Zeitschrift: An die zürcherische Jugend auf das Jahr ...

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Zürich

Band: 66 (1864)

Artikel: Ueber die Lägern : ein Beitrag zur Geologie des Kantons Zürich

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-386803

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Un die zürcherische Jugend

auf das Jahr 1864.

Stut

Bon

der Naturforschenden Gesellschaft.

LXVI. Stück.

Aleber die Kägern.

Ein Beitrag gur Geologie des Rantons Burich.

Der Kanton Zürich gehört fast ganz dem tertiären Mittellande der Schweiz an. Ueberall wird das Relief seines Bodens durch den Molassen Sandstein und durch eine denselben ersetzende oder bedeckende Nagelfluh gebildet. Spätere Schuttanhäufungen der Schwemm= und Gletscherzeit haben nur geringen Einfluß auf die Bodengestaltung im Großen und Ganzen ausgeübt, während sie allerdings eine Menge Einzelnheiten hervorgebracht haben, die für die kleinern Formen der Landschaft nicht ohne Wichtigkeit sind.

Nur an der äußersten Nordgrenze des Kantons treten Gebirge auf, welche in Formen und Felsmassen von den übrigen gänzlich abweichen. Zwar bemerkt man auch an den Bergen der Südgrenze auffallende Berhältnisse, die letzten Spuren alpiner Gebirgsbildung. Allein diese beschränkt sich dort auf die eigenthümliche Lage der tertiären Schichten; wirklich alpine Gesteine, wie das Hochgebirge sie ausweist und spätere Wassersluthen sie in unsere Gegend rollten, sinden sich nirgends anstehend.

Die Nordgrenze wird vom zweiten Gebirgssusteme der Schweiz, von dem Jura berührt. Aber dort bleibt der Einfluß des Gebirges nicht auf die Lagerung beschränkt, auch seine charakteristischen Gesteinsarten schiebt der Jura in unser Gebiet. Und nicht abgeschwächt treten die

Eigenthümlichkeiten des Gebirges bei uns auf, wie man es wohl von den letten Ausläufern eines Gebirgszuges vermuthen könnte; sie erscheinen am Gesteine und in der Lagerung mit aller Schärfe, nur in größerer Einsachheit, in minder verwickelten Verhältnissen als im Innern. Eben deßhalb aber ist eine solche Gegend besonders geeignet, in die Kenntniß und das Versständniß des Ganzen einzuführen; einsachere Gestaltungsformen müssen auch die Faktoren leichter erkennen lassen, durch welche sie hervorgebracht worden sind.

Es foll also hier eine Schilberung des jurassischen Gebietsantheils unsers Kantons versucht werden, um sodann wo möglich aus der Kenntniß des gegenwärtigen Bestandes zu einiger Einsicht in die Borgänge zu gelangen, welche denselben hervorgebracht haben *). Weil alles in der Natur bestehende eine consequente Bildung aus dem Borangegangenen ist, so kann es zur Entzisserung des vormaligen Zustandes und des verändernden Borganges dienen. Alles Seiende hat ein doppeltes Prophetenamt; in ihm liegt die Zukunft als Keim und die Bergangenheit als Wurzel verborgen.

Der zum Sandstein erhärtete Schlamm der tertiären Meere erfüllt das ganze Mittelland der Schweiz und von Süddentschland, was zwischen dem Donaustrome und dem Hochgebirg der Alpen liegt. Als schmale Meerengen müssen die damaligen Gewässer im Süden zwischen Central=Frankreich und den grauen Alpen, im Osten zwischen den Gebirgen Destreichs und den böhmischen Urselsen sich durchgedrängt haben, denn eben dieselben Meeresabsähe, auf denen unsere Städte blühen und unsere Saaten reisen, begleiten die Rhone durch die Provence an das Mittelmeer und die Donau durch die ungarischen Ebenen bis in das südrussische Tiefland. Bergebens aber würden wir sie, wenigstens zusammenhängend und in weiter Ausdehnung, am Lause des Rheines aufsuchen. Nachdem derselbe in der Gegend von Eglisau die Sandselsen des Irchels und Buchberges durchbrochen hat, trifft er auf seinem weiten Lause fast nur noch ältere Gesteine. Es ist der Jura, der auf seiner ganzen Ausdehnung von Lyon die Coburg die Nordgrenze des tertiären Landes bildet.

Die Rhone und die Donau führen die Gewässer des tertiären Beckens um die Enden des Gebirges herum, der Rhein aber durchbricht es, oder vielmehr er fließt über dasselbe weg. Während es nämlich von Often her streichend noch auf der Grenze des Aargaus gegen Solosthurn eine Höhe von 1000 behauptet, und im Norden des Rheines, im Randen, wieder nahe zu 1000 anssteigt, sinken seine obersten Felsmassen zwischen Kaiserstuhl und Zurzach fast auf 300 hinunter. Diese auffallende Depression des Gebirgszuges benutzt der Rhein als Durchbruch. Demselben Punkte, welchem er selbst von Often her zueilt, strömt die Aare von Westen entgegen, Reuß und Limmat ssießen ihm in geradem Wege von Süden zu, so daß wir der

^{*)} Ganz den gleichen Gegenstand behandelte schon 1840 Herr Professor Mousson in seiner auszgezeichneten "Geologischen Stizze der Umgebungen von Baden".

auffallenden Thatsache begegnen, daß die Gewässer von vier Fünftheilen der Schweiz auf allen Richtungen sich an dem bezeichneten Bunkte sammeln, um daselbst das weite Becken des schweiszerischen Molassen-Landes für immer zu verlassen.

Mit dieser Einsenkung des Jurazuges hängt die Lägern, der hauptsächlichste Repräsentant dieses Gebirges in unserem Gebiete, durch ihre Lage und ihren Bau unmittelbar zusammen; Aare, Reuß und Limmat durchbrechen sie von Wildegg, Birmenstorf und Baden an in drei eigentlichen Clusen, die bloß, entsprechend der geringeren Gebirgshöhe und der größeren Wassermasse, weniger enge und tief, und darum minder romantisch sind, als die gewöhnlichen Clusen des Jura. Die andern beiden Punkte, an denen der Jura den Kanton Zürich noch berührt, der Griesgraben bei Weiach und der Rheinfall bei Schaffhausen, gehören jener Depression ebenfalls an, sind aber ihrer Ausdehnung und ihrer geologischen Bedeutung nach viel weniger wichtig als die Lägern.

Zum Verständnisse eines Gebirgszuges gehört zweierlei: 1. Die Kenntniß des Materiales, aus dem er gebaut ist; 2. Die Art der Verwendung dieses Materials. Ich behandle demgemäß in einem ersten Abschnitte die Schichtenfolge, in einem zweiten will ich die Lagerungsverhältnisse besprechen, und in einem dritten gedenke ich die Folgerungen zusammenzustellen, welche sich für die Entstehung des Gebirges daraus ergeben.

I. Die Schichtenfolge.

Der Jura der Schweiz legt sich von Basel bis an die Nordgrenze von Schafshausen auf den Schwarzwald oder dessen füdliche und östliche Ausläuser; hinwieder sinkt er selbst überall unter das schweizerische Mittelland ein. Der Schwarzwald,*) welcher demnach die Grundlage bildet, besteht aus Urgebirg: Granit, Gneiß und Porphyr, also aus den tiessen Gebirgsmassen, welche wir kennen. Das schweizerische Mittelland wird ausschließlich durch tertiäres Gebirg zusammengesetzt, gehört also den obersten und jüngsten Sedimenten an, welche noch wirkliche Berge zu bilden vermochten. Der Jura liegt zwischen beiden, seine Gesteine entsprechen dieser Lage, sie gehören sämmtlich den mittleren geologischen Spochen an: der Trias- und der Jurazeit. Aeltere Formationen kommen bis zum Urgebirge keine vor; es sehlen also sämmtliche Uebergangsbildungen, das Kohlengebirge und die Dyas; das Urgebirge hat bloß als Grundlage unsers Gebietes für uns Bedeutung. Bon jüngeren Bildungen sehlt die Kreide; die tertiären Ablagerungen dagegen greisen so mächtig in dasselbe ein, daß wir auch sie in den Kreis der gegenwärtigen Betrachtung ziehen müssen.

^{*)} Siebe darüber B. Merian: Geognostische Uebersicht des süblichen Schwarzwalbes. Basel 1831.

A. Die Trias.

Sie ift bekanntlich zusammengeset aus buntem Sanoftein, Muschelkalk und Reuper.

Gruppe des bunten Sandsteines. Zwar tritt der bunte Sandstein zwischen Aare und Rhein schweizerischerseits nirgends zu Tage, doch gleich über dem Grenzflusse wird er bei Waldshut als Mühlstein gebrochen. Im untern Aargau und in Basel sindet er sich auch diesseits des Rheins und wurde bei den Bohrversuchen auf Salz im Kanton Schaffhausen unter dem Muschelkalke getroffen; es bleibt sonach gar kein Zweifel, daß er auch die Grundlage unserer Trias ausmacht. Der Stein besteht bei Waldshut aus groben Quarzförnern, welche entweder unmittelbar oder durch eine weiße, bisweilen mehlige Thonmasse (Raolin) verkittet sind. Die Körner sind weiß, grau oder röthlich und meist edig, nicht abgerundet. Einzelne derfelben zeigen fehr deutliche Kruftallflächen, häufig schimmern in Sandstücken eine Menge zugleich, so daß fie die unterbrochenen Flächen eines einzigen Ernstall-Individuums darftellen, wie man es bisweilen an fogenannten zerfreffenen Bergkriftallen fieht. Daraus geht hervor, daß man fich die Entstehung folder Sandsteine mehr auf demischem, als auf mechanischem Wege zu denken hat. Im südöstlichen Schwarzwalde, wie in der Bleiche bei Waldshut, bei Aichen oder Nöggenschwyl, liegt der Sandstein unmittelbar auf Urgebirg, meist einem grobflafrigen, in Bersetzung begriffenen Granit oder Gneiß; oft beginnt er selbst mit einer compacten Lage reinen Quarzes. Nach oben folgt ihm eine Reihe grauer oder bunter Thone, welche den Uebergang in die Gruppe des Muschelkalkes vermitteln. Die Mächtigkeit des bunten Sandsteines betrug im Bohrloch bei Schleitheim 30 Fuß. Bersteinerungen finden sich darin keine. Hie und da wird er eigenthümlich fleckig, an andern Orten enthält er in Drusenräumen schöne Quarze, Ralk- und Flußspathkrystalle.

Gruppe des Muschelkalkes. (1.) Hier treffen wir keine Spur mehr von Sandssteinen, indem schüttige Thone, Dolomite und Kalke in der Sohle liegen, bedeutende Ghpslager die Mitte einnehmen und sehr mächtige Kalklager den Schluß bilden.

Die Wellenbildungen, welche sich auf die Thone des bunten Sandsteines legen, bestehen in ihrem unteren Theile aus dolomitischen Thonen, welche leicht zerfallen und zu Lehm sich auflösen; es sind die Wellendolomite. Sie enthalten viele Versteinerungen, unter denen Lima lineata und Myophoria cardissoides am besten leiten. Den obern Theil bilden harte, rauchgraue, in dünne, aber unebene Plättchen abgesonderte Kalke, die Wellenkalke, deren Berssteinerungen nicht bloß seltener, sondern auch innig mit dem Gesteine verwachsen sind. Um meisten sinden sich Avicula socialis und Myophoria vulgaris. Da auch die Wellenbildungen in der Lägernkette noch nicht anstehen, so beginnt die aufgeschlossene Schichtenreihe erst mit dem Gypse des Muschelkalks.

Salggnps. Man hat bis jest angenommen, die tieffte entblößte Lage der Rette fei der

Sauptmufchelfalt. Dag indeffen der Oppe von Schingnach unter dem Mufchelfalt liege und feineswegs dem Reuper angehöre, wie ichon Gr. Prof. Mouffon ganz richtig bemerkt hat, geht deutlich aus seiner Lagerung hervor. Die Schichtverhältnisse finden sich in Fig. 1. Tab. 1 dar= gestellt. Die Habsburg steht auf Muschelkalt, der daselbst mindestens eine Mächtigkeit von 100' hat. Darüber liegt auf der Sudseite des Grates der Keuper, deffen Gppfe in mehreren nunmehr verschütteten Gruben abgebaut worden find. Auf der Nordseite steigt man über die Schichtenköpfe des Hauptmuschelkalkes und der darunter liegenden Dolomite und Mergel in die untern Gypsbrüche hinab. Alle Schichten, mit Ginfchluß des Gypfes, zeigen völlig übereinftimmende Lagerung; von einer Störung, wie man fie auf der Nordseite wohl trifft, ift keine Spur. Tiefer liegende Gesteine, welche weiteren Aufschluß geben könnten, find keine mehr ersichtlich. Bergleichen wir diese Berhältnisse mit denen der fraglichen Abtheilung in benachbarten Lokali= täten, etwa bei Waldshut oder im Wutachthale, so stellt sich eine völlige Uebereinstimmung heraus. In der Gegend von Schleitheim find beide Gppslager durch Bergbau genau aufgeschlossen und gekannt. Hier wie dort find sie durch etwa 100' Hauptmuschelkalt und 40-50' Dolomite und Mergelfalke getrennt. Die Ergebnisse der Lagerung werden durch die mineralogische Verschiedenheit der beiden Gppse bestätigt. Der tiefere bildet eine compacte, weißgraue Masse, in welcher Alabaster und Faserapps meist, die characteristischen rothen Mergel des Reupergypfes immer fehlen.

Diefes Shpslager unter dem Muschelkalke ist indeg nicht bloß seines Alters wegen merkwürdig. In ganz Süddeutschland liegt in diesen Gypsen und Anhydriten das Steinfalz eingeschlossen. Auch die schweizerischen Salinen im Aargau und in Basel kommen aus denselben Lagen. Diese weite und gleichförmige Verbreitung beweist, daß der Gyps nicht in Stöden auftritt, sondern in regelmäßigen Lagen erscheint, wie die andern Flötzgebilde. Eher mag das eingeschloffene Steinfalz nesterweise vertheilt sein, denn nicht nur an der Habsburg, sondern an vielen andern Orten fehlt es, mahrend es in benachbarten wieder erscheint. Gine folche Bertheilung des Salzes stimmt ganz gut mit unserer Ansicht von deffen Ablagerung durch austrocknende Salzlachen; dennoch rührt an vielen Lokalitäten sein Mangel erst von späterer Auslaugung her. Wenn gleich nun der Salzgyps der Lägern keine Steinfalzlager mehr einschließt oder nie eingeschlossen hat, so kommen doch darin, wie in den Reupergypsen, noch jest Alkalifalze vor, schwefelfaures Natron (Glaubersalz) und schwefelsaure Magnesia (Bittersalz), die an den Wänden der Gruben häufig ausblühen. Da diese Salze, neben Chlornatrium (Rochfalz) und tohlenfaurem und schwefelfaurem Ralt, die Sauptbestandtheile der Seilquellen von Baden und Schingnach ausmachen, so liegt der Schluß nabe, daß die genannten Thermen sich erft, unmittelbar ehe sie zu Tage treten, in den Gypsen der Trias anreichern, während sie wohl die Wärme aus größeren Tiefen mitbringen.

Ueber dem Gnps folgen 20—30' feinblättrige, graue Thone, welche zur Bereitung von

Steingut abgebaut werden; ebensoviel weiße Dolomite im Dache, welche anderwärts häufig Hornsteinlagen enthalten, schließen die Gruppe des Anhydrites; sie liegen unmittelbar unter dem Hauptmuschelkalk.

