Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

V. Triasperiode

urn:nbn:de:bsz:31-217954

Visual Library

anhalten. Die Aufschlußstelle am Bache nächst dem zerbrochenen Stollen ergab an Versteinerungen:

Pentacrinites basaltiformis *Mill.*
Plicatula spinosa *Sow.*, nur selten vorkommend.
Ammonites amaltheus *Quenst.*, Windungsstücke.
„ costatus *Schlth.*, (A. spinatus *d'Orb.*)
Belemnites paxillosus *Schlth.*
„ breviformis *Ziet.*

18. Kalkbänke mit Terebratula numismalis und Belemnites pexillosus (Numismalismergel, Lias Gamma *Quenst.*). Diese dem Sammler anderorts so viele Versteinerungen spendende Kalkablagerung besteht als das Liegende der vorigen Abtheilung aus zwei durch eine weiche, belemnitenreiche Thonmergelzwischenlage getrennten und zusammen 4' mächtigen Bänken. Der Kalkstein ist frischgrau, parthienweise hellaschgrau oder rostfarbig gefleckt und dann in Verwitterung begriffen. Die Conchylienschalen sind verkalkt und wenn sich Markasit in dem frischen Gesteine findet, so erscheint dieser nur als Einsprengung, nicht aber als Versteinerungsmittel. Durch den Zustand der Verwitterung wird das Ausbringen der Versteinerungen unterstützt, folgende sind mir hievon an diesem dürftigen Aufschlusse bekannt geworden:

Pentacriniten als Kalkspath in dem Gesteine.
Spirifer verrucosus *v. Buch.*
Terebratula numismalis *Lam.*
Pecten priscus *Schlth.*
Pholadomya ambigua *Sow.*, findet sich von der Wutach bis hieher in den Numismalismergeln nicht selten und im Aargau häufig.
Ammonites Davöi *Sow.*
Nautilus, vielleicht intermedius *Sow.*
Belemnites paxillosus numismalis *Quenst.*

19. Kalkbänke und Thone mit (Gryphaea obliqua) und Ammonites raricostatus (Turnerithone, Lias Beta *Quenst.*). Hart an der Basis der unteren Bank der Numismalismergel sammeln wir in einem hellaschgrauen, ockergelb gesprenkelten Mergel zunächst Spirifer verrucosus, sodann Ammon. raricostatus *Ziet.* mit Gryphaea obliqua *Gldfs.* (Macullochii *Ziet.*) und tiefer Thalassites hybridus *Quenst.* Die Bildung wird weicher, nach der Tiefe thonig und alsbald der Beobachtung durch das Untertagegehen entzogen.

20. Die harten Kalkbänke mit Gryphaea arcuata (Arietenkalk, Lias Alpha *Quenst.*) treten unzusammenhängend mit der Schichte des Amm. raricostatus (direkt?) auf dem Keuper ruhend und unbedeckt von Lias auf, so über den Keuperschichten des Steinbruchs im Stricklethälchen und oberhalb dem Rebhügel desselben. Das ganze Vorkommen besteht aber zu Tage beinahe nur lose aus den harten, durch die Verwitterung angenagten Kalken gespickt mit der Gryphaea arcuata *Lam.*, seltener findet man hier ein Windungsstück von Amm. Bucklandi *Sow.* oder die angefressenen, weißen Schalen des Spirifer Walkotti *Sow.* Amm. angulatus scheint hier zu fehlen.

Den Lagerungsverhältnissen nach ist anzunehmen, daß die Schichten des gesammten, schwarzen Jura an dem Nordabfall des Roßhau in der Nähe des Steges, der nach Oberlauchringen führt, anstehen werden. Jener Abfall ist aber wie der Bergrücken mit Diluvialablagerungen überdeckt.

Wie aus dem Vorausgegangenen erhellt, ist uns die Schichte der Avicula contorta noch nicht zur Kenntniß gekommen und der zum untersten Lias gehörige Aargauische Insektenmergel der Schambelen fehlt hier nach vergleichsweisen Beobachtungen.

V. Triasperiode.

Die Flötzformationen dieses Zeitraumes werden naturgemäß in drei Hauptabtheilungen in die des Keupers, Muschelkalkes und bunten Sandsteines geschieden, welche bunte Thon-, Kalk- und Sandsteinbildungen bezeichnen, in deren Gesteinsbeschaffenheit ein wesentlicher Unterschied zwischen ihnen und den Flötzformationen des Jura beruht. Die Cephalopoden, in erster Reihe Ammoniten, welche dem Jura in hervorragendster Artenzahl angehören und die Belemniten, welche seine untersten Schichten auszeichnen, kommen in den Flötzformationen der Triasperiode des südwestlichen Deutschlands nur in wenigen Arten vor oder fehlen. Die letzteren Bildungen ruhen entweder, und dies ist im südlichen Schwarzwalde der vorwiegende Fall, direkt auf dem Grundgebirge, den krystallinischen Felsarten oder auf dem Todtliegenden wie im Wiesenthale und am Dünkelsberge.

a. Keuper.

