Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

B. Schwäbisches Stufenland

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

15,5′ Transport
2,1′ schwarzen kohligen, schwefelkiesreichen Schieferthon mit einem 3″ starken Flötzchen reiner Kohle;
8,6′ Schieferthon, in Mergel übergehend, mit wenig Kalkspath und Schwefelkies, darunter Dolomit,

26,2′;

mit dem Bohrloch Nr. IV. unter 16,7′ Dammerde, Letten und Mergeln:

5,1′ Dolomit, ohne Versteinerungen;
5,4′ festen kohligen Schieferthon mit Schwefelkies und Kalkspath;
5,2′ milden schwarzen Schieferthon mit einem 3″ mächtigen Lettenkohlenflötz;
3,6′ Schieferthon mit Schwefelkies;
4,6′ desgleichen mit Kalkspath;
2,2′ festen wulstigen Kalk ohne Versteinerungen,

26,4′.

Das Bohrloch in den Hüblingswiesen endlich durchsank zunächst 35′ Torf- und Alluvialschichten, sodann 11,1′ Keupermergel mit Gyps; darunter folgten:

9,1′ Dolomit, theils mit, theils ohne Versteinerungen;
4,6′ blaugrauer sandiger Schieferthon;
1,7′ drusiger, stark zerklüfteter Kalk;
8,4′ dunkler Schieferthon;
0,3′ Lettenkohle;
11,7′ dunkler Schieferthon mit einer 2″ starken Lage von Schwefelkies und härteren dolomitischen Mergelschichten;
8,2′ schwärzlich-grauer, wulstiger, dünngeschichteter Kalk, darunter hellfarbiger poröser Dolomit,

44,3′.

Vergleicht man diese Profile mit einander, so bemerkt man, neben einer allgemeinen Uebereinstimmung in der Reihenfolge der Schichten, doch beträchtliche Verschiedenheiten in der petrographischen Ausbildung und Mächtigkeit, welche um so mehr auffallen, als die Stellen, von welchen die Profile entnommen sind, einander sehr nahe liegen. Das unterste Glied der Ablagerung besteht an mehreren Orten aus einem dunklen dünngeschichteten Kalk mit wulstiger Oberfläche, ohne Versteinerungen, welcher auch in der Gauchach- und Wutachgegend als Liegendes aufzutreten pflegt; in den Bohrlöchern Nr. V. und VI. fehlt er. Der graue oder gelbe feinkörnige glimmerige Sandstein mit Calamites arenaceus und Equisetum columnare, welcher an der Gauchach und Wutach bald unter, bald über dem die Lettenkohle einschließenden Schieferthon lagert, ist in Dürrheim nicht vorhanden, er wird hier durch den dunkelgrauen sandigen Schieferthon mit vertreten, welcher, 13,6′—20,1′ mächtig, die genannten Pflanzenreste in größerer oder geringerer Menge, aber schlechter Erhaltung und ein Flötzchen aschen- und schwefelkiesreicher Kohle von einer ganz konstanten Mächtigkeit von 3 Zoll einschließt; nächstdem zeichnet ihn stetes Auftreten von Schwefelkies, theils eingesprengt, theils in Nieren und ganzen Lagen aus. Das Kohlenflötz, welches den einzigen festen Horizont in der ganzen Ablagerung bildet, liegt im Bohrloch Nr. VI. in 31,0′, in Nr. V. und IV. in 29,0′ in dem Schacht von Nr. I. und II. in 24,8′ Tiefe, fällt also etwa 1 % in Nord ein, in den Hüblingswiesen dagegen, welche 36′ unter dem Niveau von Dürrheim liegen, wurde die Lettenkohle erst in 70,1′ unter der Oberfläche erbohrt, liegt also hier 76′ tiefer, als im Bohrloch Nr. VI., was auf die Entfernung beider Bohrlöcher bezogen, einem Einfallen von 2 % in Süd entspricht. Im Schacht von Nr. I. und II. bildet das Dach der Lettenkohle ein dunkelgrauer prismatisch abgesonderter Kalk, dessen Absonderungsklüfte mit Schwefelkies ausgefüllt sind; an den übrigen Punkten findet sich diese Bildung nicht und dürfte wohl auf eine lokal besonders kalkreiche Ausbildung des Schieferthons zurückzuführen sein.

An der sog. Kuhweide, westlich von Dürrheim, findet sich hart neben dem Weg nach Kirchdorf in 2400′ ü. d. M. eine kleine schlecht aufgeschlossene Partie dunkelgrauen Schieferthons der Lettenkohle. Hieraus ergibt sich ein Einfallen der Bildung in Ost von 1,22 % = 0,7°.

Ueber den Schieferthonschichten lagert auch bei uns jenes Gebilde, welches man sich gewöhnt hat, als Grenzdolomit zu bezeichnen. Bei einer Mächtigkeit, die zwischen 4 und 20′ schwankt, kann man wesentlich zwei Straten desselben unterscheiden: unten einen grauen sandigen und porösen Dolomit ohne Versteinerungen, der von dem gleichnamigen Gestein des Muschelkalk-Dolomits nicht zu unterscheiden ist, und wie dieser häufig Kalkspath, Schwefelkies und Zinkblende als accessorische Gemengtheile enthält; oben, meist unmittelbar über dem ersteren, zuweilen durch eine Lage Schieferthon von demselben getrennt, einen lichtgrauen, dichten oder feinsplittrigen dolomitischen Kalk, der an der Oberfläche und auf den Absonderungsflächen der Schichten ein rostiges Ansehen zeigt und lagenweise Millionen von Steinkernen und Abdrücken von Myophoria Goldfussii einschließt, zwischen diesen Petrefakten-Bänkchen liegen, bald nur zollstark, aber auch fußdick, kompakte, reichlich mit Kalkspath eingesprengte Bänke, die entweder gar

keine, oder nur sporadisch Versteinerungen enthalten; hier findet sich denn auch noch Myophoria vulgaris, Nucula, Corbula, Gervillia. Die ganze versteinerungsreiche Zone beschränkt sich auf etwa 4 Fuß; ist die Bildung mächtiger, so wird der Dolomit nach oben entweder in hohem Grade porös, löcherig oder zellig, oder es folgt ein Wechsel dolomitischer Mergel und Schieferthone, welche Schnüre und Lagen von Fasergyps aufnehmen und so einen allmähligen Uebergang in die bunten Keupermergel vermitteln; wo aber der versteinerungsreiche Dolomit nur schwach entwickelt ist, zeigt er sich selbst bis zu einem solchen Grade mit Gyps geschwängert, daß er in ein eigenthümlich seidenartig glänzendes Gestein übergeht, welches aus einem innigen Gemenge von Gyps und Kalk (oder Dolomit) besteht und allmählig in ächten körnigen Keupergyps verläuft; es ist stellenweise mit in Gyps verwandelten Schalthierresten (besonders Brut von Mya und Myophoria, Nucula elliptica, kleine Schnecken) und schwarzbraunen firnißglänzenden Schuppen von Colobodus varius erfüllt und stellt sich daher dem bekannten petrefaktenführenden Gyps von Gölsdorf an die Seite.

Hart am Waldrande beim sog Spitalfeld, zwischen Dürrheim und Schwenningen, stößt man auf grauen Schieferthonschutt und Fundstücke feinkörniger Sandsteine, die wohl unzweifelhaft der Lettenkohlengruppe angehören; denn auf der öden, ganz ebenen Fläche (etwa 2390′ ü. d. M.) nördlich vom alten Zollhaus haben die Problöcher an der damals im Bau begriffenen Eisenbahnlinie Schwenningen—Villingen unter einer 1—4′ starken Bedeckung von Lehm und sehr humösem Boden den dunkelgrauen bröckligen Schieferthon dieser Gruppe etwa 5′ mächtig aufgeschlossen; in einer dieser Gruben ist unter dem Schieferthon noch gelblicher und röthlicher sandiger Muschelkalk-Dolomit entblößt, der auch zunächst beim Zollhaus unmittelbar unter der Lehmdecke ansteht. Oestlich vom Zollhaus läuft die Eisenbahn in einem Bogen von 2000′ Radius durch waldiges und torfiges Terrain, dessen Begrenzung an der „Dicken Hardt" grün-graue sandige, wohl gleichfalls der Lettenkohle angehörige Dolomite bilden, was sich jedoch wegen der Waldbedeckung nicht sicher ermitteln läßt; sie könnten möglicherweise auch schon zum unteren Keuper gehören, denn südlich von der Saline Wilhelmshall tritt die Bahnlinie in einen hügeligen Vorsprung grüner und rother Keupermergel, welche von drusigen, theilweise eigenthümlich breccienartig ausgebildeten Grenzdolomiten unterlagert werden. Der Neckar durchschneidet die Mergel und den Grenzdolomit bis weit unterhalb Schwenningen; beide bilden die niederen aber steil abgeböschten und vielfach ausgewaschenen Ufer des jungen Flusses, der diese Schichten in zahlreichen kurzen Windungen durchzieht; nur an einer Stelle, östlich von der Saline, treten unter dem Grenzdolomit, der besonders bei der südlichen Vorstadt von Schwenningen in mächtigen Bänken ansteht, auch die grauen Schieferthone wieder zu Tage; die obere Grenze der Bildung liegt hier etwa in 2330′ Meereshöhe.

Endlich erscheint der Grenzdolomit, schlecht aufgeschlossen, auch am Fuße des Schupflehenbühls, eines Keuperhügels, der aus dem breiten torfigen Bette des Neckars unterhalb Schwenningen sich erhebt.

In Donaueschingen wurde bei Gelegenheit der Tieferlegung der Straße, welche von der Kirche nach dem neuen Sammlungsgebäude hinaufführt, so wie später bei der Herstellung einer Dohle hinter den Häusern, welche an der Geisinger Straße stehen, der graue rostige Grenzdolomit, ganz erfüllt von Steinkernen und Abdrücken von Myophoria Goldfussii, Myalina vetusta, Gervillia socialis, G. subcostata und Corbula gregaria, und in ähnlicher Ausbildung wie in Dürrheim, entblößt; die Schichten fallen etwa 2° oder darüber in O ein. Die Schieferthone mit der Lettenkohle sind nicht aufgeschlossen; ihr ungefähres Niveau fällt mit der Geisinger Straße zusammen und liegt daher bei der Kirche in 2294′ Meereshöhe.

Bei einer Vergleichung der verschiedenen Meereshöhen, welche unsere Lettenkohlengruppe einnimmt, erkennt man leicht die Schwankungen, welchen sie in ihren Lagerungsverhältnissen unterworfen ist; Donaueschingen, Dürrheim und Zollhaus bezeichnen Schichtensättel, welche ausgedehnte Schichtenmulden zwischen sich einschließen müssen und sehr bestimmt dafür sprechen, daß die Gruppe der Lettenkohle längs dem östlichen Muschelkalkrande eine kontinuirliche Ablagerung bilde, deren ursprünglicher Zusammenhang entweder nur durch jüngste Bildungen verdeckt wird oder durch Erosion, lokal wohl auch durch Dislokation ganzer Gebirgstheile (Wutach, Gauchach) aufgehoben wurde.

In dem etwa ¼ Stunde breiten Keuperband, welches die Section Donaueschingen von den Quellen des Neckars bis an das Gehänge der jugendlichen Donau durchzieht, kommt der orographische Charakter, welcher die schwäbische Keuperbildung auszeichnet, in unverkennbarer Weise zur Geltung. Ueber den Lehm- und Torf-Ablagerungen, welche die Lettenkohlengruppe an den meisten Orten bedecken, erhebt sich eine scharf ausgeprägte Stufe

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

von 2—300′ absoluter Höhe, deren Fuß von einem welligen Hügellande oder von einer Reihe jener kegelförmigen Buckel umgeben zu sein pflegt, welche, mit kurzem aber frischgrünem Graswuchs bedeckt, für die mächtigen Thonmassen des Keupers, wie des braunen Jura so bezeichnend sind; sanft ausgemuldete Wiesenthäler schneiden in die Stufe ein, deren Steilabhang großentheils mit Nadelholzwaldungen bedeckt ist, während der Unterbau der Stufe und das hügelige Vorland zu Wiesgrund oder Ackerfeld angelegt sind; letztere bezeichnen die Region des untern Keupers, der bunten Mergel mit Gyps, die sich am Südrande der Section schon größtentheils unter Lehm- und Moorboden verstecken, auf der Abdachung des Muschelkalkes aber in Donaueschingen wieder zum Vorschein kommen, wo sie, auf Greuzdolomit ruhend, beim Bau des neuen Sammlungsgebäudes aufgedeckt wurden und, nach der Beschaffenheit des Bodens zu schließen, sich über die Lehen bis zur Sebastianskapelle ausbreiten. Am Steilhang aber lassen sich gewöhnlich bald mehr, bald minder deutlich zwei Terrassen unterscheiden, die zuweilen zu Bergplatten ausgebildet sind und von welchen die untere dem Schilfsandstein mit seinen Dolomiten und bunten Mergeln, die obere dem Stubensandstein und rothen Thonen angehört. Zwei weitere Terrassen, die dicht unter der Stirn der Stufe angedeutet zu sein pflegen, werden bereits von den Kalken des unteren Lias gebildet, welcher, wie in Schwaben, bis hart an den Rand unserer Keuperberge vorspringt.

15. Bunte Mergel mit Gyps

sind am besten bei Schwenningen und Dürrheim aufgeschlossen. Ueber dem Lettenkohlen-Dolomit lagert hier entweder eine unregelmäßige, von Mergelschweifen und dolomitischen Steinmergeln durchsetzte mächtige Gypsbank, welche durch Uebergänge mit dem Dolomit verbunden ist und von grauen dünngeschichteten, gewöhnlich gypshaltigen Mergeln bedeckt wird, oder es folgen auf den Dolomit unmittelbar grau-grünliche oder blauliche Mergel, deren dünne, wellenförmig gebogene Schichten mit schwachen Lagen von Fasergyps abwechseln. In ihnen scheiden sich bald dicke Bänke, Schweife und Stöcke von grauem und weißem feinkörnigen Gyps aus, die, wie Quenstedt sich treffend ausdrückt, mit ihren Köpfen die Mergel zu durchbohren scheinen; zwischen die Gypsmassen schieben sich wieder mannichfach hin und her gebogene Mergelschichten mit Fasergyps ein und darüber erscheinen abermals dünne Bänke von harten dolomitischen Steinmergeln, stark erklüftet und zerrüttet in Folge der gewaltsamen Biegungen und Stauchungen, welche sie gleich den bunten Mergeln erlitten haben.

Letztere gewinnen allmählig die Oberhand; oft steigen sie in steiler kurz beraster Halde, die durch Abrutschungen wund gelegt ist, oder in kegelförmigen Hügeln empor, die düstern Farben von unten machen brennend rothen und lebhaft grünen Platz — da kommt wieder Gyps, weiß oder roth, gefleckt und marmorirt, entweder in mächtigeren Bänken oder Stöcken (Gypsbruch unter der Hirschhalde bei Dürrheim), meist aber in vereinzelte kleinere Stöcke, Schweife, Nester und Knollen zusammengezogen (Schwenningen), oder als ein Netzwerk zahlloser, nach allen Richtungen sich durchkreuzender Schnüre und Trümer, welche die Mergel durchziehen; darüber liegen abermals schwache Flötze und Schweife lichtgrauer dolomitischer, zuweilen thonsteinähnlicher Steinmergel, welche sich durch das beständige Auftreten von röthlichem, strahlig-blättrigen strontiahaltigen Baryt und von weißem faserigen oder erdigen Cölestin auszeichnen. Sie entsprechen höchst wahrscheinlich dem Horizont der Myophoria Raibliana, welcher von Sandberger im fränkischen Keuper nachgewiesen worden ist; allerdings wurde bis jetzt bei uns diese ausgezeichnete Leitmuschel noch nicht gefunden; nur hin und wieder kommen in den Steinmergeln undeutliche Muschelabdrücke vor, die keine Bestimmung zulassen.

Der Gyps dieser Gruppe — meist feinkörnig oder dicht, in schwachen Lagen und Schnüren faserig oder blättrig, selten in knospenförmigen Aggregaten linsenförmiger Krystalle oder porphyrartig durch eingesprengte säulenförmige Kryställchen von dunkelfleischrother Farbe — wird in Brüchen bei Schwenningen, in Dürrheim, an der Hirschhalde und am linken Gehänge der Donau, unter der Straße von Donaueschingen nach Pfohren theils zu landwirthschaftlichen Zwecken, theis als Stuccaturgyps gewonnen.

16. Schilfsandstein.

Vollständig aufgeschlossen findet man diese Gruppe in der Schlucht, durch welche der Weg von Aasen nach Dürrheim führt, sowie dicht dabei am Wege nach dem Katzenrain und Heidenhofen, und wir legen daher der nachfolgenden Darstellung das an dieser Stelle aufgenommene Profil zu Grunde.

Zwischen die grünen und rothen Mergel, welche auch im mittleren Keuper noch eine hervorragende Rolle spielen, schieben sich drei Bänke eines feinkörnigen grün-

grauen Sandsteins ein, welche, 1—2½′ stark, durch eben so mächtige Mergel-Zwischenlager von einander getrennt sind; das weiche, schiefrige und deshalb leicht aufblätternde Gestein besteht aus einem durch reichliches thoniges Bindemittel zusammengehaltenen Gemenge von grauen mattgeschliffenen Quarzkörnchen und Bröckchen von röthlichem Feldspath oder weißem Kaolin, worin zarte silberweiße Glimmerschüppchen und ein grünes feinschuppiges chloritähnliches Mineral eingestreut oder kleine graue oder grüne Mergelstückchen eingeknetet sind. Je mehr Glimmer, desto dünnplattiger ist die Absonderung, welche mit dem Auftreten deutlicher Wellenschläge auf den Ablösungsflächen verknüpft zu sein pflegt, und das Gestein geht endlich in einen lockeren Sandschiefer über, der seinerseits wieder mit den bunten, in dieser Abtheilung stets etwas sandigen Mergeln durch Uebergänge verbunden ist; die Sandsteinschichten keilen sich auch wohl ganz aus, indem sie auch im Streichen in sandige Mergel übergehen, um sich erst weiterhin wieder anzulegen. Eine solche keilförmig alternirende Lagerung macht sich überall geltend, wo der Sandstein in einzelnen geringmächtigen Bänken auftritt, und erinnert hierin an die auch im Uebrigen sehr analogen Verhältnisse des oberen Buntsandsteins; es ist dies auch, wie es scheint, in unserem Gebiet die ganz vorherrschende Ausbildungsweise; nur in den Umgebungen von Dürrheim, besonders an der Hirschhalde, zieht sich der Sandstein zu einer geschlossenen Reihe von Bänken zusammen, welche, wie die Größe der Brüche beweist, schon Gegenstand einer ausgedehnten Gewinnung von Bau- und Haumaterialien gewesen sind; gegenwärtig stehen diese Brüche nur noch vorübergehend an einzelnen Punkten im Betrieb, nachdem sich auch hier vielfach eine dünnplattige Absonderung eingestellt hat, der Sandstein sogar in dünnblättrige Sandschiefer übergeht und deshalb als Baumaterial nicht mehr brauchbar ist.