Der Haupt muf chelkalf bildet das sesteste Massiv der Trias. 100 bis 150 Kalkbänke liegen meist ganz satt auseinander. Unten und oben sind sie dünnschichtig, bloß 2—5" mächtig, in der Mitte dagegen kommen solche von 2—3' vor. Der Kalk ist völlig compact, spröde, muschlig springend und von gleichsörmig rauchgrauer Farbe, nur die erdigen Abänderungen sind heller. Durch Berwitterung wird die Obersläche stets gelblich weiß. Einzelne Bänke sind späthig gesleckt, alle auf den Schichtslächen uneben und wulftig. Betresakten sinden sich nicht häusig, sind dazu meist schlecht erhalten und schwer aus dem Gesteine herauszubringen. Bezeichnend und fast überall zu tressen sind indessen Terebratula vulgaris, Avicula socialis, Lima striata und Enerinus lilisformis, dessen Stielglieder bisweilen einzelne Bänke satt ausschließlich bilden. Sonst sind etwa noch zu nennen: Pemphix Sueurii, Nautilus bidorsatus, Ceratites nodosus, Pecten laevigatus und discites, Lima striata, Myophoria vulgaris, einige Myaciten und Melania Schlotheimi; auch Stylolithen kommen bisweilen, besonders in den höheren Lagen vor. Nach oben schließt die Gruppe mit 20—30' gelben, zersspaltenen Dolomiten, welche keine Bersteinerungen enthalten.

Der Hauptmuschelkalk wird seiner Festigkeit wegen überall gebrochen, wo er leicht zugänglich ist. Aus demselben Grunde bildet er auch einen aus den übrigen Schichten meist hervorragenden Hügel. Bon der Habsburg kann er über den Lindhof, die Schambelen, den Letten und die Gebenstorser Schlucht bis an die Limmat verfolgt werden; am obern Rauschenbach erscheint er zum letzten Male. Um Coblenz ist er das ausschließliche Gestein; seine harten Felsplatten bilden, wo sie unterhalb Rietheim über den Rhein sehen, die Stromschnelle des Coblenzers Laufen.

Lettenkohlengruppe. Diese sehr wechselnde Gruppe, die in Süddeutschland bisweilen über 100' mächtig wird, sehlt uns auch nicht ganz, ist aber an der Lägern nur schwach vertreten. Die einzige Stelle, wo sie entblößt ist, neben der Gypsmühle in der Schambelen, enthält keine Pflanzenüberreste, wohl aber Thierversteinerungen. Da diese die gleichen oder sehr nahe Verwandte derjenigen des Muschelkalkes, serner die Gesteine den vorhergegangenen weit ähnlicher sind, als den nachsolgenden, so reihe ich die in allen Beziehungen unbedeutende Gruppe nach dem Vorgange Quenstedts hier noch dem Muschelkalke an. Ihre Verhältnisse soll Fig. 2 Tas. 1 veranschaulichen.

Ueber den gelben Dolomiten des Hauptmuschelkalkes folgen graue, sandige Dolomite, welche an vielen Stellen einen Anfang äußerst feiner Boren zeigen. Sie enthalten nicht selten Betresfakten, besonders häufig und groß Avicula socialis, sodann Mytilus edulisormis und Myophoria Goldsussi; auch Zähne von Reptilien und Fischen, sowie Schuppen und dergleichen

fehlen nicht. Die Schicht ist wichtig als leicht kenntlicher Horizont; an der Wutach krönt sie den steilen Absturz des Thales von Degernau über Stühlingen bis nach Blumegg. Weiter solgen in der Schambelen wie bei Schleitheim 3—4' blaue schüttige Mergel, die sich in dünne Schieferchen abblätteln. Oben darin liegen einige Zolle gelbe sandige Dolomite, abermals voll Zähnchen und Schuppen, und hierauf wenige graue Mergel, ganz erfüllt mit Bactryllium canaliculatum, Heer. Fernere 3—4 Fuß Mächtigkeit gehen auf 6—7 dolomitische, hellgraue Bänke, welche in den untern Lagen compact sind, oben aber eine Menge erbsengroßer, mit Bitterspath ausgekleideter Hohlräume aller Formen enthalten. Den Schluß bildet eine früher benutzte Thonschicht; sie liegt unmittelbar unter dem Keupergyps; im nahen Bergwerke sahren sie rechts an die Dolomitwände auf. Auch die obersten Bänke enthalten noch Reste von Sauriern und Fischen, so daß dieselben die ganze Gruppe hindurch anhalten.

Der Salzgups kann 60', die folgenden Thone und Hornsteindolomite 40-50', der Hauptmuschels falk sammt dem gelben Dolomit 120-130' und endlich die Lettenkohle 8-10' Mächtigkeit erreichen.

Gruppe des Keupers. (2) Während der bunte Sandstein ganz und der Muschessalte dem größten Theile nach aus sestem Materiale besteht, welches den Einslüssen des Wassers erfolgreichen Widerstand entgegensetzt, bilden den Keuper unserer Gegenden sast ausschließlich weiche und wenig seste Sedimente. Deshalb finden wir ihn auch nicht selten verrutscht, zerdrückt oder gewunden, was besonders die Gypslager desselben bisweilen als Produkte oder Antheilshaber plutonischer Einwirkungen erscheinen ließ. Eine sorgfältige Untersuchung der Berhältnisse verbunden mit der Vergleichung minder abnormer Gegenden widerlegt diese Ansicht jedoch alsbald, so daß der Keupers wie der Muschestaltzyps in die Reihe der ganz gewöhnlichen Sedimentbildungen zurücktreten. Am geeignetsten zu einer solchen Vergleichung sind wiederum die Abhänge des benachbarten Randens, woselbst zwischen dem äußeren Auftreten dieser Abtheilung und der andern triasischen oder jurassischen nicht der geringste Unterschied bemerkbar ist. Auf die auch dort nur unbedeutende Gruppe der Lettenkohle solzt bei Schleitheim unmittelbar der "Obere" Gyps, dann die massigen rothen und grauen Sandsteine, hierauf die hunten Keupersmergel und endlich die weißgelben Dolomite und Kieselsandsteine. Dieselben Abtheilungen können wir an der Lägern ebenfalls nachweisen.

Reuperghps. In den Gypsgruben von Ehrendingen (Fig. 3 Tab. 1) bildet ein grauer oder röthlicher Letten, welcher wohl geschichtet, leicht spaltbar, aber nicht ausgezeichnet schüttig ist, die Hauptmasse. Seine Lagen werden unterbrochen, bisweilen fast verdrängt, durch grauen, weißen oder rothen Gyps, der ebenfalls geschichtet ist. Häusig erscheint ausgezeichneter Fasersgyps, der oft eine Menge wohl ausgebildeter Gypskrystalle einschließt. In den oberen Theilen bilden zahllose Gypsschnüre ein eigentliches Nehwerk, in dessen Maschen die rothen Mergelstheile liegen. Allmälig verliert sich der Gyps nach oben, es bleiben etwa 18' Mergel übrig, welche die letzte zusammenhängende Gypslage, die sogenannte Ledersluh, über der Mitte durchs

schneidet. Mit den obern Mergeln schließe ich die Abtheilung des Keupergupses und beginne mit der folgenden fußdicken Schicht eines braunen, sehr löcherigen Dolomites voll Bitterspathund Gppstryftällchen

Die Sandsteinzone. Sie besteht zwar immer noch aus dunkeln Mergeln, dennoch enthält sie 5-6 Bänke grünlichen bis schwärzlichen Sandsteines, der nach oben ins weiße liche übergeht. Sie endigt mit einer Bank von 11/2' eines weißen, sehr feinkörnigen Sandsteines, der in dünne Blätter abgesondert ist.

Bunte Mergel. Ueber diesem weißen Sandsteine folgen 10—15' leicht kenntliche grelle Keupermergel. 40—50 sehr dünne Schichten sind durch wechselnde, scharf begrenzte Farben in eine Menge grüner, weißer, grauer, rother und schwarzer Bänder zertheilt, aus deren Mitte ein 2' starkes Band bröckelnder Mergel hervorsticht, welche ganz das Aussehen von gekochtem Blute haben; in den unteren Lagen fällt eine grüne sehr oolithische Schicht auf.

Reuperdolomit. Auf diesen unverkennbaren bunten Mergeln ruhen 9—10' gelbe dolomitische Mergel= und Kalkschichten; die untere größere Hälfte sieht in der nördlichsten Grube, welche die genannten Abtheilungen am besten zeigt, wie eine aus gebrannten Ziegeln aufgeführte Mauer aus, die Mitte ist eine Art Nagelsluh oder Breccie, aus eckigen Kalkstücken zusammengekittet, den Schluß machen 2—3 oolithische Kalksteine.

Die genannten 4 Abtheilungen entsprechen den süddeutschen des Keupergypses, des Schilfsandsteines, der buntschäckigen Mergel und des Stubensandsteines. Die Gleichheit des ersten und dritten Gliedes beider Gegenden ist unverkennbar; seinkörnige rothe und weißliche Sandsteine kommen beiderseits nur in der zweiten vor; die obern Dolomite und Kalke gehen schon am Kanden in einen grobkörnigen Kieselsandstein und schließlich in den Stubensandstein über. Die rothen Mergel mit Zanclodon laevis (Belodon Plieningeri) und die Täbinger Sandsteine mit den Betrefakten der Contorta-Schicht hat man so wenig auffinden können als das Bonebed. Die Gypse des Keupers werden in der Schambelen und bei Birmenstorf unter Tag abgebaut und liesern an beiden Orten Bitterwasser. Offene Gruben sinden sich bei Habsburg, neben dem Steurmeherhof und bei Ehrendingen; am Rheine bei Rietheim. Betrefakten enthält der Keuper unserer Gegend gar keine; jenseits des Rheines, bei Kadelburg, sindet man jedoch im Schilfsandsteine bisweilen Calamites arenaceus und Equisetum columnare. Rechnen wir auf den Keupergyps 150', auf die Sandsteinzone 15' und auf die bunten Mergel und oberen Dolomite je ebensoviel, so erhält der Keuper eine Gesammtmächtigkeit von etwa 200'.

Hiermit ist die Betrachtung der Trias zu Ende. Sie hat uns gezeigt, daß diese Formation an der Lägern eine so genaue Uebereinstimmung mit derzenigen Süddeutschlands zeigt, als nur von Sedimentbildungen erwartet werden kann, die in größeren Entsernungen und unter all den mannigfaltigen Wechseln abgesetzt worden sind, welche verschiedene Tiesen und Ufergestaltungen eines beträchtlichen Meeres darbieten.

B. Die Juraformation.

Die Juraformation, welche ihren Namen von dem Gebirge erhalten hat, das fast gänzlich aus ihr besteht, zeigt nicht bloß eine beinahe doppelt so starke Mächtigkeit, als die Trias, sondern auch einen größeren Wechsel der Gesteine. Vor allem aber ist sie ausgezeichnet durch einen Reichthum organischer Ueberreste, wie ihn keine vorangegangene Beriode auszuweisen hat. Der Strom des Lebens macht augenscheinlich keinen planlosen Kreislauf, sondern ist in steter Erweiterung und Vertiesung begriffen; vom Jura ab gewinnt er durch die tertiäre Periode hindurch in allen Beziehungen an Ausdehnung, aber den größten Reichthum und die schönste Harmonie entsaltet er erst in der Menschenzeit.

Wie die Trias, fo zerfällt auch der Jura naturgemäß in 3 Gruppen: den Lias, den braunen Jura und den weißen.

Gruppe des Lias (3). Der Lias besteht zum größten Theile aus dunkeln Mergelschiefern. Darin gleicht er dem vorhergehenden Keuper, mit dem er deßhalb auch sast immer den gleichen orographischen Einsluß theilt. Man hätte in dieser Beziehung die beiden Gebilde wohl beisammen lassen können. Allein die Betrefakten des Lias sind so vollständig von denen des Keupers verschieden, daß sie eine gänzliche Trennung erheischen. Dennoch legen sich die Riederschläge des Lias ohne die geringste Störung auf den Keuper und verbannen damit jeden Gedanken an eine stürmische sogenannte Revolution zwischen den beiden Epochen, welche der einen das Grab und der andern die Wiege bereitet hätte. Die großartige Aenderung im Leben des Erdganzen vollzieht sich in aller Ruhe und Stille. Aber gerade bei diesem entscheidenden Schritte aus einer Epoche in die andere dürsen wir dennoch nicht an eine "Entwickelung durch natürliche Züchtung" denken, weil wir auch nicht die Spur der nothwendigen Mittelglieder zu entdecken vermögen. Richt bloß die Ansänge der menschlichen Geschichte sind für die Forschung in undurchdringliches Geheimniß gehüllt; sie theilt dieses Schicksal mit den Uransängen aller Dinge, namentlich auch mit denjenigen des Lebens überhaupt und des bewußten insbesondere.

Unterer Lias: Infektenschicht. Der Lias beginnt in der Kette der Lägern mit einer bedeutenden Reihe blauschwarzer, dünnschiefriger Mergelschichten (Fig. 4 Tab. 1), welche sich unmittelbar auf die Keuperdolomite legen (35'). Sie enthalten Meerconchplien, Landpflanzen und besonders Insekten. Diese Mischung von Meer- und Landgeschöpfen deutet auf Brack- bildung, wohl in geschüpter Bucht an der Mündung eines Flusses*). Hiezu bot, wie sich im Berlauf herausstellen wird, das nahe Festland des Schwarzwaldes Gelegenheit genug.

Bon den übrigen Betrefakten will ich blog noch Ammonites angulatus und Perna infra-

^{*)} Siehe barüber: Zwei geologische Bortrage von D. Heer und A. Efcher von der Linth. 1852.

liasica nennen, weil fie anderwärts auch im unterften Lias vorkommen und somit über die Stellung der Infektenschichten im Spfteme Anhaltspunkte geben.

Are u a ten=Ralfe. Während die vorige Abtheilung, wenigstens ihren Betrefatten nach, mehr lokalen Charafter trägt, reicht dagegen diese fast soweit, als man den Lias kennt. Es sind blaue, krystallinische, sehr harte Kalkbänke, welche durch Berwitterung und Auslaugung ein äußerst rauhes und sandiges Aussehen erhalten, an manchen Stellen sogar, wie bei Ehrendingen, zusammengebackenen Trümmern gleichen. Nach oben liegen die Bänke nicht mehr satt auseinander, sondern sind durch schwarze Sandmergel getrennt. An der Lägern haben sie wohl 20' Mächtigkeit. Ihren Ramen erhielten sie von der häusigsken Leitmuschel, der Gryphaea arcuata, welche indessen bei uns nicht ächt vorkömmt. Schon die tiessten gleichen sehr der höheren Gryphaea obliqua. Die Kalke heißen auch Arieten=Kalke, weil sie sass die ausschließliche Heimat jener meist riesigen Ammonshörner sind, welche neben ihrem scharsen Kückenkiele zwei markierte Furchen tragen (A. Bucklandi, bisulcatus [multicostatus], rotisormis, Conybeari). Außerdem verdienen noch genannt zu werden: Nautilus aratus, Belemnites brevis, Rhynchonella variabilis, Spiriser Walcotti und tumidus, Ostrea rugata, Lima gigantea und Hermanni, Cardinia concinna, Pentaerinus tuberculatus.

Die Arcuaten-Kalke findet man in der Schambelen, am Rauschenbach, in den Ehrendinger Gypsgruben, bei Klingnau und in der Beznau.

Turneri=Thone. Schon zwischen die obern Bänke der vorigen Abtheilung drängen sich sandige Mergel ein; wo die Kalke ganz verschwinden, bleibt eine Neihe von 20—25, schwärzlicher, rauher Schiefer übrig, die ihrer Lage nach den deutschen Turneri=Thonen entsprechen. Betrefakten kenne ich in unserer Gegend keine daraus, anderwärts enthalten sie an ihrem obern Ende Ammonites capricornus, biker und oxynotus.

