Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

b. Muschelkalk

urn:nbn:de:bsz:31-217954

Visual Library

bedeckt und macht sich dem Auge von Ferne durch eine rothe Bodenfärbung bemerkbar. Mehrere Steinbrüche bauen den unteren, grünlichen und obern, rothgetonten Schilfsandstein ab. Im großen Steinbruch des Strickle-thälchens ergibt sich folgendes Schichtenprofil:

1)	Dammerde und Liaskalk als Schutt.	
2)	rothbraune und bunte Mergel . .	10′
3)	{ schiefriger Dolomit / massiger Dolomit }	8′
4)	graue, gelbe und rothe Mergel mit Knauern	15′
	Zusammen Abraum	33′
5)	rother, glimmeriger Schilfsandstein bis zur Steinbruchsohle	12′

Die Dolomite Nro. 3 werden zu hydraulischem Kalke benützt. Das Gestein Nro. 5 liefert einen mittelmäßigen aber milden Werkstein für Hochbauten.

In den unteren Steinbrüchen kommen die tieferen, grünlichen Sandsteine zum Vorschein, ihr Farbenton ist dunkler als jener des bekannten Sandsteines von Schleitheim und stellenweise glimmerreich, weßhalb dann auch schiefrig. In dem Steinbruche bei der Trotte ist der Sandstein der Tiefe dunkelviolett und nimmt Thongallen auf. Bei niedrigem Wasserstande soll nordwestlich Kadelburg am Rheinufer Keupersandstein zu Tage treten.

Organische Reste sind in dem Sandsteine sehr selten. H. Kaufmann, Thomas Würtemberger in Dettighofen fand in ihm Knochenreste und diese Untersuchungen haben ein gestrahltes Internodium von Equisetites columnaris *v. Münst.* zur Kenntniß gebracht.

22. Keuperthon, Mergel und Gyps, das Liegende des Keupersandsteins, geht auf der rechten Rheinseite unseres Kartengebietes nicht zu Tage, die Vermuthung liegt aber nahe, daß derselbe in dem Hügel des Roßhau, zwischen Kadelburg und Unterlauchringen, durch die mächtige Diluvialdecke verborgen sei, denn die Bildung erscheint unter diesem Streichen Kadelburg gegenüber bei Rietheim im Kanton Aargau; sie ist dort und bei Wyl gypsführend und deßhalb von Wichtigkeit. Durch dieselben Umstände ist wohl auch die Bildung der Lettenkohle unserer Kenntniß verschlossen, welche als Schieferthon, Sandstein und dolomitischen Kalkstein am übrigen Randgebirge des südlichen Schwarzwaldes öfter und zunächst bei Horheim angetroffen wird.

b. Muschelkalk.

23. Dolomit und Kalksteine des oberen Muschelkalks (rauchgrauer Kalk Merian's, Hauptmuschelkalk Quenstedt's, Kalkstein von Friedrichshall von Alberti's). Wir verweisen in Bezug auf sein Verbreitungsgebiet und dessen Bergformen auf die geologische Karte und den Seite 5, 10 und 21 des topographischen Theiles gethanen Erwähnungen.

a) Der Dolomit des obern Muschelkalks wird von v. Alberti in der neuesten Zeit (Ueberblick über die Trias Seite 3) noch zur Lettenkohle gerechnet. Er ruht überall auf dem Kalkstein und wird gleich dem oberen oder Hauptmuschelkalke um so mächtiger, je mehr sich die gesammte Muschelkalkformation vom Schwarzwalde entfernt, d. h. um so mehr, als sich der Charakter einer Uferbildung vermindert. Die Dolomitablagerungen verschwächen daher ihre Mächtigkeit gegen dem älteren Gebirge bis zu ihrem Verschwinden, wodurch sodann die Schichten des oberen Muschelkalkes unmittelbar zu Tage kommen. Die Straße über die hohe Alp von dem Schloß Stühlingen bis Wellendingen (Karte von Hüfingen) bietet ein sehr lehrreiches und größeres Beispiel dieser Art.

v. Alberti begründet seine neueste Trennung dieses Gesteines von dem oberen Muschelkalke durch die äußere Aehnlichkeit des Dolomites mit dem der Lettenkohle und dem Vorkommen der für den untern Keuper Südwestdeutschlands charakteristischen Versteinerungen als Myophoria *Goldfussii*, Mastodonsaurus *Jaegeri* u. a. Ich kann dieser Trennung für das südliche Gebirge nicht beitreten, weil in diesem der Dolomit weitaus vorwiegend mit dem Muschelkalke als mit der Lettenkohleformation zu Tage geht und vorkömmt und nach unten sich von dem Kalkstein weder strenge petrographisch noch paläontologisch sondert. Die Flächen des Hauptmuschelkalkes und Dolomites würden auf unsern geologischen Karten mehr als zur Hälfte der Lettenkohlenformation zugetheilt werden müssen, während der paläontologische Charakter nicht so gewichtvoll ist, dieses zu rechtfertigen.

Der Dolomit ist stets hellfarbiger als der Muschelkalk, grau bis grünlichgrau, welche Farben durch die Verwitterung lichtere und gelbbraune und grünliche Töne annehmen. Die aus dem Dolomit entstandene Bodenart ist ockerfarbig und macht sich von der mehr braunen des Muschelkalkes, in welcher gebleichte Gesteinsbrocken liegen, hiedurch unterscheidbar. Das Gestein selbst ist bald porös bald krystallinisch und im Großen unregelmäßig zerklüftet und zerfressen. Seine

Eigenschwere beträgt im frischen Zustande 2,80—2,85. Nach der Höhe finden sich Chalcedonschnüre und Knauer, welche auf den Feldern lose vorkommen und mit einer weißen, vollkommen matten, an der Zunge klebenden Rinde gewässerter Kieselerde überzogen sind. Der Dolomit wird ohne Regel, bald höher bald tiefer, von Bitterspathschnüren durchzogen, oder derselbe kleidet, wie auch Kalkspath, Drusenräume des Gesteines aus.