Die unteren Lagen des Sandsteins, der an der Hirschhalde 12—16′ mächtig ist*), sind schmutzig grünlich grau, die oberen gelblich oder röthlich, stellenweise auch braun und eisenschüssig oder durch eingeschlossene Thongallen scheckig; Pflanzenreste, die überhaupt selten und immer schlecht erhalten sind (in größerer Menge und guter Erhaltung sind dieselben — Calamites arenaceus, Equisetum columnare, Pterophyllum Jägeri — aus unserer Gegend nur vom Röthenberg bei Hausen vor Wald bekannt) scheinen auffallender Weise nur im grünen und gelben, nicht im rothen Schilfsandstein vorzukommen.

Der Sandstein wird von bunten Mergeln bedeckt, welche mit Bänken harter dolomitischer Steinmergel von amaranthrother, gelblicher, grünlicher oder grauer Farbe und mit gelben Dolomitschichten von eigenthümlich unebener oder selbst wulstiger Oberfläche wechseln; die eine oder andere dieser harten Dolomitschichten ist stark verkieselt und erinnert dadurch an den sog. krystallisirten Sandstein, der in Schwaben ein schwaches, aber charakteristisches Glied dieser Gruppe bildet. Wie in der unteren Abtheilung enthalten auch hier die Steinmergel und Dolomite Baryt und Cölestin, gar nicht selten in tafelförmigen Krystallen und Krystallaggregaten, so daß es scheint, als ob allen diesen Gesteinen ein, wenn auch geringer Gehalt an Baria und Strontia eigenthümlich sei.

Unter allen diesen einander mehr oder weniger ähnlich sehenden harten Bänken zeichnet sich durch besondere Beschaffenheit eine Schicht aus, welche zwar erst am Südrande des untersuchten Gebietes auftritt, im Keuper der Sect. Hüfingen aber allenthalben mit großer Beständigkeit nahe unter dem Stubensandstein erscheint. Es ist dies ein in der Gegend unter dem Namen „Durröhrlestein" bekanntes weißes oder lichtgraues, dichtes bis feinkörniges Gestein, welches aus fast reinem kohlensauren Kalk besteht und von zahlreichen parallelen, oft hin und her gebogenen Schnüren eines dunkelgrauen blättrigen, an der Oberfläche drusigen Kalkspaths (Anthrakonit) durchzogen wird. Das ganze Gestein hat ein drusiges, kavernoses Aussehen, zuweilen ist die Oberfläche der dunkeln Streifen nierenförmig mit ausgezeichneter concentrisch schaliger Zusammensetzung der in Gestalt bauchiger Cylinder an einander gereihten Nieren; die einzelnen Lagen dieser Nieren sind abwechselnd gelb und schwarz, man denkt dabei unwillkührlich an Erbsenstein und findet es wahrscheinlich, daß man überhaupt keinen Kalkspath, sondern Arragonit vor sich habe. Endlich hat sich auch in den Hohlräumen dieses wegen seiner Färbung und Struktur leicht erkennbaren Gesteins, welches eben deshalb zur Orientirung recht brauchbar ist, zuweilen Cölestin angesiedelt.

Die bunten Mergel unmittelbar unter dem Stubensandstein sind nicht selten gypshaltig und nehmen lokal sogar kleine Nester und Schweife dieses Minerals auf.

17. Stubensandsteine und rothe Thone.

Der hellfarbige grobkörnige Sandstein, welcher die Gruppe des Schilfsandsteins überlagert, ist der Beob-

*) Im Wutachthale bei Ewatingen, bei Grimmeltshofen und Schleitheim schwellen die Schilfsandsteine zu 40—60′ dicken geschlossenen Massen an.

achtung weit öfterer zugänglich, läßt sich mit größerer Leichtigkeit verfolgen, als der gegen Verwitterung und Erosion weit widerstandslosere Schilfsandstein. Selbst wenn Liasschutt über die rothen Keuperthone her Alles zudeckt, entgehen der Beobachtung doch nicht leicht die niederen, zuweilen stufenförmig abgesetzten Terrassen, die hie und da sich zu breiten Bergplatten entwickeln, noch die zahlreichen Fundstücke des Gesteins, welches um so heller und härter zu werden pflegt, je länger es an der Luft liegt. Außerdem findet man auch ziemlich zahlreiche Steinbrüche und Sandgruben, die darin angelegt sind, so bei Aasen, Heidenhofen, Dürrheim und Hochemmingen; vollständige Profile der Bildung sind rechts und links von dem obenerwähnten Hohlwege bei Aasen entblößt.

Da nur die Art und Menge des Bindemittels es ist, welche die petrographische Ausbildung des Gesteins entscheidet, so ist es erklärlich, daß dieselbe, oft auf ganz kurze Strecken raschem Wechsel unterworfen ist. Die gewöhnlichste Abänderung besteht aus einem Gemenge von grauen, weißen und röthlichen Quarzkörnern, Bröckchen von rothem Feldspath und weißem Kaolin und von silberweißen Glimmerschüppchen, welches von einer geringen Menge thonigen, wie es scheint, von der Zersetzung des Feldspathes herrührenden Bindemittel zusammengehalten wird; in der Erdfeuchtigkeit ist daher das Gestein weich, ja mürbe, erhärtet aber an der Luft rasch zu einem wegen seiner Frostbeständigkeit geschätzten Bausteine, der nur den Fehler hat, sich schwer bearbeiten zu lassen, wenn er einige Zeit an der Luft gelegen ist.

Lager- und nesterweise zieht sich das Bindemittel ganz aus dem Gestein zurück und man hat dann einen bald gröberen, bald feineren Sand vor sich, der von Schmitzen, Schweifen und Lagen einerseits grüner und rother Mergel, andererseits eines weichen feinkörnigen Sandsteins durchzogen wird; bei Aasen, Heidenhofen, im Klosterwald bei Hochemmingen wird dieser Sand zu Scheuer- und Stubensand gegraben.

Andererseits aber ist kohlensaurer Kalk in die Sandsteinmasse eingedrungen, umgibt so zu sagen jedes Quarzkorn mit einem zarten Häutchen und hat die losen Gesteinstrümmer zu einem arkoseartigen Gestein verfestigt, welches im Aussehen und Härte gewissen Schichten des Vogesensandsteins sehr nahe steht und von dessen Unverwitterbarkeit die sehr alte Kirche in Hausen v. W., die großentheils daraus erbaut ist, Zeugniß ablegt; in neuester Zeit ist davon (aus einem Bruch im Stunzenfelde bei Pfohren) ein ausgedehnter Gebrauch für die Kunst- und Hochbauten der Eisenbahn von Donaueschingen nach Engen gemacht worden.

Sandstein, Arkose und Sand, bald grob-, bald feinkörnig, wechseln nun, wie gesagt, in der unregelmäßigsten Weise mit einander ab; so folgen z. B. in der Aasener Sandgrube links vom Hohlweg über den rothen Mergeln

3—4′ graulichweißer grober Sand mit Schweifen von grünen Mergeln;
0,5′ feinkörniger kaolinreicher Sandstein;
2,0′ feiner weißer Sand mit Schweifen grüner Mergel;
3,0′ gelber dünngeschichteter Sandstein.

Im südlichen Theile der Grube verschwindet der Sand und an seine Stellen treten ziemlich feinkörnige feste Sandsteinschichten. Der Sandgrube gegenüber, am Weg nach dem Katzenrain liegen über den rothen Mergeln:

4′ feinkörniger weißer Sandstein mit vielen Kaolinbröckchen;
2′ Sand, lagenweise grob und fein, mit Schweifen rother Mergel;
3′ grobkörniger, arkoseartiger Sandstein.

Stets nur oben liegt dagegen bei Pfohren, Aasen und Hochemmingen ein conglomerat- oder breccienartiges Gestein, welches dadurch entsteht, daß der feste arkoseartige Sandstein Geschiebe und Brocken eines grünlichgrauen Kalkmergels aufnimmt, und zuweilen eine Art Nagelfluhe von nicht geringer Festigkeit und Härte darstellt. Da der nämliche Kalkmergel, aus dem die Einschlüsse bestehen, auch das Bindemittel bildet, so liegt die Vermuthung nahe, daß die Einschlüsse nicht Fragmente anderer Gesteine, sondern konkretionärer Natur, zusammengezogenes Bindemittel seien. Auffallend ist, daß die Quarzkörner dieses conglomeratischen Sandsteins weit krystallinischer ausgebildet zu sein pflegen, als dies in den gewöhnlichen Abänderungen des Stubensandsteins der Fall ist; stellenweise scheinen die Körner mit einander zu verschwimmen, so daß man annehmen muß, es habe zugleich eine starke Verkieselung stattgefunden. Ueberall und in nicht geringer Menge finden sich im conglomeratischen Sandstein Knochenreste von Reptilien eingeschlossen; sie mögen wohl dem Geschlecht **Belodon** angehören, sind aber in einem Zustande, der eine nähere Bestimmung unmöglich macht.

Ueber dem Stubensandstein, dessen Gesammtmächtigkeit nicht leicht 9 Fuß übersteigt, in der Regel darunter bleibt, lagern in einer Stärke von 25—40′ blaurothe, lavendelblaue, weiße und gefleckte Thonmergel, die nach oben ihre lebhaften Farben einbüßen, mehr und mehr Kalk aufnehmen und so allmählig in die grauen Schiefer-

letten (Schwaichel) übergehen, mit dem der schwarze Jura beginnt. Aufgeschlossen sind sie nur selten, pflegen sich vielmehr unter dickem Schutt von Liaskalken zu verbergen, unter welchem oft genug selbst die charakteristische rothe Färbung des Bodens verschwindet.

Die Gesammtmächtigkeit des Keupers in dem untersuchten Gebiet läßt sich auf durchschnittlich 300 Fuß schätzen, wovon 200′ auf die bunten Mergel mit Gyps, 60′ auf die Gruppe des Schilfsandsteins, 40′ auf die des Stubensandsteins kommen.

III. Dritte Stufe. Juragruppe.

Das geologische Bild des untersuchten Gebietes erhält im Wesentlichen seinen Abschluß durch die jurassischen Bildungen, welche den südöstlichen Theil der Section Donaueschingen einnehmen. Den beträchtlichsten Antheil an der Verbreitung dieser Bildungen nehmen die unteren Glieder des Lias, während dessen mittlere und obere Abtheilungen, ebenso wie die Opalinusthone, großentheils unter ausgedehnten Torf- und Lehmablagerungen begraben liegen; das eigentliche Bergland des Jura bildet nur noch den Rahmen unseres Bildes. Trotz seiner nicht gerade beträchtlichen Ausdehnung besitzt dieser Strich Landes eine hervorragende Bedeutung in landwirthschaftlicher Beziehung; er ist das fruchtbarste Geländ der Baar, die mit Recht als die Kornkammer des Schwarzwaldes bezeichnet wird und deren Ortschaften fast sämmtlich schon in einer sehr grauen Vorzeit gegründet wurden; in Urkunden aus dem 8. Jahrhundert werden bereits die „Vilder" (Filder) von Heidenhofen erwähnt.

18. Schwarzer Jura. Lias.

Die Schichten des Lias setzen zwischen Hochemmingen, Thuningen, Baldingen und Aasen einen etwa stundenbreiten Streifen niederen Hügellandes zusammen, welches sich mit sanfter östlicher Abdachung von der Stirne der Keuperstufe bis an den Fuß des Jura-Berglandes erstreckt; eine inselförmige Partie, von der Hauptmasse durch Erosion abgeschnitten, bildet noch die Kuppe des Weiherwaldes bei Aasen.

Die Lehm- und Torfdecke, welche sich schon in den Umgebungen von Biesingen und Baldingen über die Liasschichten legt, wird weiter südlich immer mächtiger, die oberen Glieder verschwinden ganz unter ihr, die mittleren tauchen noch in einer isolirten Partie an der Heerdwaid auf und endlich zieht nur noch ein schmaler Streifen unterer Lias dem Keuper entlang nach der Donau.

a. Unterer Lias.

(Schwarzer Jura *a. Qu.*)

Die rothen Thone, mit welchen der Keuper schließt, gehen, wie erwähnt, in gelbe, dann grünlich-graue Mergel und diese wieder in dunkelgraue bröcklige Schieferletten über, zwischen welche sich gewöhnlich ein paar schwache Bänke harten grauen Kalkes einschieben. Dieser kleine Schichtencomplex ist es, welcher in unserer Gegend die Zone des **Ammonites planorbis** (psilonotus Qu.) zu vertreten pflegt; die grauen, fast stets mit Schwefelkies fein eingesprengten Kalke enthalten zwar stets kleine Bivalven, aber lange Zeit wollte sich das ausgezeichnete Leitpetrefakt nicht finden, welches in Schwaben diese Schichten stellenweise in großer Menge bevölkert. Da hat endlich der Bau der Eisenbahn von Engen nach Donaueschingen einen Aufschluß gebracht, welcher diese Lücke in unseren paläontologischen Sammlungen ausgefüllt hat. Die fragliche Stelle liegt zwar bereits im Gebiete der Sect. Hüfingen, darf aber als die einzige, welche bis jetzt die untersten Glieder unseres Lias in ihrer vollen Entwickelung hat beobachten lassen, wohl zu der vorliegenden Beschreibung herangezogen werden.

Für die Beischaffung von Material für den Bahnkörper wurde zwischen Pfohren und Neudingen, hart am linken ziemlich steilen Gehänge der Donau eine Materialgrube angelegt und längere Zeit in ausgedehnter Weise betrieben. In der Sohle der Grube liegen die rothen schiefrigen Thone des oberen Keupers, bedeckt von 1—1,5′ starkem lichtgrauen kalkigen Letten, der von Rostflecken durchzogen ist und in dünngeschichteten stark zerklüfteten harten Kalkmergel übergeht. Ueber ihm liegen 3′ dunkelgrauer Mergelschiefer, dessen sandige bröcklige Beschaffenheit von der Unmasse von Muschelsplittern herrührt, die ihm beigemengt sind; von bestimmbaren Versteinerungen finden sich darin in größerer Häufigkeit Stacheln von **Cidaris psilonoti**, hie und da auch **Pleuromya Alduinina** und **Pholadomya glabra**. Schwache Lagen und Schweife lichtgrauen harten Kalkes scheiden sich in diesen sandigen Mergeln aus, enthalten aber keine Versteinerungen. Desto reicher daran sind zwei Bänke harten blaugrauen feinkörnigen Kalksteins, welche, durch eine lichtgraue sandige Zwischenschicht getrennt, in einer Mächtigkeit von 3,5—4′ die Mergelschiefer überlagern. Ungemein reich an Nestern von drusigem Kalkspath und an Schwefelkies, der theils

fein eingesprengt, theils in derben Partien und Aggregaten würfelförmiger Krystalle einbricht, zeichnet sich dieser Kalkstein zunächst durch dicke unförmliche Wülste, welche, ein großmaschiges Netz bildend, die Oberfläche der Schichten bedecken, sowie durch das Vorkommen fossilen Holzes aus, welches theils in schwarzen muschligen Gagat, theils in eine braune erdige Substanz umgewandelt ist. Einige Zolle unter und über der Fuge, welche beide Bänke trennt, ist der Kalkstein, offenbar durch einen Auslaugungsproceß entfärbt, gelblich-grau mit dunklen Flecken, sandig-bröcklich und in dünne Schalen abgesondert. Hier liegen vorzugsweise die Versteinerungen in großer Menge beisammen, während sie im festen Kalkstein nur sporadisch auftreten; nur Ammonites angulatus, eine kleine dickgerippte Varietät, findet sich vorherrschend in letzterem. Bei der Untersuchung wurden hier folgende Arten gesammelt:

Ammonites planorbis *Sow.* (A. psilonotus laevis *Qu.*) *h.*
„ Johnstoni *Sow.* (A. psilonotus plicatus *Qu.*) *hh.*
„ angulatus *Schl.* *h.*
Nautilus striatus *Sow.* *s.*
Pleurotomaria psilonoti *Qu.* *ss.*
Ostrea irregularis *Gf.* *h.*
„ rugata *Qu.* *s.*
Perna infraliasica *Qu.* *s.*
Lima gigantea *Sow.* *hh.*
„ punctata *Sow.* *h.*
„ pectinoides *Sow.* *h.*
„ Hermanni *Voltz.* *h.*
Pecten disparilis *Qu.* *h.* (zum Theil in großen Exemplaren.)
„ sp. (aff. textilis *Gf.*) *s.*
„ sp. (glatte Art) *s.*
„ sepultus *Qu.* *s.*
Mytilus Morrisi *Opp.* (Modiola scalprum, *Gf.*) *h.*
Cardinia Listeri *Sow.* *s.*
Pleuromya Alduinina *Ag.* *h.*
Pholadomya glabra *Ag.* (prima *Qu.*) *h.*
Pentacrinus psilonoti *Qu.* *s.*
Cidaris psilonoti *Qu.* *h.*

Die Psilonotenkalke werden von 10—13′ fetten Schieferletten bedeckt, von denen die unteren 5′ dunkelgrau, die oberen 5—8′ grünlichgrau sind, mit Rostflecken und Ausscheidungen gelben Eisenockers; Versteinerungen finden sich in diesen „Schwaicheln", über welchen unmittelbar die eisenschüssigen Cardinienbänke folgen, nicht; dagegen scheiden sich darin außer harten Mergelgeoden, dünne Platten ausgezeichneten Mergelkalkes aus, die stellenweise in aschgraue, feinglimmerige, dick- und verworrenschiefrige Kalkschweife übergehen, deren Oberfläche mit kleinen Wülsten bedeckt ist, in der Weise, wie bei den Asterien- und Zopfplatten des braunen Jura, mit welchen diese dünnen Kalkplatten auch sonst viel Aehnlichkeit haben; in ihnen kommen hin und wieder die kleinen Schalen von Mytilus Morrisi vor. Sehr charakteristisch finden sich die Mergelkalke auch am neuen Aasener Oeschweg, wo über den rothen Keuperthonen die untersten Liasschichten in nachstehender Reihenfolge entblößt sind:

rothe Keuperthone,
5′ grünlichgraue und gelbliche Mergel;
2′ dunkelgraue bröcklige Schieferletten;
1,5′ lichtgraue harte Kalkbänke (3) mit Schwefelkiespünktchen und kleinen Zweischalern;
15′ graue fette Schieferletten mit Mergelkalk-Schweifen;
1,5′ Cardinienbänke;
Arietenkalke.