Mittlerer Lias: Numismaliss Mergel. Schwarze sandige Ralke, welche den oberen Lagen der Arieten Bänke noch sehr gleichen, beginnen den mittleren Lias. Ueberall sind es ein paar Schichten von 3-4' Mächtigkeit, welche die Gryphaea obliqua in großer Zahl enthalten. Daneben liegt an der Lägern ein Ammonite von 1' Durchmesser, der ganz einem riesigen raricostatus gleicht. Nunmehr folgen einige wenig mächtige, helle Kalkbänke; die untern brechen erdig uneben, die obern glatt muschlig und zeichnen sich durch eigenthümliche Flecken aus. In jenen liegt ostwärts gerne Ammonites Jamesoni, in diesen überall Ammonites lineatus, maculatus und Davoei. Die einzelnen Bänke sind durch gelbliche Lettenschichten getrennt, welche eine solche Menge von Belemniten enthalten, daß man sie nicht unpassend Belemniten Schlachtselder genannt hat. Die Mächtigkeit dieser Abtheilung wechselt bedeutend, sast noch mehr aber die Zahl der einzelnen Schichten; doch sehlt es nie an leitenden Petresakten, aus denen hervorzuheben sind:

Ammonites Jamesoni, Am. Davoei, Am. lineatus, Am. maculatus, Am. centaurus,

Belemnites paxillosus, Bel. clavatus, Bel. compressus; Rhynchonella rimosa, Rh. calcicosta, Terebratula numismalis, Spirifer verrucosus; Gryphaea obliqua; Pecten textorius, Pecten priscus; Pholadomya decorata; Pentacrinus basaltiformis und subangularis.

Amaltheen Thone. Der mittlere Lias endiget mit etwa 15' schwarzen Thonen, zwischen denen 2—4 dünne Kalkbänke liegen, welche viel Achnlichkeit mit den tieferen haben. Sie zerfallen wie jene in kubische Stücke oder runden sich durch Berwitterung ab; indessen zeigen sie die Flecken der tiefern nicht mehr. Unten liegt nicht selten Ammonites amaltheus, oben noch häusiger Ammonites costatus; wenige Zoll höher beginnen die Posidonien-Schiefer. Man findet darin ferner Ammonites striatus und simbriatus, Belemnites paxillosus, Rhynchonella variabilis, Spiriser rostratus, Pecten aequivalvis, Limea acuticosta, Plicatula spinosa.

In der ganzen Lägernkette, sowie zwischen Aare und Rhein kenne ich den mittleren Lias einzig aus den Shrendinger Ghpsgruben und auch dort ist er nur sehr mangelhaft entblößt; indessen reicht der Aufriß zu der Beobachtung hin, daß von einer Entwicklung, wie wir sie noch an der Nordgrenze der Schweiz sinden, keine Rede mehr ist; er hat im Ganzen nicht mehr als 15-20; doch ist die Zahl der Petrefakten groß genug, um die Abtheilungen genügend zu erkennen.

Dherer Lias: Posidonien = Schiefer. Den oberen Lias findet man an der Lägern vollends gar nirgends aufgedeckt; dagegen bietet die Beznau ein ganz hübsches Brofil. Nur versteckt treten oberhalb der Fähre auf dem rechten Aaruser einige Bänke der Arcuaten = Kalke zu Tage. Erst 30' höher folgen die obersten Lagen der Turneri = Thone und die Bänke der Gryphaea obliqua. Die Numismalis = Mergel und Amaltheen = Thone bleiben bedeckt; mit den Posidonien = Schiefern beginnt der Aufriß wieder und setzt fort bis in die Jurensis = Mergel hinein (Fig. 5. Tab. 1).

Ueber der letzten grauen Kalkbank der Amaltheen Thone folgt ein erdig bröckelnder Schiefer mit Belemniten. Hier liegt am Randen das Seegras, Chondrites Bollensis und Sphaero-coccites granulatus. Weiter folgen 25" lederige, trockne, elastische Schiefer, welche in papiers dünne Blättchen spalten; sie deckt der erste bituminöse Stein, dem 4' höher ein zweiter folgt. Zwischen beiden liegt in der Beznau ein mittlerer dünner Streisen Stein, wie Quenstedt es von manchen Brüchen Würtembergs angiebt*). Die beiden Steinbänke lassen sich seicht spalten und zerfallen in vollkommen gradssächige, scharswinkligschomboidale Stücke. Sie enthalten gar nicht selten kleine Fische (Leptolepis Bronni). Erst zwischen ihnen wird der Schiefer compact, erdig schwarz, an der Oberfläche blau; sein Delgehalt verräth sich durch den auffallenden Geruch; denn es sind die Schichten über und unter dem zweiten Steine, aus denen in Schwaben

^{*)} Jura pag. 208.

das Schieferöl gewonnen wird, zu dessen Herleitung wohl weder die wenigen vorkommenden Pflanzen, noch die häusigeren, wenn auch riesenhaften Saurier genügen, die in den Schiefern begraben liegen. Hie und da findet man als Seltenheit wohl einen Wirbel derselben, aber ganze Scelette, wie die Sammlungen von Tübingen, Stuttgart und München sie in beträchtlicher Zahl ausweisen, kann man nur da erwarten, wo irgendwelche Industrie größere Strecken des Schiefers zu bearbeiten genöthigt ist. Die dünne Monotis Platte (Monotis substriata), welche noch bei Beggingen in den obern Schiefern liegt, scheinf in der Beznau zu sehlen. 12' über dem oberen Stein wird der Schiefer wieder lederig, enthält neben vielem Schweselsties nochmals Belemniten und Ammoniten und hört dann plößlich auf.

Außer den schon genannten Sauriern (Ichthyosaurus, Teleosaurus, Plesiosaurus) fommen eine Menge Fische, Krebse und Tintensische vor. Die Ammoniten (serpentinus, communis, Bollensis, Walcotti, crassus) sind meist platt gedrückt. Bezeichnend sind ferner Belemnites acuarius und tripartitus, Pecten contrarius, Posidonia Bronni, Orbicula papyracea, Inoceramus gryphoides und Monotis substriata.

Jurensis=Mergel. 14' über dem obern Steine erscheint plötlich eine graue Kaltbant, welche denen des mittleren Lias auffallend gleicht. Sie ist der Anfang der Jurensis= Wergel. 8—10 härtere Bänke von 3—4" Mächtigkeit und sehr unebner Oberfläche sind durch ebenso viele gleich dicke, weichere Schichten getrennt. In den zähen Knollen, zu denen die Kalkbäuke zerfallen, sinden sich häusig Ammonites radians und jurensis, sowie Belemniten. Die letzten Schichten, welche jedoch in der Beznau nicht zu Tage treten, sind wo sie vorkommen, besonders reich an kleinen schönen Sachen. In keiner Abtheilung des Jura sind die Steinkerne von einer solchen Menge aufsitzender Thierchen bedeckt, wie hier. Hervorzuheben sind noch:

Ammonites Aalensis, insignis, hircinus, Nautilus jurensis, Belemnites exilis, Trochus duplicatus, Pleurotomaria zonata, Rhynchonella jurensis, Pecten velatus und Pentacrinus jurensis.

Gruppe des braunen Jura (4). Die mittlere Abtheilung der jurafsischen Formation hat ihren Namen von der rostrothen Farbe, welche viele ihrer Schichten wegen des starken Eisengehaltes zeigen, der ihr eigenthümlich ist; eine nicht geringere Eigenthümlichkeit sind die Oolithe, welche sehr beständig in den vier Horizonten des Ammonites Murchisonae, Humphriesianus, Parkinsoni und macrocephalus ganze Lager erfüllen. Ueber ihr Wesen hat man nicht viel mehr als Vermuthungen.

Dpalinus = Thone. Gleichwohl beginnt der braune Jura mit einer langen Reihe schwarzer Thone, welche den liasischen theilweise völlig gleichen; an Mächtigkeit übertreffen sie allein den ganzen Lias zusammengenommen. Um ihre große Entwicklung kennen zu lernen, muß man die Mergelgruben in der alten Schambelen betrachten, welche ganz in diesen Thonen

liegt, ohne ihr unteres Ende zu erreichen. (Den obern Rand der Grube nehmen die braunen Kalkschichten des Ammonites Murchisonae ein.) In der Beznau haben sie am rechten User der Aare eine Mächtigkeit von 150'. Die Mergel sind unten rein, weich und sett, nach oben werden sie sandig und glimmerig; alsdann scheiden sich blaue, harte Kieselsalke aus, auf deren Obersläche man eigenthümliche zopfartige Wülste neben singersdicken Calamiten Stengeln besmerkt; dieses sind die sogenannten Zopsplatten. Die Mergel sehen noch 20—30' höher sort, bis sie endlich von den braun angelausenen, inwendig aber immer noch blauen Kalkbänken verdrängt werden. In diesen Mergeln und blauen Kalkbänken liegt Ammonites opalinus, welcher der Abtheilung den Kamen gegeben hat. Ueberdieß sinden sich darin Ammonites sudinsignis, Belemnites brevisormis, Trochus duplicatus, Trochus anglicus, Lima gigantea, Posidonia minuta, Nucula Hammeri und clavisormis, Pentacrinus pentagonalis.

Murchisonae Schichten. Ueber den mächtigen, verhältnißmäßig armen Opalinusschonen fällt ein Complex von 30—40' braunen Kalksteinen auf, die bald sandig und inswendig dunkel, bald völlig späthig und durchweg hell braun, bald auch oolithisch sind. Meist sind sie leer an erkennbaren Betrefakten, obwohl einzelne Lagen sehr viele Trümmer enthalten. Die kleine Monotis elegans sehlt jedoch nie ganz, hie und da erscheint sie sogar nesterweise, das graue Gesteinsmittel alsdann fast ganz verdängend; auch Pecten personatus und Pecten demissus kommen bisweilen vor und Ammonites Murchisonae sehlt wenigstens nicht ganz. Noch 10' unter dem sandigen braunen Kalkstein trifft man eine Bank von 3' Mächtigkeit, die zuweilen volothisch und immer reich ist an organischen Einschlüssen. Sie enthält in Menge Ammonites Murchisonae, Belemnites spinatus, Pecten personatus, Trigonia striata und dergleichen.

Die Monotis-Kalke, welche ohne Zweisel den braunen Sandsteinen Würtembergs entsprechen, werden neben den Gypsgruben von Ehrendingen gebrochen; sie liefern jedoch nur einen geringen Baustein. Auch dort liegt die vorhin genannte Bank mit Ammonites Murchisonae darunter. Nach oben schließt die Abtheilung mit einer dünnen Schicht rother, sehr seinkörniger Dolithe, welche besonders schön am Nordabhang der Lägern, in den Rutschen neben den Gypsgruben, ansteht, von denen die öftlichste das beste Profil dieser Abtheilung bietet (Fig. 6 Tab. 1). In der Beznau verursachen diese Kalksteine, wo sie über die Aare sehen, den sogenannten Laufen.

Mit den blauen Sandfalken zunächst unter der Murchisonae-Schicht beginnen die merkwürdigen Wedel zu erscheinen. Es sind das eigenthümliche Zeichnungen verschiedener Formen,
die aussehen, als ob man mit einem Besen über den noch weichen Stein gefahren wäre. Es
sollen Pflanzenblätter sein; man hat ihnen den Namen Zoophycos gegeben. Wie dem auch
sei, so bleiben sie immer sehr charakteristisch für die Schichten des Ammonites Murchisonae
und die folgenden der sogenannten blauen Kalke (Quenstedts Gamma); in den Humphriesianus-Schichten habe ich sie nicht mehr getroffen. Für diese Abtheilung sind also bezeichnend:

Ammonites Murchisonae, serner Ammonites Stausensis Op. (Ammonites discus Quens stedts, welcher besonders im Kanton Schaffhausen häusig vorkommt), Belemnites spinatus und brevisormis, Inoceramus suscus, Pecten personatus, Trigonia striata.

Mittlerer brauner Jura: Schichten des Ammonites Sowerbyi und des Ammonites Sauzei. (Blaue Kalke Quenstedts.)

Der mittlere braune Jura ift an der Lägern felbst nur sehr mangelhaft aufgedeckt; einige Bunkte in den vorhin genannten Rutschen und ein kleiner Fahrweg oberhalb Niederwenigen find die einzigen Stellen, an denen man ihn beobachtet. Defto schöner zeigt ihn die Beznau; ich halte mich deshalb an dieses Profil (Fig. 7 Tab. 1). Ueber den braunen Sandsteinen, des rechten Ufers, das scharf um die Ecken der oberften Banke herabbiegt, folgen schwarzblaue Mergelschichten, welche in den Würenlinger Nietgruben abgebaut werden. Gleich in den un= terften Lagen sondern fich blaue fandige Kalkbanke aus, die mit den eben genannten Wedeln überdeckt sind. In diesen Bänken liegt Ammonites Sowerbyi; sonst sind Petresakten nicht häufig, sehr selten ist Ammonites Sauzei (Quenstedt zeichnet ihn als Gervillei), der am obern Ende der Abtheilung liegt; ich habe ihn bloß jenseits des Rheines gefunden. Noch auf dem rechten Ufer erscheinen über den sandigen Mergeln mit Schwefelkiesknollen einige rothbraune Kalkbänke mit Dolithen; es sind schon die Humphriesianus Schichten. Man sieht sie indek viel schöner am linken Aarufer. Auch dort bilden die Felsen einen oberen Vorsprung in den Fluß, aber es sind nicht mehr die Monotis=Kalke (diese bilden den tieferen), sondern zwei blaue Bänke von Sandkalk, zusammen 4' mächtig, nur durch einige Zolle sandiger Mergel getrennt. Auch diese Bänke sind noch mit Wedeln bedeckt; unter ihnen liegen die blauen "Nieten" etwa 20' bis auf die Dolithe der Murchisonae = Lager hinunter. Darüber aber folgen noch 6' blaue Mergel mit zwei blauen, gelblich hervorstechenden Kalkbanken von je 3". Sie enthalten Lima proboscidea und Belemniten. Bis hieher lasse ich die Sowerbyi-Sauzei-Schichten geben.

Humphriesianus số chichten. Unmittelbar auf diesen Mergeln liegt die erste braune sandige Kalkbank mit Oolithen, welche von hier auß 8—10' anhalten. Am obern Ende dieser oolithischen Lagen sindet sich eine Menge von Betresakten, besonders Ammonites Humphriesianus, Belemnites giganteus, Belemnites canaliculatus, Rhynchonella quadriplicata und spinosa, Terebratula perovalis, Ostrea Marshi, Lima prodoscidea, Modiola plicata, Pholadomya sidicula und Murchisoni, Trigonia costata und clavellata. Diese Lagen sind nicht überall so reich oolothisch wie hier; an anderen Orten sind sie mehr sandig oder erdig, einige der genannten Betresakten enthalten sie jedoch immer. Ueber den Oolithen solgen 50' schwarze sandige Mergel, von Zeit zu Zeit durch eine härtere Kalkbank unterbrochen; sie trennen den mittleren vom

Dheren braunen Jura. Unmittelbar darauf legt sich eine beträchtliche Schicht eigenthümlicher Dolithe. Die groben Körner liegen in schwarzen Mergeln oder ebenfolchen

Ralfen. Am Wetter werden sie bald weißlich. Es sind das die ersten oolithischen Lagen der Barkin son is Schick en. An der Lägern sindet man sie nirgends anstehend. Höher bes ginnt eine lange Reihe matter, grauer Ralkbänke, immer mit Mergeln wechselnd. Sie enthält Ammonites Parkinsoni gigas (Neuksensis Op.) in Menge. Am Nordabhange der Lägern ist sie nur in der mittleren Rutsche zu sehen, den Ghpsgruben gegenüber. Daselbst sind aber nicht mehr als 10 bis 12 Bänke entblößt, welche neben dem genannten Ammoniten noch Dysaster analis (Collyrites) und Rhynchonella quadriplicata enthalten. Dieser Wechsel hat jedenfalls 40' Mächtigkeit. Darüber folgen nunmehr in der westlichen Rutsche (Tas. 1 Fig. 8) graue Mergel und Thone mit Ammonites Parkinsoni planulatus, Belemnites canaliculatus, Rhynchonella varians, Monotis Munsteri und besonders Serpula tetragona. Auch sinden sich Haissche und Saurierzähne darin. Weiter abwärts enthalten sie neben einer verkiesten kleinen Bivalve (Isocardia) von der Größe einer Erbse auch Dentalien (Parkinsoni); sie entsprechen Quenstedts Dentalien Thonen.