In dem Chalcedon, häufiger jedoch in dem über ihn hinaufgehenden Dolomite finden sich:

Gervillia socialis *v. Schloth.*
Mytilus eduliformis *Br.*
Myophoria Goldfussii *v. Alberti.*
„ vulgaris *Br.*
Chemnitzia Hehli *v. Zieten spec.*

Als Fundort dieser Versteinerungen nenne ich die Höhe östlich Raßbach im Steinathale, den Galgenberg in der Gemarkung Kränkingen und den Heuberg bei Kaisten unweit Großlaufenburg; im Uebrigen finden sie sich sehr selten und mit Ausnahme der Gervillia socialis und Myophoria Goldfussii nur als Steinkerne.

Das Liegende des bis zu einer Mächtigkeit von 60′ und mehr anwachsenden, unten noch in dicke Bänke geschiedenen, oben beinahe massigen Dolomites besteht aus dünnen, bis schiefrig geschichteten dolomitischen und mergeligen Kalksteinschichten; es wird in den Steinbrüchen mit dem Dolomite gewöhnlich zum Abraum gerechnet. Der Dolomit wird kaum irgendwo als Baustein benützt. Als Straßenmaterial leistet er seiner Frostunbeständigkeit wegen schlechte Dienste. Von großem Werthe ist seine fruchtbare Bodenart.

b) Der Kalkstein des oberen Muschelkalkes bietet in unserem Gebiete zwar viele aber meist nur unvollständige Aufrisse, so als Steilränder am Haspel und Aarberg bei Waldshut, an der Rüpphalde bei Thiengen und an den Halden zwischen Laufenburg und Kaisten im Aargau, sodann da und dort als Steinbrüche in verschiedenen Höhenstufen der Formation. Wenn wir die Beobachtungen, welche diese Oertlichkeiten gewähren, zusammenstellen, so erhalten wir eine gegenseitig sich ergänzende Schichtenfolge. Der obere Muschelkalk beginnt unter dem Hangenden mit dem angeführten dünnen bis schiefrig geschichteten dolomitischen und mergeligen Kalksteine, welcher im Gebirge schwarzgrau, zu Tage aber lichter, farbig und sozusagen versteinerungsfrei ist. Wenn Versteinerungen in dieser Höhe vorkommen, so beschränken sie sich auf die Einlagerung von einer bis drei dickeren und heller gefärbten Bänken. Diese Versteinerungen gehören Schalthieren an und treten erst durch die Verwitterung des Gesteines zum Vorschein (Haspel und Veitsbuck bei Waldshut und Thiengen). Unter diesen dünnen Kalkschichten folgt nun ein 4—8′ mächtiger, massiger, feinporöser, schwach dolomitischer, zäher Kalkstein von mehr schmutziggrün- bis grangelber als rauchgrauer Farbe, er ist

der Elbenstein, der beste Werkstein der ganzen Muschelkalkformation, welche er von der Gegend von Waldshut längs ihrem ganzen Verlaufe bis in die Baar begleitet. Wo sich Gesteine von den Steilrändern als Rutsch- oder Sturzwälle herabgelassen haben, erscheint der Elbenstein als Felsblöcke, welche nur aus dem Dolomit und diesem Gesteine der Muschelkalkformation hervorzugehen vermögen, indem die übrigen Bänke sämmtlich in Schutt zerfallen. Der Elbenstein ist häufig in 2—3 Bänke getrennt (Veitsbuck und Finsterloch bei Thiengen, Kaisers Steinbruch bei dem Steinawehr unterhalb Rehhalden), oder diese Trennung läßt sich durch künstliche Spaltung bewirken und gibt einen sehr harten, feinporösen oberen und einen weicheren, ein wenig gröberporösen unteren Elbenstein.

Dieser Kalkstein, der sich sehr gut bearbeiten läßt, kam nach der Mitte des vorigen Jahrzehntes zu den Brückenbauten der Schweizerbahnen zuerst in größere Aufnahme und wurde im Wolfsgraben, Gemarkung Ebersingen im Wutachthale, in erheblichem Maßstabe gewonnen. Das Gewölbe und die Strebepfeiler der 70′ hohen Eisenbahnbrücke über die Steina bestehen aus diesem Elbensteine, das Cyklopengemäuer der Landfesten aus Quarzporphyr des unteren Haselbachthales und die Gurt aus buntem Sandsteine von Lahr.

Unter der Elbensteinbank lagern 2—3″ dicke, senkrecht sehr zerklüftete, graue Schichten unreinen Kalksteines mit dünnen, graugelben bis schwarzgrauen Mergelzwischenlagen, welche zusammen eine Mächtigkeit von über 40′ erreichen können und in senkrechter Ansicht einige Aehnlichkeit mit einem Backsteingemäuer haben. Diese Kalksteinschichten sind in unserem Gebiete da und dort an Steilrändern (Haspel, Aarberg, Veitsbuck) entblößt und stehen im unteren Wutachthale (Section Stühlingen) Wutöschingen gegenüber an der Landstraße an.