An manchen Orten, wie in den Umgebungen von Sunthausen und Thuningen, liegt über den dunkelgrauen Schieferletten eine 6—8″ starke Schicht von fettem blauen Thon, der nesterweise gelbes Eisenoxydhydrat ausgeschieden enthält und ohne Zweifel den grüngrauen rostigen Schieferletten von Pfohren (s. oben) vertritt; denn auch dort folgt unmittelbar darauf eine eisenschüssige Bank, die voll von Cardinien steckt. Der bedeutende Eisengehalt dieser allenthalben leicht wieder zu findenden Cardinienschicht, welche zugleich das Hauptlager von Ammonites angulatus ist, ist für dieselbe in der ganzen untersuchten Gegend charakteristisch; gar häufig ist auf den Feldern bei Heidenhofen, Biesingen, Sunthausen, Pfohren ꝛc. in Vertiefungen, wo die Erosion die Arietenkalke hinweggeführt hat, die Farbe des Bodens so intensiv roth, wie auf den eisenreichsten Schichten des braunen Jura. Das Gestein stellt im Allgemeinen einen grünlichgrauen eisenschüssigen Mergel oder Sandkalk dar, der in ächten Eisenoolith und selbst in dichtes Rotheisenerz übergeht; dabei wechselt die Gesteinsbeschaffenheit außerordentlich rasch: an einem und dem nämlichen Stück kann man einen weißfarbigen Mergel mit Eisenoolith und diesen wieder in dichtes und ockeriges Rotheisenerz mit Spiegeln und Rutschflächen verlaufen sehen. Das Bindemittel der Oolithe ist theils kalkiger Natur, theils gelbes Eisenoxydhydrat und überwiegt entschieden an Menge die kleinen glänzenden kastanienbraunen Oolithkörner. Zuweilen stoßen

grünliche Mergel und Rotheisenerz unmittelbar an einander und es kann daher kaum zweifelhaft sein: die Oolithbildung ist secundär und in unregelmäßiger Weise vor sich gegangen; man möchte glauben, daß Schwefelkies das Material war, aus welchem sie hervorging. Hie und da ist die Oberfläche dieser Schichten mit kleinen grubenartigen Vertiefungen bedeckt, die an die kleinen Löcher erinnern, welche fallende Regentropfen in weichen Schlamm schlagen. Bei Sunthausen stecken in den weißfarbigen Mergeln äußerst harte, brodkugel- oder zapfenförmige Thongeoden mit brauner glänzender Oberfläche.

Man wird nicht leicht ein Stück dieser eisenreichen Mergel oder Sandkalke in die Hand nehmen, ohne darin zahlreiche Querschnitte der in Kalkspath verwandelten Schalen von Cardinia concinna *Ag.* oder Cardinia crassiuscula *Ag.* sich in Sichelform scharf von dem braunen Grunde abheben zu sehen; frisch aus der Erdfeuchtgkeit genommen lassen sich die Schalen mit den Schlössern ohne sonderliche Mühe aus dem Gestein heraus präpariren. Ziemlich häufig finden sich auch Lima gigantea *Sow.*, L. Hermanni *Voltz* und L. pectinoides *Sow.* Schon viel seltener ist Ammonites angulatus *Schl.*; Bruchstücke großer Exemplare finden sich wohl auf den Feldern, auch schlägt man zuweilen feine mit zerklüfteten Kalkspath-Skalenoëdern besetzte Kammern beim Zurichten von Handstücken auf, aber gute, vollständige Stücke wittern nur an bevorzugten Stellen, wie bei Psohren und etwa Aasen heraus. Hier finden sich als Seltenheiten auch Cardinia Listeri *Ag.* und Pleurotomaria polita *Gf.* Bemerkenswerth ist auch, daß dort bereits in den Cardinienbänken die ersten kurzscheidigen Belemniten gefunden werden.

Ueber den eisenschüssigen Sandkalken und Mergeln folgen entweder wieder dunkle Schieferletten, 2—3′ stark, worin sich oben schwache Kalkschweife, noch häufiger aber ausgezeichnete dünne Zopfplatten ausscheiden, die von denen der Opalinusthone nicht zu unterscheiden sind*), oder es liegt, wie bei Aasen und Sunthausen, darauf eine 1—2′ mächtige Bank grauen krystallinischen Kalkes mit Schwefelkiespünktchen und harten grünlichen Mergel-Geoden; außer den Cardinien, die noch immer in großer Menge vorhanden sind, erscheint hier Ammonites angulatus zum letzten Mal in sehr großen Exemplaren, deren Kammern die prächtigsten Drusen von skalenoëdrischem Kalkspath und von Braunspath in sattelförmig gebogenen Rhomboëdern einschließen, zum ersten Male aber Gryphaea arcuata, besonders in der schwachen sandigen Zwischenschicht, welche die eben beschriebene Bank von den unmittelbar darauf folgenden Schichten des Amm. Bucklandi trennt.

Die so eben genannten Schichten sind in den zahlreichen Steinbrüchen an der Wacht und in Obereschach bei Psohren, bei den Immenhöfen, bei Aasen, Heidenhofen, Biesingen, Sunthausen und Hochemmingen 12 bis 16′ mächtig als eine Reihe 6 bis 8″ starker, durch sandige Mergellagen getrennter Kalkbänke aufgeschlossen, welche einen Reichthum an Versteinerungen entfalten, wie er im ganzen Lias nirgends wiederkehrt. Selbst die Felder sind mit Tausenden, ja Millionen derselben bedeckt und gewähren so dem Sammler einigen Ersatz für den Mangel jener steilen Aufrisse dieser Schichten, welche in dem schluchtenreichen Wutachgebiet so zahlreich sind.

Unten sind die Kalkbänke dunkelgrau, hart, mehr oder weniger krystallinisch und fast stets mit Schwefelkies eingesprengt; in größerer Menge und in Aggregaten kleiner Krystalle ($\infty O \infty$; $- \infty O \infty$, O ; $- \frac{\infty O_2}{2}$) findet sich letzterer auf Klüften in Gesellschaft blättrigen Kalkspaths und Anthrakonits. In der Nähe solcher Schwefelkies-Ueberzüge ist der dunkelgraue Kalk stets eisenschüssig und enthält stellenweise sogar gelbe Eisenoolithkörner, was die oben ausgesprochene Annahme zu unterstützen geeignet ist: daß die Eisenoolithe aus Schwefelkies hervorgegangen sein möchten. Bei Hochemmingen findet sich als Ueberzug auf Klüften des schwarzgrauen Kalks Steinöl, welches in der Spiritusflamme mit brenzligem, etwas stechendem Geruche verdampft und den Kalk weiß und von krystallinisch blättrigem Gefüge zurückläßt. Sicher rührt auch die dunkle Farbe des Gesteins überhaupt von beigemengtem Bitumen her und in gleicher Weise erklärt sich das Vorkommen von Anthrakonit als Versteinerungsmaterial.

Die einzelnen Kalkbänke werden, wie erwähnt, durch Lagen gelblichen sandigen Mergels geschieden, welche zuweilen in dunkelgefleckte und bräunlich-graue Sandkalke übergehen und sich vielleicht in ähnlicher Weise erklären lassen, wie die versteinerungsreiche Verwitterungsrinde der Psilonotenkalke; denn auch diese Sandmergel der Arietenkalke wimmeln von Versteinerungen: es ist, als ob der Kalk sich in den Ueberresten der hier begrabenen Organismen zusammengezogen hätte. Namentlich liegt hier Gryphaea arcuata zu Millionen, aus jedem Stein-

*) Bei Sumpfohren und an der Bruderhalde im Wutachthale enthalten diese Zopfplatten Asterias lumbricalis in z. Th. ausgezeichneter Erhaltung.

bruche, von jedem Felde könnte man Wagenladungen davon wegführen; groß und klein, alt und jung, fett und mäger, bald gedeckelt, bald offen, bilden sie allein ganze Lager (Schneckenpflaster), überwuchern sie alles übrige Leben; nur riesige Arieten und Nautilen haben sich neben ihnen zu behaupten vermocht. Groß ist aber auch der Reichthum in den schwarzen Kalken selbst, große und kleine Arieten, besonders Ammonites Bucklandi, multicostatus, Conybeari, spiratissimus, Kridion, Belemnites brevis, Pleurotomaria anglica, Lima gigantea, L. punctata, Pecten textorius, P. glaber, Pholadomya glabra, Terebratula Rehmanni, Rhynchonella Deffneri und Spirifer Walcotti liegen hier, z. Th. in ungeheurer Menge, begraben. In den Kammern der großen Ammoniten findet man nicht selten krystallisirten Baryt und röthlichen oder weißen faserigen Cölestin.

Nach oben werden die dunkeln Kalke allmählig lichter und mergeliger, stellenweise nehmen sie eine ziemlich lebhaft rothe Farbe an, umschließen zahlreiche Knollen graulich- und grünlich-weißen Mergels, in denen zuweilen Petrefakten stecken, und gehen endlich in einen feinkörnigen Muschelgrus, in ein durch Kalk verkittetes Agglomerat zahlloser kleiner Muschelträmmer und Splitter über, dessen organische Reste sich durch die häufige Erhaltung weißer Schale auszeichnen. Während die großen Ammoniten unmittelbar unter diesen lichten mergeligen Kalken in größter Häufigkeit auftreten, sind sie in denselben plötzlich wie verschwunden; selbst die kleineren sind selten geworden und neben den Bivalven zeichnet sich nur noch Spirifer tumidus durch häufige Anwesenheit aus.

Den Schluß macht eine handhohe Bank grauen zähen Kalkmergels, der sich mit einer gelben Verwitterungsrinde umgibt; diese Bank ist das Lager von Pentacrinus tuberculatus, der darin bei Pfohren in sehr großer Menge auftritt.

Zu einer weiteren und schärferen Eintheilung dieses ganzen kleinen Schichtensystems nach dem paläontologischen Inhalte, wie sie Oppel vorgeschlagen hat, mangelt es bis jetzt an ausreichenden positiven Anhaltspunkten; im Allgemeinen mögen unsere dunkelgrauen Kalke Oppels Zone des Amm. Bucklandi, unsere lichten Mergelkalke seiner Zone des Amm. geometricus entsprechen; daß seine Zone des Pentacrinus tuberculatus auch in unserem Gebiete vertreten ist, wurde soeben erwähnt.

Die Arietenkalke werden vielfach, sowohl als Beschotterungsmaterial für Vicinalstraßen, wie als Bausteine verwendet; in beiden Fällen ist es nicht sowohl ihre Qualität, welche die Benützung veranlaßt, als die Bequemlichkeit, mit welcher man sie gewinnt; für die Beschotterung der Wege liest man die zahllosen Bruchstücke und Versteinerungen zusammen, welche die Felder bedecken; die Bausteine, welche nur eine mäßige Frostbeständigkeit und Tragfähigkeit besitzen, gewinnt man leicht und wohlfeil, weil die Arietenkalke überall gleich unter der Dammerde angetroffen werden und daher nur wenig Abraum-Arbeit erfordern.

Kalk, Thon und Sand finden sich in den Schichten der Arietenkalke in so glücklicher Mischung vereinigt, daß die aus ihnen hervorgegangenen Böden zu den besten und fruchtbarsten gehören; höchst selten findet man deshalb auch Waldungen im Gebiete des unteren Lias; es ist dies, wie am Weiherwald und Burgrain, nur dann der Fall, wenn der Lias in das Gebiet des Keupers vorspringt oder insular in letzterem auftritt.

Eine Bemerkung verdient die auffallend steile Schichtenstellung, welche die Arietenkalke in einem Steinbruche an der Wacht bei Pfohren wahrnehmen lassen; die Kalkbänke fallen hier unter 16° in Nord ein, während das allgemeine Fallen 1—2° O. beträgt; ob diese lokale Störung durch Auswaschungen in den Keuperschichten verursacht sei oder durch was sonst, muß dahin gestellt bleiben.

Aus den Arietenkalken des untersuchten Gebietes wurden bei der Untersuchung gesammelt und befinden sich theils in der geologischen Landessammlung, theils in der Fürstl. Fürstenbergischen Sammlung zu Hüfingen folgende Arten:

Ammonites Bucklandi *Sow.* allenthalben.
„ multicostatus *Sow* (bisulcatus *Brug.*) allenthalben.
„ obliquecostatus *Ziet.* Wacht bei Pfohren.
„ Conybeari *Sow.* Pfohren, Sunthausen, Hochemmingen.
„ spiratissimus *Qu.* Pfohren, Sunthausen, Hochemmingen *).
„ Kridion *Hehl.* Pfohren (sehr häufig).
„ spinaries *Qu.* Pfohren.
„ falcaries *Qu.* Pfohren (häufig).
„ striaries *Qu.* Pfohren.
„ geometricus *Opp.* (non *Phill.*) Wacht bei Pfohren.
„ Gmündensis *Opp.* Pfohren, Hoch-

*) Es ist bemerkenswerth, daß das Vorkommen von Amm. spiratissimus in unserem Liaszuge auf diese Gegend beschränkt zu sein scheint; südlich von Pfohren ist derselbe wenigstens bis jetzt noch nicht gefunden worden; dagegen findet sich im Wutachgebiet der ihm nahe verwandte Amm. liasicus d'Orb.

emmingen ꝛc. (meist in sehr großen Exemplaren, die Amm. Brooki nahe stehen.)
Nautilus striatus *Sow.* allenthalben, z Th. in riesigen Formen.
Belemnites brevis *Blainv.* allenthalben.
Pleurotomaria Anglica *Defr.* Pfohren, Biesingen, Sunthausen u. s. w. (stets Steinkerne).
Panopaea liasina *d'Orb.* Pfohren, Heidenhofen.
Pholadomya glabra *Ag.* Pfohren, Heidenhofen, Sunthausen u. s. w.
Cardinia concinna *Ag.* Pfohren.
„ gigantea *Qu. sp.* Aasen, Biesingen.
Unicardium cardioides *Phill.* Pfohren (häufig.)
Pinna Hartmanni *Ziet.* Wacht bei Pfohren (Exemplar von 1½' Länge).
Mytilus decoratus *Münst.* Pfohren.
Lima gigantea *Sow.* Pfohren, Biesingen, Hochemmingen u. s. w.
„ punctata *Sow.* Heidenhofen, Biesingen, Pfohren (sehr häufig).
„ Hermanni *Voltz.* (succincta *Schl.*) Pfohren.
„ inaequistriata *Gf.* Pfohren.
„ pectinoides *Sow.* allenthalben (häufig.)
Avicula inaequivalvis *Phill.* allenthalben (häufig.)
Pecten textorius *Schl.* allenhalben, sehr häufig.
„ glaber *Hehl.* desgleichen.
Gryphaea arcuata *Lam.* überall in ungeheurer Menge.
Ostrea arietis *Qu.* Pfohren.
Terebratula Rehmanni *v. Buch.* allenthalben (sehr häufig).
„ vicinalis arietis *Qu.* Pfohren, Biesingen.
Rhynchonella triplicata *Phill.* Weiherwald, Pfohren.
„ Deffneri *Opp.* (triplicata juv.) Pfohren.
Spirifer Walcotti *Sow.* allenthalben sehr häufig.
„ tumidus *v. Buch.* allenthalben häufig.
Pentacrinus tuberculatus *Mill.* Hochemmingen, Pfohren.
Fossiles Holz. Pfohren.

b. Mittlerer Lias.

(Schwarzer *β. γ. δ. Qu.*)

Wenn man, wo immer, über die sanfte östliche Abdachung hinabsteigt, welche von unseren Arietenkalken gebildet wird, so ist man sicher, endlich an eine niedrige, aber gut markirte Stufe zu gelangen, welche jene Abdachung in ähnlicher Weise begrenzt, wie der Keuper die des Muschelkalkes. Bei Hochemmingen bildet diese Stufe den steilen östlichen Rand des Riedes, bei Sunthausen und Biesingen fällt sie mit dem linken Gehänge des Kettachthales zusammen, während sie bei den Immenhöfen und bei Pfohren mehr in einer allmähligen Anschwellung der Oberfläche ausgesprochen ist. Sie besteht aus den mittleren Gliedern des Lias, zu welchen wir auch die der Zone des Ammonites Turneri (*β. Qu.*) entsprechenden Thone rechnen, weil wir es für zweckmäßig halten, der Rücksicht auf die orographischen Verhältnisse, deren sich ein geologisches Bild, wenn es treu sein soll, niemals entschlagen darf, das Schema unterzuordnen. Leider ist der mittlere Lias in dem Gebiete der Section Donaueschingen nur sehr mangelhaft aufgeschlossen, während sich diese Schichten in den Umgebungen von Neudingen, in Hausen v. W., besonders aber im Wutachgebiet an einer großen Anzahl von Entblößungen studiren lassen.