21. Der Keupersandstein (Schilfsandstein Jägers, Abtheilung b, nach Quenstedt, Abtheilung m nach v. Alberti, oder bunte Mergel mit feinkörnigem Sandstein nach demselben, unterer Keupersandstein mit Ausschluß der Lettenkohle nach der Lagerungsweise) ist nur im Kleckgau und zwar nördlich Kadelburg auf der rechten Rheinseite unserer Section zu Tage tretend vorhanden; er wird dort von Liaskalk und Diluvium

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-

faltigkeit, indem öfter nur die eine oder andere, seltener sämmtliche miteinander vorkommen. Der 4 Stunden lange Zug des Profiles I bietet in seinen Schichtenaufrissen hierüber erläuternde Beispiele. In dem mehrmals genannten Thälchen nördlich dem Dorfe Dogern ergibt sich folgendes schöne Einzelprofil der Sandsteinformation von oben nach unten beobachtet:

1) Wellendolomit als Hangendes.
2) Violettrother, zerreiblicher, oberer Thonsandstein und Thon . . . . . = 4'
3) Sandstein mit Dolomit und in letzterem Kalkspath, Karneol und Quarz in undeutlicher Schichtung . . . . . = 10'
4) Quarzsandsteine, in der Höhe etwas thonig, nach der Tiefe quarzig (arkoseähnlich) von Karneolschnüren, Quarz und Kalkspathdrusen ohne Regelmäßigkeit durchzogen und beinahe massig . . = 30'
5) Gneis, körnigstreifiger bis schiefriger als Liegendes.

In einer 1200' höhern Lage, nahe der Höhenzahl 2242' des Profiles I befinden sich die schon zur Zeit des letzten Baues der Kirche der ehemaligen Benediktinerabtei St. Blasien im Betriebe gewesenen, heute noch ergiebigen Steinbrüche von Oberalpfen mit nachstehender Schichtenfolge:

1) Schutt mit zu Sand zerfallenem Sandstein und an seiner Basis Karneol = 3—4'
2) Grauer und gelber, schiefriger Sandstein . . . . . = 1—3'
   und Tigersandstein . . . . . = 4—5'
3) Durch Eisen umbrabraun gefärbter Sand . . . . . (= 3—4")
4) Bunter Thon . . . . . = 1—1'
5) Zwei Bänke vertikalzerklüfteten, schmutzigweißen Quarzsandsteins . . . . = 4—4'
6) Getigerter Quarzsandstein mit weißem Kaolinbindmittel in zwei Bänke spaltbar (der Werkstein) . . . . = 4—4'
   Feingetigerter, brauchbarer Quarzsandstein . . . . . = 3—4'
7) Dunkler Sand über Granit . . . = 2—2'

Gesammtmächtigkeit = 22—27'

Die braune Sandschichte Nro. 3 scheint der Rückstand eines ausgelaugten, eisenhaltigen, sandigen Dolomites zu sein.

Die Abweichungen der Mächtigkeit der Schichten rühren von der Discortantenschichtung her. Wenn wir das Profil noch weiter nordwestlich bis zur Bergfläche des Stieghauses (= 2332') verfolgen, so finden wir am südlichen Saume des Riegwaldes von der Sandsteinbildung nur einen losen Sand und in diesem die Karneolschichte oder — Zwischenbildung —, wie wir sie künftig nennen werden. Die Ablagerung ruht auf dem Gneis und Granit und wird auf den Feldern durch den tiefgehenden Pflug mit den beiden Felsarten aufgewühlt, gemischt und ist folglich von unbedeutender Mächtigkeit. So ergibt sich also im Verlaufe unseres Profilzuges vom Rheine (Dogern) nach dem Gebirge in nordwestlicher Richtung ein Auskeilen der Buntsandsteinformation, die in der Niederung noch eine Vollständigkeit der oberen und unteren Schichten darbietet, bei Alpfen aber schon ihre oberen und endlich zuletzt bei Stieghaus diese sammt den unteren entbehrt und nur noch durch die Zwischenbildung vertreten ist. Auf der nordwestlich oberhalb Wilfingen gelegenen Granit- und Porphyrhöhe (= 2770' des Profiles I) ruht noch ein vereinzeltes Sandsteinkäppchen, welches aus sandigen, buntfarbigen Thon- und schmutzigweißen bis rostgelben Sandmassen besteht.

Dieser Gegenstand ist durch seine Eigenthümlichkeit so wissenswerth und anziehend, daß die Aufführung weiterer Beispiele erwünscht erscheinen muß. In dem Profilzuge vom Wutachthale nach den Höhen von Brenden, oberhalb der Schwarza, Berauer Berg genannt, finden wir bei Detzeln im Steinathale noch eine vollständige obere und untere Sandsteinformation (siehe Profil II), ja der untere, quarzige Sandstein, den man hier abbaute, sogar von rothbrauner Farbe; bei Aichen und Allmuth auf der linken Höhe des Schlüchtthales ebenfalls, jedoch schwindet hier die ganze Bildung sehr zusammen. Ein Schichtenprofil links der Straße unterhalb dem letzten Hause von Aichen nach Witznaumühle ergibt in einer Gesammtmächtigkeit von 10':

1) bunte Thone der Felder, im Dorfe und gegen die Muschelkalkberge von Wellendolomit überlagert;
2) dolomitische Sandsteine mit Kalkspath, Karneol und Quarz (die Zwischenbildung);
3) Thone;
4) einige Bänke verwitterten und unverwitterten, groben, verschiedenfarbigen, thonigen, brauchbaren Sandsteines,
5) Quarzsandstein, an der Basis conglomeratisch und
6) Gneis im Zustand großer Zersetzung als Liegendes.

Bei Berau auf der rechten Höhe über der Schlücht, nördlich von Aichen, begegnen uns ähnliche Verhältnisse: der untere, quarzige, hellgelblichbraune Sandstein steht in den Wiesen südöstlich der Kirche als 36" mächtige, feste, in Stunde 5 streichende Bank zu Tage, welche mit 5° südlich in der Richtung nach Aichen hin einfällt und zum Bau des weit sichtbaren, neuen Kirchthurmes gewonnen wurde.