Als Liegendes der vorigen Schichten kommt, so z. B. am Aarberge, eine 3′ mächtige, mürbe Mergelbank „das faule Gestein" der Steinbrecher vor, tiefer aber werden jene dünnen Kalkschichten dicker, reiner, öfter krystallinisch und brechen in größeren, beim Anschlagen

klingenden Platten, welche auf ihrer Oberfläche vielgestaltige Wülste tragen, denen auf den Deckplatten Vertiefungen entsprechen, oder dieselben drücken sich in einem dazwischen liegenden Thonbestege ab. In dieser Region beginnt der Muschelkalk sich in geradlinigen Wänden abzusondern, welche auf weite Strecken hin mehreren, paarweise übereinstimmenden Streichungslinien folgen und an Steilrändern und in Steinbrüchen pfeilerartig aufsteigen (Veitsbuck bei Thiengen, auf der linken Rheinseite häufig und viele Steinbrüche so z. B. bei der Laufenmühle unweit Thiengen). Der Kalkstein ist rauchgrau, dicht und von muscheligem Bruch, oder feinkrystallinisch und hellfarbiger und von splittrigem Bruch.

Seine Eigenschwere beträgt 2,60—2,69. Bis daher war der Muschelkalk sehr petrefaktenarm, er läßt den Sammler nach tagelangem Suchen unbefriedigt; es treten zwar erstmals die Stielglieder des Encrinus liliiformis in größerer Anzahl auf, aber noch keine kenntlichen Muscheln, denn ihre Schalen sind mit dem Gesteine in Eins verwachsen, nur selten wurden diese von der Gesteinsmasse durch Wasser und Verwitterung blosgelegt, es sind die von Gervillia socialis, Waldheimia vulgaris und Pectenarten, oder ein aufmerksamer Arbeiter fand in den Plattenbrüchen zufällig durch eine glückliche Gesteinsspaltung die Oberseite eines Pemphix Sueri. Die Gesammtmächtigkeit dieser Plattenbankreihe beträgt 30—40′, sie geht nach unten, indem die Bänke dicker werden, in den

dickgeschichteten, rauchgrauen Muschelkalk von großmuscheligem Bruch mit Enkrinitenbänken und tiefer in einen bituminösen Kalkstein über; es sind dies die Schichten, welche der Tunnel am Aarberge bei Waldshut durchbricht; mit ihnen wechseln in der höheren Lage öfter mürbe, graubraune, mergelige Kalksteinbänke, während nach der Tiefe das Auftreten der 6—15′ dicken Enkrinitenbänke bis zum Erscheinen des bituminösen, oft braungelb und graugefleckten Kalksteins zunimmt. Der letztere steht unmittelbar oberhalb den Landfesten der Eisenbahnbrücke über die Steina an und die Fundamente dieses Baues ruhen schon auf den kieseligen Dolomiten der Anhydritformation. Die größte Mächtigkeit der Muschelkalkformation des Dolomits und Kalksteins beträgt z. B. am Haspel bei Waldshut 400′. In der Gegend von Waldshut und von Thiengen findet man sowohl in den dichten als krystallinischen (Enkrinitenbänken) Stylolithen in aufrechter Stellung. Diese Schichtenreihe geht bei Koblenz unter der Aare durch und in der Felsenau an der Aare ist der reichste Fundort für die Kronen des Encrinus liliiformis; an der Steinabrücke bei Thiengen und bei Waldshut hat der Eisenbahnbau eine Anzahl Kronen oder „Seelilien" zu Tage gefördert. Im Uebrigen sind mir in diesen Schichten nur wenige Versteinerungen zu Gesichte gekommen, viele mögen im Gesteine verborgen liegen, die man aber mit dem Hammer nicht gewinnen kann; die der folgenden Reihe ruhen auf den Schichtenflächen, wo sie die kohlensäurehaltigen Gewässer und die Verwitterung von Gesteinen enthüllt haben:

Cidaris grandaeva *Goldf.*
Encrinus liliiformis *Lam.*
Pecten discites *Zieten.*
Lima striata *v. Schloth. spec.*
Gervillia socialis *v. Schloth. spec.*
Mytilus eduliformis *v. Schloth.*
Myophoria vulgaris *v. Schloth. spec.*
Pemphix Suerri *Desmarest spec.* (aus festem Gestein).

Mösch (Flötzgebirge des Kanton Aargau's S. 15) stellt eine größere Reihe von Muschelkalkarten zusammen, welche sich zum Theil auf das unsrige, zum Theil aber auch auf das untere Rheinthal bis Basel-Augst beziehen.

Sowohl die klingenden Platten als auch der rauchgraue Muschelkalk mit Enkrinitenbänken stehen in ausgedehnter Verwendung als Bruchsteine. Erstere hat man in neuerer Zeit östlich Berghaus bei Kränkingen in schönem Materiale angebrochen, der zweite ist der Gegenstand des gewöhnlichen Steinbruchbetriebes.

Die Bodenarten dieser Kalkformation (Kalk, Mergel und Thonboden) sind sehr fruchtbar; da die zerklüftete Gesteinsbeschaffenheit aber der Quellenbildung ungünstig ist, so verhält sich das Erdreich sehr trocken und die wasserleeren Höhen werden deßhalb von den Wohnstätten gemieden. Sobald sich reiche Quellen in tieferer Lage einstellen, so geht diese Formation zu Ende und es beginnt die nächstfolgende, der Dolomit der Anhydritgruppe mit Thonen. Als ausgezeichnete Beispiele des Auftretens von Quellen an der unteren Grenze des oberen Muschelkalkes können gelten: die Quelle am Homberg zwischen Berghaus und Allmuth auf der Höhe des Schlüchtthales, Quelle oberhalb dem Hofe Gutenburg „Hausbrunnen" bei Espach, Quellen im Landrohr oberhalb Kuchelbach und andere in unserem Gebiete. Es ist erwähnenswerth, daß der Bach der Haslerhöhle und die kleineren ihrer Nähe sich in derselben Region entleeren. Will man im obern

Muschelkalke Schachtbrunnen anlegen, so ist es nöthig, daß man bis in die dolomitischen Schichten der folgenden Formation von nicht zu hoher Lage herabgehe (Oberdossenbach und Husarenbrunnen bei Kürnberg unweit Schopfheim).