Den untersten Theil der Stufe bilden noch, wie man am besten am Weg von Hochemmingen nach Thuningen beobachten kann, dunkelbräunlichgraue, gelbfleckige bröcklige Thone, welche Geoden von Thoneisenstein in großer Menge, sowie Lagen und Schweife eines ausgezeichneten Dutenmergels enthalten, in welchen aber bis jetzt (aus dieser Gegend) noch keine Versteinerungen gefunden wurden, die übrigens auch in den südlicheren Regionen unseres Liaszuges selten genug sind. Ein Theil, vielleicht der größere, verbirgt sich übrigens bei Hochemmingen, Sunthausen und Biesingen unter dem Bachlehm und den Wiesgründen, welche sich am Fuße der Stufe fortziehen, und werden nur da und dort, besonders in Sunthausen, bei dem Ausgraben von Fundamenten und bei Brunnen-Anlagen aufgedeckt.

Die Thone, welche stets kalkhaltig sind und deshalb mit Säuren brausen, werden nach oben schwarz, fett, fein anzufühlen und glimmerig und in dieser Oberregion finden sich als Seltenheiten bei Pfohren und Biesingen verkieste Pholadomyen vom Typus der Ph. glabra, sowie Pecten textorius und ein kleiner arieter Ammonit, vielleicht zu Amm. Brooki gehörig, beide etwas verkiest.

Ueber diesen fetten Thonen lagert allenthalben eine dunkelgraue Kalkmergelbank von meist sandiger und bröckliger Beschaffenheit, mit häufigen Einschlüssen lichtgrauen sandigen Mergels und flachen Wülsten, die wahrscheinlich von Fucusstengeln herrühren; sie verwittert leicht und bekommt dann ein rostiges Aussehen oder bedeckt sich mit Ueberzügen braunen Eisensinters. In dieser 8—12" starken Bank fehlen niemals Gryphaea

cymbium und Pholadomya decorata, letztere meist verdrückt; der für dieselbe in anderen Gegenden auch noch leitende Spirifer Münsteri wurde in unserem Gebiet bis jetzt noch nicht gefunden.

Die Cymbiumbank bedeckt ein Wechsel gelblicher oder grauer sandiger Mergel mit schwachen Bänken lichtgrauen spröden Steinmergels, der zuweilen in einen dunkelgrauen sandigen Mergelkalk übergeht. Wo die sandigen Mergel, wie bei Pfohren und an der Heerdwaid zwischen den Immenhöfen und Baldingen in einiger Verbreitung die Oberfläche bilden, ist diese mit zahllosen Exemplaren und Bruchstücken von Belemnites paxillosus und B. clavatus bedeckt. Sie gehen durch die ganze Abtheilung (γ *Qu.*) hindurch; die von den Belemnitenmergeln eingeschlossenen Steinmergel aber lassen ihrem paläontologischem Inhalte nach, theilweise auch in ihrer petrographischen Beschaffenheit bemerkenswerthe Verschiedenheiten erkennen. Die unteren zwei oder drei Bänke zeichnen sich durch das allerdings nicht häufige Auftreten von Terebratula numismalis, Ammonites pettos, A. hybrida und A. arietiformis aus; die nächstfolgenden Bänke, besonders bei den Immenhöfen gut aufgeschlossen, bestehen aus sehr harten und spröden Steinmergeln von muschligem Bruche, deren dunkle Flecken und Flammen (daher Flammenmergel) zuweilen deutlich in der Form schmalblättriger Fucoiden erscheinen; sie umschließen neben der ausgezeichneten, aber minder häufigen Leitform des Amm Davoei in großer Anzahl Ammonites lineatus, A. capricornus, Inoceramus nobilis, ferner Nautilus intermedius, Pecten tumidus, P. strionatis und als Seltenheit Pentacrinus subangularis. In der Oberregion werden die Steinmergel zu schwachen Geodenbänken, die belemnitenreichen Mergel gehen in braungraue, eisenschüssige schiefrige Thone über, die Knollen von Thoneisenstein einschließen und darüber liegt wieder eine 2—3″starke Bank lichtgrauen spröden Steinmergels, in welcher neben Ammonites capricornus der erste ächte A. margaritatus (amaltheus), jedoch nicht verkiest, wie in den Amaltheenthonen, sondern verkalkt, liegt.

Die Mächtigkeit des ganzen kleinen Schichtencomplexes, welcher die mediane Zone unseres mittleren Lias bildet, beträgt etwa 12′; die aus demselben bis jetzt bekannten Arten sind folgende:

Ammonites arietiformis *Opp.* Sunthausen, Oberbaldingen.
„ hybrida *d'Orb.* Sunthausen.
„ pettos *Qu.* Biesingen.
„ Davoei *Sow.* Immenhöfe.
Ammonites lineatus *Schl.* (fimbriatus Sow.) Immenhöfe, Biesingen, Sunthausen.
„ capricornus *Schl.* Immenhöfe, Biesingen, Sunthausen.
„ margaritatus *Montf.* Immenhöfe, Sunthausen.
Nautilus intermedius *Sow.* Oberbaldingen.
Belemnites elongatus *Mill.* (paxillosus γ. *Qu.*) allenthalben.
„ clavatus *Schl.* allenthalben.
Pholadomya decorata *Ziet.* Oberbaldingen, Sunthausen.
Nucula inflexa *Rein.* Pfohren.
Limea acuticosta *Gf.* Pfohren.
Inoceramus nobilis *Münst.* Immenhöfe, Biesingen.
Pecten priscus *Gf.* Pfohren.
„ tumidus *Ziet.* Immenhöfe.
„ strionatis γ. *Qu.* Immenhöfe.
Gryphaea cymbium *Gf.* allenthalben.
Terebratula numismalis *Lam.* Biesingen.
Pentacrinus subangularis *Mill.* Pfohren.

Die dunkelgrauen und fetten Thone mit verkiesten Ammonites margaritatus sind in dem untersuchten Gebiete nirgends aufgeschlossen; erst die Costatenkalke kommen am Hohen Esch bei Oberbaldingen, am Kreuzberg und Stierberg bei Biesingen, am Niederberg und bei Sunthausen zum Vorschein. Es sind hellgraue, harte, ziemlich spröde Kalkbänke, die sich zwischen gelbe oder graue sandige, etwas glimmerige Mergel einschieben; zuweilen sind sie fleckig, wie Flammenmergel und erscheinen rostig, wenn die Flecken durch Oxydation braun werden; hin und wieder finden sich auch winzige Schwefelkieskörnchen ein, die an der Oberfläche der Schichten nur wie Nadelstiche aussehen. Die Mergel enthalten nur Belemniten; in den Kalken selbst aber steckt häufig, in Begleitung spärlicher Reste von kleinen Bivalven und Brachiopoden, Ammonites spinatus, nicht selten mit einem grünen chloritähnlichen Ueberzug versehen, der vielleicht von aufsitzenden Polythalamien herrührt.

Außer Ammonites spinatus *Opp.* (costatus *Rein.*) kommen in diesen Schichten vor:

Belemnites paxillosus *Schl.* Oberbaldingen.
„ clavatus *Schl.* Pfohren.
„ breviformis *Ziet.* Biesingen, Sunthausen.
Leda subovalis *Gf. sp.* Biesingen.
Crenatula striata *Gf. sp.* Biesingen.
Pecten aequivalvis *Sow.* ebendaselbst.
„ strionatis δ *Qu.* ebendaselbst.
Plicatula spinosa *Sow.* ebendaselbst.

Terebratula cornuta *Sow.* ebendaselbst.
Spirifer rostratus *Schl.* ebendsaelbst.
Serpula tricristata *Gf.* (schmarotzend auf Bel. paxillosus) Oberbaldingen.

c. Oberer Lias.

(Schwarzer Jura ε ζ. *Qu.*)

Wie schon oben erwähnt wurde, stecken die oberen Glieder des Lias südlich von Baldingen unter einer mächtigen Alluvialdecke, unter welcher sie in Baldingen zuweilen bei dem Ausgraben von Fundamenten zum Vorschein kommen; im Fürstl. Wildpark wurden sie mit einem Bohrloch, welches in der Nähe des Jagdschlosses behufs der Erschließung von Quellwassern vor einer Reihe von Jahren abgeteuft wurde, erst in einer Tiefe von 50—60 Fuß erreicht.

Wenn man aber von der Kettach aus die Hügelreihe ersteigt, welche die Stufe des mittleren Lias bildet, so tritt der Fuß, noch ehe man den Gipfel derselben erreicht hat, auf rasselnde Platten brauner lederiger Schiefer und auf der Höhe selbst schaut da und dort das rautenförmig zerklüftete Steinpflaster des Stinksteins heraus, dessen gebleichte Bruchstücke den flachen östlichen Abhang des Hügelzuges bedecken, am Fuße desselben sich mit denen der Jurensismergel mischend. Auf einem der Hügel, dem Kreuzberge bei Biesingen, stand früher, dicht neben der Straße von Baldingen nach Sunthausen, ein jetzt wieder zugefüllter Steinbruch in Betrieb, welcher die Costatenkalke und die Posidonienschiefer bis zum (unteren) Stinkstein hinauf entblößt hatte. Die gleiche Schichtenreihe, nebst den grauen Schiefern mit Ammonites Lythensis und Inoceramus dubius sieht man anstehend an den Wegen, welche von Biesingen und Sunthausen aus die Hügelreihe in den Einsattelungen derselben quer durchschneiden.

Die untersten Schichten, 2—4′ stark, bestehen aus lichtaschgrauen zarten, schlecht geschieferten Thonen, die mit kleinen Schwefelkiesnierchen eingesprengt zu sein pflegen und in Menge Plicatula spinosa, Rhynchonella amalthei, den kleinen Spirifer villosus, sowie Ammonites communis enthalten. Die theils unförmlich dicken, theils schlanken, dem B. tripartitus sich nähernden Parillosen tragen häufig einen Harnisch von Schwefelkies und dann sind auch die auf ihnen schmarotzenden Plicateln in dieses Mineral umgewandelt. In diesen Plicatula-Thonen scheiden sich in ganz unregelmäßiger Weise Schweife und Lagen von schiefrigen Thonen aus, die ganz mit den hellen Abdrücken des Laubes von dem breitblätterigen Sphaerococcites granulatus, sowie mehrer schmalblätteriger Fucoiden, die noch genauerer Bestimmung bedürfen, erfüllt sind. In diesen sog. „Kräuter- oder Seegrasschiefern" pflegt fast alles thierische Leben zu verschwinden; nur die Belemniten sind noch da, in allen Richtungen die Schieferblätter durchbohrend. Auch oben liegt gewöhnlich noch eine Schicht dunkelgrauen Schieferthons, die, frei von Fucoiden, nur Belemniten enthält. Ueber dieser Schicht folgen aber, etwa 3—5′ stark, braune, lederige oder pappendeckelartige zähe Schiefer, die in die dünnsten Platten spalten und mit den zarten braunen Schalen von Estheria Bronni (Posidonia, Posidonomya) überfüllt sind, daß kaum etwas Anderes daneben noch Raum hat; hie und da findet sich ein schlechter Abdruck von Ammonites communis, sehr selten Stielglieder oder (wie in Neudingen) ganze Stiele eines basaltiformen Pentacriniten. Die obere Hälfte (wie die untere 2,5—3′ mächtig) des braunen Schiefers dagegen enthält keine Estherien; zwischen beide Hälften aber schiebt sich eine 8″ starke Bank blaugrauen oder dunkelgrauen, mit einer braunen Verwitterungsrinde umgebenen Stinksteins, der stets Fischreste, meist Schuppen von Leptolepis Bronni, enthält, in welchem bei Pfohren (an der sog. Eig) aber auch ein vollständiger Abdruck von Dapedius pholidotus gefunden wurde; außerdem kommt darin, wiewohl nicht häufig, Ammonites lythensis und Inoceramus dubius, sowie fossiles Holz in ganzen Blöcken, in pechschwarzen Gagat, die Treppengefäße in weißen Kalkspath verwandelt, vor. Dem feinkörnigen bis dichten Gestein von unebenem bis flachmuschligem Bruch ist eine sehr regelmäßige rhomboidale Absonderung eigenthümlich und bei der Verwitterung tritt ein verstecktes schiefriges Gefüge deutlich hervor, welches im frischen Gestein nur durch eine unregemäßige Streifung angedeutet ist; einen sehr stark verwitterten Stinkstein kann man von dem braunen Pappendeckel-Schiefer kaum noch unterscheiden.

Ein solches Mittelding zwischen Stinkstein und Schiefer ist namentlich die zweite nur 4—5″ starke Stinksteinlage, welche über den braunen, in der Sonnenhitze einen aromatischen Geruch verbreitenden Schiefern liegt, gleichfalls Fischreste enthält, nach oben aber in einen braunen lederigen Schiefer übergeht, welcher in papierdünne Blätter spaltet und in Menge die kleinen Schalen von Avicula striata enthält. Die Schiefer, welche über dem zweiten Stinkstein liegen, weichen von den unteren nicht unwesentlich ab; sie sind blaugrau, nicht mehr so dünn, sondern dicker und unregelmäßiger geschichtet und dabei von großmuschligem Bruch, ein

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Merkmal, wornach man sich leicht orientiren kann, wenn die Stinksteine selbst nicht aufgeschlossen sind; während in den unteren Schiefern Schwefeleisen, besonders als Ueberzug von Versteinerungen und Gyps, als ein Zersetzungsprodukt desselben, ziemlich gewöhnliche Erscheinungen sind, findet sich hier oben vorzugsweise blätteriger Kalkspath. Die häufigste Versteinerung ist Inoceramus dubius, so häufig, daß man die Schiefer eigentlich nicht Posidonien-, sondern Inoceramusschiefer nennen sollte, sodann Ammonites Lythensis, häufig noch mit goldig glänzendem Kiesharnisch, und A. communis, letzterer gewöhnlich in schlecht erhaltenen Abdrücken, während er in den Plicatula-Thonen als Steinkern erhalten zu sein pflegt.

Die oberen Schichten dieser Abtheilung sind sehr mangelhaft aufgeschlossen, eben so sehr wegen der flachen, nirgends durch tiefere Thaleinschnitte unterbrochenen Beschaffenheit des Terrains, als wegen der leichteren Verwitterbarkeit dieser Schichten, die im Wesentlichen aus braunen bröckligen Schiefern bestehen, welche vorzugsweise Belemniten (B. acuarius und tripartitus), Pecten contrarius und in größter Menge weiße Schalen der Estheria Bronni enthalten. Ob die etwa 3″ starke Schicht eines dunkelbraungrauen sehr harten und bituminösen Schiefers, welcher, zuweilen in festen Stinkstein übergehend, anderwärts (Neudingen, Mundelfingen u. s. w.) die blauen Inoceramusschiefer von den braunen oberen Posidonienschiefern trennt und hier die schwäbische Monotisplatte zu vertreten scheint, auch in unserem Gebiete seine Stelle einnimmt, läßt sich eben so wenig mit Sicherheit ermitteln, als die Anwesenheit jener nur 3″ mächtigen Bank dunkelgrauen schlechtgeschieferten Kalkmergels, welche, besonders bei Mundelfingen und Hausen vor Wald, den Schluß der ganzen Abtheilung bildend, sich durch einen ungewöhnlichen Reichthum an Schwefelkies und das massenhafte Wiederauftreten von Fucoiden (Chondrites Bollensis) auszeichnet.

Von Versteinerungen haben wir außer den bereits aufgeführten häufigen und allerwärts vorkommenden Formen noch Ostrea subauricularis *d'Orb.* (auriculata *Münst.*) von Biesingen, und Astarte ähnlich A. Voltzii *Gf.* von Sunthausen, beide aus den Stinksteinen nachzutragen.

Die Schichten des Ammonites jurensis sind in dem untersuchten Gebiete gar nicht aufgeschlossen, sie liegen zum größten Theil schon unter der Alluvialmasse, welche die Vertiefung zwischen der Stufe des mittleren und oberen Lias und dem Steilhange des braunen Jura ausfüllt. An dem Wege, der von Baldingen am Rande dieser Vertiefung hin ins Hillisthal führt, liest man zwar Fundstücke und Wacken der hellgrauen spröden Steinmergel auf, aus welchen die Bildung zumal besteht und worin dann und wann sich wohl auch ein abgeriebenes Fragment von Ammonites radians befindet; dies sind aber die einzigen Spuren von dem Vorhandensein dieser Schichten.

Die Stinksteine des oberen Lias sind hin und wieder wegen ihrer Lagerhaftigkeit als Bausteine in Gebrauch, obschon sie sich hierzu ihrer geringen Frostbeständigkeit halber nicht besonders empfehlen. Die Schiefer, besonders die unteren bitumenreichen und mit thierischem Fett getränkten, lassen die Bauern gern auf Wiesen zerfallen, für welche sie trotz ihrer schweren Verwitterbarkeit ein vortreffliches Düngemittel sind.

Wegen der mangelhaften Aufschlüsse läßt sich die vertikale Entwickelung des oberen Lias nur annähernd auf 40 Fuß schätzen und die Gesammtmächtigkeit des ganzen Lias beträgt demnach etwa 170 Fuß (40′ unterer, 90′ mittlerer, 40′ oberer).

19. Brauner Jura. Dogger.

Die vorherrschend thonige Beschaffenheit der Niederschläge, aus welchen diese Formation besteht, ist die Ursache, daß dieselbe, ungeachtet ihrer ansehnlichen Mächtigkeit, in ihrer horizontalen Verbreitung selbst hinter dem weit weniger mächtigen Lias zurückbleibt und, in überwiegend vertikaler Richtung entwickelt, in der Regel ein schmales Band bildet, welches, zwischen dem Hügelland des Lias und dem steilen, stets bewaldeten mauerartigen Aufsatze des weißen Jura sich fortziehend, die fast ausschließlich der Feld- und Wiesenwirthschaft zufallenden Vorberge des Jura-Berglandes zusammensetzt. Nur da, wo durch die Richtung des Schichtenfalles begünstigt, die Gewässer tiefer in den Körper dieses Berglandes einzuschneiden vermochten, ist es ihrer erosiven Thätigkeit gelungen, die oberen thonigen und oolithischen Schichten der Bildung sammt den sie bedeckenden Kalkmassen des unteren weißen Jura ganz oder theilweise abzutragen bis hinab zu den mittleren Gliedern, welche vermöge ihrer überwiegend kalkigen Natur dem Angriffe der Gewässer besser zu widerstehen befähigt sind; dort sind diese mittleren Glieder in großer Verbreitung blosgelegt und bilden ein ausgedehntes und mit isolirten Bergkuppen besetztes hügeliges Hochland, durchfurcht von Thälern, deren Gehänge vielfach durch Verrutschungen entblößt werden.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Ein solches Hochland dehnt sich von Spaichingen bis in die Umgebungen von Eßlingen, Ippingen und Thalheim aus und tritt bei Oefingen, am Ostrande der Section Donaueschingen, noch zu einem kleinen Theile in das untersuchte Gebiet ein, mit terrassenförmig abgesetzter Stirn sich gegen den westlichen vielfach zerschnittenen Abhang abgrenzend, dessen Fuß auf den obersten Schichten des Lias ruht, aber allenthalben durch eine starke Alluvialbedeckung der Beobachtung entzogen ist.

