region des Muschelkalk-Dolomits erscheinen, können nicht wohl damit verwechselt werden.

Die Zellenkalke bestehen aus einem grauen feinkörnig-krystallinischen bis dichten Kalk, der von einer großen Anzahl kleinerer und größerer, meist eckiger, zuweilen in die Länge gezogener, die Schichtung des Gesteins parallel angeordneter Hohlräume durchzogen wird; diese Hohlräume pflegen mit einem Drusenhäutchen von mikrokrystallinischem Braunspath ausgekleidet zu sein und sind bei frischem Zustande des Gesteins stets mit einem dunkelgrauen kalkhaltigen Thon erfüllt. An der Oberfläche der Schichten oder Blöcke, wo der Thon gewöhnlich ausgewaschen ist, bildet der Kalk ein unregelmäßiges weitmaschiges Netz von vielfach verästelten Schnüren, deren innere durch eine feine Linie angedeutete Lage aus Kalkspath besteht. Zuweilen zeigt der Kalk eine feinstänglige bis faserige Zusammensetzung, nach Art der Tutenmergel oder Nagelkalke, und nierenförmige Oberfläche, geht auch wohl in ein aus abwechselnden kompakten und porösen Lagen bestehendes Gestein über. Der Thon scheint nichts anderes, als der Rückstand von einem chemischen Auslaugungsprocesse zu sein, der die thonigen weicheren Theile des Gesteins ergriffen hat, während die härteren, gypshaltigen, septarienartig eingeflochtenen Partien davon verschont blieben; seine dunkle Farbe verdankt er wohl einem Gehalte an Bitumen, welches in diesen Gesteinen nirgends fehlt. Im Glaskölbchen dekrepitirt er heftig, gibt viel Wasser aus und wird ganz schwarz, entfärbt sich dagegen v. d. L. vollständig, wird schneeweiß und schmilzt in feinen Kanten unschwer zu einem gelblichweißen Email, welches mit Kobaltsolu-

tion befeuchtet und geglüht zuerst blau, dann violett wird; mit Säure übergossen braust er etwas auf (was z. Th. von eingeschlossenen Kalkstückchen herrührt) und die Solution färbt sich grün von Eisenchlorür; es scheint daher, daß er ein wasserhaltiges Thonerde-Magnesia-Eisenoxydul-Silikat ist.

12. Hauptmuschelkalk.

(Kalkstein von Friedrichshall.)

Nehmen Wellenbildung und Anhydritgruppe nur lokal einen hervorragenderen Antheil an der Oberflächen-Entwickelung der Formation, welcher sie angehören, so beherrscht dagegen die 100—140′ mächtige Schichtenreihe des Hauptmuschelkalkes das Gebiet dieser Formation, der sie den Namen gegeben hat. Sie erhebt sich über den schwach geneigten Vorstufen der unteren Glieder in einem zwar steilen, aber nur selten felsigen Aufsatz, der gewöhnlich Nadelholzwaldungen oder gemischte Waldbestände trägt, hin und wieder aber auch nur mit kümmerlichem Strauchwerk besetzt ist, welches unter einer nur wenige Zolle starken Grasnarbe seine Wurzeln tief in die Klüfte der zerrütteten Kalksteinschichten hinabsendet, durch welche die atmosphärischen Niederschläge wie durch ein Sieb der Tiefe zufallen. Von der Stirne des Aufsatzes weg strecken hügelige, fruchtreiche Hochflächen, für welche zahllose mauerartige mit Gesträuch oder dornigem Gestrüpp bewachsene Lesesteinhalden charakteristisch sind. In diesen Halden, welche der Fleiß des Landmanns aufgehäuft hat, liegen bunt durch einander gemengt die gebleichten Trümmer grauer, gelber, rother Kalksteinschichten, die hier feinkörnig, dort dicht, hier mit Muschelkernen überfüllt, dort ohne jegliche Spur organischer Ueberreste, sich in beständigem Wechsel wiederholen und ihre Entzifferung selbst in besseren Aufschlüssen zu einem schwierigen und ermüdenden Geschäft machen.

Zunächst über den Zellenkalken der Anhydritgruppe pflegen asch- bis rauch-graue gern gelb gefleckte oder röthliche dicht- bis feinkörnige harte Kalksteine zu liegen, von unebenem oder flachmuschligem Bruche, dickgeschichtet, ohne Versteinerungen, aber sehr häufig Kieselconcretionen: Quarz, Hornstein, Feuerstein oder Chalcedon, in Nestern und Nieren einschließend, es ist wohl auch eine Art der Verkieselung, welcher sie ihre Härte und Sprödigkeit, sowie das rauhe rostige Ansehen an der Oberfläche verdanken, wodurch sie an die Kieselkalke des oberen weißen Jura erinnern. Nicht selten zeigen sie lagenweise eine poröse oder selbst zellige Struktur und schließen sich dadurch eng an die kompakteren Abänderungen der Zellenkalke an. Gut aufgeschlossen, etwa 15′ mächtig, sieht man diese untersten Schichten am neuen Brigach-Canal oberhalb Bräunlingen unter der sog. Bruggerhalde und in dem Einschnitte der Donaueschingen-Villinger Eisenbahn an dem Kleingereuthe bei Donaueschingen; charakteristisch finden sie sich auch bei Grüningen, an der Heerdspitze bei Rietheim, am Magdalenenberg und Wieselberg bei Villingen, im Himmelreich bei Nordstetten, bei Weilersbach und Niedereschach. Hin und wieder sieht man sie als Beschotterungsmaterial für Vicinalstraßen verwendet.