24. Der Kieseldolomit und Gyps der Anhydritgruppe. Unter den bituminösen, untersten Schichten des obern Muschelkalkes lagert sogleich

a) der Kieseldolomit, dem seines bedeutenden Kieselerdegehaltes wegen in unserem Gebiete weder die bedeutende Eigenschwere (sondern nur eine solche von 2,66—2,75), noch das chemische Verhalten eines wahren Dolomites zukommt. Das Gestein ist, soviel wir es von der Oberfläche zur Tiefe kennen, gewöhnlich hellfarbig, gelblichweiß, oder graulichweiß und dann weich und abfärbend, ja öfter zu einer aschenähnlichen Erde zerfallen, im Gebirge wird dasselbe dunkler von Ansehen, hellgrau bis grau, dabei härter und schwerer. Die Kieselerde, hier Hornstein und nicht Chalcedon wie im obern Dolomite, durchzieht den Dolomit bald als äußerst dünne Kieselhäute, bald als dickere und zu Knauern anschwellende Lagen, welche, da sie mit der Schichtung parallel liegen, auf dem senkrechten Gesteinsbruche wie Faden und Bänder aussehen. Hier und dort findet sich die Kieselerde in Quarzkrystallen in Drusen, weit häufiger aber kohlensaurer Kalk als Kalkspath in denselben, letzterer durchzieht das Gestein auch öfter nach allen Richtungen und wurde später als die Kieselerde ausgeschieden.

Die Mächtigkeit dieser Dolomitschichten ist verschieden groß, sie verschwächt sich im Allgemeinen gegen das Ausgehende der Gesammtmuschelkalkformation (Gegend von Alpfen, Bannholz, Oberbierbronnen, Aichen, Niedern am Wald und Uihlingen, hier durch die losen Hornsteinknollen auf den Feldern angedeutet) und vergrößert sich in der Hauptrichtung ihres Fallens von Nordwesten nach Südosten (Veitsbuck und Steinasohle bei Thiengen, Straßensteige von Waldshut nach Waldkirch), sie beträgt an der Fluhhalde gegenüber Degernau im Wutachthale (Section Stühlingen) gegen 50'. Mösch schreibt ihr eine Mächtigkeit von 20 Metres oder 66' zu, und bezeichnet sie als „braungelbe Dolomite mit Hornstein von Bütz und Rheinsulz mit einzelnen Petrefakten." Er mag die bituminösen, untersten Kalkbänke des Hauptmuschelkalkes noch hinzu gezählt haben, denn ich fand alle jene Schichten, welche ich zur Anhydritformation rechne, frei von organischen Resten, wodurch sich diese Formation im ganzen südwestlichen Deutschland charakterisirt. v. Alberti (Trias S. 244) fand in den obersten dolomitischen Mergeln nur ein Gliederstück von Encrinus liliiformis. Die Kieselausscheidungen der Bildung enthalten in unserem Lande in den Umgebungen von Pforzheim viele Foraminiferen, welche ich in dem mir reich dargebotenen Materiale aus Oberbaden nicht wieder finden konnte.

b) Der Gyps bildet das Liegende des Dolomites, zwischen beiden lagert sich aber eine Thonbildung ein, welche in der Höhe mergelig, d. h. kalkhaltig ist und mit dünnen Dolomitlagen wechselt, tiefer aber als blaugrauen, bis grünlichgrauen Thon den Gyps mantelartig bedeckt und die Zwischenräume verschiedener Auskeilungen des Gypses nach oben ausfüllt, oder Gypsschmitzen in sich aufnimmt, wodurch wir an das Haselgebirge erinnert werden. Ueber diesem Thone entstehen gewöhnlich Wasseransammlungen, welche erst dann zur Tiefe dringen, wenn die Thondecke durch den Grubenbau durchbrochen wird.

Der Gyps erscheint gewöhnlich massig und dicht, Parthieen verschiedener Reinheit und Färbung sind oftmals zu einer Schichtung oder auch Bänderung angeordnet (Sohle des Gypsbruches bei Thiengen). Seine Farbe ist schmutzigweiß, grau und graugrün, selten röthlich. Dünne Splitter sind durchscheinend, welche optische Eigenschaft sich an dem Gypse unter Tage in den Gruben der Nachbarschaft bis zur Durchscheinbarkeit zolldicker Stücke steigert. Der Gyps größerer Massen enthält nur wenig Thon und brennt sich weiß.

Die sichtbare Mächtigkeit des Gypses in den Brüchen bei Thiengen beträgt 40', dies ist aber ohne Zweifel nicht ihr Maximum. Die Gypsbildung scheint in dem hügeligen, von vielen Gewässern durchfurchten Gebiete des Kalkzuges von Alpfen, Bannholz, Oberbierbronnen, Dietlingen, Aichen und Uihlingen ganz zu fehlen und mehr die tiefere, südöstliche Gegend durch ihre Anwesenheit zu begünstigen, wo auch die vorige Bildung, der Kieseldolomit, mächtiger entwickelt angetroffen wird. Es ist ferner nebenbei die Annahme zu rechtfertigen, daß ein Theil der Gypsbildung durch Einwirkung des Wassers, welche eine Löslichmachung zur Folge hatte, verschwunden sei; solche Auswässerungen und Entfernungen des Gypses durch Sickerwasser, Quellen und Wegspülung durch die Thalgewässer, haben die oberen Kalkschichten entweder unter verschiedenem Einfallen und Einbiegen zum Niedersinken gebracht, und ein vielartiges Streichen und Fallen bewirkt, oder es sind hiedurch an den Thalseiten Abrutschungen und Bergstürze des oberen Gebirges

nach tieferer Lage entstanden. (Veitsbuck bei Thiengen, südlicher Abfall des Haspel bei Waldshut und in größerem Maßstabe im Wutachthale.) Hiebei gerieth auch öfters der Gyps selbst in eine tiefere Lage, und man findet ihn in größeren Felsklumpen (Gypsbruch von Wehrle in Waldshut), oder in losen Stücken in dem nassen Gypsthone liegen (eingestürzter Bierkeller von Walter in Thiengen u. a. O.).

Das direkt unter dem Gypse anstehende Liegende konnte ich in unserem Gebiete noch nicht beobachten. Das Liegende der Anhydritformation wird aber da, wo der Gyps fehlt und nur der Kieseldolomit zugegen ist, aus dolomitischen, sehr thonigen Kalken von vorherrschend gelbbrauner bis ockergelber Farbe gebildet; diese Kalke sind zerfressen oder zellig und entwickeln beim Reiben oder Anschlagen einen Bitumengeruch. Es sind dies von Alberti's „Zellenkalke," welche sich an der Lehnhalde bei Alpfen, an der Straße von Oberalpfen und Bannholz und an anderen Orten nächst dem Ausgehenden der Formation beobachten lassen.

Die eigentliche Steinsalzformation, welche in Württemberg, in der Baar und in dem von unserem Gebiete nur wenige Stunden entfernten Salzvorkommen im Rheinthale oberhalb Basel (als bei Ryburg, Rheinfelden und Schweizerhall) aus einem Wechsel von Gyps, Stinkkalk, Steinsalz, Thon und Anhydrit besteht, scheint dem Kartengebiete von Waldshut ferne zu sein, oder sich nur auf eine untergeordnete Vertretung zu beschränken. Mösch (Flötzgebirge des Kanton Aargau's S. 12) unterscheidet einen oberen und unteren Salzthon, welcher den Stink- und Zellenkalk da oder dort zu ersetzen scheine; der obere Salzthon ist das Steinsalzgebirge der Schweizersalinen, welches 30 und 50′ mächtige Steinsalzlager einschließt, während der untere Salzthon mit Fasergyps, Anhydrit und Chlornatriumspuren höchst wahrscheinlich nur das östlich Ausgehende der vorigen Salzformation auszumachen scheint. Mösch beschreibt seinen unteren Salzthon mit Faßergyps und Anhydrit folgend: „Bei niedrigem Wasserstande treten nächst Rheinsulz, Kanton Aargau, blaue Thone zu Tage, die eine Menge theils abgesonderter, theils zusammengebackener Anhydritkrystalle (wohl nur Pseudomorphosen nach Steinsalz?) einschließen, einige Schritte weiter östlich zeigt sich dann auch Faßergyps in Schnüren und Straten von Wellenkalkplatten unterteuft. Dies Vorkommen mag die anderwärts besser entwickelten Salzthonlager repräsentiren. Die Thone reagiren mit Silbersalz auf Kochsalz. Aehnliches zeigt sich über der Straße von Schwaderloch, zu unterst Wellenkalkdolomit, dann Wellenkalk, noch höher Salzthon mit Faßergyps und Anhydritkrystallen, darüber folgen dolomitische, gelbe, rauhsandige Kalke mit Hornsteinlager."

Letzteres Gestein wäre somit der Kieseldolomit a dieser Beschreibung, das obere Schlußglied der Anhydritformation. Es fehlt hier der Gyps, der auf der rechten Rheinseite noch in ansehnlicher Mächtigkeit abgelagert ist. Wir haben es hier also abermals mit einem Auskeilen der Gesteine der Anhydritformation und zwar zusammen mit dem Steinsalze und Gypse zu thun, eine Wahrnehmung, die für die Gewinnung beider negativen Werth besitzt.

25. Wellenkalk als bituminöser Wellenmergel, Wellenkalkschiefer mit weichen Thonschiefern und Wellenkalkdolomit von oben nach unten folgend.

a) Der bituminöse Wellenmergel, als das oberste Schichtenglied der Wellenkalkbildung und Liegendes der Anhydritformation, überdeckt die unteren, mehr schieferigen und weichen Schichten des Wellenkalkes und seiner Thone als feste Schichten, diesen Schutz gewährend und gibt sich an den Bergabhängen in gewöhnlichem Falle durch eine sanfte oder auch höckerige Erhabenheit kund; in einzelnen Fällen bildet der Mergel eine terrassenartig vorspringende Fläche mit Steilrand (an der West- und Ostseite oberhalb der Trotte, nahe der v. Kilian'schen Mühlsteingrube bei Waldshut, beim Hofe im Weinberge von Dogern ꝛc.). Der Wellenmergel besitzt im tieferen Gebirge eine grauschwarze, ein wenig in's Braune gehende Farbe und bricht in verschieden dicken Bänken; nahe zu Tage aber, wie er bis zur Zeit in unserem Kartengebiete zu beobachten ist, erscheint er gelbbraun bis braungelb und in sehr dünne Schieferplättchen und Platten gespalten, was als eine Folge der Verwitterung anzusehen ist, welche durch einen Glimmergehalt unterstützt wird. Oefter kann man eigenthümliche Krystalloide beobachten, welche aus parallel neben einander gefügten, durch ein dünnes Gesteinsband verknüpften Stäben bestehen (Trotte bei der Mühlsteingrube, Nöggenschwiel südwestlich der Ziegelhütte). Jäger hat diese Krystalloide in seinem Buche über die regelmäßigen Formen der Gebirgsarten (S. 24, T. II, Fig. 16, 17, 18) aus Schwaben sehr getreu geschildert und abgebildet. Der Glimmergehalt geht in sehr zarten, weißen, zuletzt unter Vergrößerung mit der Lupe kaum mehr erkennbaren Schüppchen von unten bis zur Mitte der Gesammtmächtigkeit des Wellenmergels (= 16—20′).

Die Eigenschwere des unzersetzten Mergels ist bedeutender (= 2,63) als jene des verwitterten (= 2,55), und ersterer enthält in der unteren Teufe über 24 % Thon und Glimmer; er ist in seinem Hangenden noch sehr thonig und durch die ganze Masse hindurch Bittererde-haltig und bituminös, man nennt denselben daher mit Recht Wellenmergel und nicht Wellenkalk. Nahe der Mitte der Ablagerung findet sich schlecht erhalten Myophoria orbicularis *Goldf. spec.* stets in Anzahl auf den glimmerigen Platten. Ich habe diese Muschel in den versteinerungsreichen, tieferen Ablagerungen des Wellenkalkes nicht mehr angetroffen, sie scheint in unserem Wellenmergel auch das einzige Petrefakt auszumachen.

Der Wellenmergel besitzt eine nicht geringe technische Wichtigkeit, indem der in ihm enthaltene Thon sich beim Brennen des Gesteines aufschließt, wodurch ein sehr guter hydraulischer Kalk (Wetterkalk, Schwarzkalk) entsteht. Eine Sichtung der Schichten läßt erwarten, daß durch ein entsprechendes Brennen sich hieraus Cement darstellen lassen werde, unter welchem Namen der gebrannte und gemahlene Wellenmergel im Wutachthale seit einem Jahrzehnt in erheblicher Menge in den Handel kommt.

b) Der Wellenkalkschiefer mit weichem Thonschiefer stellt die Hauptmasse der nach Gesteinsart sehr abweichend beschaffenen Wellenkalkbildung dar; seine durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 100'. Schon das Liegende des Wellenmergels ist nicht überall gleich beschaffen, so findet man es in den tiefen Aufrissen des Wutachthales als einige feste, dichte, auch zum Theil krystallinische, blaugraue 3—6" dicke Kalkbänke mit weichen, glimmerigen Thonzwischenlagen, während in unserem Gebiete diese Bänke nur dünne Platten und Scherben darstellen, welche von einem glimmerigen kalkhaltigen Thon- oder Mergelschiefer aufgenommen werden. Durch eine Fortsetzung dieses Wechsels von Kalkplatten und Mergelschiefern nach der Tiefe wird nun die Hauptmasse der Ablagerung gebildet. Auf den Gesteinsflächen schauen die Versteinerungen und zwar meist in guter Erhaltung hervor und andere stecken noch im Gesteine in inniger Verwachsung.

Der Mergelschiefer vermindert aber seinen Kalkgehalt nach der Tiefe nach und nach, bis zum Verschwinden, hieraus geht nun ein kurzbrüchiger, äußerst feinschiefriger, fetter, grünlichgrauer Thonschiefer hervor. Die harten Einlagerungen dieses Thones sind von denen des Mergelschiefers verschieden, sie zeigen wellenförmige Biegungen, bilden dünnschiefrige Kalksteine mit glimmerigen Zwischenlagen, welche die Schieferung bedingen und meist nur Häutchen darstellen. Die zuerst genannten Kalkbänke, Platten und knauerförmigen Kalke enthalten zwar alle aber nur eine so geringe Menge von Bittererde, daß man ihnen den Namen Dolomit nicht beilegen kann, ihre Eigenschwere (= 2,60—2,69) ist darum nicht größer, als die des Kalksteines.

An organischen Resten finden wir in den oberen kalkreichen Regionen: Gervillia socialis, Myophoria cardissoides, Waldheimia vulgaris, Lima lineata und striata, seltener scheint sich Lima inaequistriata (Röggenschwiel) und Encrinus liliiformis (Dogern) vorzufinden. In der tieferen Thonschieferregion habe ich getroffen: Lingula tenuissima (Bergäcker bei Beran), Gervillia costota, Lima lineata und die auf ihr aufsitzende Ostrea decemcostota.

Der glimmerige und kalkige Thon- oder Mergelschiefer äußert sich, auf die Bodenarten des Gneises, Granites und Sandsteines gebracht, sehr fruchtbar, eine Eigenschaft, welche dem tiefer liegenden Thonschiefer nicht in demselben Grade zukommen dürfte. Im Aargau nennt man den ersteren „Riet" und das Mergeln „Rieten"; man hat auf dem Walde begonnen, das sehr empfehlenswerthe Mergeln nachzuahmen.

c) Der Wellendolomit beginnt mit weichen, glimmersandigen, gelblichgraugrünen Mergelschiefern unmittelbar unter dem Thonschiefer in der Mächtigkeit von einigen Fußen und enthält den größten Reichthum von Versteinerungen, darunter besonders Lima lineata, Pecten tenuistriatus und laevigatus, Gervillia costota, Myophoria cardissoides, Anoplophora musculoides und Fassaensis, Panopaea Albertii, Goniatites Buchii u. a. Die drei letztgenannten Bivalven haben hier ihre eigentliche Heimath, ebenso Turritella scalata und einige kleine Gasteropoden. Tiefer steigert sich die Härte des Mergelschiefers und er wird dolomitisch, oder es erscheinen in der weichen Bildung einige dolomitische, bald dichte, bald krystallinische, sehr harte, schmutziggraue bis blaugraue Kalkbänke, auf deren Oberfläche eine Menge Versteinerungen haften. Der Kalkstein selbst zeigt auf dem Bruche viele Muschelschalen, aber es hält sehr schwer, dieselben los zu machen. Es finden sich hier Encrinus liliiformis, Ostrea spondyloides, Pecten laevigatus und tenuistriatus, Lima lineata und striata, Gervillia socialis, Myophoria cardissoides, Waldheimia vulgaris, Spiriferina

fragilis, Distina Silesiaca, Dentalium laeve und einige Gasteropoden. Unter diesen Versteinerungen tritt erstmals Dentalium laeve und zwar bei Dogern und Etzgen in Menge auf. Nach Mösch kommt dasselbe schon im obern Muschelkalke des Aargaues vor.

Sehr bemerkenswerth durch das regelmäßige Vorkommen ist das Auftreten von Bleiglanz in der Dentaliumbank sowohl als Einsprengung als auch Versteinerungsmittel der Muscheln; es läßt sich vom linken Rheinufer zum rechten nach dem Thälchen von Dogern längs dem Ausgehenden der Formation über Bannholz, Dietlingen, Aichen, Berau, Riedern am Wald, Uihlingen, Seewangen, Birkendorf u. s. w. bis Göschweiler nördlich Bondorf in einer Längsausdehnung von 8 Stunden nachweisen. Der Petrefaktenreichthum ist hiebei nicht gleichbleibend, denn viele dieser dolomitischen, bleiglanzführenden Kalke spalten oder lösen sich mit ebenen Schichtflächen von einander ab, ohne uns eine Spur von Petrefaktenumrissen zu gewähren. P. Merian (der südliche Schwarzwald S. 188) und Mösch (Flötzgebirg des Kanton Aargau S. 12) gaben die ersten Andeutungen des Vorkommens von Bleiglanz in unserem Kartengebiete und v. Alberti (Trias S. 4) sagt „mit diesen (dolomitischen Mergeln) finden sich stellenweise metallreiche Mergel und Dolomit mit eingesprengtem Fahlerz und Bleiglanz." In der Baar fand ich (bei Riedheim) statt Bleiglanz, jedoch etwas tiefer, grüne und blaue Carbonate des Kupfers. Im Thälchen nahe Dogern (Straße nach Boland) finden sich Bleiglanzwürfel in Drusenräumen, diese haben matte Flächen, oder sie sind angefressen und die Drusenwände des Kalksteines mit unreinem kohlensaurem Blei überzogen.

Im festen Gebirge besitzt die Bleiglanz- oder Dentaliumbank eine Mächtigkeit von 6—8" (Berau, Tiefenhof bei Seewangen, Hürlingen u. s. w.). Unter ihr liegen mehrere petrefaktenarme Bänke dolomitischen Kalksteines, von denen die tieferen gewöhnlich Wülste auf den Schichtflächen führen. Die ganze Ablagerung (von c) erreicht eine Mächtigkeit von 20—28'. Ihre festen Gesteine stellen mehr einen Kalkstein mit einigem Bittererdegehalt als wahre Dolomite dar, denen sie nach ihrer Eigenschwere (= 2,67 als größte) und dem leichten Aufschäumen mit Säure nicht gleichen. Der Bleiglanzgehalt erhöht natürlich die Eigenschwere verhältnißmäßig (Proben von Dogern = 3,13—3,50). Die Gesteine sind weder so sandig noch so thonig, aber bittererdereicher, als jene derselben Etage der Wellenkalkformation westlich des Wehraflüßchens, also des Dünkelsberges und Wiesenthales, und nicht so bittererdereich, wie der erste Dolomit der Umgebung von Dürrheim (z. B. von Riedheim spec. Gewicht = 2,75—2,78).

Obgleich die Versteinerungen der Wellenkalkformation für die einzelnen Schichten wenig Ausgezeichnetes haben, so lassen sich doch, wie es auch aus den vorausgegangenen Anführungen hervorgeht, einige Unterschiede in ihrer Verbreitung wahrnehmen: Myophoria orbicularis bildet für die oberste Abtheilung a der Wellenmergel einen sicheren Haltpunkt, sie ist bis daher das einzige, zu unserer Kenntniß gekommene Petrefakt, indem die sie anderwärts begleitende Modiola gibba *v. Alb.* noch nicht gefunden wurde und von dem Heere der Lima lineata, Gervillia socialis, Myophoria cardissoides und Waldheimia vulgaris kein Vorläufer erscheint. Für die mittlere und mächtigste Abtheilung b, den Wellenkalkschiefer mit Thonschiefer, haben wir außer Lingula tenuissima, durch die wir schon an höhere Triasformationen erinnert werden, und welche im Thonschiefer mit Gervillia costota zusammengedrückt vorkömmt, kein Petrefakt, das sich nicht auch tiefer fände, wie z. B. die bis nahe zum bunten Sandstein hinabreichende Lima lineata und Waldheimia vulgaris, sodann Myophoria cardissoides, die Arten des Geschlechtes Anoplophora und Panopaea Albertii; dagegen fehlen dieser Abtheilung Ostrea spondyloides und Dentalium laeve, Goniatites Buchii u. s. w., welche für die untere, c, den Wellendolomit bezeichnend zu nennen sein möchten. Trägt man den petrographischen Eigenthümlichkeiten, die doch bei einer Schichteneintheilung älterer Formation eine, wenn auch zweite Geltung haben, keine Rechnung, und vereinigte man die petrefaktenreichen oberen Schichten der Abtheilung c noch mit denen von b, so vergäbe man damit auch einige wesentliche petrefaktologische Haltpunkte, wie des Vorkommens vorhin genannten Dentalium und Goniatites, mit welchen bei uns Myophoria cardissoides vorkömmt. F. Sandberger begründet nach dem Auftreten dieser Muschel (Myophoria laevigatus *v. Schloth.* var. cardissoides) seine obere, über dem Dolomit lagernde Wellenkalkformation (Erläuterungen der geologischen Karte der Umgebung von Karlsruhe und Durlach und im Jahrbuch von Leonh. und Geinitz 1864 Seite 738). Petrographisch hat die Wellenkalkformation der unteren Landesgegend mit jener der oberen zum Südostrand des Schwarzwaldes zu rechnenden eine geringe Aehnlichkeit;

auch ist die im Unterlande so ausgezeichnet gebildete, charakteristische Wellenbildung in unserem Gebiete sehr untergeordnet ausgesprochen.

Ich nenne von Versteinerungen unter Beisetzung der Fundstellen seltenerer folgende aus der Wellenkalkformation:

Encrinus liliiformis *Lam.*
Aspidura scutellata *Blumenb. spec.*, nach Mösch bei Schwaderloch.
Ostrea spondyloides *v. Schloth.*
„ crista difformis *v. Schloth.*
„ decemcostata *v. Münst.*, auf Lima lineata auffitzend, Bergäcker bei Berau.
„ subanomia *v. Münster*, bei Rheinsulz und Laufenburg in Anzahl auf Lima auffitzend.
Pecten tenuistriatus *v. Münster.*
„ laevigatus *v. Schloth. spec.*
Lima lineata *v. Schloth. spec.*
„ varietas inaequistata *v. Alb.*
„ striata *v. Schloth. spec.*, stets kleiner als Lima lineata, aber mit wohlausgebildeten, gerundeten Rippen. Berau, Dogern, Seewangen.
Gervillia socialis *v. Schloth.*, in den höhern Schichten größer als in den tiefern.
„ costota *v. Schloth. spec.*, nicht so häufig wie anderwärts.
Myophoria cardissoides *v. Schloth. spec.*
„ orbicularis *Goldfs. spec.*
Anoplophora *(Sandb.)* musculoides *v. Schloth. spec.*
„ Fassaensis *Wissm. spec.*
Panopaea Albertii *Voltz spec.*
Waldheimia vulgaris *v. Schloth. spec.*
Spiriferina fragilis *v. Schloth. spec.*, Dogern und im Aargau.
Discina Silesiaca *Dunker spec.*, verkiest auf L. lineata auffitzend, bei Hürlingen.
„ discoides *v. Schloth. spec.* (Orbicula discoides *Quenst.*), nach Mösch im Aargau verkiest auf Lima lineata auffitzend.
Lingula tenuissima *Bronn.*, Bergäcker bei Berau, bei Waldshut und Dogern.
Dentalium laeve *v. Schloth.*
Pleurotomaria Albertiana *Wissm.*, Dogern.
Natica, Steinkern bei Dogern.
Turritella obsoleta *v. Schloth. spec.*
Nautilus bidorsatus *v. Schloth.*, Bergäcker bei Berau, u. a. Orten im Aargau.
Goniatites Buchii *v. Alb. spec.*, nach Mösch bei Aichen und im Aargau.
Hybodus plicatilis *Ag.*, Zähne von Rheinsulz nach Mösch.
Acrodus Gaillardotti *Ag.*, Zähne und Schuppen von ebendaher nach Mösch.
Nothosaurus mirabilis *v. Münst.*, Wirbelkörper von Schwaderloch nach Mösch.
Ichthyosaurus atavus *Quenst.*, Schwaderloh, Etzgen und Ebenenberg bei Großlaufenburg nach Mösch.

c. Bunter Sandstein.

26. Der bunte Thon und Thonsandstein unterteuft zunächst den Wellendolomit, von welchem er sich durch seine schmutziggrüne und braunrothe Farbe abhebt.

Wo der Thon zugegen ist, lagert unter ihm noch ein älteres Sandsteingebilde, sei es Sandstein oder nur eine Schichte von Kieselmineralien als Karneol und Quarz, welches den krystallinischen Gesteinen, dem Gneis oder Granit, direkt aufliegt; dieser letztere Fall findet sich aber mehr nach dem Ausgehenden der Formation hin ausgesprochen. Die mageren bunten Thone führen oben nahe dem Wellendolomit öfter kleine Mengen Glimmer und kohlensauren Kalk; tiefer verschwindet der Kalkgehalt und es stellt sich eine größere Festigkeit ein, es treten gelbe, graue und braunrothe Thone und tiefer dann Sandsteinschiefer auf, welche in unserem Kartengebiete nur wenig Glimmer enthalten und mit schwachen Thonschichten wechsellagern (Thälchen von Schmitzingen). Die Thone haben für sich allein eine durchschnittliche Mächtigkeit von 5′ und der dieser Etage zugezählte Sandstein eine solche von etwa 8′ im Mittel. Aus dem rothen schiefrigen Sandsteine oberhalb Hänner erhielt die Züricher Sammlung durch Mösch einen kleinen Calamiten, den O. Heer Calamites lineatus nannte.

Die Bodenarten, welche durch die Verwitterung der Thone und des Sandsteines entstehen, nennt der Landmann im Verhältnisse zu jenen des Gneises und Granites warm und fruchtbar, was sowohl in dem chemischen als auch physikalischen Bestande zu suchen ist. (Görrwihl, Niederwihl, Nöggerswihl.)

27. Der Quarzsandstein mit Dolomit und Kieselmineralien ist sehr abweichend beschaffen, er gleicht jedoch immer eher einem Quarz- als Thonsandsteine und zeigt in seinem Auftreten bezüglich der Vollständigkeit seiner Schichten eine gewisse Mannig-