Von Baldingen an schwindet die ganze Bildung durch das Vordrängen des weißen Jura und indem sie sich, in Folge südlichen Schichtenfalles, ziemlich rasch gegen die Donau hin einsenkt, zu einem immer schmäler werdenden Streifen zusammen, welcher das linke Gehänge der Kettach und den Unterbau des Hörnlekopfs bildet.

a. Opalinusthone.

Ueber die Opalinusthone, welche den unteren Theil des Gebirgszuges zusammensetzen, können wir mit wenigen Worten hinweggehen, da sie, bei all ihrer starken Entwickelung, doch so gut wie gar nicht aufgeschlossen sind. An den Wegen von Oefingen nach Baldingen und Biesingen, stellenweise auch im Hillisthal, sieht man zwar mehrfach jene braunen bröckligen Thone mit Thoneisenstein-Geoden anstehen, welche überall in gleicher Einförmigkeit, überall völlig versteinerungsleer die mächtige Oberregion des untersten Gliedes unseres braunen Jura bilden; auf den Feldern kann man auch Bruchstücke der Zopfplatten auflesen und in schmalen Wasserrissen die bräunlichgelben, glimmerigsandigen Thone beobachten, über welchen die Sandkalke mit Pecten personatus folgen; aber gerade die durch ihren Reichthum an Versteinerungen ausgezeichneten Schichten, welche schon bei Neudingen und weiter südlich in der Wutachgegend die Jurensismergel unmittelbar überlagern und außer Ammonites opalinus, A. subinsignis und A. torulosus die glänzend weißen Schalen von Estheria Suessi in ungeheurer Menge enthalten, sind in unserem Gebiete in Folge der Schichtenbedeckung der Beobachtung völlig unzugänglich. Die untere Grenze der Opalinusthone liegt bei Baldingen etwa 2340′ die obere bei Oefingen in 2600′ Meereshöhe; die Mächtigkeit dieser Thone beträgt hier beiläufig 260 Fuß.

b. Schichten des Ammonites Murchisonae, Sowerbyi und Humphriesianus.

Wie sich aus dem in der „Geologischen Beschreibung der Umgebungen von Möhringen und Mößkirch von Vogelgesang und Zittel, Heft 26 der statistischen Beiträge S. 6“ mitgetheiltem Profil ergibt, folgen bei Oefingen über den Opalinusthonen gelblicher sandiger und glimmeriger Schieferthon und dunkelgrauer sandiger Mergelkalk mit Eisengallen und Glimmerschüppchen, welcher Ammonites Murchisonae und Goniomya quinquescripta enthält. Am Weg von Baldingen nach Oefingen, dicht unter der kleinen Steig, wo die Straße eine starke Biegung macht, sowie im Hillisthal, bald nachdem man von Sunthausen her kommend in den Wald getreten ist, sieht man auch noch ein paar Bänke blaugrauer harter Mergelkalke sich einschieben, die jedoch sehr arm an Versteinerungen sind und die man daher leicht mit den harten blauen Kalken der Sowerbyi-Schichten verwechseln kann. Hierauf beschränken sich unsere Aufschlüsse in den Murchisonä-Schichten, die sich an der Oberfläche aber trotzdem und ungeachtet ihrer geringen Mächtigkeit leicht verfolgen lassen, weil sie die erste deutliche Terrasse über dem in unregelmäßigen Wellen aufsteigenden Opalinusboden bilden. Wo die Sowerbyi-Schichten, wie bei Oefingen, mächtig entwickelt sind, da fällt allerdings die Terrasse der Murchisonä-Bänke mit jener der harten blauen Kalke γ zusammen, sie bildet den Fuß derselben.

In Bezug auf die Sowerbyi-Schichten kann hier füglich auf die Geologische Beschreibung der Umgebungen von Möhringen und Mößkirch S. 6 verwiesen werden, wo dieselben bereits beschrieben worden sind.

Dies gilt z. Th. auch für die Schichten des Ammonites Humphriesianus und des A. Blagdeni (a. a. O. S. 5, 6, 7), in Bezug auf welche wir hier noch Folgendes nachzutragen haben. Von der Landesgrenze an der Breite bei Sunthausen bis zu den Oefinger Rainen bilden die genannten Schichten ein stark gegen Süden hängendes Plateau, ausgezeichnet durch die intensiv rothe Farbe seines Bodens und durch die Menge von Versteinerungen, welche denselben bedecken. Bei Oefingen selbst werden sie durch die plötzlich sich mächtig entwickelnden Schichten des Ammonites Sowerbyi gegen Osten, in der Richtung nach dem Himmelberge, zurückgedrängt und ziehen sich am Rothmund zu einem schmalen Bande zusammen, welches aus einer scharf ausgeprägten Terrasse und einer über derselben sich ausbreitenden sanft geneigten Ebene besteht. Von der Breite bei Baldingen zieht sich die Terrasse leicht erkennbar und sich merklich gegen S. einsenkend über den Dobelrain und Wäschgraben bis an die südlichen Abhänge des Hörnlekopfs und verschwindet endlich zwischen dem Klausnerthal und Geisingen in der Thalsohle der Kettach.

An der Breite und im Wäschgraben sind die Schichten durch mehrere, jetzt z. Th. nicht mehr in Betrieb stehende Steinbrüche aufgeschlossen; von dem bedeutendsten derselben hat Heft 26 der statistischen Beiträge S. 5 bereits ein genaues Profil gegeben, von welchem auch die Ausbildung der Schichten in den Brüchen am Hörnlekopf und im Klausnerthal in nichts Wesentlichem abweicht. Wir begnügen uns deshalb hier, das bezeichnete Profil zu citiren und ein Verzeichniß der Versteinerungen anzuschließen, welche unser Gebiet aus den in Rede stehenden Gliedern des braunen Jura bis jetzt geliefert hat:

Fischreste (unbestimmbar). Oefingen.
Serpula socialis *Gf.* allenthalben.
„ limax *Gf.* Unterbaldingen.
„ gordialis *Gf.* Oefingen.
Ammonites Humphriesianus *Sow.* Haldenwald, Oefingen, Unterbaldingen.
„ Bayleanus *d'Orb.* Haldenwald.
„ subcoronatus *Opp.* Unterbaldingen, Hörnlekopf.
„ Blagdeni *Sow.* Oefingen, Unterbaldingen.
„ Tessonianus *d'Orb.* Unterbaldingen, Hörnlekopf.
„ discus *d'Orb.* (non *Sow.*) Unterbaldingen.
„ orbis *Gieb.* Unterbaldingen.
Belemnites giganteus *Schl.* allenthalben.
„ quinquesulcatus *Qu.* Unterbaldingen, Hörnlekopf.
Turbo ornatus *Sow.* Hörnlekopf.
Pleurotomaria ornata *Ziet.* Hörnlekopf.
Panopaea jurassi *Ag.* Hörnlekopf.
Pholadomya Heraulti *Ag.* Ummlen, Unterbaldingen.
Lyonsia gregaria *Röm.* allenthalben.
Arcomya sinistra *Ag.* Hörnlekopf, Unterbaldingen.
Corbula musculata *Qu.* Hörnlekopf.
Astarte maxima *Qu.* Hörnlekopf.
Trigonia costata *Park.* Hörnlekopf.
Lucina Zieteni *Qu.* Unterbaldingen.
„ zonaria *Qu.* Hörnlekopf.
Modiola gigantea *Qu.* Unterbaldingen.
„ hillana *Ziet.* Unterbaldingen.
„ cuneata *Sow.* Hörnlekopf.
Lima pectiniformis *Schl.* allenthalben.
„ gibbosa *Sow.* Hörnlekopf.
„ alticosta *Dew. et Chap.* Unterbaldingen.
„ semicircularis *Münst.* Oefingen, Unterbaldingen, Hörnlekopf.
Avicula Münsteri *Bronn.* allenthalben.
Perna isognomonoides *Stahl.* Ummlen, Unterbaldingen.
Pecten Saturnus *d'Orb.* Unterbaldingen, Hörnlekopf.
„ spathulatus *Qu.* Hörnlekopf.
Hinnites abjectus *Morr. et Lyc.* Unterbaldingen.
Trichites *Qu.* Unterbaldingen, Hörnlekopf.
Ostrea flabelloides *Lam.* allenthalben.
„ explanata *Gf.* allenthalben.
Anomia *sp.* Unterbaldingen.
Plicatula armata *Gf.* Hörnlekopf.
Terebratula perovalis *Sow.* allenthalben, in großer Menge.
„ intermedia. *Ziet.* Hörnlekopf.
Rhynchonella Stuifensis *Opp.* allenthalben.
„ spinosa *Dav.* allenthalben.
Echinobrissus *sp. nov.* Unterbaldingen.
Rhabdocidaris anglo-suevica *Opp.* Oefingen, Hörnlekopf.
Pentagonaster priscus *Qu.* Hörnlekopf.
Pentacrinus nodosus *Qu.* Hörnlekopf.

c. Parkinsoni- und Varians-Schichten und d. Macrocephalus- und Ornatenthone.

Die schmale, wenig geneigte Ebene, welche, gewöhnlich mit Petrefakten übersäet, sich längs der Terrasse der Humphriesianusschichten fortzieht, wird durch ein plötzliches starkes Ansteigen des Abhanges begrenzt, die rothe Farbe des Bodens hört auf, die Petrefakten verschwinden — man hat den oberen braunen Jura erreicht. Leider nimmt in unserem Gebiet, dessen südöstlichsten Winkel diese Schichtenzone bildet, dieselbe ein so wenig durchschnittenes Terrain ein, daß es an allen Aufschlüssen darin fehlt, wozu noch kommt, daß der steile wenig fruchtbare Abhang des oberen Braunen, welcher meist nur als Waidgang benützt werden kann, mit einer Masse von Kalktrümern des weißen Jura überschüttet ist; von den mächtigen Thonen, welche die Zone des Ammonites Parkinsoni bilden, ist daher gar wenig zu sehen und selbst von den harten grauen Mergeln mit Rhynchonella varians hält es schwer, einzelne Stücke zu finden. Je höher man steigt, desto mehr häuft sich der Albschutt an, seine Zwischenräume werden von einer schwarzen humusreichen Erde ausgefüllt und unter dieser Decke verschwinden bis auf geringe Spuren auch die eisenreichen Schichten des Ammonites macrocephalus, deren Stelle man erfahrungsmäßig nahe unter dem Wald-

trauſe zu ſuchen hat, mit welchem die Schichten des weißen Jura zu beginnen pflegen.

In einem Einſchnitt zwiſchen Gutmadingen und Geiſingen hat der Bau der Eiſenbahn von Donaueſchingen nach Engen ein Schichten-Profil entblößt, welches von paläontologiſchem Intereſſe iſt, da es die in unſerem Jura höchſt ſelten aufgeſchloſſene Grenzregion des Unteroolithes und Cornbraſh umfaßt.

Nachdem das Profil durch die Anlegung von Stützmauern, welche die Beweglichkeit des Terrains nothwendig gemacht, der Beobachtung bereits unzugänglich geworden iſt, ſo iſt hier die Stelle, daſſelbe nach der Aufnahme des Verf. mitzutheilen.

Unter einer bis zu 10′ dicken Maſſe von Albſchutt und gelblichem Lehm mit Kalkgeſchieben ſind von oben nach unten folgende Schichten mit einem Einfallen von 2—3° in O. entblößt:

0,4′ harte blaugraue Mergel mit gelber roſtiger Verwitterungsrinde, ſtark hygroſkopiſch und deshalb an der Luft raſch zu Schutt zerfallend, enthalten Rhynchonella varians *Schl.*, Astarte cf. depressa *Gf.*, Estheria Buchi *Röm*, Ostrea Knorri *Ziet.*, Lucina Bellona *d'Orb.*, Pinna mitis *Ziet.*, Trigonia interlaevigata *Qu.*, Serpula tetragona *Sow.* und Eryma *sp.* (wahrſcheinliich E. Greppini *Opp.*);

3,0′ bräunlichgraue ſandige Thone mit Tauſenden der kleinen vielgeſtaltigen Ostrea Knorri *Ziet.* und der Rhynchonella varians *Schl.*, nächſtdem Trigonia interlaevigata *Qu.*, Modiola imbricata *Knorr.*, Goniomya proboscidea *Ag.*, Ammonites Würtembergicus *Opp.*

0,5′ harter blaugrauer Mergelkalk, wie oben, arm an Verſteinerungen;

20—25,0′ dunkle ſchiefrige glimmerige Thone mit Muſchelſplittern, Schwefelkiesknöllchen und kleinen harten Mergelgeoden mit undeutlichen Fiſchreſten, darin meiſt in verkieſtem Zuſtande Arca sublaevigata *d'Orb.*, Nucula variabilis *Sow.*, N. suevica *Opp*, Avicula costata *Sow.*, Ostrea Knorri *Ziet.*, Rhynchonella varians *Schl.*, Terebratula subbucculenta *Dew.*, Pentacrinus pentagonalis *Gf.*, Serpula tetragona *Sow.*, die unterſten

0,5′ dieſer Thone] ſind das Lager von Ammonites aspidoides *Opp.*, welcher daſelbſt ſtets verkieſt in bis zollgroßen Exemplaren und Bruchſtücken größerer (2—3″) in Begleitung von Amm. Parkinsoni *Sow.*, A. ferrugineus *Opp.*, A. aurigerus *d'Orb.*, Belemnites canaliculatus *Schl.* und B. Beyrichi *Opp.*, ſämmtlich ebenfalls verkieſt, vorkommt;

0,4′ harte graue roſtige Mergelbank, geodenartig abgeſondert, ohne Verſteinerungen;

10,0′ dunkle ſchiefrige glimmerige Thone, wie oben, mit verkieſten ächten Ammonites Parkinsoni *Sow.*, A. Garantianus *d'Orb.*, A. cf. linguiferus *d'Orb.*, Belemnites canaliculatus *Schl.* und zerdrückten (nicht verkieſten) Bivalven, von denen ſich nur eine als Lyonsia peregrina *d'Orb.* beſtimmen läßt, ſowie Dentalium entaloides *Desl.*

Sohle des Einſchnitts.

Man ſieht, der untere Theil dieſer dunklen Thone welcher in ganz ähnlicher Weiſe auch bei Bachzimmern entwickelt iſt (Heft XXVI. der ſtatiſtiſchen Beiträge Seite 8, 10), entſpricht genau den Dentalienthonen der ſchwäbiſchen Alp, welche man ſich gewöhnt hatte, dem engliſchen Bradfordthon zu vergleichen, während Oppel ſie bereits zum Cornbraſh ſtellte. Unter den dunklen Thonen aber liegt, wie man ſich an zahlreichen Stellen unſeres Jurazuges überzeugen kann, ein mächtiges verſteinerungsleeres Thongebirge, zwiſchen dieſem und den Schichten des Ammonites Blagdeni aber, nur wenige Fuße mächtig brauner in Eiſenoolith übergehender oolithiſcher Mergel, worin bereits zahlreich (Rothmund, Himmelberg) der ächte Amm. Parkinsoni auftritt, welcher oben in den Dentalienthonen wiederkehrt. Man iſt alſo genöthigt, mit Quenſtedt das ganze verſteinerungsleere Thongebirge noch zur Zone des A. Parkinsoni (nicht, wie Oppel vorgeſchlagen hat, zur Bathgruppe) zu ſtellen, darf dann aber auch nicht die Zone des Ammonites aspidoides davon abtrennen. Die natürliche Grenze zwiſchen der Zone des A. Parkinsoni und jener der Terebratula lagenalis (in unſerer Gegend wohl zweckmäßiger als Zone der Rhynchonella varians zu bezeichnen) ſcheint da zu liegen, wo die dunklen Thone mit verkieſten Petrefakten aufhören und die hellgrauen harten Mergelkalke mit ſandigen Zwiſchenthonen beginnen; allein die beiden häufigſten Verſteinerungen der letzteren, Rhynchonella varians und Ostrea Knorri, treten bereits im oberen Theil der dunklen ſchwefelkiesreichen Thone auf und die paläontologiſche Grenze fällt daher mitten in einen und den nämlichen Niederſchlag hinein. Mit einem Worte alſo, die Grenze zwiſchen gedachten beiden Zonen verwiſcht ſich in unſerem Jura in einer Weiſe, daß es mehr als mißlich, daß es geradezu unſtatthaft erſcheint, die engliſch-franzöſiſche Eintheilung

des braunen Jura in Unteroolith, Bathgruppe u. s. w. auf unsere Verhältnisse zu übertragen; wo eine solche Vermischung verschiedener Faunen stattfindet, kann nicht die Grenze großer Abtheilungen hingelegt werden.

20. Weißer Jura. Malm.

a. Unterer weißer Jura.

Nur einen sehr geringen Antheil an der Zusammensetzung des untersuchten Gebietes nehmen, wie man aus der Karte ersieht, die unteren Schichten des weißen Jura; der steile westliche Abfall des von dem Kettach- und Amtenhauser Thale eingeschlossenen Hörnlekopfzuges fällt noch in die Section Donaueschingen. Es kann aber, bezüglich der geologischen Verhältnisse dieses kleinen Gebietes um so mehr auf die „Geologische Beschreibung der Umgebungen von Möhringen und Mößkirch" Heft XXVI. der statistischen Beiträge Seite 12 ff. verwiesen werden, als die Aufschlüsse an der ganzen Westseite des Hörnlekopfs sehr mangelhaft sind. Nur die Bemerkung möge hier Platz finden, daß man auch an dieser Seite, beim sog. Schwedenstein, Spuren von dem Vorhandensein sowohl der Birmensdorfer Schichten, als auch des zweiten Scyphien- und Nulliporitenhorizontes findet.