Nach oben nehmen sie stellenweise, z. B. bei Bräunlingen, am Wieselsberge bei Villingen u. a. O. Stielglieder von Encriniten auf, mit welchen sich mehr oder weniger zahlreich auch andere Versteinerungen, besonders Waldheimia vulgaris, Myophoria vulgaris, Panopaea ventricosa, Gervillia socialis, nächstdem Pecten Albertii, P. discites, P. laevigatus, Lima striata, Myalina vetusta, Myoconcha gastrochaena, Holopella scalata, sowie Zähne von Placodus gigas, Hybodus plicatilis und Saurichthys acuminatus einfinden; dabei zeichnen sich am Triberge bei Bräunlingen diese Schichten durch Anfänge oolithischer Struktur aus, indem hellfarbige hirsekorngroße Kalkkügelchen in größerer oder geringerer Menge in dem dunkel aschgrauen Kalkstein eingestreut erscheinen.

Das vereinzelte Auftreten von Encriniten-Resten vermittelt den Uebergang der so eben beschriebenen Schichten zu einer bis 15 Fuß mächtigen Reihe meist dunkelasch- bis rauchgrauer, zuweilen aber auch gelblich- oder bräunlich-grauer Kalksteinbänke, die mit den in gelblichen glänzenden Kalkspath verwandelten Stielgliedern von Encrinus liliiformis ganz erfüllt sind; auf der Oberfläche der Schichten stehen die Glieder erhaben über dem Gestein hervor, sind zuweilen in Ausnagungen desselben in ungeheurer Menge zusammengeführt und an besonders bevorzugten Fundorten, wie in den Steinbrüchen von Marbach werden auch ganze Stiele mit den Kronen in großer Schönheit und trefflicher Erhaltung gefunden.

Uebrigens sind keineswegs alle Schichten dieses Gliedes, welches wir als unteren Encrinitenkalk bezeichnen, so überreich an Encrinitenresten, es wechseln vielmehr Bänke, die damit überfüllt sind, mit solchen ab, denen jede Spur daran fehlt; es sind dies entweder feinkörnige bis dichte, rauch-graue oder lichtgelbe etwas dolomitische Kalksteine oder gelblich-graue Thonmergel; gar nicht selten geht sogar eine encrinitenreiche Bank im Streichen und nicht etwa allmählig, sondern so zu sagen unter der Hand in ein dichtes oder feinkörniges

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

versteinerungsleeres Gestein über; in diesen grauen feinkörnigen Schichten finden sich gern und zahlreich, aber kurz die sog. Stylolithen, Absonderungsformen, deren Entstehungsweise noch immer nicht hinreichend aufgeklärt ist.

Eine auffallende Erscheinung ist, daß sich in den unteren Encrinitenkalken andere Versteinerungen ungemein spärlich finden; nur hin und wieder kommt Waldheima vulgaris, Gervillia socialis, Perna vetusta, Myophoria elegans, Myalina vetusta, Nucula Goldfussii, N. elliptica, Hinnites comtus darin vor, bei Marbach liegen darin bereits Zähne und Knochen von Nothosaurus mirabilis, dessen Hauptlager erst weiter oben ist, sowie Zähne von Hybodus major und Schnäbel von Conchorhynchus avirostris, natürlich als große Seltenheiten.

Am ausgezeichnetsten entwickelt sieht man diese Schichten am nördlichen Abhange des Triberges bei Bräunlingen, bei Marbach, am Wieselsberge bei Villingen, auf der Donau-Neckar-Wasserscheide bei Obereschach, bei Weilersbach an der Straße nach Villingen, im Esch bei Niedereschach, im Neckar- und Sillenthale bei Dauchingen.

Ueber ihnen stellt sich allerorts ein dünngeschichteter Kalkstein von dunkelrauchgrauer Farbe und flachmuschlig-splittrigem Bruche ein, der nicht selten eine Menge kleinerer und größerer Geschiebe eines lichtgrauen Kalkmergels umschließt und von gelben Thonschweifen durchzogen wird. Der dunkelgraue Kalk, mit welchem meist auch schwache Lagen eines lichter gefärbten krystallinisch-körnigen Kalksteins wechseln, ist stark hygroskopisch in Folge zahlreicher sehr feiner Klüfte, welche das Gestein durchsetzen und ein rasches Auffangen von Feuchtigkeit begünstigen; er zerfällt deshalb an der Luft bald zu eckigem Schutt und selbst große Blöcke desselben, welche längere Zeit im Freien gelegen haben, lassen sich mit einem einzigen Hammerschlag zertrümmern Als Bausteine, wozu die unteren Encrinitenkalke verwendet zu werden pflegen, ist er daher ganz unbrauchbar, auch als Wegschotter, wozu man ihn hin und wieder, z. B. bei Hüfingen, im Gebrauch findet, ist er gewiß nicht zu empfehlen; dagegen liefert er gebrannt einen guten fetten Kalk und wurde früher (aus einem Steinbruche an den Holderstauden bei Villingen) in der chemischen Fabrik zu Villingen zur Darstellung von Chlorkalk benützt.