Auf diese Thone und Mergelkalke legen sich schwarze Mergel und Kalke mit Ammonites polymorphus (Parkinsoni inslatus) und Parkinsoni planulatus (ferrugineus), denen weitere 4' Mergel mit Dysaster analis und Rhynchonella varians in größter Menge folgen; diese Schichten gehen denjenigen der Terebratula lagenalis am Kanden paralkel. Die solgenden braunen Kalkbänke von 5', welche Ammonites funatus Op. (triplicatus Q.) häusig enthalten, ebenso Terebratula bullata und carinata, Ostrea Marshi und Knorri, schließen an dieser Stelle den braunen Jura; nur sehr geringe Spuren von Eisensolithen oder Knollen von Eisensondhydrat deuten hier wie in der Schambelen die Macrocephalus— und OrnatensSchichten an.

An andern Stellen, wie bei Dangstetten, Osterfingen, Siblingen, Blumberg, folgen auf die zuletzt genannten Kaltbänke mit Ammonites funatus, welche fast immer sehr sandig sind, eine Reihe rother seiner Dolithe, in denen Ammonites macrocephalus stets zu sinden ist. Am Nassenberg unterhalb Billigen werden sie auffallend mächtig, enthalten jedoch den genannten Ammoniten nicht. Auch die Brocken von Sisenozydhydrat, die hier darüber liegen, sinden sich nicht allenthalben. Man bemerkt sie in den Weinbergen des Hertensteines, oberhalb Birmensstorf und hinter dem Hundsbucke, zusammen mit den tieseren Schichten. Da sie an einigen Orten den Ammonites ornatus enthalten, so müssen sie, wenigstens theisweise, das Acquisvalent der OrnatensThone sein. Am Kanden sehlen sie ganz, dagegen stellen sich über den rothen Sisenoolithen schwarze Mergel ein, welche den schwäbischen oder französischen OrnatensThonen gleichen, aber bloß Belemnites semihastatus rotundus (hastatus Blainv.) enthalten. Aus den vielen Betresakten der letzten Abtheilung des braunen Zura sind als bezeichnend zu nennen Ammonites Parkinsoni planulatus, inslatus und gigas, Ammonites anceps, sunatus, convolutus, suscus, hecticus, macrocephalus, Belemnites canaliculatus, semihastatus, Pleurotomaria macrocephalus und armata, Terebratula bullata, emarginata,

carinata, Rhynchonella varians und triplicosa, Ostrea Knorri und Marshi, Lima gibbosa (helvetica Op.), Modiola alata, Trigonia costata, Pholadomya Murchisoni, Amphidesma recurvum, Posidonia Buchi, Dysaster analis, Holectypus depressus, Mespilocrinus macrocephalus.

Die Schichten des braunen Jura findet man an der Lägern oberhalb Chrendingen, hinter dem Hundsbucke, bei Birmenstorf und in der Schambelen; viel schöner und zusammenhängender aber sind sie in der Beznau und in der Gegend von Klingnau zu sehen. Im Allgemeinen entspricht ihre Gliederung in unserer Gegend dersenigen in Süddeutschland genau; nur die letzte Abtheilung der Ornaten Thone sehlt entweder ganz oder erscheint, wo sie vorhanden ist, als bloßes Anhängsel an die Makrocephalus Dolithe, oder zusammt diesen an die Parkinsonis Thone. Bom Großoolith, der wenig weiter westwärts auftritt, ist noch nichts zu entdecken, wogegen die Parkinsoni Schichten zu ungewöhnlicher Mächtigkeit anschwellen.

Gruppe des weißen Jura (5 und 6). Diese Abtheilung ist die massigste des Gesbirges; dennoch ist ihre untere Hälfte, wie beim braunen Jura, ebenfalls eine Mergelbildung, nur die obere besteht aus den bekannten weißgelben Jurakalken.

Birmenstorfer Schichten. (Taf. 1 Fig. 8 und 9.) Unmittelbar auf die obersten Bänke des braunen Jura legen sich unebene knollige Kalkschichten von hellgrauer Farbe, die selten 1' dick sind, auch zusammen nicht mehr als 8—10' Mächtigkeit haben. Dabei enthalten sie einen großen Reichthum an Betrefakten, welche zum Theil mit später solgenden ident sind. Lange Zeit wurde deßhalb diese Abtheilung mit höheren Schichten zusammengestellt, obwohl auch hierin Hr. Prof. Moufson bereits das Richtige geschen hatte. Hr. Mösch hat sodann in seinem "Flötzgebirg des Kantons Aargau" die Lage deutlich hervorgehoben und sie untere Lacunosen-Schicht genannt. Später gab man ihr den Namen Birmenstorfer Schicht, hat sie über den Rhein hinaus versolgt und endlich nachgewiesen, daß sie auch in Schwaben vorkomme und daß ihr die Fundstellen am Böllert und an der Lochen, die man sonst in Samma stellte, zugetheilt werden müssen. Damit trat sie in die Reihe der regulären Abtheilungen des Systems.

Die wichtigsten ihrer Betrefakten sind folgende:

Ammonites biarmatus, transversarius, Constantii, flexuosus, canaliculatus, dentatus, plicatilis, biplex (rund), colubrinus, alternans, cordatus, Lamberti, Henrici; Belemnites semihastatus, hastatus, pressulus; Terebratula nucleata, loricata, pectunculus; Rhynchonella lacunosa; Gryphaea dilatata; Cidaris laeviuscula, filograna, spinosa; Diplopodia subangularis; Pseudodiadema Langi; Magnosia decorata; Collyrites capistrata; Eugeniacrinus caryophyllatus; nutans, coronatus, compressus; Solanocrinus scrobiculatus; Pentacrinus cingulatus; Geriopora radiciformis und andere, Schphien, befonders obliqua, Enemidien, Tragos, zum Theil recht groß. Diese Schichten sindet man in den Beinbergen bei Birmenstorf und Hausen, in der Schambelen, oberhalb Ehrendingen in

den Rutschen, auf den Höhen öftlich von Döttingen, jenseits des Rheines bei Dangstetten, Ofterfingen, Siblingen, Schleitheim, Beggingen, Fützen, Blumberg und Achdorf.

Effinger Schichten Weberall an der Lägernkette folgen auf die wenig mächtigen Birmenstorfer Schichten wohl 100—150' graue Mergel, die nach oben regelmäßig mit Mergelstalken wechseln und endlich in völlig compacte Kalke übergehen. Die Mergel werden in der Schambelen als hydraulische Kalke abgebaut, zeigen sich schön bei der Fähre von Birmenstors (wo sie noch Ammonites diarmatus, Dysaster granulosus und große Planulaten enthalten), oberhalb des Dorfes und in den Weinbergen am Petersberge, ziehen von da über die Müseren nach Baden, und sind unter dem Wirthshause auf dem Schloßberg deutlich und schön ausgedeckt. Dort sindet sich ebenfalls eine reiche Schicht Seegras (Fig. 10 Tab. 1) Fueus Hechingensis (Nulliporites nach Hr. Prof. Heer). Die Schicht ist insosern von Wichtigkeit für die Geologie der Lägern geworden, als sie der erste Anstoß war zur sicheren Parallele des Badener weißen Iura mit demjenigen Schwabens. Diese Parallele, nunmehr wohl sest stehend, wird erst bei der Vergleichung der süddeutschen und französischen Facies der oberen Jurabildung als nothewendiges Mittelglied ihre Bedeutung erhalten. Außer den genannten Vetresätten kommen an der Lägern nur noch sehr wenige vor:

Ammonites striolaris, Rhynchonella triloboides, Gryphaea dilatata, Pholadomya elathrata, Collyrites pinguis Des. (am Martinsberge) und Balanocrinus subteres.

Birmenstorser und Effinger=Schichten fallen zusammen in die Impressa=Thone Quenstedts, die Rulliporiten=Schicht begrenzt sie nach oben; darüber liegen die wohlgeschichteten Kalke.

Tunnelschicht en. Auf dem Mergelbande mit Nulliporiten liegt der mächtige Compler weißer, bläulicher oder röthlicher Kalke, welche den Schloßberg von Baden zusammensehen. Der Eisenbahntunnel durchschneidet sie genau; am Nordende streicht die Nulliporiten Schicht über die Bahnlinie, während unmittelbar über dem Südausgange die folgende Abtheilung besainnt. Wegen dieser genauen Abgrenzung erscheint der gewählte Name passend. Betrefakten sind in dieser Abtheilung sowohl bei Baden selbst als längs des ganzen Lägernzuges selten; planulate Ammoniten, einzelne Terebrateln (indentata, bisuffarcinata) und Belemniten sind fast alles, was man sindet. Die Steinbrüche am Martinsberge, in Ennetbaden und oberhalb Regensperg gehören hieher, nicht aber diesenigen von Dielstors. Die Abtheilung entspricht Quenstedts wohlgeschichteten Kalken und hat wie sie eine ungefähre Mächtigkeit von 80—100'.

Tunnelwand = Schichten. Ueber dem füdlichen Eingang des Tunnels ift bei Baden eine Schichtfläche aufgedeckt, welche eine große Menge von Versteinerungen geliefert hat. Folgende sind die hauptfächlichsten:

Belemnites hastatus, Ammonites polyplocus, polygyratus, striolaris, anceps albus, involotus flexuosus, pictus costatus (tenuilobatus), inflatus, alternans, dentatus, Reineckianus, Terebratula nucleata, pectunculus, substriata, loricata, reticulata (Kurri),

Rhynchonella lacunosa, Hemithiris senticosa, Perna mytiloides, Isoarca transversa und texata, Pholadomya elathrata, Cidaris coronata, filograna, Rhabdocidaris princeps und nobilis, Collyrites carinata; daneben Nautilus, Aptychus, Trochus, Dysaster, Holectypus, Eugeniacrinus, Apiocrinus, Scyphien, Spongiten und dergleichen. Unter diesen sind es vorzüglich Ammonites polyplocus, polygyratus und inslatus, welche diese Stuse von den Birmenstorser Schichten unterscheiden. Hinter der Schadenmühle sind in den oberen Lagen derselben Abtheilung einige Brüche eröffnet, welche im Ganzen die gleichen Betresfakten enthalten, wie die Tunnelwand; neu möchte bloß Monotis lacunosae sein. Wehr fällt die beginnende Verkieselung auf, welche besonders gerne die glatten Terebrateln ergreist. In den Rutschen bei der Schartentrotte sinden sich dieselben Verhältnisse; an einzelnen dort vorstommenden Stücken können mit Salzsäure die innern Organe bloß gelegt werden (Terebratula disuffarcinata). Das Gesteinsmittel ist ein grauer, gut geschichteter, muschliger Kalt, wohl auch knollig und rauh, gesblich gesärbt und voll grüner Pünktchen. Es kann keinem Zweisel unterliegen, daß unsere Tunnelwand-Schichten Quenstedts Gamma entsprechen.

Rheinfall=Schichten. Der weiße Jura der Oft=Schweiz schließt mit einer Kalkmasse, welche sich meist durch große Neinheit auszeichnet. Sie findet sich bei Regensperg über den Dielstorfer Brüchen (welche zu den Tunnelwand=Schichten gehören); in der Gegend von Kaiserstuhl bildet sie die am Rheinuser hervortretenden Felsen, also auch diejenigen im Grießgraben- bei Weiach; ganz besonders gehören ihr alle Schichten an, welche am Rheinfall auftreten, weßhalb der Name Rheinfall=Schichten wohl geeigneter ist als Cidariten=Schichten.

Leider ist die Abgrenzung gegen die Tunnelwand-Schichten sehr unsicher; die gleichen Petresakten erscheinen, wenn auch vereinzelt, doch alle wieder, am häusigsten die in Kalkspath umgeswandelte Rhynchonella lacunosa als var. amstettensis, Fraas; Terebratula bisussarcinata, Ammonites inslatus und flexuosus, große Cidariten (coronata, princeps und nobilis) und Schwämme aller Formen und Größen; neu sind vielleicht nur die nicht häusigen ProsoponsKrebschen. Die Kieselsäure, welche sich in der vorigen Abtheilung ausschließlich an die Schalen einzelner Petresakten hielt, erscheint jeht überdieß auch für sich als Feuersteinknollen, die in allen Formen, jedoch besonders gerne als Kugeln auftreten; sie bilden mit ein Kennzeichen der Abstheilung, welche wohl sicher Quenstedts Delta entspricht.

Gleich hier soll noch des Bohnerzes erwähnt werden, da es sich immer an die obersten Lagen des weißen Kalkes hält, obwohl es nicht zu den Bildungen der Jurasormation gehört. Am Rheinfall, oberhalb Rieden, hinter Gebenstorf und unter dem Lindhof-legen sich bedeutende Massen des rothen Eisenthones und der bekannten Knollen aus thonigem Eisenorndhydrat (bis zu Faustgröße) auf die obersten Juraschichten; an der Tunnelwand erfüllen sie auch deren Klüste und Spalten und schließen nicht selten Versteinerungen des weißen Kalkes ein, aber immer gelblichweiß gebleicht und zerreiblich, wie wenn sie ausgelaugt wären. Wo tertiäre Bils

dungen sich darauf legen, da theilt das Bohnerz die Lage des weißen Kalkes (Gebenstorf) und nicht der Tertiärbildungen. Jenseits des Rheines beutet man seine Lagen und Nester noch jetzt zur Bereitung eines vortrefflichen Eisens aus.

Folgendes mögen die Mächtigkeits = Berhältniffe der Juraformation fein:

Lias: Insetten=Schichten 35', Arcuaten = Kalke 20', Turneri = Thone 20—30', Numismalis= Mergel 20', Amaltheen = Thone 10', Posidonien = Schiefer 25 — 30', Jurensis=Mergel 15—20'.

Brauner Jura: Opalinus-Thone 150', Murchisonae-Ralfe 50', Sowerby-Sauzei-Schichten 30', Humphriesianus-Schichten 40—50', Barkinsoni-Schichten (mit macrocephalus und ornatus) bis 150'.

Weißer=Jura: Birmenstorfer Schichten 10—20', Effinger Schichten 150', Tunnels Schichten 80 – 100', Tunnelwand Schichten 50' und Rheinfall Schichten 50—100'; zusammen gegen 1000 Fuß.

Bei der Aufzählung der juraffischen Gebilde sind die Quenstedtischen Abtheilungen sestigehalten worden, weil sie nicht nur dem Anfänger die Sache erleichtern, sondern auch für diezenigen von bleibendem Werthe sein werden, welche dem Zusammenhange zwischen Orographie
und Geologie ihre Ausmerksamkeit schenken. Zudem dürsten wir noch ziemlich weit davon sein,
die Lage jedes einzelnen Petresakts genau genug zu kennen, um seiner Zone sicher zu sein.
Ordnet man aber bloß nach vorhandenen Systemen, so setzt man voraus, was erst untersucht
und bestimmt werden soll. Das Dasein der wichtigsten Zonen läßt sich übrigens auch aus den
Gruppen herauslesen.

C. Das Tertiärgebirge und das Dilnvium.

THE REPORT OF THE PARTY OF THE PROPERTY OF THE PROPERTY OF THE PARTY O

Ueber diese Abtheilung können wir uns kurz fassen, da ihre Verhältnisse im Neujahrsblatt 1862 dargestellt worden sind. Sie sollen also hier bloß soweit berücksichtigt werden, als sie. für die geologischen Verhältnisse der Lägern Wichtigkeit haben. Auf der Karte wurden untere und obere Süßwassermolasse (7 a und b), Meeres » Molasse (8), Nagelsluh (9) und Diluvium unterschieden.