VI. Aelteres und jüngeres Alluvium des Gebirgs- und Stufenlandes.

Während Tertiärbildungen dem untersuchten Gebiet gänzlich fehlen, wird ein beträchtlicher Theil der Oberfläche desselben von Ablagerungen jüngeren Datums eingenommen, die man früher als diluviale und alluviale zu unterscheiden pflegte: Block-, Geröll- und Kies-Ablagerungen, ausgedehnte Torf- und Lehmlager, Schuttanhäufungen von Muschel- und Jurakalk, hie und da Absätze von Kalktuff. So unzweifelhaft ein Theil dieser Ablagerungen seine Entstehung geologischen Ereignissen verdankt, welche unmittelbar oder bald nach dem Abschlusse der Tertiärperiode stattfanden, so wenig läßt sich von einem viel größeren Theil derselben Anfang und Abschluß der Bildung feststellen; man darf aber von derjenigen der meisten voraussetzen, daß sie in der sog. vorgeschichtlichen Zeit begonnen und sich von da an ununterbrochen oder periodenweise bis in unsere Zeit fortgesetzt habe, ja sich vor unseren Augen noch fortwährend vollziehe. Seit die Oberfläche unserer Gegend im Wesentlichen ihre jetzige Gestalt erhalten hat, haben zu allen Zeiten die Trümmer der Gesteine sich zu Block- und Schutthalden angehäuft, sind Flüsse und Bäche bemüht gewesen, hier ihre Betten tiefer in anstehendes Gestein einzunagen, dort dieselben durch Absatz von Kies und Geröll zu erhöhen, sind hier aus hartem Gestein durch einen langsamen Fäulniß-Proceß, dort durch die Abspülung leicht zerstörbarer Thon- und Mergelschichten mächtige Thon- und Lehmdecken entstanden, sind zahllose Generationen von Sumpfpflanzen über solchen Decken zu Torf vermodert. Da gibt es nirgends eine Grenze, wo sich Geschichtliches und Vorgeschichtliches scheidet; es steht uns kein Kriterium zu Gebote, auf welches gestützt wir zu sagen vermöchten, wann die Bildung der Torfmoore in den Hochthälern des Schwarzwaldes ihren Anfang genommen, ob diese älter oder jünger seien, als jene, welche den Fuß der Keuper- und Juraberge umgeben; daß der Torf jünger sein müsse, als der Granitschutt und der Letten, auf welchen er ruht, wissen wir, wir können auch aus der Mächtigkeit des Torfes und seiner Unterlage auf eine theilweise sehr lange Dauer der Bildung beider schließen, aber wir haben, mit wenigen Ausnahmen, kein Mittel, um zu entscheiden, ob die Geröll- und Schuttmassen der Schwarzwald-Thäler älter oder jünger seien, als die Lehm- und Lettenlager, welche nichts anderes sind, als der Schutt der Keuper- und Braunjura-Thone. Die Trennung der Bildungsräume gestattet hier weniger, als irgendwo anders, eine Vergleichung der Bildungszeiten.

Unsere Quartärbildungen können daher nicht nach ihrem relativen Alter, sondern nur nach ihren geognostischen Eigenthümlichkeiten aufgefaßt werden, und was auf der Karte als Alluvium angegeben ist, vertritt daher nicht blos die jüngsten Flußanschwemmungen und Schichtenbedeckungen, sondern auch alle jene Ablagerungen, zu welchen nicht die Gesteine des Schwarzwaldes, sondern die Schichten der denselben umgebenden Flötzformationen das Material geliefert haben.

21. Ablagerungen von Schwarzwald-Geröllen.

Man wird nicht leicht irgend ein bedeutenderes Thal unseres Schwarzwaldes betreten, ohne einer bald größeren, bald geringeren Menge von Gesteinsblöcken zu begegnen, welche meist mehr oder weniger abgerundet und nicht selten von mehreren Fuß Durchmesser den ebenen Thalgrund erfüllen und selbst noch in einiger Höhe über der Sohle des Thales auf den Gehängen umhergestreut liegen. Die Blöcke bestehen zum Theil, selbst zum größeren Theil aus solchen Gesteinen, welche in

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

der Umgebung die herrschende Gebirgsart bilden oder doch in der Nachbarschaft selbst vorkommen; andere dagegen gehören Gesteinen an, deren Heimath die stundenweit entfernte höhere Thalregion oder auch irgend ein Seitenthal ist; so liegen in dem ganz in Gneis eingeschlossenen Thale der Wildgutach, bei Alt- und Untersimonswald, besonders vom Ibich abwärts, zahlreiche Blöcke von grobkörnigem Granit, der nur von der Roßeck oder von Martinskappel stammen kann, von rothen Porphyren, Glimmerporphyren und dioritischen Gesteinen, die in den Seitenthälern von Nonnenbach, Griesbach, Ibich und Haslach-Simonswald zu Haus sind. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Blöcke nur durch die Stoßkraft des Wassers von ihrer Heimath bis zu ihrer jetzigen Lagerstätte gewälzt worden seien und dabei eine bis zu völliger Abrundung und Glättung gehende Abschleifung ihrer Kanten und Ecken erlitten haben; die Annahme glacialer Thätigkeit dürfen wir von vornherein als ausgeschlossen betrachten, da nichts für, wohl aber Alles gegen eine solche spricht. Die Frage ist nur die, ob man genöthigt sei, zur Erklärung des Transportes der Blöcke durch Wasser besondere Ereignisse in Anspruch zu nehmen, als da sind: Durchbrüche ehemaliger Wasserbecken, Aufstauungen großer Wassermassen durch Felsenstürze und Entleerung derselben in Folge von Erderschütterungen? Wir glauben, die Frage verneinen zu dürfen; wer jemals Gelegenheit gehabt hat, zu beobachten, wie bei rascher Schneeschmelze oder nach einem heftigen Gewitterregen die Bergwässer des Schwarzwaldes mit unglaublicher Schnelligkeit zu einem furchtbaren Hochwasser zusammenrinnen, wie die Fluthen, mit verheerender Gewalt Alles mit sich fortreißend, unter dem Krachen der gegen einander geworfenen Felsblöcke durch die engen und steilen Thäler und Schluchten hinabstürzen, der wird keinen Augenblick anstehen, lediglich solche, von Zeit zu Zeit sich immer wiederholende Ereignisse als die Ursache der fraglichen Block-Ablagerungen zu betrachten. Es ist durchaus nicht nothwendig — die starke Abrundung und Glättung der Blöcke macht es sogar sehr unwahrscheinlich — daß dieselben die ganze Reise auf einmal gemacht haben; im Gegentheil, jede Fluth, jedes Hochwasser stieß und schob sie eine kleine Strecke weiter, bis sie endlich naturgemäß dort zur Ruhe kamen, wo die Gewalt der Strömungen nachläßt, d. h. in dem unteren Theile des Thales, wo der Querschnitt größer und das Gefälle geringer ist. So rücken und wandern noch jetzt die Blöcke langsam von Berg zu Thal.

Noch ein Umstand ist es, der sehr bestimmt dagegen spricht, daß die Blöcke von einer einmaligen heftigen Strömung in Folge von Durchbrüchen u. dergl. zurückgelassen worden seien; dies ist der Mangel an kleineren Geröllen. Wo große Wassermassen sich plötzlich entleeren, ihr Becken und das vorliegende Thal aussegen, da liegen Blöcke, große und kleine Gerölle bunt durcheinander, wie man dies so schön im alten Wutachbecken bei Neustadt beobachten kann. In unseren Thälern fehlen solche aber und selbst wo man große wohlgerundete Blöcke im Gehänge selbst stecken sieht, wie z. B. in Ober-Ibenthal, finden sie sich nicht von Geröllen, sondern von dem eckigen Schutt und Grus umgeben, der sich am Fuße der Berge allmählig angehäuft hat.

Alle diese Umstände entziehen den Block-Anhäufungen unserer Thäler vollständig den (im strengeren Sinne des Wortes) diluvialen Charakter; sie bezeichnen kein geologisches Ereigniß, sondern sie sind das Resultat von Kräften, welche seit der Bildung der Thäler bis auf den heutigen Tag zu wirken fortgefahren haben und es knüpft sich an sie kein anderes Interesse, als dasjenige, welches uns Blockhalden und Abschuttmassen einflößen.

Eine andere Bewandtniß hat es dagegen mit den Kies- und Geröll-Ablagerungen des Donaueschinger Rieds, welches zu einem kleinen Theil noch in unser Gebiet hineinragt.

Das Ried besteht, soweit es nicht von Torfmooren gebildet wird, aus festgelagertem Kies und Sand mit größeren Geröllen und Blöcken; das Material dazu haben theils die krystallinischen Felsarten des Schwarzwaldes — Gneis in allen Abänderungen, von den gradschiefrigen und glimmerreichen Varietäten der Gegend von Furtwangen und Böhrenbach bis zu dem Augengneis von Zindelstein und Linach; rother grobkörniger Granit und Porphyr aller Art aus dem Breg- und Kirnachgebiet —, theils Buntsandstein und die Quarz- und Kieselschiefer-Gerölle seiner Conglomerate, theils endlich Muschelkalk geliefert; im unteren Theile des Riedes mengen sich auch Jurakalk-Gerölle bei.

In Hüfingen weisen zahlreiche Brunnen-Anlagen eine Mächtigkeit der Ablagerung bis zu 40 Fuß und selbst darüber nach; am Rande des Riedes, längs der sog. Hochstraße, welche unzweifelhaft römischen Ursprungs ist, wird der Kies auf große Strecken von gelbem Lehm überlagert, welcher am Stettenbuck auch Spalten im Muschelkalk ausfüllt und worin, wie S. 12 bereits erwähnt, in einer solchen Spalte zahlreiche Knochen und die Mahlzähne eines jungen Exemplars von Elephas primigenius Cuv. zusammen mit einem Backzahn von Equus caballus fossilis gefunden wurden.

Bei der Abbohrung eines Brunnens im Hofe des

Fürstl. Domänenkanzlei-Gebäudes im Jahre 1862, wurde die ganze Ablagerung durchbohrt; es folgten von oben nach unten:

10,0′ aufgefülltes Land, Morast und Kies;
7,0′ feiner granitischer Kies und Sand, in den oberen Lagen mit größeren Quarzgeschieben; in den unteren fanden sich Muschelkalk-Gerölle ein;
10,0′ gelber magerer Lehm mit Geschieben von rauchgrauem Muschelkalk (sog. Kehl- oder Keilboden);
4,5′ grobe harte Muschelkalkgeschiebe mit weißlichem Letten als Bindemittel;
5,5′ gelber zäher Lehm mit Geschieben von Muschelkalk, Rogenstein und Dolomit;
1,7′ große harte Muschelkalk-Geschiebe mit wenig lettigem Bindemittel;
8,6′ gelber und grauer Letten mit wenigen und kleinen Muschelkalkgeschieben;
0,3′ feiner granitischer Sand, Quellwasser führend, darunter

47,6′ Muschelkalk.

In einem verunglückten Bohrloch neben dem vorigen wurde noch bis 102′ Tiefe in Muschelkalk gebohrt. Man könnte diesen Verhältnissen gegenüber wohl an eine Dislokation denken, besonders wenn man den steilen Rand ansieht, mit welchem westlich von Donaueschingen die Bänke des Muschelkalkes das Ried abschließen; allein der Kellerboden in der Fürstl. Brauerei, der kaum tiefer als der Hof der Domänenkanzlei liegt, besteht aus den unteren krystallinisch-körnigen Schichten des Muschelkalk-Dolomits und es braucht daher nur ein Einfallen der Schichten von 2° in Ost, um die Höhenlage des Muschelkalks im Bohrloch gegenüber der Höhe desselben am Rande des Rieds zu erklären.

Das Bemerkenswertheste an dem eben mitgetheilten Profil ist, daß sich zwischen Absätze, zu denen das Material unstreitig aus der Ferne, vom Schwarzwald, beigeführt worden ist, eine 30′ mächtige Ablagerung von Muschelkalk-Trümmern einschiebt, eingebettet in einem Lehm, den wir auch an unserer jetzigen Oberfläche aus der Zerstörung der thonreichen Schichten des Muschelkalkes hervorgehen sehen; bei Gelegenheit der baulichen Erweiterung der Brauerei wurde der „Keilboden" auch am linken Gehänge der Brigach als mächtige Bedeckung des Muschelkalkes aufgeschlossen; ob derselbe sich auch tiefer im Ried findet, ist zwar nicht zu ermitteln, aber jedenfalls unwahrscheinlich, da er offenbar eine alte Ablagerung von Muschelkalkschutt ist, der sich, wie jetzt noch, nur am Fuße der steileren Muschelkalk-Böschungen angehäuft haben wird; bei Hüfingen wenigstens fehlt er schon ganz, wird aber hier vielleicht durch den Lehm mit Mammuthknochen vertreten.

Um nun auf die Kies- und Geröll-Ablagerung des Riedes zurückzukommen, so ist es sehr bemerkenswerth, daß dieselbe sich nicht auf das Innere, auf den Boden des Riedes beschränkt, sondern auch theilweise noch die dasselbe südlich und westlich einrahmenden Anhöhen bedeckt; Schwarzwald-Gerölle liegen in Menge auf den Abhängen des Edelberges und Bergwäldchens, sowie auf dem Hohenesch bei Hüfingen; man findet sie dicht gedrängt auf den Gewannen, welche sich vom Regenberg und Palmenbuck bei Bräunlingen bis zu den Kalksteinbrüchen am Donaueschingen-Bräunlinger Vicinalwege ausdehnen; sie steigen sogar bis zur Höhe des Schellenberges (2670′) selbst hinauf, obschon sie je höher, desto seltener werden. Daß sie an der Donaueschingen zugekehrten Seite des Schellenberges fehlen, ist auffallend und scheint anzudeuten, daß im Bregthale viel bedeutendere Strömungen stattfanden, als im Brigachthale.

Im gesammten Flußgebiete der Breg trifft man keine über die Sohlen der Thäler sich erhebenden Geröll-Ablagerungen an; auch im Brigachthal bezeichnen nur an einem Punkte Triasgerölle ein ehemaliges Hochgestade, sie bedecken zwischen Villingen und Rietheim am Magdalenenberge und Warenberge in einer Höhe von 2500′ (etwa 150′ über der jetzigen Thalsohle) ein kleines waldiges Plateau; sonst fehlen auch hier ältere Ablagerungen von Geröllen und eben so wenig finden sich in den Quellengebieten beider Flüsse Andeutungen, daß jemals daselbst größere Wasser-Ansammlungen, Gebirgsseen, bestanden haben könnten, deren Entleerung die Kies- und Geröll-Ablagerung des Donaueschinger Riedes zur Folge gehabt hätte. Man muß sich also nach anderen Ursachen umsehen und da weist schon die Gestalt und Beschaffenheit des Riedes und seiner Umgebungen wie mit dem Finger darauf hin, daß dasselbe ehedem ein großes Wasserbecken gewesen sein müsse, dessen natürlichen Damm der Jurawall bildete und in welchem nothwendig alle durch die Gewässer der Breg und Brigach vom Schwarzwald herbeigeführten Gesteinstrümmer zum Niederschlage gelangen mußten. Die weiteren Verhältnisse dieses Beckens, die Ursache seiner Bildung, seinen hydrographischen Zusammenhang mit den jetzigen Quellengebiet der Donau und die Vorgänge, welche seine Entleerung herbeiführten, haben wir bereits im topographischen Theil S. 11 ff. ausführlich auseinandergesetzt. Die vollständige Entleerung fällt wohl in eine nicht sehr weit zurück-

liegende Zeit; jedenfalls haben im unteren Theile des Rieds noch lange Zeit Sümpfe bestanden, in welchen eine ausgedehnte Torfbildung vor sich ging; noch jetzt bildet das sog. Wuhr den Rest eines solchen Sumpfes; bei jedem Hochwasser wird jetzt noch wegen des geringen Gefälles der Donau, deren Bett sich in Folge der fortwährenden Beischwemmung von Schwarzwald-Geröllen beständig erhöht, ein großer Theil des Riedes unter Wasser gesetzt und es bedürfte vielleicht nicht einmal der gänzlichen Abholzung, sondern nur einer starken Lichtung der ausgedehnten Waldungen, welche das Quellengebiet der Donau bedecken, um den Riedsee wieder zu füllen.

Von geologischem und praktischem Interesse sind die Quellen des Riedes, welche theils, wie die Donauquelle, die Allmendshofer Quelle, die sog. Gutterlöcher bei der ehemaligen Kunstmühle, natürliche Ausbruchsstellen haben, theils durch Brunnenanlagen und Bohrungen erschlossen worden sind. Die Ausbruchspunkte der ersteren liegen 8—10′ über dem Spiegel der Breg oder Brigach und sind zum Theil von Sandkegeln umgeben, welche die Quellen selbst aufgeworfen haben und noch fortwährend erhöhen. Da die Quelle im Domänenkanzlei-Hofe wirklich in einer Schicht feinen Granitsandes erbohrt wurde, so scheint es, daß alle diese Quellen aus wasserführenden Sandschichten kommen, deren Speisung durch Klüfte des mit seinen Höhen das Ried beherrschenden Muschelkalkes bewirkt zu werden scheint.

Welcher Art die Canäle sind, durch welche die Quellen aus einer Tiefe von etwa 50′ bis zur Oberfläche gelangen, läßt sich freilich nicht bestimmen; man hat aber bei den mehrerwähnten Bohrungen die Beobachtung gemacht, daß der sog. Keilboden sich von Spalten (Trockenrissen?) durchzogen zeigte, durch welche selbst nach erfolgter Ausröhrung der Bohrlöcher das Quellwasser mit dem schlechten und sumpfigen Horizontalwasser in Verbindung trat, so daß man sich, um diese Verbindung abzuschneiden, genöthigt sah, den Raum zwischen den Röhren und der Bohrloch-Wand mit Cement auszugießen. Uebrigens ist es nicht unmöglich, daß auch das Wasser der Breg, welches sich zwischen Hüfingen und Bräunlingen in einer Muschelkalk-Spalte verfällt, in Beziehung zu den Quellen bei Donaueschingen steht.