Die Encrinitenglieder sind in diesen bis zu 20′ mächtigen Schichten vollständig verschwunden; als einzige Versteinerung tritt darin der in seinem Bau dem lebenden Flußkrebs ähnliche Pemphix Sueuri auf; in großer Anzahl wurde derselbe in den großen Steinbrüchen von Marbach, welche für unser Gebiet überhaupt der Hauptfundort von Muschelkalk-Petrefakten sind, gefunden, während er an anderen Orten bis jetzt nur in einzelnen Exemplaren und Bruchstücken beobachtet wurde. Immerhin aber läßt sich nach ihm die ganze sonst versteinerungsleere Schichtenreihe passend als Pemphirschichten bezeichnen.

Es scheint in der That, als ob das Erscheinen dieses Krebses mit dem Verschwinden von Encrinus liliiformis in einem ursachlichen Zusammenhang stünde; denn in dem über den dunkelgrauen Kalken folgenden Schichten tritt letzterer plötzlich wieder in eben so großer, wenn nicht größerer Menge auf, wie unter denselben.

Diese Schichten, welche wir als obere Encrinitenkalke unterscheiden, bestehen im Allgemeinen aus gelblich-grauen bis bräunlich-gelben, hin und wieder röthlichen Kalken von dichter bis feinkörniger oder selbst krystallinischer Zusammensetzung und sind mit den spärhigen Encrinitenstielgliedern, zuweilen in so ungeheurer Anzahl erfüllt, daß der Kalk nur als das Bindemittel derselben erscheint; damit wechseln lichtgraue feinkörnige, aus nichts als Muscheltrümmern mit kalkigem Cäment bestehende Bänke und dünne Lagen von dichtem rauchgrauem hygroskopischen Kalk ab. Von den unteren unterscheiden sich diese oberen Encrinitenschichten, außer durch die hellere gelbe oder bräunliche Farbe, vorzugsweise durch das mehr oder weniger häufige Auftreten anderer Versteinerungen, insbesondere von Myophoria ovata, M. elegans, M. vulgaris, Pecten discites, P. laevigatus, Astarte triasina, Holopella obsoleta, Waldheimia vulgaris, Nautilus bidorsatus, Rhyncholites hirundo, Nothosaurus mirabilis, und, was von besonderem paläontologischen Interesse ist, von Thamnastraea Bolognae, einer Koralle, die bis jetzt im deutschen Muschelkalk noch nicht gefunden wurde, sondern nur von Recoaro in Oberitalien bekannt war.

Sehr bemerkenswerth ist die lagen- und bankweise Ausbildung oolithischer Struktur in den oberen Encrinitenkalken. Nach dem Vorgang von Herrn v. Alberti (Beitr. z. e. Monogr. d. bunten Sandsteins u. s. w. 1834. S. 77. 87.) hatte man sich gewöhnt, den Muschelkalk-Rogenstein" als eine der Gegend von Marbach und Donaueschingen eigenthümliche, den oberen Encrinitenkalk überlagernde Bildung zu betrachten. Die vorliegende Untersuchung hat aber gelehrt, nicht allein, daß diese Oolithe nirgends in dem ganzen Muschelkalk-Zug am östlichen Rande des Schwarzwaldes fehlen*),

*) Nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Dr. Schill kommen sie lokal auch am Westrande des Schwarzwaldes vor.

sondern auch daß Encrinitenkalke und Oolithe mit einander wechsellagern und in einander übergehen, kurz, daß die Rogensteine nichts anderes sind, als oolithisch ausgebildete Encrinitenkalke, eine Erscheinung, die wenigstens lokal auch bei den unteren Encrinitenschichten vorkömmt, wie oben erwähnt wurde. Da dieselbe hier wie dort stets in Verbindung mit einem größeren Reichthum an Versteinerungen auftritt, so könnte es wohl sein, daß Beides in ursachlichem Zusammenhange mit einander steht.

In den Umgebungen von Niedereschach, Villingen, Marbach, Donaueschingen, Bräunlingen und Hüfingen ist der Rogenstein in der Weise ausgebildete, daß in der grauen oder gelben, einzelne Encriniten-Stielglieder umschließenden Grundmasse bald mehr vereinzelte, bald dicht gedrängte hirsekorngroße Oolithkörner von gelber, weißer oder brauner Farbe und undeutlich concentrisch-schaliger Zusammensetzung inneliegen; nicht selten sind dieselben ausgewittert und dann erscheint das Gestein porös, wie von unzähligen Nadelstichen durchbohrt. Zahlreiche Versteinerungen und zahllose Muschelfragmente, besonders Myophoria ovata mit erhaltener firnißglänzender Schale, Myophoria vulgaris, Astarte triasina, Waldheima vulgaris und mit Kalkspathkryställchen besetzte Hohlräume, welche eine große Varietät von Holopella obsoleta zurückgelassen hat, sind in dem Gestein eingeschlossen. In jedem Steinbruch, auch in dem von Marbach, von welchem Herr v. Alberti a. a. O. ein Profil gibt, bei Villingen und Kirchdorf, am Buchberg und Kleingereuthe bei Donaueschingen, am Stettenbuck und Rothlauben bei Hüfingen sieht man oolithische und encrinitische Schichten mit einander abwechseln. Meist dickgeschichtet und zuweilen geschlossene Bänke von 6—10′ Mächtigkeit bildend, wie bei Marbach, Villingen, Donaueschingen und Döggingen, ist der Rogenstein an anderen Orten (bei Hüfingen, Bräunlingen, Kirchdorf) in kaum zolldicke Platten abgesondert und verliert alsdann seine hervorragende Brauchbarkeit zu Bausteinen, durch welche er sich sonst auszeichnet.

Den Schluß dieser Abtheilung des Hauptmuschelkalkes, in welcher wieder recht häufig Stylolithen vorkommen, macht sehr gewöhnlich eine schwache, kaum fußdicke Bank graulich- oder gelblich-weißen, zuweilen rothpunktirten, weichen und zarten Kalkmergels ohne Versteinerungen, über welchem sofort die oberste Etage der Gruppe folgt. Dieses oberste Glied ist im südlichen Theile des untersuchten Gebietes, bei Donaueschingen, Hüfingen, Bräunlingen, nur etwa 20 Fuß mächtig, schwillt aber bei Dürrheim auf wenigstens 70—80 Fuß an und besitzt noch in den Umgebungen von Villingen, zwischen Schwenningen und Weilersbach und im Neckarthale bei Dauchingen eine Stärke von mindestens 40—50 Fuß. Es wird von dünnen Schichten dunkelrauchgrauen dichten hygroskopischen Kalkes gebildet, zwischen welche sich, von unten herauf bis zu 6 oder 8 Fuß Höhe, graue feinkörnige krystallinische Kalkbänke einschieben, die fast nur aus Trümmern und Splittern von Muscheln, besonders von Pecten discites bestehen und daher wohl als „Disciten-Schichten" bezeichnet werden könnten, wenn diese Form nicht allzu gemein in allen Schichten des Wellenkalks und Muschelkalkes wäre; dagegen haben hier Ceratites nodosus, leider nur selten in guten Exemplaren, sowie Nothosaurus mirabilis ihr Hauptlager; sie finden sich sowohl im grauen körnigen, wie im dunklen dichten Kalke und werden von Hybodus plicatilis (sehr selten), Colobodus varius, Strophodus angustissimus, Acrodus Gaillardoti, Nautilus bidorsatus, Holopella obsoleta, Chemnitzia oblita, Rissoa sp., Natica pulla, Dentalium laeve, Waldheimia vulgaris, Pleuromya musculoides, Myophoria laevigata, M. Goldfussii (?), M. elegans, M. vulgaris, Myalina vetusta, Gervillia socialis, Lima striata, Hinnites comtus, Pecten Albertii, Ostrea spondyloides, O. complicata begleitet. So muschelreich diese Schichten sind, so irrt man sich doch sehr, wenn man paläontologische Ausbeute in ihnen zu machen hofft; die Versteinerungen sind aus dem festen späthigen Kalk nur selten herauszubringen; was davon vorhanden ist, haben größtentheils die Steinbrüche von Marbach, Villingen und am Buchberg bei Donaueschingen in einem langen Zeitraume geliefert. Ganz vergeblich aber sucht man nach Petrefakten in der langen Reihe dünner dunkelgrauer Kalkbänke, welche sich, oft durch wulstige Oberfläche ausgezeichnet, über den Schichten mit Pecten discites und Ceratites nodosus erheben und durch Zwischenlagen von grauem schiefrigem Mergel getrennt zu sein pflegen. Auf Klüften und Schichtenfugen, zuweilen auch in größeren Butzen ausgeschieden, enthalten sie häufig nur stängligen und blättrigen oder in großen Skalenoëdern krystallisirten Kalkspath, mitunter auch faserigen Arragonit und gelbe verwitterte Dolomitknollen (Schwenninger Steig bei Villingen).

Die Schichten mit Ceratites nodosus typ. und Ceratites semipartitus, welche am untern Neckar und im Gebiete der Würzburger Trias die obersten Glieder des Hauptmuschelkalkes bilden, fehlen unserem Gebiete gänzlich, ebenso wie jene mit Spiriferina fragilis und Encriniten, mit Cytherea angusta und Terebratula

cycloides, (Sandberger, die Gliederung der Würzburger Trias II. Muschelkalk, in der Würzb. naturw. Zeitschr. Bd. VI Seite 157 ff.). Die oberen, Versteinerungen führenden Lagen unseres untersten Gliedes entsprechen vielleicht der unteren Myophorienbank von Würzburg; sicher aber fallen unsere unteren und oberen Encriniten-kalke nebst den Pemphix-Schichten und Oolithen mit der dortigen unteren Hauptbank des Encrinus liliiformis und die ganze reich gegliederte Schichtenreihe, welche dort über dieser Bank liegt, mit unseren Discitenschichten und versteinerungsleeren Kalken zusammen.

Wir schalten hier ein übersichtliches Verzeichniß der z. Z. aus dem Hauptmuschelkalk des untersuchten Gebietes bekannten Versteinerungen ein; die vollständigste Sammlung davon besitzt Herr v. Alberti, eine ziemliche Anzahl liegt in der Fürstl. Fürstenbergischen Naturaliensammlung zu Donaueschingen; einiges Neue wurde auch bei dieser Untersuchung gesammelt, darunter die obenerwähnte Koralle.