Ebenso findet sich die Zwischenbildung und zwar als schöne, lebhaft rothe Karneole und milchweißen Quarz auf den Feldern links der Straße nach Allmuth und die bunten Sandsteinthone endlich, als oberes Schlußglied, sind längs der Straßenböschung von Berau gegen die Lochmühle anstoßend und vom Wellendolomit bedeckt. Bei Brenden, eine starke Stunde von Berau nordwestlich entfernt und von dessen Sandstein und Wellenkalklagerung völlig abgetrennt, wird der 2771' hohe Granitrücken des Berauer Berges von einem Sandsteingebilde überlagert, welches nur aus Arkose und der Zwischenbildung besteht. Die Ablagerung ist ziemlich ausgedehnt, jedoch nur 1—2' mächtig und sehr wenig fruchtbar (siehe Profil II). Bei Stieghaus und Brenden haben wir somit die Zwischenbildung für sich allein, direkt über krystallinischen Gesteinen auftretend, gefunden — eine geologische Erscheinung, welche wir längs dem Ausgehenden der Sandsteinformation im südöstlichen Schwarzwalde allenthalben zu beobachten vermögen (so in der Section auf dem Rheinwasen der Hoheneck bei Oberwihl, im Grünholz nordwestlich Görrwihl, bei dem Straßenpfahle 3⅞ im untern Albthale, bei Steinbach, wo man Karneol als Straßenmaterial verwendet, bei Brunnadern, am Muckweg bei Riedern am Wald, Tannhof bei Seewangen, Uihlingen, auf dem nördlichen Zollberg bei Gutenburgerhof im Schlüchtthale, bei Detzeln und Thierberg im Steinathale 2c.). Die Zwischenbildung oder Karneolschichte kommt nun aber auch noch als Liegendes der Sandsteinformation vor, so z. B. bei Grünholz unweit Laufenburg, hier folgen sich von oben nach unten: weißer Tigerstandstein, Zwischenbildung und Gneis, ferner bei Unteralpfen von der Lehnhalde nach der Mühle von Hechwihl herab, wo die obere Sandsteinbildung entwickelt ist, von schiefrigem Wellendolomit bedeckt wird und uns tiefer als Schichtenprofil rothe und grüne Thone, eine violette Sandsteinschichte, Quarzsandstein und die Zwischenbildung über Albgranit zeigt. Bei Brenden, Grünholz und anderen Punkten gehen die Kieselmineralien der Zwischenbildung als Karneol, Quarz und Baryttäfelchen in die Klüfte des Grundgebirges, den Gneis und kleinkörnigen Granit hinab, was schon P. Merian in seiner öfter genannten Schrift (S. 171) bemerkt: „Karneol zeigt sich (östlich Brenden zwischen Buggenried und Igolschlatt) gangartig in porphyrähnlichen und granitähnlichen Gesteinen." Ich bemerke hiezu, daß manche der so häufig in dieser Gegend vorkommenden Quarzgänge mit Baryt einer gleichzeitigen und übereinstimmenden Bildungsweise angehören möchten.

Das Vorkommen von mehreren Petrefakten hat in jüngster Zeit dargethan, daß sich die Formation des bunten Sandsteines im badisch-schweizerischen Rheinthale von den petrefaktenarmen Ablagerungen des südwestlichen Deutschlands auszeichne, ja sich selbst hiedurch mit dem Sandsteine nördlich dem Harze (an der Saale bei Bernburg) vergleichen lasse; Fundstellen wohlerhaltener Fische und Reptilien vertheilen sich längs dem rechtsrheinischen Ufer aus der Gegend von Lörrach (Riehen) nach der von Rheinfelden (Degerfelden und Warmbach) bis in die nördlich von Waldshut (Oberalpfen).

Nach der Mehrzahl gehören diese Fundstellen und ihre Ergebnisse dem Kartengebiete von Lörrach und Säckingen, weniger dem von Waldshut an und beschränken sich auch nur auf den oberen thonigen Sandstein. In der Nähe von Waldshut fand man nun aber in allerjüngster Zeit (und zwar in dem unteren oder Quarzsandsteine bei Oberalpfen) Fragmente großer grubignetzartiger Schilder eines Labyrinthodonten, welche von dem Hrn. Kaufmann Thomas Würtemberger in Dettighofen bei Jestetten aufbewahrt werden; sie mögen vielleicht mit dem Trematosaurus? Fürstenbergianus *H. v. Mayer* des unteren Sandsteines von Herzogenweiler (5 Meilen nördlich von Oberalpfen) identisch sein oder zu dessen Geschlecht gehören und nicht zu dem kleinen Saurier Sclerosaurus armatus *H. v. Meyer*, der durch Herrn Professor Fischer aus dem oberen Sandsteine von Warmbach bekannt gemacht wurde *).

Es wurde in dem topographischen Theile dieser Beschreibung schon erörtert, daß die Flötzformationen nichts Ungewöhnliches in der Neigung ihrer Schichten zeigen, daß dieselbe vielmehr sehr mäßig und im Allgemeinen nach Südosten gerichtet sei, dies geht aus den beiden Profilen I und II, wie auch der Skizze II klar hervor. In dem Thälchen von Dogern nach

*) Fischer im Jahrbuch für Miner. und Geogn. von v. Leonhard und Bronn. 1857. S. 136.