22. Felsschutt.

Eine Erscheinung, welche vielfach mit den oben besprochenen Anhäufungen großer Gerölle in den Thälern in ursachlichem Zusammenhang steht, indem sie derselben vorausgeht und sie gewissermaßen mit bedingt, ist die Anhäufung von Felstrümmern und Schuttmassen auf der Oberfläche, an den Abhängen und am Fuße des Gebirgs. Sie mag in einzelnen Fällen die Folge von Erschütterungen der Erdoberfläche sein, läßt sich aber in weitaus den meisten Fällen auf Wirkungen der Verwitterung, auf die Zerstörung von Felsmassen durch Luft, Feuchtigkeit und Frost zurückzuführen. Da diese Hauptursache überall, nur in verschiedenem Grade, je nach der Beschaffenheit der Oberfläche und der Gesteine, ihre Thätigkeit äußert, so tritt die Erscheinung auch allenthalben auf, wo sich felsbildende Gesteine finden, hier vereinzelt und sparsam, daß es kaum der Mühe werth erscheint, davon Notiz zu nehmen, dort in so großartigem Maaßstabe, daß man sich versucht fühlen könnte, die Schuttmassen zum Range selbstständiger Gebirgsglieder zu erheben; an dem einen Orte sind es Halden klaren eckigen Schuttes, unter welchen alles Anstehende verschwindet, an einem andern Orte ist es ein wildes Durcheinander zahlloser Blöcke, ein Felsen- oder richtiger Blockmeer, welches einen nicht geringen Antheil an dem landschaftlichen Charakter der Felsart nimmt, aus welchem die Blöcke bestehen. Nicht immer liegen dieselben an der Stelle, wo sie von den Felszinnen herabgestürzt sind; die Hochgewässer wälzen sie oft große Strecken mit sich fort und dann gehen die Blockhalden allmählig, fast unmerklich in Ablagerungen großer Gerölle über.

Nirgends findet man zahlreichere oder großartigere Felsenstürze und Block-Anhäufungen, als im Gebiete des Granits; die Berge sind oft wie damit übersäet und die Thäler und Schluchten erhalten durch sie ein äußerst wildes und unheimliches Ansehen. Der Grund liegt in der Neigung des Granits, besonders der grobkörnigen Abänderungen desselben, unter dem Einflusse der Atmosphärilien sein Gefüge aufzulockern und zu Grus und Sand zu zerfallen; werden solche verwitterte Gesteinstheile fortgeführt, so verlieren die noch festen und unzerstörten Theile einer Felspartie ihre Unterlage, setzen sich, gerathen dadurch in verwegene und bedenkliche Stellungen und stürzen endlich in sich zusammen oder poltern die Abhänge hinab. Der Luchsfelsen auf dem höchsten Punkte des Hochfirsts ist ein in dieser Beziehung sehr instruktiver Trümmerhaufen, aus welchem die Phantasie mancher Beschauer schon einen Druiden-Altar gemacht hat; die blinden Steine am Rohrhardsberg, das Felsenthal bei Hammereisenbach liefern ähnliche Beispiele wunderlicher Gruppirung von Granitblöcken. Besonders ausgezeichnet durch großartige und ausgedehnte

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Blockhalden und Felsenmeere in unserem Granitgebiet sind der Gebirgsrücken des Rohrhardsberges, Weiherwaldes, Briglirains und der Roßeck: die enge, tiefe und sehr wilde Schlucht, durch welche sich die Elz oberhalb des Elzhofes hindurchzwängt; die Wasserscheide zwischen Elzach und Gutach (Vordere Haid und Bärt); die Umgebungen von Triberg, insbesondere das Schonachthal, das Hochthal der Gutach vom Mühlenberg bei Schönwald bis zur Hölle, die Schlucht des Triberger Wasserfalles, das rechte Gehänge der Priesen, die Höhe zwischen Mosenberg und Hinterthal, über welche der Fußweg nach Böhrenbach führt, Ober- und Unter-Diel, das Brigachthal oberhalb St. Georgen, der hintere Rohrbach, das Felsenthal bei Hammereisenbach.

Da beim Gneis die Verwitterung vorherrschend eine andere Richtung zu nehmen pflegt, als beim Granit, so findet man im Gebiete dieser Felsart auch weit seltener Blockanhäufungen, als Halden eckigen Schuttes, welcher steile Bergabhänge fast unersteiglich macht, in den sanfter geformten Hochthälern aber mit einer Rasendecke überzogen ist und die große Einförmigkeit dieser Thäler mit bedingt. Nur die schwer verwitternden Varietäten des Gesteins, die körnigstreifigen, die grob- und knotigflaserigen, die cornubianitartigen und hornblendehaltigen Abänderungen liefern gleichfalls Trümmerhaufen, welche jene des Granits an Wildheit wo möglich noch übertreffen, weil die scharfen, nackten Felsformen des Gneises sich auch in den Blöcken noch lange Zeit erhalten, während Granittrümmer abgerundetere, weichere Formen besitzen und sich sehr bald mit allerlei Moosen und Flechten überziehen. Die wildesten Gneis-Blockhalden trifft man im Diezedobel, Griesdobel, in der Spirzen und an der alten Kilpensteig, sowie im oberen Theil des Thales von Haslach-Simonswald an; auch die Hasselecke, der Ettersbach, der untere Theil des Thales von Gütenbach, die oberen Verzweigungen der Wagensteig und des Wildgutachthales, Vorder-Linach und die Höhen des Steinbühl und Bossenbühl zeichnen sich durch mächtige und ausgedehnte Trümmermassen aus.

Die dioritischen Gesteine, Glimmerporphyre (Simonswald, Griesbach, Nonnenbach u. s. w.) und Granitporphyre (Böhrenbach, Glasbach, Schlegelthal, oberer Nonnenbach, Stockburg u. s. w.) verhalten sich ähnlich, wie die körnigstreifigen und porphyrartigen Gneise; dagegen bilden die rothen Porphyre (sowie ein Theil der Glimmerporphyre) meistentheils Halden klaren eckigen Schuttes (Umgebungen von Simonswald, Triberg, Böhrenbach, Kirnach, obere Verzweigungen des Yachthales); nur wo sie auf den scharfen Gneisrücken erscheinen, welche die Thäler von Haslach-Simonswald, Ibich, Griesbach und Nonnenbach trennen, am Createnbühl und Heidenstein begegnet man auch ganzen in sich zusammengestürzten Felsmassen und Haufen gewaltiger Blöcke dieses Gesteins.

Eben so ausgezeichnet, wie beim Granit, ist die Block- und Felsenmeer-Bildung beim Schwarzwaldsandstein; zu Tausenden bedecken die Trümmer der kieseligen Glieder dieser Bildung die Abhänge der Berge, deren Kappe oder mauerartigen Aufsatz sie bilden (Roßberg, Kirnachthal, Bregthal 2c.); sie sind in ungeheurer Menge ausgesäet auf den Hochflächen und Mössern, überkleidet mit zierlichen Moosen, die auch zwischen den Blöcken üppig wuchernd eine verrätherische Decke bilden, welche das Begehen solcher Blockmeere einigermaßen gefährlich macht.

Den Fuß der Muschelkalk-Berge umgeben ganz gewöhnlich mächtige Halden größeren und kleineren Kalkschutts und verdecken häufig die darunter liegenden Schichten der Anhydrit- und Wellenkalk-Gruppe bis zur Unkenntlichkeit; nur der Zellenkalk fügte sich dieser Unterjochung nicht, seine gelben, rostigen oder gebleichten Blöcke haben sich gegen die Fluth von Muschelkalk-Trümmern behauptet, die sich von den steilen Halden herabbewegte. An manchen Orten (Buchhalde, Kleingereuthe und Buchberg bei Donaueschingen, Brigachthal und Weilersbach bei Villingen u. s. w.) sind diese Trümmer durch kalkiges poröses, daher tuffartiges Cament zu einer festen Breccie, ähnlich wie der Albschutt, verkittet; gewöhnlich aber bilden sie ein lockeres, leicht bewegliches Steingeröll oder liegen in magerem, aus der Verwitterung gewisser Schichten hervorgegangenem Lehm eingebettet.

In Bezug auf den Albschutt, welcher in unserem Gebiete am Hörnlekopf mächtig ausgebildet ist und den größten Theil der Schichten des braunen Jura der Beobachtung entzieht, kann hier füglich auf die „Geologische Beschreibung der Umgebungen von Möhringen und Mößkirch" Heft XXVI. der Statistik S. 45 ff. verwiesen werden.

23. Plastischer Thon.

Der obere Vor-Einschnitt des Sommerau-Tunnels liegt ganz im Flußkies, der meist aus Geschieben von Gneis, nächstdem aus solchen von Quarz (der Ausscheidungen im Gneis bildet), grobkörnigem Granit, Buntsandstein und Quarzgeröllen aus den conglomeratischen Schichten des letzteren besteht; bei Profil 8 liegt unter demselben eine 3—4' mächtige, wenig ausgedehnte

Ablagerung von blaugrauem plastischen Thon, welcher nach mündlichen Mittheilungen früher bereits zur Bereitung feuerfester Backsteine benützt worden ist. Er fühlt sich sehr fettig an, enthält keine Spur von Carbonaten, ist aber durch kleine Mengen ausgeschiedenen Eisenoxydhydrats und durch Bröckchen von zersetztem Gneis, Granit und Feldspath verunreinigt, welche sich jedoch durch Schlemmen leicht entfernen lassen.

Aehnliche plastische Thone finden sich auch reichlich im Riede zwischen Donaueschingen und Dürrheim, sie werden im nächsten Abschnitt mit besprochen werden.

24. Lehm und Letten.

Von den Lehmlagern, welche in Verbindung mit Ablagerungen von Schwarzwald-Geröllen auftreten, war bereits oben die Rede, an dieser Stelle handelt es sich nur um diejenigen Bildungen, welche theils aus der Verwitterung der Felsarten an Ort und Stelle, theils aus der Abschwemmung gewisser thoniger und mergeliger Gebirgsschichten hervorgegangen sind

Es liegt in der Natur und Entstehungsweise dieser Gebilde, daß sie in großer Verbreitung, dabei aber mit sehr verschiedener Mächtigkeit und in allen denkbaren Abstufungen von der kaum gebildeten mageren Dammerde und humösem Boden an bis zum fettesten, bildsamsten Thone auftreten und daß sie deshalb der geologischen Aufnahme, besonders der Einzeichnung der Formationsgrenzen vielfach große Schwierigkeiten in den Weg legen. Daß es unzulässig ist, bei geologischen Kartirungen Ackerkrume und Dammerde zu berücksichtigen, ist selbstverständlich; aber diese Dammerde verläuft oft ganz unmerklich in eine dicke Lehmdecke, welche man um so weniger vernachlässigen kann, als es unmöglich fällt, Schichten- und Gesteinsgrenzen, die darunter liegen, zu erkennen. Die Frage, in wie weit Schichtenbedeckungen geologisch zu registriren, was davon der land- und forstwirthschaftlichen Bodenkunde zu überlassen sei, ist noch bei allen größeren geologischen Aufnahmen ventilirt und noch immer in ganz willkührlicher Weise, je nach der subjectiven Auffassung entschieden worden. Es soll nicht geleugnet werden, daß bei der vorliegenden Untersuchung ebenso verfahren worden ist; Lehm, der an Ort und Stelle durch Verwitterung entstanden ist, wurde auf den Karten in der Regel unberücksichtigt gelassen; Lehm und Letten dagegen, bei deren Bildung eine Ortsveränderung des Materials stattgefunden, und welche zu ausgedehnt und zu mächtig sind, als daß sie eine Beobachtung ihrer Unterlage gestatten könnten, sind als Schichtenbedeckung mit dem Feld für „Alluvium" bezeichnet worden.

Lehm findet sich auf allen Formationen des untersuchten Gebietes, nach der petrographischen Beschaffenheit derselben jedoch in verschiedener Beschaffenheit, Verbreitung und Mächtigkeit.

Unter den krystallinischen Felsarten ist es fast nur der Gneis, an dessen Oberfläche die Verwitterung so tief eindringt, um Lehmdecken zu erzeugen und auch hier ist selbstverständlich die petrographische Natur dieses Gesteins von sehr wesentlichem Einflusse; je krystallinischer die Ausbildung der einzelnen Gemengtheile, je dichter und fester das Gefüge, desto geringer die Neigung zu Verwitterung; auf körnigstreifigen, granitischen oder porphyrartigen Gneisen wird man daher niemals Lehm finden, selbst die grobflaserigen Abänderungen tragen meist nur eine dünne Decke von Dammerde und es sind daher vorzugsweise nur die schiefrigen, der Auflockerung und Verwitterung zugänglichen Varietäten, auf welchen sich Lehmschichten bilden. Daß dabei die Zusammensetzung des Feldspathes, besonders das Verhältniß, in welchem darin die Menge des Natron zu jener des Kali steht, eine eben so bedeutende chemische Rolle spielt, als der Glimmer eine mechanische, durch die Volums-Vermehrung, welche er bei beginnender Verwitterung erleidet und welche die Auflockerung des Gefüges zur Folge hat, ist schon früher besprochen worden.

Nirgends kann man die allmählige Umwandlung von Gneis in Lehm besser beobachten, als in den Umgebungen von Altsimonswald, namentlich in den Dobeln bei den Neuenberghöfen und an dem Fuß der Abhänge des Schloßwaldes, sowie bei Riedlersberg, Ensenberg und Erzenbach am linken Gehänge des Elzthales. An den letztgenannten Orten ist die Oberfläche des zu einem mürben thonigen Grus zersetzten Gneises von Rinnsalen in einer Weise durchfurcht, wie man es sonst nur im Gebiete des unteren Keuper oder des braunen Jura zu sehen gewohnt ist; in Hohlwegen wird man durch den Anblick der nackten gelben Wände sogar an Löß erinnert; bei näherem Zusehen erkennt man noch deutlich die Gemengtheile und selbst die Struktur des Gneises.

Bei Alt-Simonswald finden sich an den angegebenen Orten verschiedene Lehmgruben, in welchem man, so zu sagen, von Zoll zu Zoll den Fortschritt der Verwitterung verfolgen kann.

In der Sohle der Gruben steht Gneis an, stark verwittert, aber deutlich geschichtet und mit vollständig erhaltener Schieferstruktur; der Feldspath ist gelblich

oder in eine weiße speckſteinähnliche Subſtanz umgewandelt, die ſich mit dem Meſſer ſchaben läßt; der Glimmer, ſchwärzlich- oder grünlich-grau, tritt in Menge auf dem Hauptbruche hervor. Weiter oben iſt die Maſſe röthlich oder bräunlich, mürb, daß man ſie mit dem Finger zerdrücken kann; Quarz und Feldſpath (oder Kaolin) laſſen ſich noch erkennen, aber der Glimmer iſt verſchwunden und mit ihm die ſchiefrige Struktur; an der Stelle des Glimmers iſt durch die Maſſe fein vertheiltes Eiſenoxyd und eine dunkelbraune Subſtanz in Flecken, wahrſcheinlich Eiſenoxydhydrat, getreten. Mitten in dieſem ſchon ſehr lehmartigen Geſtein liegen aber größere und kleinere Partien von Gneis, welcher ganz dem in der Sohle des Bruches gleicht und allmählig in das ihn umgebende verfaulte Geſtein übergeht, ſo daß man deutlich ſieht, es widerſtehen einzelne Theile des Gneiſes der Zerſetzung beſſer als andere. Zu oberſt endlich liegt gelber, roſtig gefleckter Lehm von magerer und poröſer Beſchaffenheit mit kleinen Brocken unzerſetzten Gneiſes und ſparſamen Schüppchen ſilberweißen Glimmers; die Gemengtheile des Gneiſes ſind darin nicht mehr zu erkennen; es findet aber zwiſchen dem Lehm und dem nächſt darunter liegenden röthlichen Verwitterungsprodukt ein ganz allmähliger Uebergang ſtatt. Der gelbe Lehm wird zur Ziegelei, der mürbe Gneis als Mauerſand benützt. Aehnliche Verfaulung beobachtet man auch mehrfach bei St. Peter und St. Märgen, auf der Spirzen u. a. O.

Auf Granit, deſſen herrſchende grobkörnige Abänderungen bei der Verwitterung nur einer Auflockerung zu Grus und Sand zu unterliegen pflegen, findet man Lehm nur ſelten und in geringerer Verbreitung; daraus erklärt es ſich, daß man im Urgebirgs-Schwarzwalde Ziegelhütten (die wohl wegen der Bauart der Schwarzwälder Häuſer überhaupt ziemlich ſelten ſind) nur im Gebiete des Gneiſes, nicht oder nur ganz ausnahmsweiſe in dem des Granits antrifft.

Die rothen Schieferletten des Rothliegenden liefern nur dünne Decken eines ſandigen, ſehr eiſenreichen und deshalb ſchweren und brennend rothen Lehms. Die unteren Schichten des Schwarzwaldſandſteins pflegen begreiflicher Weiſe keine Lehmdecken zu tragen; wohl aber iſt dies bei dem thonigen Zwiſchenglied und beim oberen Buntſandſtein der Fall, bei letzterem namentlich, wo die Wellenmergel weit über ihn hinweggreifen. Die thonigen Zwiſchenſchichten unterliegen unter dem Einfluſſe der Feuchtigkeit, welche dem Buntſandſtein-Boden in Folge der dichten Bewaldung beſtändig in Menge zugeführt wird, der Umbildung zu einem blaulich- oder grünlich-grauen fetten Letten, welcher die Veranlaſſung zu den Verſumpfungen gibt, die ſich zahlreich auf den ausgedehnteren Waldflächen des Buntſandſteins finden. Größere Lehm-Ablagerungen auf dem oberen Buntſandſtein trifft man bei Bruggen, Wolterdingen, Villingen, Mönchweiler, Obereſchach, Kappel und am Schloßbühl bei Fiſchbach; großer Reichthum an Eiſenoxyd und deshalb rothbraune Farbe zeichnen dieſen Lehm aus, weshalb er zur Ziegelfabrikation (Villingen, Kappel, Pfaffenweiler, Wolterdingen, Königsfeld) gewöhnlich auch nur gemengt mit anderen eiſenarmen Lehmſorten verwendet wird; nur wo er mit den Verwitterungsprodukten der Wellenmergel gemiſcht iſt, verliert er dieſe Eigenſchaften mehr oder weniger. In den Ziegelwieſen bei Villingen enthält er kleine Knollen von Raſeneiſenerz, in welchen man Anfänge von oolithiſcher Struktur erkennt.