Thamnastraea Bolognae *Schaur.* Donaueschingen.
Encrinus liliiformis *Schl.* allenthalben (Kronen bei Marbach, Donaueschingen, Wolterdingen).
Aspidura (Ophiura) scutellata *Blumenb.* Marbach.
„ Ludeni *Hag.?* Marbach.
Pleuraster obtusa *Gf. sp.* Marbach.
Ostrea spondyloides *Schl.* Villingen, Marbach.
„ „ v. venusta *Bronn.?* Marbach.
„ complicata *Gf.* (*crista difformis Schl.*) Marbach.
„ v. multicostata *Münst.* Marbach.
„ v. decemcostata *Münst.* Marbach.
Pecten Albertii *Gf.* Marbach.
„ discites *Bronn.* allenthalben.
„ laevigatus *Schl.* Marbach, Villingen, Donaueschingen.
Hinnites comtus *Gf.* Marbach.
Lima striata *Ziet.* Donaueschingen, Villingen.
Perna vetusta *Gf.* Marbach.
Inoceramus priscus *Gf.* Marbach.
Gervillia socialis *Schl* allenthalben.
Myalina vetusta *Schl.* Marbach.
Arca triasina *Rein.* Marbach.
Nucula Goldfussii *Alb.* Villingen.
„ elliptica *Gf.* Villingen.
Myophoria vulgaris *Schl.* Marbach, Villingen, Donaueschingen, Hüfingen.
„ elegans *Dkr.* Marbach.
„ Goldfussi *Alb.?* Donaueschingen.
Myophoria laevigata *Alb.* Marbach.
„ rotunda *Alb.* Marbach.
„ ovata *Gf.* (Mactra trigona *Gf.*) Neckarthal bei Dauchingen, Villingen, Marbach, Kirchdorf, Donaueschingen, Hüfingen.
Astarte triasina *Rein.* (Venus nuda *Gf.*) Marbach.
„ subaequilatera *Dkr.* Marbach.
„ Willebadessensis *Dkr.* Marbach.
Myoconcha gastrochaena *Dkr.* Marbach, Villingen.
Pleuromya musculoides *Schl. sp.* Marbach, Villingen.
Thracia mactroides *Schl. sp.* Marbach.
Waldheimia vulgaris *Schl. sp.* allenthalben.
Dentalium laeve *Schl.* Villingen.
Pleurotomaria Hausmanni *Gf.* Villingen.
Natica gregaria *Schl.* Villingen.
„ pulla *Gf.* (auf Ceratites nodosus) Donaueschingen.
Holopella scalata *Schl. sp.* Marbach, Donaueschingen.
„ obsoleta *Schl. sp.* Donaueschingen, Marbach, Villingen.
Rissoa *sp.* Marbach.
Chemnitzia oblita *Gieb.* Villingen.
Nautilus bidorsatus *Schl.* Donaueschingen, Marbach, Villingen.
Ceratites nodosus *Bugg.* Villingen, Marbach, Donaueschingen, Hüfingen.
„ enodis *Qu.* Villingen.
Conchorhynchus avirostris *Blum.* Marbach.
Rynchotites hirundo *Blainv.* Marbach, Villingen.
Pemphix Sueuri *Desm.* Marbach. Hüfingen.
Hybodus major *Ag.* Villingen.
„ plicatilis *Ag.* Villingen.
Acrodus Gaillardoti *Ag.* Marbach.
Strophodus angustissimus *H. v. Meyer.* Marbach.
Saurichthys acuminatus *Ag.* Villingen.
Colobodus varius *Gieb.* Marbach.
Placodus gigas *Münst.* Marbach, Donaueschingen.
Nothosaurus mirabilis *Münst.* Marbach, Donaueschingen.
„ Andriani *H. v. Meyer.* Marbach.

Allen Gliedern des Hauptmuschelkalkes gemeinsam, besonders häufig aber in den Discitenschichten sind offene weite Klüfte, welche sich nicht etwa blos in der Nähe der Oberfläche finden, sondern, wie die Bohrlöcher von Dürrheim bewiesen haben, in große Tiefen niedersetzen; sie sind die Ursche jener Wasserarmuth, welche die Hochflächen des Muschelkalkes in gleicher Weise beherrscht,

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

wie die des weißen Jura; aus diesem Grunde findet man auch diese Hochfläche so selten bewohnt, die Ortschaften haben sich entweder längs dem westlichen Steilrand oder am Fuße der sanften östlichen Abdachung des Muschelkalkzuges angesiedelt.