Die Gruppe der Meeres Molasse ift das kenntlichste Glied der ganzen Formation, weil sie fast überall genügend durch Petresakten charakterisiert wird; fast nirgends sehlt ein Haisischnehen, eine Auster oder eine andere Meermuschel (Pecten, Cardium etc.) Mineralogisch wechselt die Stuse bedeutend; bald sind es seste, graue Sandsteine, die ihr grobes Korn, eigenthümliche grüne Punkte und eine Menge Muschelfragmente kennzeichnen (Muschelssandstein von Würenlos, Neuhof, Killwangen, Nassenwhl, Steinbuck, Haselbuck, Gebenstorf 2c.); anderwärts tritt sie als ein loser grobkörniger Sand auf, in dem hie und da fremdartige Gerölle von gelben und weißen Quarzen, Feldsteinporphyren und dergleichen erscheinen (Nieders

wenigen); noch an andern Orten kommen diese Gerölle massenhaft vor, lose oder durch einen groben, bunten Sand zu Nagelfluh verkittet. Immer liegen darin große, meist abgeriebene Austern: Ostrea undata, flabellula, callifera etc. (Austernagelfluh von Otelfingen, Boppelsen, Niederwenigen, Steinbuck, Stadel, Baldingen). An den meisten Orten wechseln diese verschiesenen Formen regellos, doch scheint im Allgemeinen die Austernagelfluh die oberen Lagen einszunehmen.

Gruppe der oberen Süßwasser Molasse. Darüber liegt ein weicher, sehr feinkörniger grauer oder gelblicher Sandstein mit vielem Glimmer, der häufig zähe Knauer enthält, in denen überall an der Lägern Blätter angetroffen werden. Nach der Bestimmung durch Hrn. Prof. Heer sind es neben einigen weniger sichern besonders Cinnamomum Scheuchzeri und polymorphum, Daphnogene Ungeri und Podogonium Knorri (Nußbaumen, Stadel, Niederwenigen, Schöfflistorf und Rheinau), von denen das letztere für die obere Süßewasser Molasse (Deninger Stuse) entscheidend ist. Bei Niederwenigen liegen über den Blättern auch noch Helices.

An der Südseite der Lägern trifft man auf der Greppe bei Wettingen und auf der Breitlen bei Boppelsen dicke Bänke eines feinkörnigen Sandsteines, zwischen denen schwarze Mergel vortommen, die häufig Planorbis, Helix und Chara Samen (Ch. Meriani) enthalten, ganz wie in den Umgebungen Zürichs.

Ragelfluh. Auf diese obere Süßwasser-Molasse folgt überall eine mächtige Ragelfluh. In den Geschieben, welche sie zusammensehen, sindet man die Quarze und Borphyre der Meeses-Molasse nicht mehr; sie scheint aus lauter alpinen Geröllen zu bestehen, doch sehlen ihr die Sernstgesteine noch, welche erst im Diluvium häusig werden. Wenn sie, wie es wahrscheinlich ist, das Aequivalent der jurassischen Ragelfluh des Randengebietes bildet, so ist der Mangel der meisten jurassischen Felsarten, besonders aber des Großvolithes auffallend. Obgleich sie hie und da Hohlräume hat, so ist sie doch bisweilen so sest, daß sie gesprengt und als Baustein benutzt wird, wie zwischen Wattwyl und Siglistors.

Gruppe der untern Süßwaffer=Molasse. Unter der Meeres=Molasse liegend, also den Grund der tertiären Formation bildend, trifft man, wie beim Dorse Wetztingen, lose Sande oder noch tieser, wie beim gleichnamigen Kloster und am Steinbuck, bunt gefärbte Mergelbänder, über denen graue oder gelbliche Sandsteine liegen von seinem Korn und durchzogen von denselben Knauern wie die obere Süßwasserbildung. Obwohl sie an der Lägern keine Betresakten zu enthalten scheinen, sind sie doch dem bisherigen Gebrauche gemäß als untere Süßwasser-Molasse von den unzweiselhaften Meeresbildungen der folgenden Gruppe abgetrennt worden.

In den tertiaren Bildungen bietet übrigens die scharfe Abgrenzung der einzelnen Stufen weit mehr Schwierigkeiten als im Jura, da die Berfteinerungen viel seltener sind und der

Gesteinscharafter weniger wechselt. Wo nicht gerade Petrefakten vorkommen, bleibt man daher über die Grenzen der Abtheilungen häusig im Zweisel. Deswegen kann die Mächtigkeit dersselben auch nur sehr unsicher bestimmt werden. Die untere Süswassers Molasse mag 100' haben, die Meeress Molasse 150—200', die obere Süswasserbildung 300' und die Nagelsluh 200—250'.

Zu den Diluvial - Gehilden gehören die erratischen Blöcke und alten Gletschermoränen, so wie die höheren Userterrassen der srüheren Flußbette. Die letzteren sinden sich an der Aare, Reuß und Limmat; sie bilden die hohe Ebene von Königsselden, der Gebenstorser Kirche, des Hügels gegen Turgi und die Fläche des Siggenthales, ebenso das Badener Feld und die Nagelsluhs-Terrassen über den kleinen Bädern. Der Hügel, auf welchem die Würenlosers-Trotte steht, ist eine ausgezeichnete Moräne; das Feld zwischen Tättwhl, der Lindmühle und Virmenstorf liegt voll der schönsten Gotthardgranite; am Martinsberg sindet man Korphyr von der Windgelle und am Nordabhang der Lägern in einer Höhe von 696 große Blöcke Schrattenkalt voll Hieroglyphen (Caprotina ammonia und Hippuriten). Die jetzigen Flußgeschiebe (Alluvium) halten sich immer in der Tiese.

11. Die Lagerung.

Die Lägern ift nicht bloß ihren Gesteinen, sondern auch ihrer Gebirgssorm nach eine fremdertige Erscheinung in der sie umgebenden Landschaft. Als ein scharfer Rücken zieht sie in nahezu gerader Linie von Regensperg bis Baden fast genau von Osten nach Westen. Am ersten Orte taucht sie in einer Meereshöhe von 445 m aus dem sumpsigen Tiefland des Glattthales auf, steigt schnell in der Hochwacht zu 858 und im Burghorn zu 862 m auf, um in ungefähr gleicher Entsernung bei Baden zum Bett der Limmat herabzusinken, wo sie nicht mehr höher liegt als 360 m. Alle übrigen Höhen süd und nordwärts von ihr haben jene Gratsorm keineswegs; es sind ganz eigentliche Hochebenen, nur von einzelnen Thälern durchschnitten und getrennt. So bilden die Egg, der Schneisinger Berg und die Berge über dem Siggenthal mit dem Brugger Berg und dem Gebenstorfer Horne eine vollkommen ebene Hochsläche. Die gleiche Erscheinung, wenn schon mehr zerrissen und zerstört, zeigt sich auch im Süden, zwischen Segelhof, Kreuzliberg, Greppe und Buchser Berg.

Südabhang der Lägern. Bei Regensperg steigen nur erst die sesten Kalke des weißen Jura aus der Thalsohle auf, aber sie zeigen gleich schon im Ansange dieselbe Stellung, welche sie im ganzen Zuge beibehalten; mit 30—40° fallen sie nach Süden ein, von einer mantelsörmigen Ausblähung oder Umbiegung der Schichten bemerkt man keine Spur. Bei Dielsstorf bricht man die TunnelwandsSchichten, tiesere Lagen treten noch nicht zu Tage, den Fuß deckt ein reiches Diluvials Gerölle (Taf. 2 Fig. 1). Schon neben Regensperg bildet die

Nordseite des Berges eine auffallende Terrasse; das Städtchen steht auf Rheinfallkalken, welche zunächst gegen Norden einen steilen Absturz bilden; die mehr mergeligen Tunnelwand-Schickten haben die Bildung einer kleinen Fläche ermöglicht, während die Köpfe der Tunnelschichten abermals sehr steil absallen. Den Fuß bilden die obersten regelmäßigen, blauen Kalklagen der Effinger-Schickten, welche im dritten, westlichen Bruche abgebaut werden.

Auf der gleichen verhältnißmäßig breiten Terrasse steigt man neben Regensperg durch Wiesen und Wald auf die Hohwacht. Rechts am Wege liegt ein alter Steinbruch in den Tunnelschichten. deffen Banke mit 53 - 65° nach Suden einfinken; Betrefakten enthalten fie keine. Links davon liegen die grauen Mergel der Tunnelwand; im Fußwege selbst sammelt man die Betrefakten des schwäbischen Gamma: Ammonites polyplocus, inflatus; Rhynchonella lacunosa; Terebratula nucleata; Collyrites carinata; Eugeniacriniten und dergleichen. Endlich legt sich füdwärts der feste, massige Ralk darauf, dessen kahle Wände hinter Boppelsen zu Tage treten; es sind die Rheinfallkalke mit Rhynchonella amstettensis. Dieselbe Auseinanderfolge der Schichten und diefelbe Lage findet fich auf der ganzen Sudfeite bis gegen Wettingen bin. Dort gewinnt sie einen unerwarteten Wechsel, die glatte Schichtwand unterbricht sich plöglich, ein großer Theil der obersten Decke ist in die Tiefe gerutscht, daher die abgebrochene Felsenlage beim Gugel und die auffallenden Terraffen der Dickeren und des Bußberges. In den Trümmern des Rutsches sammelt man bei der Wettinger Ziegelei die großen Cidariten (coronata, Rh. princeps und nobilis) am schönsten. Wo die kleine Hochfläche des Bußberges sich an den Berg lehnt, finden sich in den wenigen offenen Stellen die Versteinerungen der Tunnelwand, welche sich in allen Rutschen bis Baden wiederholen. In der Nähe der durchbrechenden Gewäffer find die obersten Kalke verschwunden; rechts und links von der Limmat bilden die Tunnelwand=Schichten die Decke; Rheinfall-Ralke legen fich erst in einiger Entsernung darauf. Bemerfenswerth ist ein Fleck Süßwasser- Wolasse mit Knauern, die sich an die herabgerutschte Seite des Bußberges hängt.

Nordabhang. Während die Südfeite des Berges von oben bis unten durch eine und dieselbe Schichtstäche gebildet wird, besteht die nördliche Abdachung aus sämmtlichen Schichtenstöpfen aller Bänke, welche den Berg zusammensehen. Von den Tunnelwand-Schichten der Hohe wacht steigt man gegen Ehrendingen über die Effinger = und Birmenstorser Lagen hinunter, sammelt in einzelnen Abtheilungen des braunen Jura manches Petresakt, überschreitet hierauf den Lias und trifft schließlich am Fuße den gut aufgeschlossenen Keuper. Dabei fallen alle Schichten unter gleichen Winkeln (40—50°) nach Süden; nirgends ist ihre Reihenfolge untersbrochen, die Lagerung nirgends im Geringsten gestört, der Südschenkel (wie man diese nach Süden fallenden Schichten genannt hat) zeigt in allen Beziehungen vollständige Regelmäßigkeit.

Nun legt sich aber, wie aus der Karte und den Profilen ersichtlich ist, an den meisten Orten der oberste weiße Jura auch auf den Nordabhang. Schon bei Sünikon (Tab. 2 Fig. 2)

findet sich ein Steinbruch darin, dessen mergelige Kalkwände zwar das Streichen des ganzen Zuges (h. 6) zeigen, aber mit 63° nach Norden fallen. Steigt man oberhalb Dachsleren (Taf. 2 Fig. 3) am Bache den Berg hinan, so trifft man zuerst auf einen Molassen=Hügel, dessen oberste Lagen im Walde zu Tage gehen. Auf diesen Sandstein legt sich der weiße Jura mit 45° Südfall. Die Einwohner des genannten Dorses schreiten über seine Schichtenköpse wie auf einer steinernen Treppe in ihre Wiesen und Nietgruben hinauf und haben desswegen den Abhang passend Steinstegen genannt. Gleich oberhalb des Kalkes befindet man sich wieder im regelmäßigen Südschenkel; es folgen die Opalinus=Thone, in denen die Mergelgruben liegen, die Murchisonae=Schicht, die Monotis=Kalke, die Sowerby=Schicht u. s. f. Derselbe weiße Kalk hält nach Westen an; vielleicht deckt seine Fortsetzung in den Steinbuck nur das reiche Diluvium, auf dem die Straße von Niederwenigen in die Gypsgruben führt.

Diese Gypsgruben von Ehrendingen bringen neue und ganz eigenthümliche Verwickelungen. Zwar auch dort folgen die Schichten des Gebirges vom obersten weißen Jura am Burghorn regelmäßig auseinander bis hinunter zu dem Kenpergypse; nirgends sinden wir an der Lägern bessere Ausschlüsse im braunen Jura, Lias oder Kenper. Aber nun kommt auf den sübfallenden Gyps zuerst nordfallender, dann Opalinus-Thone, hierauf die Murchisonae-Schicht und braune Sandsteine, serner die Effinger Schichten und endlich am Steinbuck die weißen sesten Kalke, alles mit Südfall. Unter diesen Kalksteinen hindurch dringen tertiäre Ablagerungen tief in die Schlucht hinein, unzweiselhafter Muschelsandstein, Austernagelssuh und zuletz Knauer-Molasse in Berührung mit südwärts geneigten Essinger Schichten. Im Allgemeinen fällt die Molasse mit $15-20^\circ$ nach Norden; nur in der Streichungsslinie des rasch abgebrochenen und etwas nach Süden umbiegenden Kalkes zeigt sie sogar 43° Nordsall. Es ist dieses die steilste Molasse, welche unmittelbar an der Lägern sich sindet (Tas. 2 Fig. 4).

Die Verhältnisse des Hertensteines (Taf. 2 Fig. 5) sind aus dem Profile deutlich ersichtlich. Dort stehen die weißen Kalke nahezu senkrecht, behalten auch diese Stellung bis zum Höhdal. Um letzten Orte sind jedoch die nahe an der Straße liegenden Bänke so zerbrochen und zerklüstet, daß selbst die großen Brecheisen, den Arbeitern entschlüpfend, in den Löchern sich verlieren können. Den Südabhang des Hertensteines, die goldene Wand, bildet brauner Jura; er scheint sich unmittelbar an den Keuper anzulegen, aus dem die warmen Quellen entspringen. Sine beträchtliche Masse diluvialen Gerölles deckt im Thälchen von Ennetbaden den Nordabhang der Lägern. Es sind zwei deutliche Terrassen; die obere wird durch eine ziemlich seste Ragelsluh gebildet, welche die neue Straße hoch über der "Trotte" ausgedeckt hat; die tiesere ist die Ursache des Steilhanges neben der Kirche und der Schlucht des kleinen Baches.

Tertiärbildungen des Nordabhanges. Den nördlichen und füdlichen Abhang der Lägern begleiten zwei Thäler, das Wehnthal und dasjenige von Dielstorf. Das erstere tritt anfänglich unmittelbar an den Berg; erst bei Dachsleren und Niederwenigen legt sich Molasse an. Daß dieselbe bei Chrendingen unter den Steinbuck bis ins Innere des Gebirges dringt, ist soeben gesagt worden. Bei Niederwenigen liegt Meeres Molasse mit Austern und den charakteristischen Geröllen in der Thalsohle; darüber folgen mächtige Lager von Knauer Molasse mit den angegebenen Blättern, also unzweiselhafte Süßwasserbildung; sie lehnt sich unmittelbar an den Bergabhang.

Daraus folgt das wichtige Ergebniß, das wir übrigens noch mehrmals zu konstatieren Gelegenheit haben werden, daß die tertiären Schichten sich nicht concordant, sondern übergreisend an den Jura legen.

Tertiärbildungen des Südabhanges. Biel ausgedehnter und mannigfaltiger find die Molasse Bildungen im Suden, im Thale von Otelfingen. Beginnen wir beim Kloster Wettingen, so sehen wir daselbst durch einen Kanal die bunten Mergel der untern Sugwaffer-Molasse sehr gut aufgeschlossen; sie fallen mit 10-15° nach Süden; auch die steilen Sandsteinufer im Norden des ehemaligen Gotteshauses zeigen dasselbe Fallen; südwärts segen sie neben der Brücke fort, find aber in der weiten Ebene des Wettinger Feldes vom Diluvium zugedeckt. Beim Dorfe Wettingen wird der Fuß des Sulzberges durch wohl aufgeschlossene Sande mit gefärbten Mergellagen gebildet, welche zur untern Süßwaffer-Molaffe gestellt worden find; fie fallen, wie in dem dafigen Bierkeller genau zu ermitteln war, mit 5° nach Guden (Taf. 2 Fig. 4). Zwischen Lägern und Sulzberg trifft man auf dem Wege zur Greppe den Muschelsanostein und die Austernagelfluh in halber Sohe, die auffallende Spipe wird durch obere Süßwaffer=Molaffe gebildet, welche Helix, Planorbis und Chara=Samen (Ch. Meriani) enthält. An einem einsamen Waldwege, der vom Achenbühl gegen die Lägern hinan und zum Dtelfinger Bierkeller führt, finden fich unten viele Auftern in den fremdartigen Geröllen von Duarz, Borphhyr und dergleichen; weiter folgen massige Sande, die wohl denen in den Bürenloser Steinbrüchen entsprechen. Das Thälchen von Boppelsen ist ganz in den Sandstein ein= gegraben; der zerfallene Stollen, welcher auf Badwaffer getrieben worden ift, foll Meeres-Molaffe durchfahren haben (Mouffon a. a. D. pag. 114). Bei der Ziegelei liegt unzweifelbafter Muschelfandstein mit 20 ° Sudfall, an der Strafe nach Buchs enthält er in einem kleinen Bruche die charafteriftischen Gerölle, Auftern und Lamna-Bahne. Auf eben diefen Schichten ruht der ansehnliche Sügel Breitlen, deffen oberfte Lagen denselben Sandstein und dieselben mergeligen Zwischenlager mit Selix und Planorbis zeigen, die wir an der Faletsche bei Zürich finden; es ift also unzweifelhafte obere Sugmaffer = Molaffe.

Im Hintergrunde des Thälchens von Boppelsen haben die Gewässer alle tertiären Gebilde weggespült; in geringer Höhe bildet der entblößte Jurakalk die Thalwand. Aber zwischen diesem Orte und Regensperg sind die Molasse-Bildungen wie die Stüppseiler eines gothischen Baues stehen geblieben und bilden den gegen Buchs und den Kahensee vorspringenden Hügel (Taf. 2 Fig. 1 und 2). Den Fuß nehmen die Meersandsteine ein, die bei Boppelsen 20°, bei Rassenwyl 15°

Südfall haben. Dann folgt die obere Süßwasserbildung, deren Schichten man von Adlikon gegen das ehemalige Waisenhaus überschreitet; sie ist besonders deutlich an der neuen Straßenstorrektion zwischen Regensperg und Boppelsen zu erkennen. Ebendaselbst findet man die Nagelssschuh; an manchen Stellen, wie am Hünggeler, bilden diluviale Ablagerungen die Decke. Wo, wie bei Regensperg und Dielstorf, die Molasse sich unmittelbar auf den Kalkstein legt, zeigt er leider so wenig Schichtung, daß man über die Lagerung nicht ins Klare kommen kann.

Südwärts des Otelfinger Thales tritt der Muschelsandstein in dem Bergzuge, welcher die rechte Limmatseite begleitet, noch bei Oetweil und Geroldschwyl zu Tage und sinkt dann unter das Niveau der Thalsohle ein. Zwischen Regenstorf und Weiningen findet man bloß noch die immer mächtiger anschwellende obere Süßwasser-Wolasse, welche längs des Zürichsees Höhen von über 1000' zusammensetzt.

Die nördliche Juramulde. Anders verhält es fich im Rorden der Lägern. Der weiße Jurafalf, welcher vom hertenftein ber feine Steilheit ziemlich rasch verlierend sich bei Rieden gang allmälig verflächt und beim Rreuze vor Nußbaumen unter die diluviale Decke einfinkt, taucht bei Siggenthal wieder auf. Seine Schichtenköpfe bilden die steile Rhyfluh, welche vom Siggenthaler Steinbruch über Würenlingen nach Endingen zieht und hierauf ein ganz ähnliches Band über Tägerfelden und unter Baldingen hindurch bis an den Rhein bildet. Bwischen Sedingen und Raiferstuhl fest es über den Rhein und erhebt sich bei Sohenthengen und Lienheim gegen den Berghof, streicht über Kuffenburg an den Nappberg, bildet die Höhen um Ofterfingen und ichlieft endlich bei Schaffhausen an den Randen an. Es ift eine flache Mulbe des weißen Jura, Schritt für Schritt verfolgbar, welche die Tertiärbildungen zwischen ber Lägern und dem Rheine trägt. Diefe Mulde reicht westwärts bis an den Bogberg und das Frickthal und oftwärts bis in die Gegend von Schaffhausen. Der Nordrand derselben ist indeß keineswegs auf das genannte Ralkband des weißen Jura beschränkt. Geht man von Baldingen auf der Höhe gegen den Achenberg vorwärts und von da hinunter nach Coblenz, so überschreitet man genau die gleichen Schichten wie am Nordabhang der Lägern. Den Schluß macht der Muschelkalt, über den der Rhein im Coblenger Laufen sest. Weiter nach Norden reichen die Glieder der Juraformation nicht, mahrend die Trias die gegen den Schwarzwald ansteigenden Sohen front und fich unmittelbar auf das Urgebirge legt. In der Umgegend von Klingnau zeigt sich der Sudrand der Mulde fehr deutlich. Bon der Höhe des Achenberges sinken die einzelnen Stufen des braunen Jura mit 15—20° nach Güben; an der unteren Surb haben fie bereits die Thalfohle erreicht; zwischen der Beznau und Siggenthal verlieren sie sich in die Tiefe, um am Hertenstein wieder zu Tage zu treten (Taf. 1 Fig. 11).

Die Tertiärbildungen, welche diese Mulde trägt, sind äußerst einfach gebaut. Die Tiefe nehmen untere Süßwasser-Mergel und Sande ein, die am schönsten an den Usern des Rheines aufgeschlossen sind (bei Rheinsselden und Eglisau). Darauf legt sich ein breites Band von

Meeres-Molasse, dessen Kand längs des ganzen Siggenthales, an beiden Seiten des Surbthales und am Nordrand des Wehnthales versolgt werden kann. Von Niederwenigen geht es
in der Thalsohle bis nach Steinmaur, biegt mit dem Berge um nach Stadel und streicht über Weiach an den Rhein und hinaus auf die Höhen über dem Rafzer Feld und um Dettikosen.
Von Zeit zu Zeit zeigt ein Steinbruch sein Dasein; Ostreen, Becten, Cardien oder Haissche zähne sinden sich überall. Um Nordrande des Beckens, in den Umgebungen von Endingen und
Baldingen, legt es sich unmittelbar auf den Rand der Juramulde.

Ebenso regelmäßig findet sich über diefer Meeresbildung, an den Abhängen immer als fanfte Terraffe auftretend, wie im Siggenthal, bei Schneifingen oder Schöffliftorf, die obere Sugmafferstufe, deren Knauer stellenweife voll Blätter find. Ueber den fanfteren Gehangen dieser oberen Molasse bilden die steilen Abstürze der Nagelfluh häufig die romantische Krone. So ift es in den Höhen um Freienwyl, ebenso an der Egg, am Stadler Berge und am Stein bei Weiach; die Nagelfluh bildet die Fläche der oben genannten Sochebene. In der Mitte und gegen den Nordrand des Bedens werden ihre Felsmaffen immer mächtiger, fo daß im Thalchen von Wattwil die obere Sandsteinbildung kaum mehr an den Thalgrund heraufreicht; der Silberbrunnen bringt mit dem feinen Schreibfande auch die weißen Glimmerblättchen zu Tage, welche ihm seinen Namen eingetragen; aber die hohen Thalgehänge bestehen rundum aus der festen Nagelfluh. Auch im Bachser Thale erfüllt sie die unteren steilen und engen Theile ganz, mährend die flache, weite Gestaltung des Bodens um das Dorf Bachs blog durch die Lage in den oberen Sanden ermöglicht wird. Auf dem Wege von Bachs nach Stadel trifft man keine Nagelfluh mehr. Die Sohe, in der ein Keller gegraben ift, gehört der oberen Sugwasser-Molaffe an (mit Podogonium Knorri); der fleine Steinbruch oberhalb Stadel und der gegen die Rirche vorspringende Hügel liegt in der Meeresbildung (mit Ostrea undata).

Lägernzug zwischen Limmat und Reuß. Verfolgen wir nunmehr den Gebirgszug über die Limmat nach Westen, so begegnet uns ganz die gleiche Gestaltung. Freisich hat das Gebirg in der Hochstäche der Müseren den scharfen Grat verloren; tertiäre Gewässer sind nicht bloß an ihm gestanden, wie an der Lägern, sondern haben ihn übersluthet. Die Decke der Müseren ist jung tertiären Ursprungs und überall geblieben, wo nicht das sinkende Wasser, wie Chronos seine eigenen Kinder verzehrend, die Abhänge abspülte und die ältern Bildungen abdeckte. Aber die Schichtenlage und die Schichtensolge bleibt dieselbe. Bon Baden unter der Baldegg durch bis nach Birmenstors streicht der weiße Kalk unausgesetzt versolgbar; an beiden Durchbrüchen, an der Reuß wie an der Limmat, folgt darunter die ganze Reihe der jurassischen Gebilde, nur taucht an der Müseren unter dem Keuper allenthalben auch der Musschelfalk hervor und bildet eine leicht erkennbare Erhöhung über der ganzen Fläche weg. Im Gebenstorser Thal wird er wie auf den Höhen gegen Birmenstorf gebrochen; er bildet den Boden, auf dem die Reben beim Steurmenserhof stehen, überschreitet den untern Rausschenbach oben und

den obern ganz am unteren Ende, indem seine compacten Felsmassen einen beträchtlichen Wassserfall bilden. Ueber die Limmat setzt er nicht sichtbar. Seine Schichten haben constant 50—70° Südfall (Taf. 2, Fig 7 und 8). Dieses Einfallen und die concordante Lagerung zum Nordsschenkel bestätigt den an der Lägern gesundenen Satz, daß die nach Süden fallenden Schichten überall eine völlig regelmäßige Lage und Auseinandersolge haben. Was dagegen von jurafsischen Schichten nordwärts des Muschelkalkes liegt, zeigt ebenso beständig unterbrochene Folge und unregelmäßige Lagerung. Im Gebenstorser Thälchen folgt am Nordschenkel auf den Muschelkalk unmittelbar brauner Jura (Dpalinus Thone), sodann weißer Jura, Bohnerz und Sandsteine.

Wie an die Lägern, lehnen sich die tertiären Ablagerungen nord = und füdwärts in dis= concordanter Lagerung an die Sochfläche der Muferen an. Beim Tättwyler Sofe ift Meeres-Molasse, beim Segelhof mahrscheinlich oberer Sugmasser = Sandstein, unter der Baldegg unzweifelhaft die Nagelfluh (Taf. 2 Fig. 7). Jenfeits des Thälchens, in dem die Strafe nach Mellingen führt, wiederholen sich die gleichen Gebilde in gleicher Lage. Den Grund des Kreuzliberges bildet die untere Sugwaffer Molaffe vom Klofter Wettingen. Die beiden von der Bürcherstraße angeschnittenen Felsmassen neben demselben zeigen zwar sehr abnorme Lage. Indeffen verdienen fie zum Berständniffe des Gangen teine Beachtung; fie find augenscheinlich bloß herabgestürzte Massen, die von dem anprallenden Wasser des Flusses unterwaschen und ju Fall gebracht worden find. Normale Schichten dagegen trifft man, wo der Fußweg jum Teufelskeller von der Straße abbiegt. Sie nähern sich schon sehr der Meeresbildung, welche die Mitte des Abhanges einnimmt, oberhalb Reuhof und bei Killwangen abgebaut wird und am letten Orte wie bei Würenlos unter die Thalfohle verschwindet. Die obere Molasse ift nirgende wohl aufgeschloffen, dagegen haben Erofionen die steile Ragelfluhtrone mehr als gewöhnlich zernagt, zum Sturze gebracht und dadurch den romantischen Teufelsteller erzeugt, wo ihre ungeheuren Blöde in wilber Unordnung durcheinander liegen. Gang gleiche Urfache und ähnliche Beschaffenheit hat die Spaltenfluh bei Wattwyl.

Nordwärts ist am Gebenstorfer Horn die Lagerung noch auffälliger. Gleich hinter der Baldegg geht man auf gelbem tertiärem (oder quaternärem) Sande; bei Münzlishausen solgt die Nagelsstuh, die in völlig gleicher Fläche bis in die Spize des Hornes sortsett. Die große Fluh gegen Unterwyl besteht aus Meeres Molasse, theils Geröll und Sand, theils Muschelsandstein mit 20° Neigung nach Norden, wie im Steinbruche oberhalb des Dorfes. Am Abhang gegen Gebenstorf folgt auf die Nagelsluh obere Süßwasser Molasse, welche bei den hintersten Häusern das senkrecht stehende Bohnerz und die weißen Kalke berührt. Tieser liegend erscheint gegen das Dorf auch noch der Muschelsandstein nahezu wagrecht liegend.

Zwischen Aare und Reuß. Am Durchbruch der Reuß liegt unterhalb Mülligen die Schambelen (Taf. 2 Fig. 9). Neben der Gypsmühle fällt der Muschelkalk in offener Wand mit 70° nach Süden. Dieselbe Lage haben die südwärts folgenden Schichten der Lettenkohle,

die unter Tag abgebauten Keuperghpse und die Insettenmergel der untern Nietgruben (Tas. 1 Fig. 2 und 4). Die Opalinus-Thone und Murchisonae-Kalke der alten Grube, die im Walde offenen Parkinsonis und Birmenstorser-Schichten, sowie die hydraulischen Kalke der Effinger-Stufe legen sich allmälig flacher, die weißen Kalke des Eitenberges fallen noch mit 30° südswärts. Der Südschenkel ist völlig regelmäßig, der Nordschenkel ist auch hier zerdrückt; man erkennt den braunen Jura, die Tunnel-Kalke und das Bohnerz; sie fallen nördlich; bei Königsstelden liegt wagrechte Austern-Molasse. Die Berhältnisse der Habsburg sind oben angedeutet (Tas. 1 Fig. 1); der Muschelkalk bei Schinznach hat 40° Südsall.

III. Geologische Ergebnisse.

Die einzelnen Schichten, welche die Trias und Juraformation, sowie die tertiären Bildunsen zusammensehen, sind unzweiselhafte Niederschläge aus Wasser; ihr Material, ihre Form und die eingeschlossenen Bersteinerungen beweisen es unwidersprechlich. Diese letzteren sind die Reste der einstigen Bewohner der Erde; ihre Betrachtung lehrt uns das Leben der damaligen Welt kennen; die Umstände, unter denen wir sie jetzt begraben sinden, sind die Urkunden der Zustände, in denen sie gelebt haben.

So anziehend es auch sein möchte, den Spuren dieses längst erloschenen Lebens nachzugehen, so wollen wir doch am gegenwärtigen Orte einen Bunkt zur Sprache bringen, der ganz ausschließlich an unser Gebiet sich knüpft, während eine Betrachtung im vorerwähnten Sinne nur dann zu einem einigermaßen vollständigen Resultate führen kann, wenn sie, auf breiterer Basis ruhend, alle oder möglichst viele der verschiedenen Formen und Bedingungen umspannt, unter denen das Leben auf Erden sich zu vollziehen pflegt. Deßhalb werden wir uns hier bloß mit der Entstehung des Gebirges beschäftigen: Wie ist die Lägern entstanden? und wann ist sie entstanden? — das sind die beiden Fragen, die wo möglich beantwortet werden sollen.

Wie ist sie entstanden? Wenn die Schichten des Gebirges Absähe aus einstigen See = oder Meeresbecken sind, so müssen sie unter den gleichen Berhältnissen und Bedingungen entstanden sein, unter denen jetzt noch solche Bildungen entstehen, denn es ist von selbst klar, daß das Wasser schon ehemals den gleichen Gesehen unterthan war, denen es noch heute geshorcht; auch hat die Schwere ihre Rechte an den damaligen Körpern ebenso ausnahmslos geübt, wie sie das jetzt noch thut. So wird es gerechtsertigt erscheinen, von Sedimentbildungen im Allgemeinen eine wagrechte Lage zu fordern. Nur wo sie auf eine geneigte Grundlage niederssielen, mußten sie, derselben solgend, gleich von Ansang an eine gegen den Horizont geneigte Richtung annehmen. Aber auch in diesem Falle werden sie im Berlause der fortschreitenden Aushäufungen dem Wagrechten sich immer mehr nähern, indem die einzelnen Schichten gegen das tieser liegende Ende hin nothwendig an Mächtigkeit zunehmen müssen. Jedensalls ist soviel

tlar, daß maffenhafte Niederschläge in offenen Meeren nicht in sentrechter Lage sich bilden können. Wo wir sie gegenwärtig in solcher Stellung finden, muffen wir uns fragen, wodurch sie in dieselbe gekommen seien. Hiefür ist aber keine andere Möglichkeit gedenkbar, als daß sie am einen Ende gehoben wurden, oder am andern Ende gesunken sind oder beides zugleich.

Es gab eine Zeit, wo Niemand an das erste dachte; darnach folgte eine Zeit, da Niemand an das Zweite denken durste; gegenwärtig fordert es der Standpunkt der Wissenschaft, daß man beides gleich eingehend prüse. Gediegene Forschungen haben nicht nur großartige Senkungen einzelner Theile des Erdbodens und des Meeresgrundes nachgewiesen, sondern auch den Hesbungen einen großen Theil ihrer Berechtigung und leichten Berwendbarkeit entzogen, seit der gründlichste Forscher über chemische und physikalische Geologie es für unbegreislich erklärt hat, daß die Krast von Dämpsen im Erdinnern je habe Gebirge heben und im seeren Raume schwebend erhalten können. "Es waren kühne, wissenschaftlich nicht geprüste Gedanken."*) Gleichwohl anerkennt Bischof auch Hebungen, aber nur solche, welche durch chemische Prozesse ersfolgen, die das Bolumen irgend eines Gesteines vergrößernd das darüber liegende in die Höhe drücken müssen. So steht der Forscher wieder auf neutralem Boden. Hebung und Senkung sind gleichberechtigte Möglichkeiten, das einläßlichste Detailstudium wird in jedem gegebenen Falle für die eine oder andere zu entscheiden haben.

Unsere Trias und Jurasormation liegen unter so sansten und sich gleichbleibenden Winkeln auf dem Schwarzwalde, daß es nicht geradezu nöthig ist, an eine nachherige Veränderung ihrer Lage zu denken. Wenn der Schwarzwald zur Triaszeit vorhanden war, so mußten die damals sich bildenden Schichten genau so um das Gebirge sich herumlegen, wie sie es jetzt thun. Daß er damals aber wirklich vorhanden war, zeigt der Mangel jeglichen Juragebildes auf seinen Höhen. Das flache Gebirge hätte bei einer allfälligen Hebung eine ursprüngliche Juradecke unmöglich abschütteln können; auch ist es nicht denkbar, daß spätere Wassersluthen die massenhaften, in der Höhe liegenden Schichten weggespült hätten, während sie die ihnen zugänglicheren in der Tiefe unversehrt ließen.

Der Schwarzwald war also zur Trias = und Jurazeit vorhanden; seinen Süd = und Ost suß umspülten die damaligen Meere; auf seinen nach Süden und Osten einsinkenden Abhängen schlugen sich mit gleicher Lage die Absähe der genannten Formationen nieder. Diese Schichten bilden den sogenannten Taseljura, der im Baselbiet und Aargau den nördlichen Theil des Gesbirges einnimmt und in Süddeutschland ausschließlich vorkommt. Ihm gehört in unserem Gebiete die Juramulde nordwärts der Lägern an.

Eine ganz andere Gestalt als dieses Tafelland haben die füdlich gelegenen Theile des Jura, und zwar nicht bloß in unserem Gebiete, sondern ebenso in den Kantonen Aargau, Solothurn

^{*)} Bischof, Lehrbuch ber chemischen und phyfikalischen Geologie. I. (2. Auflage) Bag. 338 u. 349.

Bafel und Bern. Nirgende zeigen die fudlichen Theile jene tafelformige Lagerung, viel mehr bestehen fie aus lauter parallelen, von Often nab Westen ziehenden Retten, deren Form und innerer Bau am einfachsten mit Wellen verglichen werden könnte, die durch übereinander gebogene Schichten gebildet waren. Diefe Doppelgestaltung in Ketten- und Tafeljura zeigt fich ebenso deutlich in Neuenburg, Waadt und Genf, als in den genannten Kantonen, nur hat fich die ursprüngliche Oft-Weft-Richtung der Retten allmälig in eine solche von Sudwest nach Nordost umgebogen. Die Landesgrenze bildet im westlichen Jura die ungefähre Trennungslinie des westlichen Tafellandes vom öftlichen Rettengebirge. Es ift sehr merkwürdig, daß der Schweis zer-Jura allenthalben da, und nur da, Kettenbildung zeigt, wo er sich dem tertiären Becken nahert. Die Retten umfaumen das Ufer desfelben, die entfernteren Theile zeigen ftets Tafel= land. Daher liegt es nahe, die Bildung diefer Retten abhängig zu machen von dem Berhältnif zu den nachjurafsischen Meeren, an deren Rand sie sich stets finden, und nicht von den vorjuraffischen Festlandern oder nachherigen Bebungen, wie vom Schwarzwalde, von denen sie nur in möglichster Entfernung auftreten. Auf welche Beise aber Bafferbeden Beranlaffung zu Gebirgsbildung mit steiler Schichtenstellung geben können, ob durch Hebung oder durch Senkung, liegt auf der Hand.

Die Lägern gehört dem Kettenjura an; sie ist das Ende einer Hauptkette, die von Bruntrut bis nach Regensperg unausgesetzt versolgbar ist. Betrachten wir nunmehr ihren Bau, Taf. 2, so kann es uns keinen Augenblick zweiselhaft sein, einerseits daß die gleichartigen Schichten, welche jetzt auseinander gerissen sind, einst zusammenhiengen, und anderseits daß die jetzt theils weise sehr steilen Schichten ursprünglich die Lage des Tafellandes hatten, d. h. sanst nach Süden geneigt waren. Damals hieng also der weiße Kalk des Nordschenkels mit demjenigen der Lägern zusammen; sie bildeten eine weite, fast wagrechte Decke, unter welcher alle älteren Gebilde versborgen lagen, wie noch heute die Kalkplatten des Kandens und der Alb alles decken, was älter ist als sie selbst, wo nicht die nagenden Gewässer oder der nachgrabende Mensch die verborgenen Geheimnisse verrathen haben.

Wir haben oben gefunden, daß der Südschenkel der Lägern allenthalben eine durchaus gleichförmige Lagerung und eine lückenlose Entwicklung zeigt. Ueberall streicht er ungefähr h 6 und fällt mit 30 — 50° nach Süden ein. Gegen die Tiese scheinen die Schichten eine flächere Lage anzunehmen, so daß die einzelnen Blätter concav sind. Ueberall zeigen ferner die Röpfe des Risses die regelmäßige Folge der Schichten, die ein Schnitt durch die ganze aufgestührte Reihe bloß legen müßte. Der Nordschenkel dagegen entfaltet ein förmliches Bild der Berrüttung. Bei Sünikon fallen die weißen Kalke mit 63° nach Norden, bei Dachsleren mit 45° nach Süden, am Steinbuck liegen sie ungefähr ebenso, während sie am Hertenttein senkrecht stehen, am Martinsberg mit 30° nach Norden fallen, die senkrechte Lage bei Gebenstorf wieder annehmen, um neben der Habsburg nochmals in Südsall umzuschlagen. Ebenso unbeständig

ift die Schichtenfolge, alles scheint gerdrückt und gerrüttet. Diefer verschiedene Bustand ber beiden Schenkel fest mit Nothwendigkeit verschiedenes Geschick voraus.

Nehmen wir nun an, irgend eine hebende Rraft, gleichviel welcher Urt fie gewesen fei, habe den jegigen Buftand der Rette hervorgebracht, fo mußte fie auf die beiden Schenkel jedenfalls fehr verschieden gewirtt haben, d. h. mit verschiedener Starte oder mit verschiedener Richtung. Wenn fie fenkrecht, oder in gleicher Richtung gewirkt hatte, fo bliebe der verschiedene Zustand der beiden Schenkel unerklart. Wirkte die hebende Rraft fudwarts, fo konnte fie wohl den Südschenkel höher heben, aber nicht die fteileren Lagen des Nordschenkels hervorbringen; wirkte fie nordwärts, so konnte sie wohl den Nordschenkel steiler aufrichten und mehr zerrütten, aber nicht den Sudschenkel 200 m höher heben, wie doch beides der Fall ift. Sat die hebende Rraft aber auf beide Schenkel mit ungleicher Stärke gewirkt, und war die Südwirkung die intensivere, marum ift alsdann der Nordschenkel mehr gerarbeitet und steiler? oder fie mar die schwächere, moher kommt alsdann die höhere Lage des Südschenkels? Die stärkere Zerrüttung des Nordschenkels und seine steilere Schichtenstellung bei durchgehends tieferer Lage, und die höhere Lage des Nordschenkels bei völliger Regelmäßigkeit bleiben durch eine Sebung unerklärt. Budem hatte diefe hebende Rraft es beim Nordschenkel am einen Orte nur zu einer ichiefen, am andern bis zur fentrechten Stellung gebracht, ohne daß hiefur ein Grund einzusehen mare, namentlich bann nicht, wenn folche Lokalitäten in fehr geringer Entfernung auftreten, wie der Martinsberg und der Hertenstein, welche bloß durch die Limmat getrennt find (Taf. 2, 5 und 6).

Wo eine Ueberkippung statt haben sollte, wie am Steinbucke, da liegen die unterteusenden Gebilde nicht auch umgekehrt, wie es der Theorie zusolge sein sollte, das jüngste am tiessten, das älteste zu oberst, sondern normal, die älteren in der Sohle, die jüngeren im Dache, was am Keuper und braunen Jura vollkommen sicher ermittelt werden kann. Am Steinstegenbach ist für einen umgekehrten Nordschenkel nicht einmal Raum; der weiße Kalk lehnt sich an die völlig regelmäßigen Opalinus=Thone des Südschenkels und liegt auf der an den Rand heransdringenden Molasse (Tas. 2 Fig. 3).

Am Hertenstein (Taf. 1, 11; Taf. 2, 5) haben wir das deutlichste Brofil des ganzen Zuges. Daselbst geht der Nordschenkel augenscheinlich in das Taselland über. Auf welche Weise aber soll eine Hebung diese Gestaltung erklären? Wie die hebende Kraft auch gewirkt haben möge, das gehobene Stück, hier der Südschenkel, mußte dabei eine Radialbewegung um den Punkt machen, an welchem die Bewegung ansieng. Daraus folgt, daß der Riß sich nach oben jedenstalls erweitern mußte, so daß es nicht möglich war, daß einzelne sich hebende Schichten stehen gebliebene des Nordschenkels in die Höhe nahmen. Da ferner die gebogenen Schichten des Hertensteines auf den regulären des Südschenkels ausliegen, so ist auch nicht abzusehen, wie eine hebende Kraft Raum sinden konnte, die über der Berührungsstelle senkrecht ausgebogenen Schichten in ihre jetige Lage zu bringen. Wäre irgend ein Material vorhanden, von dem

vermuthet werden könnte, es sei in dem Risse aus der Tiese hervorgepreßt worden, so könnte man einem solchen die Zürüchbiegung des Nordschenkels zuschreiben. Aber hievon ist keine Spur. Die tiessten Schichten sind stets die normal liegenden Gruppen des Muschelkalkes oder Keupers im Südschenkel.

Dieselben Berhältnisse zeigen die Profile bei Gebenstorf und in der Schambelen, nur daß wir den Nordschenkel daselbst nicht so deutlich verfolgen können, wie am Hertenstein. Auch dort, also für den ganzen Nordschenkel vermag eine Hebung den Thatbestand nicht genügend zu erklären.

Wenden wir uns nunmehr zu der Untersuchung, ob Senkungen die vorhandenen Formen deutlich machen können, so erscheint uns von diesem Standpunkte aus der Grat der Kette von Regensperg bis Schinznach als eine großartige Verwersungskluft. In einer ursprünglich dem Horizontalen nahen Sbene entsteht ein Riß; der eine oder beide der getrennten Theile beginnen sich zu senken. Da an der Lägern keiner der beiden Theile seine ursprüngliche Lage haben kann, müssen sich beide gesenkt haben. Am Südschenkel braucht dieses natürlich nur auf der Südseite geschehen zu sein, während der Rand längs des Risses ungefähr in der ursprünglichen Höhe stehen blieb. Dieser Borgang erklärt die Gestaltung des Südschenkels vollkommen.

Db man wohl eine Beranlassung zu einer folden Senkung zu erkennen vermag? Noch in verhältnismäßig neuer Zeit wogten im Süden des jetigen Juragebirges weite Meere; an seinen Kändern und in seinen Tiefen nagten die Wasser und laugten mächtige Gupsflöße und Salzlager aus, Grundes genug zum Zusammensinken der überlagernden Schichten, wenn auch keine anderen Ursachen mehr denkbar wären.

Wie mußte sich der Nordschenkel gestalten? Nach der Entstehung des Risses lagen die Schichten anfänglich noch in der ursprünglichen Höhe. Nun begann auch er sich zu senken. Hiebei mußte es sich je nach der Entsernung von der Berwerfungslinie und der Tiese des leeren Raumes geben, daß die niedersinkende Fläche Nordsall erhielt wie am Martinsberge, oder unter eigenem und ausliegendem Gewichte sich niederbiegend, eine senkrechte Stellung annahm, wie am Hertenstein und bei Gebenstorf, oder auch wohl überkippen konnte. Ueberall mußte der sinkende Nordsichenkel sich an den Schichtenköpfen des Südschenkels stoßen und genau die jestigen Formen erzeugen.

Bei Gebenstorf und in der Schambelen liegt zwar die Form des Nordschenkels weniger deutlich vor Augen als am Hertenstein. Die senkrecht stehenden Schichten scheinen sich ins Unbekannte zu verlieren. Daß er aber dennoch die gleiche Gestaltung hat wie an der Limmat, zeigen uns die weißen Jurakalke bei Brugg, die unzweiselhaft die Fortsetzung des Nordschenkels sind. Sie steigen bei Laufsohr in die Höhe gegen Nein, wie diezenigen des Hertensteines an der Rhysluh. Im Geißberg haben sie die Höhe des Tafeljura erreicht, wie jene bei Baldingen und am Blisberge bei Klingnau.