Birkingen und Boland hat man die beste Gelegenheit, die Sandsteinformation, wie sie über dem Gneise ruht, zu beobachten. Dort ist die Bildung in dem Thalwinkel wohl 50′ mächtig und ebenso auch in dem Thälchen von Waldshut nach Schmitzingen und fällt an ersterem Orte schwach südöstlich ein, oft auch in schwachen Neigungen wieder zurück. Der Sandstein liegt in den Mühlsteingruben (Stollenbau) von Waldshut beinahe horizontal. Der Grubenbau befindet sich aber auf der Streichungslinie der Formation. Die Sandsteinformation erlitt also mit den über ihr folgenden, jüngeren Triasgebilden eine Hebung von der Seite des Grundgebirges oder Schwarzwaldkernes ausgehend. Dies Gebirge war aber zur Zeit der Sandsteinbildung, wie leicht vorauszusetzen, hügelig und buchtig und bewirkte, daß sich bald die höheren, bald die tieferen Schichten auf ihm absetzen konnten, woher die heutigen Ungleichheiten in dem Vorhandensein der einen oder andern Sandsteinschichte abgeleitet werden müssen. Hiezu kam noch eine allmählige Hebung während der Sandsteinperiode, welche die unteren Schichten zum Theil dem Bildungs-Niveau entrückte. Petrographisch haben wir die untere Sandsteinformation in den Dolomit mit Kieselmineralien und den Quarzsandstein zu trennen.

a) Der Dolomit mit Kieselmineralien (die Zwischenbildung) aus der Nähe von Dogern ist verschiedenfarbig, vorherrschend röthlichgrau, in Splittern schwach durchscheinend, fein krystallinisch bis dicht, ein anderer von Wieladingen in der Section Säckingen weiß, krystallinischkörnig, in seinem Gesammtansehen mit Rohrzucker vergleichbar. An wieder anderen Fundorten, wie bei Aichen, bricht ein schmutzigvioletter und bei Rennetschwiel ein hellbräunlichgelber Dolomit, ein solcher auch am Wege nach dem Ziegelgraben bei Nöggenschwiel. Die Eigenschwere des Gesteines von Dogern beträgt 2,72 und es enthält nur wenig Bittererde, dagegen viel Kieselerde, von welcher ein Theil in heißer Säure löslich ist, und Spuren von Thonerde. Der Dolomit von Rennetschwiel besitzt die größte Eigenschwere = 3,12, er braußt in Stücken nicht mit kalter Säure und enthält außer den wesentlichen Bestandtheilen nur wenig Kieselsand, lösliche Kieselerde und keine Thonerde, derselbe stellt das bittererdereichste Gestein dar. Der Dolomit ist für die Bildungsgeschichte der Kieselmineralien von größter Bedeutsamkeit, sein steter Gehalt von löslicher Kieselsäure gibt uns schon Winke dahin, noch mehr aber das nunmehr zu besprechende Vorkommen von

Karneol, Quarz und Kalkspath. Der Karneol des Dolomites und des von uns „Zwischenbildung" genannten Gebildes ist, wenn er in größeren, reinen Stücken vor uns liegt, lebhaft dunkelfleischfarbig; diese Farbe wird durch hellere, bis schmutzigweiße, trübe Parthien wolkig abgestuft. Er hat in diesem Zustande einen schneidig scharfen Bruch und kommt gewöhnlich lagenförmig, ähnlich dem Hornstein des Kieseldolomits der Anhydritgruppe, aber auch nierenförmig, traubig (Stieghaus, Berau, Zollberg ꝛc.), oder in bandartig gewundenen Schalen vor, welche arkoseartigen Sandstein, bald auch Kaolin und Mulmsand, oder endlich in ihren Druseräumen schöne, kleine Quarzgruppen mit darauf sitzendem Kalkspath einschließen. Er läßt sich vor dem Löthrohr nicht schmelzen. Im Kölbchen erhitzt, dunkelt das Mineral bis zur Umbrafarbe, gibt dabei einen kleinen Beschlag von Wasser und nach dem Erkalten kehrt die frühere, lebhafte Fleischfarbe wieder zurück. Nach diesem chemischen Verhalten dürfte das färbende Eisenoxyd im wasserfreien, ein Antheil der Kieselsäure dagegen im wasserhaltigen, opalartigen Zustande zugegen sein und das Mineral demnach den Artencharakter des Chalcedons in sich tragen, wodurch die gewählte Bezeichnung — Karneol — gerechtfertigt wird. Nun erscheint das Mineral aber noch als das Bindemittel eines Gesteines; es nimmt farblose, 0,5 mm. große, bis größere Quarzkörner auf, wodurch seine Farbe lichter und sein Glanz erhöht wird, und es entstehen dichte Quarzarkosen von großmuschligem oder flachmuschligem Bruche. Ein solcher Zustand, bei welchem der Karneol noch bedeutend vorherrscht, führt uns Gesteine (z. B. bei Brenden) vor, welche mit dem derben, rothen Eisenkiesel von Ilfeld am Harze nicht nur viele Aehnlichkeit besitzen, sondern mit dessen Beschaffenheit vollkommen übereinstimmen. Wie der Karneol jene kleinen Quarzkörner einschließt, so umschließt er an einzelnen Punkten (Stieg, Berau) auch Kaolin und kaolinreichen Sandstein, und zwar erscheinen diese, wenn sie in kleinen Partikelchen auftreten, in gerundeter Gestalt, gerade wie verschiedene Mineralien in den sog. Mandelsteinen und wie der Delessit in Melaphyren auftreten; kommt der kaolinreiche Sandstein in größeren Massen vor, so bildet er unförmliche Brocken. Derart ist das Quarzmineral zwischen den Sandstein ohne Dolomitbegleitung eingelagert; mit diesem Minerale oder Gesteine vorkommend wird es von dem Carbonate eingeschlossen: in dem Dolomite erscheint der Karneol in Einsprengungen, welche zum Theil durch ihre Feinheit

und bei der geringen Durchscheinenheit des Dolomites in diesen überzugehen scheinen. Digerirt man das Gestein tagelang mit Salzsäure, so erhält man einen zerfressenen, gelblichen Sandsteinrückstand, in welchem noch kleine Karneolparthien eingestreut liegen und aus der Lösung hat sich flockige, zum Theil durch Erhitzen wieder lösliche Kieselsäure ausgeschieden. An anderen Punkten des Dolomites bildet der Karneol feurigfleischrothe Schnüre und Brocken, oder es hat sich ein reiner Kalkspath in dem Dolomite ausgeschieden, welcher das erstere Mineral umhüllt oder umsäumt. Unterhalb Birkingen und Dogern, wo diese Verhältnisse auftreten, werden auch kaolinreiche Sandsteinparthien in Begleitung des Karneols im Dolomite angetroffen. Bei Rennetschwiel fand ich eine Karneolauskleidung im Dolomit, in deren Raum der Kalkspath auskrystallisirt ist.