In der Beschaffenheit der im Allgemeinen trockenen, warmen und schweren Muschelkalk-Böden herrscht eine auffallende Ungleichheit. Daß die steileren Abhänge einen sehr flachgründigen und steinigen Boden tragen, ist leicht erklärlich, ebenso daß diese Flächen fast ausschließlich der Waldwirthschaft dienen; Hauptholzart ist die Fichte, während die Weißtanne nur eingesprengt und eingemischt, die Forle nur an sehr sonnigen Abhängen vorkömmt. Auf den Höhen bedeckt an vielen Orten den Muschelkalk ein tiefgründiger, kalkhaltiger und sehr humöser Lehm von lichtgrauer oder gelblicher Farbe, welcher bei rauherer, steiniger Beschaffenheit besonders den Anbau von Kartoffeln begünstigt, in seinen zarteren Abänderungen aber Felder liefert, welche zu den besten der fruchtreichen Baar gehören. In neuerer Zeit hat sich aber auch die Forstwirthschaft mehr und mehr solcher Böden bemächtigt, die seit Jahrhunderten dem Ackerbau dienstbar waren, und erzieht darauf Erträge, welche denen keiner anderen Bodenart nachstehen; das normale Wachsthum wird auf 1,1 bis 1,2 Klafter, das zeitliche auf 1,0 bis 1,1 Klafter per Morgen geschätzt. Mitten unter diesen Lehmböden aber treten in nicht geringer Verbreitung so flachgründige Böden auf, daß die Dammerde-Decke nur wenige Zoll stark ist und an zahlreichen Stellen das nackte Gestein zum Vorschein kömmt, und es ist keine Seltenheit, die besten Fruchtfelder mit Oedungen abwechseln zu sehen. Es ist nicht zu bezweifeln, daß ein solches Verhältniß lediglich auf dem Grade der Verwitterbarkeit, in zweiter Reihe auf dem größeren oder geringeren Thongehalt des Kalksteins beruht; die thonreichen Abänderungen desselben verwittern leichter, sind der Auslaugung durch die atmosphärischen Niederschläge zugänglicher, als die thonarmen oder thonfreien krystallinischen Kalksteine; da diese verschiedenen Abänderungen aber beständig mit einander abwechseln, so wird hier eine thonreiche, dort eine thonarme Schicht die Oberfläche, bezw. den Untergrund bilden und die Bodenbeschaffenheit bedingen. Das in manchen Gegenden übliche Verfahren, die flachgründigen reinen Kalkböden des Muschelkalks mit den thonigen Mergeln der Anhydritgruppe zu überführen, ist daher in der Natur der Sache begründet und auch für andere Gegenden, wo man solche Mergel bei der Hand hat, zu empfehlen.

13. Trigonodus-Dolomit.

Ueber den dunklen versteinerungsleeren Kalkbänken, mit welchen die vorige Abtheilung schließt, erhebt sich allenthalben eine Reihe von Schichten, welche von jenen schon durch ihre lichteren Farben, durch ihre Dicke und Unförmlichkeit auffallend abstechen. Auf den Hochflächen und den sanften Abdachungen des Muschelkalkzuges fällt es freilich oft schwer, die Grenze zu finden, wenn man aber aufmerkt, wird man streckenweise ein plötzliches Anschwellen der Oberfläche wahrnehmen, welches an vielen Orten bei dem Eintragen der Grenzen des Dolomits ziemlich sicher leitet. Gut aufgeschlossen findet man diese Grenze aber nur in einzelnen Steinbrüchen, wie am Buchberg bei Donaueschingen, in den Anlagen bei Hüfingen, oder wenn man in die tiefen Thaleinschnitte der Gauchach, der Wutach oder des Neckars geht. Hier entwickeln sich über einem stark abgeböschten Gehänge, welches aus den leichter verwitternden Schichten des Hauptmuschelkalkes besteht, die Dolomite zu jenen thurm- und pfeilerförmig abgesonderten Felsmauern, welche den genannten Thälern einen so wildromantischen Anstrich geben. Sie trotzen siegreich, sollte man meinen, der Verwitterung, so stolz, so unversehrt stehen sie da, diese bald plumpmassigen, bald schlanken, eleganten Kalkpfeiler, welche hier ihren Fuß in die Wellen eines lebhaften Baches, dort in die saftigen Matten tauchen, welche den vollufrigen, träge in Serpentinen und Schlingen sich fortwindenden Fluß einrahmen. Unersteiglich, wie diese Felsmassen sind, kann man sie nicht untersuchen; nur wo ein steiler rauher Pfad sich zwischen ihnen hinauf windet, oder wo für eine schmale abschüssige Vicinalstraße Raum geschafft wurde, ist ihnen mit dem Hammer beizukommen. Steinbrüche finden sich selten im Dolomit, das Gestein ist entweder zu weich oder seine Bänke sind von so kolossaler Dicke, daß man sie für gewöhnliche Bauzwecke verschmäht; zu Wehr- und Uferbauten sind sie allerdings unübertrefflich, wie man sich an dem Wehr in der Breg oberhalb Hüfingen überzeugen kann. Leidlich gute Aufschlüsse liefert die östliche Abdachung bei Dauchingen, Schwenningen und zwischen Kirchdorf und Dürrheim.

Aber auch selbst da, wo die Schichtenreihe ganz oder theilweise der Untersuchung zugänglich ist, wird man bald inne, wie vergeblich es ist, nach Ruhepunkten zu forschen, die zur Orientirung, zur Eintheilung dieser Massen dienen könnten; es ist ein ermüdender Wechsel grauer, gelber und röthlicher zuckerkörniger Dolomite, dolomitischer Kalke und Mergel, meist sehr arm an Ver-

steinerungen, die nur als Steinkerne und immer schlecht erhalten, theils ganz vereinzelt auftreten, theils lagenweise, aber ohne alle Regel, in größerer Anzahl versammelt sind; am häufigsten findet man noch Myophoria vulgaris, Myalina vetusta, Waldheimia vulgaris, Pleurotomaria Albertina und Natica gregaria; der schon in den Umgebungen von Rottweil, besonders aber in dem Odenwälder und fränkischen Muschelkalk-Dolomit so häufig auftretende Trigonodus Sandbergeri ist in unserem Gebiete bisher nur am Buchberge bei Donaueschingen gefunden worden, und als große Seltenheiten führt Herr v. Alberti noch Cidaris grandaeva *Gf.* Aspidura scutellata Blumenb. *sp.*, Lima striata *Schl.*, Nothosaurus mirabilis Münst. und Mastodonsaurus Jägeri *Alb.* aus den Umgebungen von Dürrheim und Schwenningen an.

Die grauen oder gelblichen zuckerkörnigen Dolomite, fast stets von feinen Klüften unregelmäßig durchsetzt, zuweilen auch prismatisch abgesondert (sog. Nagelfels), zeichnen sich fast durchweg durch bituminöse Beschaffenheit und besonders in der Oberregion, durch Neigung zu blasiger und kavernoser Struktur aus, es entstehen häufig daraus ausgezeichnete Zellendolomite, gewöhnlich von rostigem Aussehen, deren Hohlräume so scharfeckig und von so ebenen Flächen eingeschlossen sind, daß sie an die sog. negativen Umhüllungs-Pseudomorphosen erinnern, bei denen ein verschwundener Krystall in dem umgebenden Mineral nur den Eindruck seiner Form zurückgelassen hat. In den oberen, gewöhnlich sandigen und zerreiblichen Schichten sind die Hohlräume meist leer, in den unteren festeren dagegen nicht selten mit weißem glänzenden Kalkspath erfüllt, welcher auch, ebenso wie in seiner dunklen Abänderung als Anthrakonit das Gestein in feinen Schnüren und Adern durchzieht; größere Hohlräume führen wohl auch einen Ueberzug von nierenförmigem, stänglig oder faserig zusammengesetzten Arragonit. Nächstdem finden sich gelbe und schwarze Zinkblende in kleinen Krystall-Aggregaten, mikrokrystallinischer Quarz, Feuerstein und Chalcedon als Ausfüllung solcher Hohlräume.

Gegenwärtig stehen bei Dauchingen und Schwenningen in den zuckerkörnigen oder krystallinisch-sandigen Dolomiten Steinbrüche im Betrieb, welche Bau- und Hausteine für die im Bau begriffene württembergische Neckarbahn liefern. Ob die Hornklüfte, welche, wie erwähnt, diese Gesteine durchziehen und am besten bei dem Schlagen von Handstücken wahrgenommen werden, nicht dazu angethan sind, die Qualität als Baumaterial wesentlich zu beeinträchtigen, muß die Erfahrung lehren.

An beiden Orten enthält der Dolomit ziemlich zahlreiche, aber schlecht erhaltene Steinkerne von Myophoria vulgaris, wie es denn überhaupt stets der krystallinische Dolomit ist, welcher einzeln oder in größerer Menge Petrefakten einschließt; die dolomitischen Kalke — feinkörnig, grauröthlich oder gedeckt — enthalten solche eben so wenig, als die dolomitischen Mergel — weiche, fast erdige, gelbliche und grau gestreifte und gefleckte Gesteine, welche sich vorzugsweise in der Unterregion fast unmittelbar über dem Hauptmuschelkalk, finden und sich in hervorragender Weise zur Darstellung von hydraulischem Kalk eignen. Bildhauer Reich in Hüfingen benützt schon längst zu diesem Zweck einen solchen Dolomitmergel, welcher in den Anlagen bei Hüfingen gebrochen wird und nach einer von dem Verf. ausgeführten Analyse in 100 Theilen aus

Kohlensaurem Kalk . . .	46,35
Kohlensaurer Bittererde . .	28,35
Eisenoxyd und Thonerde .	1,70
Wasser	2,45
Unlöslichem Rückstand (Thon)	19,60
	98,45

besteht.

Gar nicht selten, besonders in der Gegend von Kirchdorf (am sog. Forstberg), Dürrheim und Schwenningen gehen die dolomitischen Mergel in röthliche, ziegelrothe oder brennend-zinnoberrothe poröse oder schwammige Kalke über, die in jeder Beziehung an die sogenannten Schaumkalke erinnern, gewöhnlich Kalkspath in Schnüren und Nestern einschließen und sich durch eine sehr dünnplattige Absonderung auszuzeichnen pflegen.

Hinsichtlich der Verbreitung des Dolomits kann hier füglich auf die Karte verwiesen werden; wir unterlassen jedoch nicht, die Bemerkung hinzuzufügen, daß die zwischen Hauptmuschelkalk und Dolomit gezogene Grenzlinie keinen Anspruch auf große Genauigkeit macht; wie schon im Eingange dieses Abschnitts dargelegt wurde, ist eine genaue Markirung dieser Grenze nur in den tieferen Thaleinschnitten möglich; auf den Höhen wird sie nur theilweise durch orographische Anhaltspunkte erleichtert; wo diese fehlen, kann man sich lediglich nach dem Verhältniß richten, in welchem die Menge der Fundstücke beider Gesteine zu einander stehen und dies läßt bekanntlich einen ziemlich weiten Spielraum.

Was die vertikale Entwickelung des fraglichen Gebirgsgliedes betrifft, so läßt sich dieselbe im nördlichen und südlichen Theile des Gebietes ziemlich übereinstimmend auf 100 bis 120′ anschlagen; bei Schwenningen

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

beträgt die Mächtigkeit noch gegen 100′, in den Hüblingswiesen südlich von Dürrheim ausweislich der Dürrheimer Bohrjournale nur noch 67′; höchst auffallend aber ist es, daß dieselbe im Bereich der Dürrheimer Bohrungen plötzlich auf 20—30′ zusammmenschrumpft, während der Hauptmuschelkalk daselbst auf mehr als 150′ anschwillt.

Was oben vom Hauptmuschelkalk in Beziehung auf Zerklüftung und Wasserarmuth seines Gebietes angeführt wurde, gilt in gleicher Weise, z Th selbst in noch höherem Grade vom Dolomit, wie die Cisternen von Dauchingen beweisen, dem einzigen Orte des Gebietes, welcher ganz auf diesem Gestein steht, während Donaueschingen nur zum Theil darauf erbaut ist; bemerkenswerther Weise findet man aber hier bei Brunnen-Anlagen in der oberen Stadt stets in einer Tiefe von 60—80′ Quellwasser, so daß es scheint, als ob hier der Dolomit von einer wasserundurchlassenden Thonschicht durchsetzt würde. Auch in land- und forstwirthschaftlicher Beziehung unterscheidet sich der Dolomit nicht wesentlich vom Hauptmuschelkalk; die mächtigen Lehmdecken, unter welchen er sich in den tieferen Lagen zu verbergen pflegt, sind jedoch nicht eine Folge der Zersetzung des Dolomits, sondern dem Einfluß des benachbarten Keupers zuzuschreiben.

II. Stufe. Keuper-Gruppe.

14. Lettenkohle.

Der Wechsel von Land- und Süßwasser-Absätzen und meerischen Niederschlägen, welcher sich in ganz Schwaben, Franken und Thüringen zwischen die mächtigen Formationen des Muschelkalkes und Keupers einschiebt, läßt sich am Ostrande des badischen Schwarzwaldes zwar nicht ununterbrochen verfolgen, aber doch an verschiedenen Orten in ziemlich übereinstimmender Ausbildung nachweisen, so namentlich in den Thälern der Wutach und Gauchach und im Gebiete der vorliegenden Untersuchung: in Donaueschingen, Dürrheim und in den Umgebungen von Schwenningen.

Die besten Aufschlüsse haben die Steinsalzbohrungen in Dürrheim, besonders die Schachtanlage für die Bohrlöcher I. und II., die Bohrlöcher Nr. IV, V. und VI, sowie das Bohrloch, welches in den Hüblingswiesen zur Entwässerung eines Torflagers niedergebracht wurde, geliefert.

In dem erwähnten Schacht wurden unter einer Bedeckung von Dammerde und bunten Keupermergeln (12,2′) nach einander folgende Schichten durchsunken:

1,1′ Dolomit, gelblichgrau bis bräunlichgrau, mit Nestern und Trümern von Gyps und zahlreichen Versteinerungen: Myophoria Goldfussii, M. vulgaris, Brut einer Mya, Corbula gregaria, Nucula elliptica, Gervillia socialis und Schuppen von Colobodus varius, geht von oben in ein mit diesen Schalthieren und Fischschuppen erfülltes kalkhaltiges Gypsgestein von seidenartigem Glanze über;

2,2′ Dolomit, gelblichgrau und drusig, mit eingesprengtem Schwefelkies und gelber Zinkblende, ohne Versteinerungen;

6,6′ dunkler schwefelkiesreicher Schieferthon mit vielen Pflanzenresten;

2,1′ dunkelgrauer Kalk, durch Schwefelkies keilförmig abgesondert;

0,3′ Lettenkohle;

8,1′ dunkler Schieferthon mit wenig Pflanzenresten;

2,3′ dunkelgrauer dünngeschichteter wulstiger Kalk ohne Versteinerungen, unmittelbar auf hellfarbigem löcherigem Dolomit mit Kalkspath und Schwefelkies ruhend.

23,6′.

Im Bohrloch Nr. VI. liegen unter 6,5′ Dammerde:

0,6′ löcheriger dolomitischer Kalk mit Gyps;

1,1′ blauer Schieferthon;

0,8′ Dolomitmergel, ohne Versteinerungen;

2,8′ blaugrauer Schieferthon;

3,7′ gelblich-grauer versteinerungsreicher Dolomit mit Myophoria Goldfussii, M. vulgaris u. s. w.;

10,2′ weicher feinkörniger versteinerungsleerer Dolomit;

5,3′ dunkelgrauer Schieferthon mit Pflanzenresten;

0,3′ Lettenkohle;

8,3′ grauer Schieferthon, auf weichem porösem Muschelkalk-Dolomit ruhend.

33,1′.

Mit Nr. V. durchbohrte man zuerst 11,7′ Letten, Sand und Mergel und darunter:

6,5′ mergeligen, versteinerungsreichen Dolomit;

9,0′ blaugrauen Schieferthon mit Schwefelkies und Drusen von Kalkspath;

15,5′ Latus