Auf diese Weise erklärt eine doppelseitige Senkung unsere Gebirgsgestaltung, wie keine Hebung es vermag, nicht einmal eine mit gespannten Dämpsen spielende, geschweige denn eine auf chemischer Bolumenvergrößerung beruhende, von der wohl einzusehen ist, wie sie ganze Landschaften heben oder domförmige Gestalten, nicht aber wie sie geradlinige Risse erzeugen sollte. Es ist der Borzug der Senkungstheorie, daß sie den Unterschied von Tasels und Kettenjura begreisen lehrt, jenen in der Nähe des alten Festlandes, diesen stets in der Nähe der späteren Wassersluthen. Auch die der Geraden sich nähernden Bergsormen ergeben sich mit Nothwendigsteit daraus, da eine beidseitig sich senkende Ebene eine gerade sortstreichende First erzeugen muß. Endlich wird eine in sich zusammensinkende Fläche mit genügender Festigkeit nur in parallele Falten sich wersen können, alles Formen, die keine Zufälligkeiten, sondern Charaktersormen des Jura sind, solglich auch mit Nothwendigkeit aus dessen Bildungsmodus hervorgehen müssen.

Wann ist die Lägern entstanden? Haben uns die Schichten der Juras und Triassormation Antwort gegeben auf die Frage nach der Art der Entstehung, so sollen uns nunmehr die jüngeren Bildungen auf die Frage nach der Zeit antworten. Iede Formation ist das Werk und damit der Repräsentant einer bestimmten Spoche der Erdgeschichte. Jede Schicht derselben entspricht einem bestimmten Theil dieser Zeit. Wie wir von einer Liasbildung oder einer tertiären Formation reden, so können wir auch von einer Liaszeit oder einer Tertiärperiode sprechen. Auf diese Weise ergiebt sich eine in ihrer Auseinandersolge ganz sichere geologische Chronologie; die Dauer der einzelnen Zeiten in Jahren oder Jahrhunderten anzugeben, ist eine unsichere, auf bloßen Hypothesen beruhende Sache.

Es ist tlar, daß alle diejenigen Gebilde, welche nachweisbar von einer Niveau-Beränderung betroffen worden sind, zur Zeit dieser Beränderung vorhanden sein mußten, mithin älter sind als die Beränderung; oder umgekehrt, daß die fragliche Beränderung jünger sein muß als die betroffenen Gebilde. Könnten wir also nachweisen, daß die Senkung zu. B. den Muschelsandstein noch mitbetroffen, dagegen die obere Süßwasser Molasse nicht berührt habe, so wäre dargethan, daß jene Senkung zwischen die Muschelsandstein und obere Süßwasserzeit sallen müßte. Indessen auch hierin haben wir keine genauen und scharfen Grenzen. Wenn die Sedimente ursprünglich immer eine völlig wagrechte Lage hätten, so wären wir freilich im Stande, die vorliegende Frage stets mit aller Bestimmtheit zu entscheiden. Da sie indeß gleich von Anfang an geneigt sich niederschlagen können, da ferner ein bestimmter Neigungswinkel für die ursprüngsliche Lage nicht sestzusehen ist, so müssen wir auch hierin mehr oder weniger mit Wahrscheinslichkeiten rechnen. Am sichersten leiten uns allfällige Winkel der Disconcordanz, weil abweischende Lagerung ohne vorherige Beränderung gegen die Horizontalebene nicht denkbar ist.

Es ist Eingangs von der merkwürdigen Thatsache die Rede gewesen, daß in der Gegend von Brugg - Eglisau - Waldshut sich die Gewässer von allen Himmelsgegenden sammeln, um daselbst das Juragebirge zu überschreiten. Dieses zeigt nämlich dort eine auffallende Einsenkung.

Ebenfo ift schon angedeutet worden, daß in jener Ginsenkung tertiare Bildungen bis über den Nordrand des Jura vordringen. In der That legen fich von der Aare bei Siggenthal bis über den Rhein hin (über Endingen, Baldingen, Lienheim) Tertiärbildungen der Art auf dem Jura, daß fie ftellenweise wenigstens den weißen Jurakalk dem Auge gang entziehen. Diese außerordentliche Erscheinung findet sich im ganzen Jura nicht wieder. Wenn auch einzelne Tertiärablagerungen hie und da ins Innere des Gebirges eindringen, nirgends vermögen sie seine obersten Söhen zu erreichen oder wie hier ganz zu bedecken. Diese Thatsache ift nur durch eine Depression erklärbar, welche schon vor der Tertiärzeit vorhanden war, weil sonst tertiäre Bildungen darin sich ebensowenig hätten ablegen können, als dieß auf dem übrigen obersten Jura, in Aargau, Solothurn, auf dem Randen oder auf der Alb geschehen ist. Auch für dieses Faktum ist eine Erklärung durch spätere Hebung der beiden Seiten und nachherige Wegwaschung der tertiären Sedimente unstatthaft. Es war also vor der Tertiärzeit in der Gegend Brugg-Eglisau-Baldshut eine Einsenkung des Juragebirges vorhanden, die einem Busen des tertiären Meeres die Ablagerung seiner Gebilde gestattete und zwar gleich schon der erften (nämlich unferer Wegend), denn die Berren Burtemberger in Dettitofen haben bei Balterichmul eine reiche Flora unferer untern Sugmafferzeit, auf den Rheinfallkalken und Bohnerzen liegend, gesammelt *). Diese tertiären Bildungen ziehen sich von der Gegend um Buhl über den Rhein in unfer Gebiet und erfüllen eben jene besprochene Mulde zwischen der Lägern (vom Sertenstein an) und dem Bande weißen Jura von Würenlingen, Endingen, Baldingen, Redingen u. f. f. Westwärts liegen fie auf der Fortsetzung der Mulde über Gebenftorf, Brugg, Rein und Geißberg. Zwischen Möhnthal, Effingen und Bilnacheren endiget sie; ihre Waffer vermochten hier im Westen die oberften Sohen des Gebirges so wenig mehr zu erreichen als oftwärts um Ofterfingen oder am Randen.

Aber nicht bloß diese Mulde war zur Tertiärzeit vorhanden, auch die Lägern war in ihrer wesentlichen Form schon da. Betrachten wir die Profile und die Karte, so sinden wir, daß die tertiären Sedimente den Grat der Lägern nirgends erreichen. Am Südabhang halten sie sich, die Nagelsluh eingerechnet, auf einer Höhe von ungefähr 650 m; bleiben also mehr als 200 m unter dem höchsten Punkte zurück. Jurahöhen, welche die angegebene Erhebung übersteisgen, haben sämmtlich seine tertiären Ablagerungen mehr; so die Lägern, der Geißberg, Nappsberg, Randen, wogegen was unter dieser Höhe zurückblieb, von den tertiären Fluthen noch bespült und überlagert werden konnte, wie der Kaltwangen bei Bühl, der Roßberg bei Osterssingen, Lohn und Wiechs am Randen, der Böhberg bei Brugg. Hiemit haben wir den Entsscheid gewonnen, daß beim Beginne unserer tertiären Ablagerungen nicht nur die Juramulde im Norden, sondern auch die Kette der Lägern im Süden schon so weit vorhanden waren, daß

^{*)} Jahrbuch für Mineralogie 2c. 1862, pag. 719.

jene, die in der Tiefe lag, vom Waffer bedeckt, diefe die in der Höhe war, davon nicht erreicht werden konnte. Damit stimmt vortrefflich, daß zwischen den juraffischen und den tertiären Schichten im Allgemeinen eine Disconcordanz von $10-25^{\circ}$ vorhanden ist.

Fragen wir uns nunmehr, ob nach diefer Zeit noch eine weitere Senkung zur Erzeugung der jekigen Gestaltung nothwendig gewesen sei, so kann der Entscheid hierüber nur von den Reigungswinkeln der tertiären Schichten bergenommen werden. Run ift aus den beigegebenen Profilen ersichtlich, daß der weiße Jura des Sudschenkels durchschnittlich ein Einfallen von 35-60° Süd hat. Die tertiären Ablagerungen dagegen haben alle bedeutend weniger: die tiefsten Schichten der untern Sußwasser-Molasse beim Kloster Wettingen haben 10 — 15°, im Bierkeller des Dorfes Wettingen 11°; der Muschelfandstein und die Aufternagelfluh bei Burenlos fehr wechselnd höchstens 20°, ebenso bei Neuhof; bei Otelfingen, wo die Aufternagelfluh sich an die Lägern lehnt 5-10°, bei Boppelfen 20°, bei Nassenwyl 14-15°, natürlich alles nach Sud. Die obere Molaffe und die Nagelfluh find an der Greppe, auf der Bleiche und bei Regensperg fast oder ganz horizontal. Reiner dieser Winkel erreicht eine Größe, die eine nachherige Aenderung der Lage mit Nothwendigkeit fordern wurde. Auch hieraus ergiebt fich der Schluß, daß die vor der Tertiärzeit bestandene Gestaltung der Lägern wesentlich dieselbe war, wie sie noch jest ift. Die Niederschläge der Tertiärzeit legten sich an das vorhandene Gebirge, indem sie gegen Süden, also gegen die tiesere Mitte des damaligen Meeres nicht bloß tiefer sinken, sondern auch mächtiger werden mußten. Daher treffen wir von Weiningen bis Bürich weder untere Sugwaffer = noch Meeres = Molaffe mehr zu Tage gehend, wohl aber außer = ordentlich mächtige obere Sugwafferabfage. Hiemit foll nun aber keineswegs gefagt fein, daß das Tiefland im Süden der Lägern während oder nach der Tertiärzeit gar nicht mehr gefunken sei; vielmehr ift es wahrscheinlich, daß die Senkungen, die man sich sehr langsam zu denken hat, ihren Fortgang hatten, so lange Meere im Suden des Gebirges lagen; nur einen entscheidenden Einfluß auf die Gestaltung des jetigen Terrains konnten sie nicht mehr ausüben.

Es ist oben gesagt worden, daß die beiden Terrassen des Bußberges und der Dickeren unsweiselhaft durch Abrutschung der obersten Juraschichten entstanden seien. Nun legt sich an den Ausgenrand des Bußberges Molasse in einer Weise an, wie sie erst nach der Abrutschung statt haben konnte. Um abrutschen zu können, mußten aber die Juraschichten schon eine beträchtliche Neisgung haben, woraus abermals folgt, daß die Lägernschichten ihre steile Lage schon vor der Bildung jenes Sandsteines haben mußten.

Etwas anders gestaltet sich die Antwort für den Nordschenkel. Dort finden wir nämlich weit beträchtlichere Neigungswinkel der Molasse, als auf der Südseite, aber auch zum Theil so verwickelte Verhältnisse, daß deren Entwirrung sehr schwer wird. Soviel ist indeß sicher, daß die nordwärts an den Lägernzug sich anlehnenden, durchaus tertiären Bildungen der Siggensthaler Berge und des Gebenstorfer Hornes im Allgemeinen wagrecht liegen, oder in sansten

Winkeln nach Süden fallen. Auf der Limmatseite des erstgenannten Berges und an einer offenen Stelle gegen Freienwyl kann man sich leicht davon überzeugen. Ebenso liegt der Muschelsandstein im Thälchen hinter Gebenstorf und bei Königsselden deutlich wagrecht. Nähern wir uns aber dem Lägernzuge so sehr als möglich, so treffen wir am Steinbuck und bei der Ziegelei im Höhthal ebensalls Muschelsandstein, am ersten Orte mit 43°, am andern mit 30—40° Nordsall. Oberhalb Rieden scheint Süßwassers Molasse mit 50—60 und hinter Gebenstorf ebensolche mit nahezu gleichviel Graden nach Süden einzusinken, unmittelbar neben senkrecht stehendem Bohnerz und weißem Jurakalke.

Da im Allgemeinen die Juraschichten der nördlichen Mulde von Anfang an wenig geneigt waren, so konnten sich die kertiären Absätze mit geringerer Abweichung niederschlagen als auf der Südseite. Dennoch ist nicht zu verkennen, daß die genau bestimmten Neigungswinkel der Meeres-Molasse am Stein- und Haselbuck bedeutend größer sind, als alle auf der Südseite der Lägern vorkommenden. Da nun nicht abzusehen ist, warum die Schichten im Norden ursprünglich schon steiler gewesen wären, als die südlichen, vorausgesetzt, daß der Boden, auf den sie sielen, gleiche Neigung hatte; da serner auch nicht einzusehen sein wird, wie geneigte Schichten an senkrechten Wänden sich absetzen können, so ist man genöthigt, den Südrand der Mulde sich noch zur Zeit der Molasse senken zu lassen. Es ist schon gesagt worden, daß man sich diese Senkungen durchaus nicht als plögliche, sondern nur als höchst allmälige vorstellen dürse.

Die tertiären Bildungen am Nord = und Südabhang der Lägern liegen im Großen und Ganzen gleich hoch, so weit dieses bei den verwischten Abgrenzungen der tertiären Abtheilungen zu bestimmen möglich ist. Deshalb konnte eine solche Senkung auch nicht sehr beträchtlich sein. Da sie aber die ganze tertiäre Zeit hindurch anhielt, so konnte ihr Fortschreiten nur so gering sein, daß es wahrscheinlich selbst direkten Beobachtungen, wenn sie hätten angestellt werden können, unzugänglich geblieben und nur in größeren Zeiträumen meßbar gewesen wäre. Dieser Borgang genügt indessen zur Erklärung des vorhandenen Thatbestandes vollkommen. Der sich senkende Kordrand der Mulde staute sich an den Schichtenköpsen des Südrandes, bog sich auf und drückte die aufgelagerten Sandsteinschichten in steilere Stellungen. Hierbei mußten sich, je nach den Berschiedenheiten der einzelnen Punkte, ganz verschiedene Combinationen ergeben, denen die gegennvärtige wechselvolle Gestaltung des Nordschenkels entspricht.

Rur der Steinbuck will sich auf dieser Erklärung nicht fügen. Der weiße Kalk sett in der Tiese bestimmt nicht fort; der Sandstein dringt unter ihm hindurch und berührt die Effinsger-Schichten ummittelbar (Tas. 2 Fig. 5); serner ist der braune Jura des sogenannten Nordsichenkels sicher nicht überkippt, wie er sein sollte; die Murchisonae-Schicht fällt, wie an der Lägern, unter die braunen Kalksteine mit Monotis elegans; endlich neigen auch die letzten Gypslager (Tas. 1 Fig. 3) nicht nach Süden, sondern nach Norden. Alles das macht es wahrsicheinlich, daß der Steinbuck, wie seine Fortsetzung an den Steinstegenbach und weiter nach

Often, durch die tertiären Gewässer unterwaschen, vom Grate der Lägern herabrutschte, als der übrige Nordschenkel seine jetige Gestaltung bereits hatte. Dadurch wird zugleich das aufstallende, sonst im ganzen Nordschenkel nicht wieder vorkommende Einfallen nach Süden erklärt.

Die wenigen Juraschichten im Griesgraben bei Weiach gehören wie die Felsen des Rheinstalls der obersten Abtheilung des weißen Jura an. An beiden Orten sind es die letzten zu Tage gehenden Felsen der Formation. Unmittelber daneben verliert sie sich unter die tertiären Ablagerungen, ganz wie am Südsuß der Lägern, nur nicht in steiler Stellung. An beiden Orten liegen die Sandbildungen nahezu horizontal darüber. Die kahlen Abhänge der Rheinsfallhalde, zwischen Laufen und Flurlingen, haben sie recht gut ausgeschlossen.

The second secon

ore one allege and the experience of the experie

er der eine Belge der Verschlieben der statte, die veralle state ver state der Anders bei der State bei der St

Marin of the energy of the artist where and the telephone and a transfer that the rest

TAK LANG MARING MENGAL MENGAL YANG 12 METATATAT MENGANDAN MENGANDAN MENGANDAN MENGANDAN MENGANDAN MENGANDAN ME