b) Der Sandstein bildet im frischen Zustande, wie ihn die Mühlsteingruben von Waldshut zu Tage fördern, einen mittelfeinen Quarzsandstein von grünlichweißer Farbe, welche mehr durch die Durchscheinenheit als die Färbung des Quarzes bedingt wird. Das sogenannte Bindemittel besteht aus weißem Kaolin und dieser ist sehr weich und abfärbend, er läßt sich aus dem Gesteinspulver als äußerst zartes Mehl abschlämmen. Es ist darum kaum gerechtfertigt, dieser Substanz den großen Grad der Gesteinsfestigkeit zuzuschreiben und sie „Bindemittel" zu nennen. Dieser Kaolin verschwindet auch stellenweise und wird durch Quarz vertreten, es entsteht somit nach dem Begriffe A. Brogniart's eine feldspathfreie Arkose; hiebei vermindert sich die Bildsamkeit des Werksteines bis zur Unbezwinglichkeit. Ein (solches) wildes Gestein steht in 4' dicken Bänken im Walde auf der rechten Seite nahe der Sohle des Thälchens von Waldshut nach Schmitzingen, wo der Wald von der einen zu der andern Thalseite übergreift, an, und hat sich dort auch in Blöcken losgelöst. Sehr kaolinreiche Gesteine, so in den Steinbrüchen von Oberalpfen, welche eine große Aehnlichkeit mit oberem Keupersandstein von Dürrheim zeigen, haben eine sehr geringe Gesteinsfestigkeit und zerfahren beim Anschlagen gleich einer Erdscholle geräuschlos zu Sand. Das Korn ist in der Regel in der Tiefe gröber und an der Basis der untersten Bänke sind dem Gesteine weiße, erbsen- bis nußgroße Quarzstücke eingebacken (Waldshuter Mühlsteingruben, Sandgrube von Röggerswihl). Die Quarzstücke sind eckig, oder an den Kanten zugerundet und kommen an der Basis der Mühlsteinbank in nicht geringer Anzahl vor und mit ihnen, zwar seltener, auch rothe Feldspathbröckelchen, welche, wie auch der Quarz, aus Schwarzwaldgesteinen abstammen möchten. In den Mühlsteingruben und den Aufrissen der Sohle des Thälchens von Dogern nach Birkingen ist deutlich wahrzunehmen, daß sich das Korn in den höheren Sandsteinschichten verfeinert und damit der Kaolin- und Thongehalt zunimmt. Diesen Schichten sind winzig kleine bis erbsengroße, umbrabraune Flecken eingestreut, welche dem weißen Gestein ein getigertes Aussehen verleihen und die Tigersandsteine der Profile darstellen. Diese Substanz besteht aus einem Wad-haltigen, lockeren, sandigen Brauneisenstein (sehr schön in den Steinbrüchen von Oberalpfen).

Das Liegende der unteren, harten oder eigentlichen Mühlsteinbank der westlichen Grube „Bleiche" bei Waldshut und des nördlich der Bleiche am Fuß der Bergecke in dem Weinberge zu Tage gehenden Sandsteines ist ein zersetzter Gneis und dieser und die Basis des Sandsteines wird von Eisenrahm (Rotheisenstein) durchdrungen. Auf der Grenze des Eisenrahmes und des weißen Sandsteines mit Quarz- und Feldspathbrocken erscheint eine fadendünne Zone von Pyrit und Markasit, welche auch dem Gesteine selbst eingesprengt ist und schon in mehreren Loth schweren Stücken vorkam (Freiburger Universitätssammlung). Der vom Eisenrahme durchdrungene Gneis zeigt hie und da Drusenräume, in denen sich kleine, wasserhelle Barytkrystalle vorgefunden haben. Offenbar ging hier eine Umwandlung des Schwefeleisens von der unteren nach der oberen Region vor sich.

In dem unteren Quarzsandsteine kommen einige Mineralien in Drusenräumen vor, so in beiden Waldshuter Mühlsteingruben, in einer neuen bei Bierbronnen, sodann hinter Dogern, Röggenschwiel und Berau; das Mineralvorkommen von Waldshut ist das bekanntere, seine Stufen sind in den Sammlungen verbreitet und die meisten Lehrbücher ertheilen hievon Kunde. Die Drusen des Sandsteins der Mühlsteingruben werden von einer dünnen Karneolrinde oder blaßrothem Hornstein ausgekleidet und der Quarzsand durch diese verbacken, über diesem derben Kieselminerale ruhen Anhäufungen und Gruppirungen von meist milchweißen Quarzkrystallen, auf diesen kleine, wasserhelle Flußspathwürfel oder auch Barytspathkrystalle, sodann folgt Kalkspath und dieser ruht, wenn Flußspath vorhanden ist, in großen, trüben Krystallen auf letzterem, im anderen, meist gewöhnlichen Falle aber direkt dem Quarze auf. Manche Drusen werden durch den Kalkspath

ganz ausgefüllt, wobei die Karneolrinde aufriß, und es ist dabei kein oder nur wenig Quarz zugegen. Es liegt eine Druse (wohl aus dem Eisensandstein der Kreideformation) vom Berge Libanon vor mir, welche in überraschender Aehnlichkeit alle mineralogischen Eigenschaften und auch die Mineraliensuccession der Waldshuter theilt, ja selbst das daran haftende Gestein stimmt hiemit überein. Ich gebe nun eine Zusammenstellung der

Mineralien des untern Sandsteines und Dolomites der Vorkommnisse von Waldshut und anderer Oertlichkeiten.

1) Kupferlasur als derber Ueberzug auf weißem, arkoseartigem Quarzsandstein der Bachsohle des Schmitzinger Thälchens.

2) Malachit (und Rothkupfererz?) auf Quarz in streusandfeinen Klümpchen wird von Kalkspath begleitet.

3) Dolomit oder Bitterspath in kleinen Krystallen im Dolomit von Rennetschwiel.

4) Kalkspath in den Waldshuter Quarzdrusen des Sandsteines, stets trübe weiß, oder mit einer Brauneisensteinrinde überzogen in den Formen — 2 R und 16 R — ½ R in Krystallen bis zu 2″ Durchmesser, oder auch in der Linsenform ½ R . ∞ R und diese in übereinandergesetzten Zwillingen, wodurch an den Seiten rauhe, prismatische Gestalten entstehen. Ueberdieß auch als großblättriger Spath.

5) Flußspath in meist wasserhellen, selten leise amethystfarbenen, durchsichtigen, höchstens 4 Mm. großen Würfeln und diese (= ∞ O ∞) mit der Combination 2 O 2 (ein Exemplar hievon im Besitze des Herrn Dr. Tscheppe in Stockach) und die häufigere Münsterthälerform, der Würfel mit Hexakisoctaeder (= ∞ O ∞ 4 O 2). Bei allen diesen Combinationen erscheinen die Würfelflächen matt und die sehr kleinen Octäederflächen glasglänzend.

6) Barytspath, sehr kleine, aber deutlich ausgebildete, farblose, bis lichte weingelbe, klare, lebhaft glasglänzende Krystalle in der Combination ∞ P $\tilde{\infty}$. P $\bar{\infty}$. P . P $\tilde{\infty}$. In dem Eisenrahm der Sandsteinbasis der von Kilian'schen Mühlsteingrube herrscht die Combination ∞ P $\tilde{\infty}$. P $\bar{\infty}$. P $\tilde{\infty}$. ∞ P in äußerst kleinen Individuen. Das Karneol- und Hornstein-Vorkommen wurde beschrieben.

7) Das des Quarzes bedarf einer kurzen Beschreibung: bei diesem Minerale herrschen die Pyramidenflächen vor, und machen sich durch einen starken Glanz kenntlich, die Prismenflächen dagegen sind häufig rauh, was durch Zwillingsbildungen bewirkt wird. Die schönen Quarze von Waldshut finden sich nun auch in einer neu aufgethanen Mühlsteingrube bei Bierbronnen. Eine lichte amethystfarbige Quarzdruse bewahrt die Freiburger Universitätssammlung auf.

8) Bleiglanz fand sich als 5 Mm. großer, matter Würfel in der v. Kilian'schen Grube auf dem Quarze und ist im Besitze des Herrn Apotheker Duvernoi in Kandern. Nach G. Leonhard soll sich das Mineral in Körnern eingesprengt vorgefunden haben (dessen geognostische Skizze von Baden S. 73).

Wenn wir einen kurzen Rückblick auf die Gliederung und Bildung der Sandsteinformation des Kartengebietes Waldshut werfen und dieselbe mit der anderer nicht zu entfernten Gegenden vergleichen, so fällt uns hiebei zunächst ihre geringe Mächtigkeit bei so großer Mannigfaltigkeit in die Augen, denn diese beträgt in höchster Zahl 50′, während sie schon im Wiesenthale vierfach größer und ebenso bedeutend mächtiger in dem obern Neckargebiete wird. Die Ablagerungen des Rheinthales bei Emmendingen, Lahr, Durlach und im Enz- und Nagoldgebiete übertreffen alle genannten weit an Größe, letztere wurde durch die artesischen Bohrungen bei Ingelfingen und Dürrmenz zu 1350′ und 1440′ in lothrechter Richtung kennen gelernt. Ebensoviel mächtiger ist der Sandstein in den Vogesen und besonders an ihrem Westrande. Trotz der geringen Mächtigkeit unserer Ablagerung enthält diese doch alle Haltpunkte zu einer Gliederung der Formation in einen oberen, thonigen Buntsandstein, eine dolomitische Zwischenbildung mit Karneolen und in einen unteren Quarzsandstein oder Vogesensandstein. Wenn wir diese Gliederung befolgten, so bedienten wir uns derselben Haltpunkte, deren sich Elie de Beamont bei der Trennung des obern, bunten Sandsteines von dem unteren Vogesensandsteine *) und F. Sandberger bei der der Gegend von Durlach bedient haben **). Merkwürdiger Weise zeigen die Dolomite — oder Zwischenbildungen — bei Forbach und Sarreguemines in den Vogesen mit denen bei Busenach, Wolfartsweier und auf dem Kniebis eine nahezu übereinstimmende petrographische Beschaffenheit, mit welcher unsere Bildung in genetischer Beziehung eine große Aehnlichkeit besitzt.

---

*) Memoires pour servir à une description géologique de la France I. pag. 123 und Naumann in seinem Lehrbuche der Geognosie II. S. 741.

**) Erläuterung der geologischen Karte der Umgebung von Karlsruhe (Durlach).

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Aus sämmtlichen vorangeschickten Schilderungen des bunten Sandsteines geht für dessen Bildungsgeschichte die allgemeine Wahrnehmung hervor, daß nur die untere Ablagerung, welche theilweise zu den größten Höhen gehoben wurde, durchgreifend und allein von besonderen chemischen Vorgängen betroffen wurde und diese bestehen im Wesentlichen in einer Silifikation, welche in dem Dolomite in ihren Uranfängen beginnt und in den unteren Quarzsandsteinen als Bildung der Arkose aufhört. Von diesem chemischen Vorgange blieb die obere thonige Ablagerung ausgeschlossen und bietet uns das Bild eines während der Ruhe aus Gewässern niedergefallenen Thonabsatzes.

Der Ursprung der Kieselmineralien ist augenscheinlich in einer Einwirkung des Kalkes des dolomitischen Gesteines unter Mitwirkung kohlensäurehaltiger Wasser auf den Quarz des Sandsteines und sein Bindemittel zu suchen, woraus sich Lösungen der Kieselerde ergeben hatten, welche sich vorherrschend zunächst dem Herde der Bildung in amorphem Zustande und in entfernterer Region als krystallinischen Quarz wieder abschieden. Es ist denkbar, daß der gewässerte Antheil Kieselerde des Kaolins diesem Prozesse sehr förderlich war. Durch die theilweise Fortführung des Kalkes bei diesem Prozesse wurde der Bittererdegehalt des dolomitischen Kalksteins relativ vergrößert und hinterblieb mit der verkleinerten Kalkmenge zusammen als wahrer Dolomit von der bedeutenden Eigenschwere von 3,12; in ihm sind noch kleine Mengen Kieselerde in löslicher Form oder opalartigem Zustande vorhanden. Der Eisengehalt des Dolomites und wohl auch des Bindemittels im Sandsteine wurde zum Theil das Pigment der amorphen Kieselerde als Karneol und Hornstein im wasserfreien Oxydzustande, zum Theil aber auch bei diesem Prozesse mit dem Kalkcarbonate in Höhlungen durch Krystallisation seiner Lösung abgesetzt. Wenn die kohlensäurehaltigen, sauerstoffreichen Tagewasser in jene Drusen zu dringen vermochten, so haben sie unter Oxydation des Eisens und Lösung des Kalkes eine Scheidung beider Substanzen bewirkt, das Eisen als Brauneisensteinmulm zurückgelassen und den kohlensauren Kalk in Lösung entfernt. Diese Umbildungen gingen in jene kieseligen dolomitischen Gesteine, welche heute als Karneolschichte direkt unmittelbar dem Grundgebirge aufliegen, mit der gänzlichen Entfernung der Carbonate vor sich, die Kiesellösungen wurden noch in die Klüfte des Granites und Gneises geführt und dort als amorphe und krystallinische Kieselerde abgesetzt. In jenen Ablagerungen aber, in welchen der Dolomit im Hangenden des Sandsteines vorkommt, drangen die Kiesellösungen in die Klüfte des Sandsteines, infiltrirten in das Gestein selbst und es entstanden die geschilderten Waldshuter Quarzdrusen und Arkosen. Nach beendigtem Kieselabsatze krystallisirten aus Lösungen der Flußspath, Baryt- und Kalkspath, auch die gewässerten kohlensauren Salze des Kupfers als Kupferlasur und Malachit. Manche Kalkspathkrystalle der Drusen erscheinen an ihren Säulenflächen schuppigrauh oder mit einer dünnen Rinde von erdigem Brauneisenstein überzogen und bei aufmerksamer Betrachtung der glatten durchscheinenden Rhomboëder- oder Endflächen bemerkt man dunklere Schuppen, als wären bei dem Krystallisationsakte rhomboëdrische Linsen von Braunspath mit eingeschlossen worden, welche später die häufig vorkommende Umwandlung erlitten.

Der Quarzsandstein ist in technischer Beziehung für das Kartengebiet Waldshut sehr wichtig, denn derselbe liefert Werksteine, Mühlsteine und Gesteine für den Wasserbau. Die Werksteine des auf Seite 48 gegebenen Profils von Oberalpfen haben das Material zum Bau der Kirche in St. Blasien nach dem letzten Brande des Klosters vom Jahr 1786 geliefert und wurden durch den Stiegwald auf dem Steinweg auf einer Holzbahn dahin geführt.

Nur die nach dem Style der Kirche Maria della Rotonda in Rom ausgeführte Kirche wurde aus diesem Gesteine, der Porticus des Klosters dagegen aus Keupersandstein des Spitzwaldes bei Grimmelshofen im Wutachthale schon vor dem letzten Brande erbaut. Außer dieser Grube waren noch bei Detzeln Sandsteingruben, in welchen man auch Mühlsteine gebrochen haben soll, ferner in den Wiesen unterhalb Birkingen und Boland nahe der Höhenzahl 1300′ unserer Karte, deren Pingen noch sichtbar sind, ebenso bei Steinbach und Hechwiel. Diese letzteren drei Gruben gaben alle einen sehr arkoseartigen (wilden) Sandstein, dessen Verarbeitung höchst schwierig ist; ganz ebenso beschaffen zeigt sich jene 4′ dicke Bank im Thälchen von Schmitzingen (vergl. S. 51). Da jedoch in dieser Gegend außer dem Elbenstein (vergl. S. 41) keine Gesteine nach größerem cubischem Inhalte brechen, so sollte man diese Sandsteine, welche alle nahe oder nicht entfernt vom Rheine liegen, bei einem Bedarf für den Flußbau in das Auge fassen.

Die Mühlsteingrube von Waldshut, diese im Schmitzinger Thälchen nordöstlich Waldshut gehört der Stadtgemeinde und ist in Pacht gegeben; sie soll schon vor mehr als drei Jahrhunderten aufgenommen

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

worden, aber zu verschiedenen Zwischenzeiten wieder erlegen sein. Ihre alten Bauten sind bereits sämmtlich verschüttet und die Tragpfeiler meistens weggearbeitet, so daß dermalen nur noch ein im Betrieb stehender, gegen Westen auffahrender Hauptstollen von etwa 2000' Länge befahren werden kann. Herr v. Kilian (dessen Güte der Bearbeiter schätzenswerthe Mittheilungen verdankt) eröffnete seine Grube, genannt Bleiche-Waldshut, den 6. September 1835, nachdem dieselbe nach kurzen, mißglückten Anfängen viele Jahrzehnte vor ihm verlassen worden war.

Der Hauptzufahrtstollen, mit Pferdebespann befahrbar, wurde in Stunde 2,7 in das Gebirge getrieben und die Grube sodann im Abbau der 4—5' dicken Mühlsteinbank durch Pfeilerbau Behufs besserer Wetterführung fortbetrieben. Die Mühlsteinbank liegt beinahe horizontal, ihr Liegendes hat man auf 14 Fuß Tiefe durchsunken und dabei fortan den Eisenrahm-haltigen Gneis getroffen. Im Hangenden ist ein weicherer, etwas thoniger Sandstein.

Zur Loslösung der Mühlsteine werden je nach der Größe ihres Kreises eine Reihe Bohrlöcher senkrecht in die Bank dicht neben einander und sodann in wagrechter Linie noch einige andere solche getrieben, in diese schlägt man sehr trockene Hölzer ein und in letztere eiserne Keile, wodurch der Stein gehoben wird. Dieses Geschäft erfordert 28 Tage Arbeit und wird gewöhnlich von 2 Arbeitern im Gedinge in 14 Tagen ausgeführt. Die Mühlsteine werden, wie dies anderwärts auch üblich, nach ihrem Höhenmesser nach Zoll unter Berücksichtigung des Durchmessers je per Zoll zu 2—5 fl. bezahlt. Die Versendung der Mühlsteine war früher viel schwieriger und im Allgemeinen weniger als heute ausgedehnt, wo sie die Schienenwege erleichtern.

Das Absatzgebiet ist gegenwärtig sehr groß und erstreckt sich in den Zollvereinsstaaten bis Nordpreußen, sodann nach den österreichischen Erzherzogthümern und Ungarn, das Elsaß und die Schweiz. In der neuesten Zeit erwuchs dem Geschäfte eine fühlbare Konkurrenz durch den Eingang von Mühlsteinen aus der Champagne. Beide Gruben produziren durchschnittlich jährlich 200 Stück Steine, wovon ungefähr $^3/_5$ in „Läufern" bestehen. Der Waldshuter Mühlstein befriedigt, nach dem System der deutschen Mahlung zugerichtet, alle Anforderungen. Der Läufer soll darum wenigstens 3—4 gut geöffnete Furchen haben, und das Mehlrohr im Boden dagegen wenigstens 1" tief eingelassen werden. Unter Beachtung dieser Einrichtung und bei dem haltbaren scharfen Korne des Steines eignet sich derselbe nicht allein für alle Mehlfrüchte, ja selbst bei ihrer Mischung mit Knoblauch, wie dies in Ungarn üblich, sondern auch zum Enthülsen von Reis und Mais, zum Mahlen von Pflanzen- und Metallfarben, Glasur, Gyps, Cement und Traß; auch in Verbindung mit Bodensteinen oder Läufern aus Sernifit (früher Sernf genannt), Conglomerat von Mels bei Sargans, bewährt sich der Waldshuter Mühlstein. Der grünlichweiße Abgangsand, der sich bei seiner Zurichtung von der Grube „Bleiche-Waldshut" ergibt, wird in beachtenswerther Menge als Kieselzusatz für Steingut- und Porzellanglasuren nach der Schweiz versendet.

In neuester Zeit hat Bernhard Berger bei Bierbronnen im Haselbachthale mit Erfolg eine Mühlsteingrube im Quarzsandstein eröffnet.

VI. Permische Periode.

Die Ablagerungen dieser Periode beschränken sich in unserem Kartengebiete nur auf die unteren conglomeratischen Schichten des Todtliegenden, welches in den westlich angrenzenden Gegenden von Säckingen, Degerfelden, Schopfheim, Weitenau u. s. w., eine unverhältnißmäßig größere Ausdehnung einnimmt und die Buntsandsteinformation unterteuft.

28. Das Conglomerat des Todtliegenden (unterste Schichten der Formation des rothen Sandsteins P. Merian) steht unterhalb Laufenburg dem Gneise auflagernd an dem rechten und linken Rheinufer zu Tage an und besteht aus einem mittelfeinen Conglomerate eckiger Gesteins- und Mineralbestandtheile von einem Thonstein- oder Felsittuffbindemittel umschlossen. Die Farbe des Gesteines ist braunroth, durch weiße, kleine Kaolineinsprengungen und eckige Quarzstückchen unterbrochen. Eine genaue Beschauung zeigt kleine, weiße Glimmerschüppchen, welche durch's Glühen des Gesteins deutlicher hervortreten und neben diesen größere eines schmutzig dunkelgraugrünem Glimmers, ferner endlich kleine, eckige Gneisstücke, die ihm den Charakter eines Conglomerates verleihen, ohne sehr häufig in dem Gesteine vorzukommen. Das eisenschüssige, rothe Bindemittel schmilzt nicht vor der gewöhnlichen Löthrohrflamme und scheint den starken beim Benetzen des Gesteines sich ergebenden Thongeruch hervorzubringen. Die Conglomerate des Todtliegenden der westlichen Gegend, zu der Karte Säckingen gehörig, sind viel gröber und deßhalb ihre Felsarteneinschlüsse leichter zu erkennen; diese bestehen je-