Die Wellenmergel bedecken ſich nur da, wo ſie größere wenig geneigte Ebenen zuſammenſetzen, mit einem lichtgrauen, kurzen und ſtets kalkhaltigen Lehm. Dagegen iſt der weiße, lichtgraue oder gelbliche Lehm, welcher ſehr gewöhnlich die Plateaus des Muſchelkalks einnimmt, faſt ſtets kalkfrei; die Bildung von Lehm geſchieht alſo hier unter vollſtändiger Wegführung des kohlenſauren Kalkes und beruht demnach auf einem rein chemiſchen Vorgang, bei welchem die unlöslichen (thonigen und ſandigen) Beſtandtheile des Geſteins wie auf einem Filtrum zurückbleiben. Der gleiche Vorgang hat auch die meiſt nicht ſehr ausgedehnten und wenig mächtigen Lehmdecken auf den breiten Hügelflächen des Lias erzeugt, doch ſind dieſelben bedeutend kalkhaltiger als jene und da ſie zugleich ſandiger ſind, ſo beruht darauf eben die Fruchtbarkeit der Liasfelder, welche darin alle übrigen Bodenarten übertreffen. Muſchelkalk-Lehm wird in den Ziegelhütten von Schwenningen, Dürrheim, Villingen z. Th., Kappel z. Th., Allmendshofen und Hüfingen verarbeitet.

Die ausgedehnteſten und mächtigſten Lehmlager finden ſich am Fuße der Höhenzüge, welche von den bunten Mergeln des Keupers und den Thonen des braunen Jura zuſammengeſetzt ſind, da, wo dieſer Fuß auf den breiten ſanft abgedachten und wenig zerſchnittenen Flächen des Muſchelkalkes (bezw. der Lettenkohle) und des Lias ruhet, alſo in den Umgebungen von Dürrheim, Donaueſchingen, Aaſen einerſeits, von Pfohren, Thiergarten, Baldingen und Sunthauſen andererſeits; es ſind Abſätze, die ohne Zweifel dadurch entſtanden ſind, daß die leicht zerſtörbaren Mergel- und Thonſchichten des Keupers und Doggers der Erweichung und Abſchwemmung durch die Meteorwaſſer unterlagen, deren Arbeit die ſtarke Böſchung der Gehänge unterſtützte und daß der

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

abgespülte Schlicker in den breiten durch die Stufenform des Landes entstandenen Thalmulden zusammengeflötzt wurde.

Der Keuper-Letten ist theils grünlich- oder blaulich-grau, theils braunroth oder selbst brennend roth, wie die bunten Mergel selbst, meist ganz kalkfrei und vielfach von einer Feinheit und Bildsamkeit, daß er zur Hafnerei verwendet werden kann und selbst zum Modelliren vollkommen tauglich ist; er gibt einen kalten sauren humösen Boden, der fast ausschließlich zum Wiesenbau verwendbar ist. Mit dem Bohrloch in den Hüblingswiesen wurde er 8,6 Fuß mächtig durchsunken und ruht hier auf einer 6,3 starken Geschiebeschicht, die aus Bruchstücken von Keupermergeln, Gyps und Muschelkalk-Dolomit besteht, eine Menge Hohlräume enthält und stark wasserführend ist. Zur Verlettung von Güllegruben, Kloaken und dergl. wird er besonders am Weiherhof bei Donaueschingen gegraben.

Der Braunjura-Lehm, gelb oder braun, nur in den fettesten Abänderungen blaulich-grau, ist mager, kurz und theilweise reich an kohlensaurem Kalk; bei Unterbaldingen wird er zur Ziegelei verwendet und liefert einen guten, zum Feld- und Waldbau gleich geeigneten Boden; er trägt die einzige bedeutendere Eichenholz-Waldung, welche das untersuchte Gebiet aufzuweisen hat.

25. Torf.

Das untersuchte Gebiet ist reich an Torf-Ablagerungen, die Höhen und Thäler des Schwarzwaldes nicht minder, als die Depressionen des Stufenlandes und die eintönigen Waldflächen des Buntsandsteins. Auf Granit liegen die Hochmoore von Schönwald (Guten, Mühlenberg, Oberort, Höllthal, Adelheit), von Weisenbach, Schwarzenbach, Schonach (Fußbach, Blinde See, Thurmthal, Feldern, Sulzbach, Vordere Haid), das Moos bei Rohrhardsberg, das Moor von Martinskappel und die kleine Ablagerung im Thale der Breg oberhalb Linach; auf Gneis die meist kleineren, weit zerstreuten Torflager im Straßenwald bei Schönwald, am Furtwängli, auf der Platte, am Schönbachhof bei St. Peter, im Steinbach bei St. Märgen, am Holzhof (Joosthal), im Fahrenberg (Breitnau), sowie jene auf den Flußalluvionen der Schollach, der Breg (Präg, Furtwangen, Schönenbach) und Brigach (Sommerau). Das Rothliegende trägt die kleinen Moore am Briglirain, Kesselberg, im Hirzwald, am Schafhof bei St. Peter und an der Ohmenkirche bei St. Märgen; die Mööser der Buntsandstein-Flächen sind aus Rücksichten der Forstwirthschaft wenig aufgeschlossen. An der Grenze von Buntsandstein und Muschelkalk liegen die Torfmoore von Thannheim, Pfaffenweiler und Königsfeld, auf Lettenkohle das Schwenninger und Dürrheimer Ried, auf Keuper das Donaueschinger und Aasener Ried, auf Lias und Braunjura die Riede von Pfohren, Baldingen und Biesingen.

Den Untergrund der Hochmoore des Schwarzwaldes bildet entweder festgelagerter Grus und Sand oder durch Grus und Sand mehr oder weniger vereinreinigter kaolinartiger Thon, beide hervorgegangen aus der mechanischen oder chemischen Zersetzung der Feldspathgesteine an Ort und Stelle und stets ausgezeichnet durch ihre helle, ja blendendweiße Farbe, die bekanntlich eine Folge der in Berührung mit vermodernder Pflanzen-Substanz vor sich gehenden Umsetzung des Eisenoxydhydrats in lösliches Eisenbicarbonat ist. Die untersten Lagen des Torfes pflegen durch diesen weißen Thon oder durch Granitkörner stark verunreinigt zu sein und sind deshalb natürlich ganz unbrauchbar. Die Thalmoore des Schwarzwaldes ruhen dagegen auf plastischem Süßwasserletten von blaugrauer Farbe, die Mööser des Schwarzwald-Sandsteins auf der thonigen Zwischenbildung, die Torflager der sog. Riede auf Lehm- und Lettenlagern, die, wie erwähnt, durch Abschwemmung der Thone und Mergel der Muschelkalk-Keuper- und Juraschichten und Zusammenschwemmung des Detritus am Fuße der einzelnen Stufen entstanden sind. In allen diesen Fällen aber enthielten die undurchlässige Beschaffenheit des Grundes und geringes Gefälle oder mangelnder Abfluß die für die Torfbildung nöthigen Bedingungen.

Wie sich erwarten läßt, ist die Mächtigkeit der Torflager, je nach ihrem Alter und je nach dem Grade der Begünstigung der Bildung durch die gegebenen Boden- und Terrain-Verhältnisse sehr verschieden, ja sie schwankt selbst in einem und demselben Moor ziemlich bedeutend. So wurde nach einer Mittheilung des um die Torfwirthschaft des oberen Schwarzwaldes verdienten Hammerwerks-Besitzers G. Proß in Gutach die Mächtigkeit des Torflagers auf dem Wolfsbauernhof in Schonach in Entfernungen von 10 zu 10 Ruthen folgendermaßen ermittelt:

a) im Längenprofil (SW.—NO):
0′—20′—15′—14′—12′—10′—10′—8′
8′—10′—10 —6′—4′;

b) im Querprofil (S.—N.):
1′—6′—8′—10′—9′—8′—10′—11′—
10′—4′.

Von sehr vielen Mooren, namentlich des Schwarz-

waldes, ist die Mächtigkeit gar nicht bekannt, weil entweder eine gänzliche Entwässerung unthunlich ist oder weil man die Kosten einer solchen scheut und sich begnügt, die obersten Lagen auszuheben. Am blinden See, in Feldern und bei Schönwald soll sie bis auf 30′ steigen, bei Dürrheim hat man mit dem Bohrloch in den Hüblingswiesen den Torf 20′ mächtig durchstoßen; in den meisten Mooren aber dürfte sie 6—10′ kaum übersteigen und sinkt in den kleinen Hochmooren bis auf 2—3′ herab.

Die Torfe des Gebietes sind ohne Ausnahme Moos- und Wurzeltorfe, die in den untersten Lagen in einen dunklen mehr oder weniger fetten Specktorf mit kaum noch erkennbaren Pflanzentheilchen, nach oben dagegen in einen hellbraunen, lockeren und schwammigen Rasentorf übergehen, in welchem sich sogar die verschiedenen Torfpflanzen noch unterscheiden lassen. Die untersten Lagen, soweit sie bekannt sind, umschließen Stämme von Nadelhölzern, besonders Pinus abies, auf den hochgelegenen Torfgründen aber auch von Pinus pumilio (Krummholzkiefer), ferner von Betula pubescens, in dem kleinen Torflager von Schönenbach bei Furtwangen auch von Quercus, was um deswillen interessant ist, weil gegenwärtig in dieser Gebirgsregion die Eiche nicht mehr lebt. Die Oberfläche der Torflager ist bedeckt von einem dicken Pflanzenpolster, welches in der Mitte gewöhnlich am dicksten ist, so daß die Oberfläche gewölbt, wie aufgequollen erscheint; es wird vorherrschend von Sphagnum acutifolium, Polytrichum commune und Calluna vulgaris, in manchen Hochgründen auch Vaccinium uliginosum gebildet, wozu sich gewöhnlich noch Dicranum cerviculatum, Hypnum aduncum, Eriophorum vaginatum, verschiedene Arten von Carex, Typha latifolia, Juncus u. s. w. gesellen, überragt von den weißen Stämmen von Betula pubescens, welche die tiefe Melancholie noch vermehren helfen, die über einem Hochmoore zu liegen pflegt, und von den niederen Sträuchern von Betula fruticosa, Salix repens und pentandra.

Viele unserer Torflager sind in historischer Zeit gebildet und wenigstens z. Th. noch in der Fortbildung begriffen, manche sogar ganz jugendlich, wie das Vorkommen behauener, von einem Wehr herrührender Stämme in dem Torf der Sommerau beweist. Sie enthalten die Gehäuse jetzt noch in der Gegend lebender Sumpfschnecken (Limneus planorbis) und die Knochen von Hirschen, Pferden, Schweinen (Hüfingen, Biesingen u. s. w.). Die Bildung anderer reicht aber offenbar in eine viel frühere Zeit zurück, wie sich aus den Resten von Bos primigenius und Emys turfa ergibt, die im Torf von Dürrheim z. B. zusammen mit den Knochen von Fröschen, mausartigen Nagern, Reh, Hirsch, Pferd, Hund, Dachs, Vögeln, und vom Menschen, und mit schlecht geformten und schwach gebrannten irdenen Geschirren, Steinbeilen und dergl. zusammen gefunden wurden.

Die Qualität unserer Torfe, welche im Allgemeinen bekanntlich die der Niederungstorfe erheblich übertrifft, ist selbstverständlich in verschiedenen Gegenden und Stichen, sowie je nach der Tiefe, aus welcher sie ausgehoben werden, wesentlich verschieden. Die besten Torfe liefern die Hochmoore des Gebirges, mit nur 1—2 % Aschenrückstand und 55—60 % Kohlenstoff; weit aschenreicher sind schon die Torfe von Dürrheim, von welchen wir unten zwei von Prof. Dr. Neßler mitgetheilte Analysen aufführen, mit 50 % Kohlenstoff und 9—12 % Asche; die aschenreichsten Sorten finden sich, z. Th. unmittelbar neben ganz guten, in den Pfohrener und Gutmadinger Torfstichen bei Unterhölzer zwischen Pfohren und Baldingen.

	I.	II.
Kohlenstoff . . .	51,61	48,87
Wasserstoff . . .	4,99	5,11
Stickstoff . . .	2,09	3,25
Sauerstoff . . .	32,33	30,65
Asche	8,98	12,11
	100,00.	100,00.
Wasser	15,31	16,37.
	III.	IV.
Unlösl. Rückstand .	20,96	8,89
Kieselsäure . . .	2,80	1,70
Schwefelsäure . .	13,71	25,61
Phosphorsäure . .	0,83	Spur
Kohlensäure . . .	6,09	1,35
Eisenoxyd . . .	4,01	24,19
Manganoxydoxydul	Spur	Spur
Thonerde	8,10	6,43
Kalkerde	31,69	26,85
Bittererde . . .	0,15	4,26
Chlornatrium . .	0,16	0,08
Natron	2,78	0,87
Kali	1,07	0,64
	92,35.	100,87.

I. Torf aus dem Kleegauer Ried bei Dürrheim, bei 110° C. getrocknet.

II. Torf aus dem Thiergarten bei Dürrheim, bei 110° C. getrocknet.

III. Torfasche vom Kleegauer Ried.
IV. Torfasche vom Thiergarten.

G. Proß schlägt den durchschnittlichen Heizwerth von 4000 Stück Schwarzwald-Torf (die Ziegel werden im Durchschnitt 10" l, 4" br. und 3" dick geformt) gleich dem einer Klafter Tannenholz an; von den Torfsorten der Baar wird man im Mittel jedenfalls 6000 Stück im Heizwerth gleich einer Klafter Weichholz setzen müssen. Wie beträchtlich übrigens der in den Torfmooren des Gebietes ruhende Brennmaterial-Schatz ist, geht u. A. aus den Ermittlungen von Proß hervor, wornach allein im Amtsbezirk Triberg (excl. Hornberg) sich etwa 300 Morgen Torffeld befinden, welche rechnungsmäßig 295 Mill. Stück Torfziegel mit einem Heizwerth von 73,750 Klafter Weichholz und einem Reinwerth von 225,000 fl. liefern sollen. In demselben Amtsbezirk wurden in 21 Betriebsjahren (bis zum Jahre 1859) 30 Mill. Stück Torfsteine mit einem Reingewinn von beiläufig 22,500 fl. gewonnen.

Um so mehr ist es zu beklagen, daß die Bewirthschaftung der Torfmoore, besonders des Schwarzwaldes, noch sehr im Argen liegt. In den meisten Fällen würde eine vollständige Entwässerung der Torfgründe ohne sonderliche Mühe und selbst mit geringen Kosten auszuführen sein und dadurch nicht allein das Torfgut vollständig abgebaut, sondern auch nach erfolgtem Abbau guter Wiesengrund in nennenswerthen Flächen gewonnen werden können. Daran denkt aber fast ausnahmslos Niemand; man gewinnt die oberen schlechtesten 4—6 Schaufelstiche, läßt die gute Qualität im Wasser stecken und sorgt sogar in den meisten Stichen nicht einmal für einen geeigneten Trockenplatz, sondern setzt das Stichgut auf den sumpfigen Wasen, womit man ein abgebautes Stück Torffeld wieder zugestürzt hat. Die Schwierigkeit, bei den jetzigen Verkehrsmitteln größere Mengen Torf abzusetzen, ist, was nicht verkannt werden soll, jedenfalls von wesentlichem Einfluß auf diese unwirthschaftliche Behandlung der Torffelder; viele Besitzer beschränken sich darauf, aus ihren Stichen lediglich den Bedarf der eigenen Haushaltung zu decken und halten es daher nicht der Mühe werth, auf die Verbesserung des Betriebs etwas zu verwenden. Es steht daher zu hoffen, daß der Betrieb der der Vollendung entgegen gehenden Schwarzwald-Bahn auch hier in vortheilhafter Weise eingreifen wird. Im Allgemeinen rationeller werden schon jetzt die Torfgruben der Baar betrieben, obschon gerade hier die Entwässerung große Schwierigkeiten verursacht und selten ganz vollständig ausgeführt werden kann. Bei den in dieser Gegend herrschenden hohen Holzpreisen ist Torf schon seit längerer Zeit im allgemeinen Gebrauch, und die Besitzer haben es daher schon länger in ihrem eigenen Interesse liegend gefunden, ihre Torffelder möglichst rationell und vollständig abzubauen.

Schließlich möge noch auf den Werth hingewiesen werden, den die Torfasche sowohl für die Landwirthschaft als Düngmittel, wie für die Technik als Zusatz bei der Bereitung von Wassermörteln besitzt.

Die

26. Fluß-Alluvionen

geben uns zu nur wenigen Bemerkungen Anlaß. In den engen, tief eingeschnittenen Thälern des Gebirges, wo man hin und wieder an felsigen Gehängen auch deutliche Wasserglättungen wahrnehmen kann, pflegen die Bachbetten mit einem Gewirr von Blöcken und Geröllen bedeckt zu sein, die eine wahre Musterkarte der in der Umgebung vorkommenden Gesteinsarten sind; diese Trümmer abzuarbeiten und weiter thalabwärts zu schaffen, ist die Aufgabe der Flüsse, die bei Hochgewässern oft ganz erstaunliche Mengen von Kies an Punkten ablagern, wo das Bett sich erweitert, die Stoßkraft daher sich vermindert. Solche Thalweitungen sind fast stets mit einem ebenen breiten Thalboden verbunden, welchen der Fluß vollufrig, in Windungen durchzieht; sie sind offenbar ebenfalls von dem Absatz von Hochwassern ausgefüllt. Daß sich keine eigentlichen Flußterrassen finden, liegt eben so sehr an der Art und Weise der Entstehung des Thalnetzes, wie an dem meist starken Gefälle und den zahlreichen Fluthen, die von Zeit zu Zeit das Thalbett ausfegen.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg