

## Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel.

Von

A. Gutzwiller.

---

Die Tertiärbildungen von Basel sind wiederholt Gegenstand geologischer Erörterungen gewesen. Besonders war es Rathsherr Peter Merian der ihnen seine Aufmerksamkeit geschenkt hatte. Schon im Jahre 1824 veröffentlichte derselbe eine kleine Schrift, betitelt: „Einige Thatsachen über eine eigenthümliche Gebirgsbildung worauf die Stadt Basel steht“; in welcher die geologische allgemeine Stellung unserer sogenannten blauen Letten und der darüberliegenden Sand- und Mergelbildung bei Binningen und Bottmingen festgestellt, d. h. als tertiär erkannt wurde. In seinem 2<sup>ten</sup> Band der „Beiträge zur Geognosie“ im Jahre 1831 erfuhren unsere Tertiärablagerungen eine weitergehende Besprechung und zugleich auch eine Gliederung, gestützt einerseits auf die Lagerung der verschiedenen in unserer Umgebung zu Tage tretenden Schichten, anderseits auf die Fossilien, die in denselben gefunden wurden.

Zahlreiche kleinere Abhandlungen, sämmtlich in den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel vom Jahre 1835 bis 1870 niedergelegt, ergänzten

und erweiterten die erwähnten erstgemachten Beobachtungen.

Nächst Peter Merian ist es Prof. Dr. Albrecht Müller, der den Boden seiner Vaterstadt auch eingehender untersuchte und die gewonnenen Resultate besonders in den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz 1<sup>ter</sup> Band, und in der Festschrift der naturforschenden Gesellschaft in Basel zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens 1867, niedergeschrieben hat.

Ferner finden wir bei Prof. Fridolin von Sandberger in seinen „Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens 1863“, sowie in den „Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt 1870—1875“, Bemerkungen paläontologischer, wie stratigraphisch-geognostischer Art über unsere Tertiärbildungen eingestreut, ebenso in den Arbeiten von Dr. J. B. Greppin, speziell in den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz, 8<sup>te</sup> Lieferung.

Delbos und Köchlin-Schlumberger ziehen bei ihrer geologischen und mineralogischen Beschreibung des Departement du Haut-Rhin unseren Baslerboden nicht gerade direkt in den Kreis ihrer Erörterungen, doch steht derselbe geologisch mit dem Ober-Elsass in direktem Zusammenhang. Dieses Ober-Elsass hat nun in neuerer Zeit eingehendere Untersuchungen erfahren, durch welche besonders die Stellungen einzelner tertiärer Horizonte genauer präzisirt wurde. Es geschah dies speziell durch die Arbeiten von Prof. Dr. A. Andreae in Heidelberg und Dr. B. Förster in Mülhausen.

Diese neueren Arbeiten sind es, die mich bewogen, meine seit einigen Jahren über unser Tertiärgebiet gesammelten Beobachtungen in den folgenden Zeilen niederzuschreiben. So unvollkommen dieselben noch sind, werden sie doch das bis jetzt Bekannte etwas vervollständigen und z. Th. wohl auch richtiger stellen. Spätere

Resultate mögen nachfolgen und allfällige Irrthümer berichtigen.

Es sei mir gestattet den Herren Prof. Fridolin von Sandberger, Prof. C. von Ettingshausen, Prof. K. Mayer-Eymar und Prof. L. Rütimeyer für ihre mir freundlich gewährte Mithilfe meinen aufrichtigen Dank abzustatten.

---

### Wichtigste Literatur.

Merian, Peter. Beiträge zur Geognosie. I. Bd. 1821.

- Einige Thatsachen über eine eigenthümliche Gebirgsbildung worauf die Stadt Basel steht. Meissner's Annalen der schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. I. Bd. p. 139. 1824.
- Beiträge zur Geognosie. II. Bd. 1831.
- Ueber die Verbreitung einer tertiären marinischen Formation im Kanton Basel. Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 1835 — 1836. II. pag. 45.
- Ueber das Vorkommen von Süsswasserkalk bei St. Jakob. Bericht über die Verhandlungen etc. 1836 — 1838. III. pag. 39.
- Bericht über die Verhandlungen etc. 1844 — 1845. VII. pag. 62. (Steinbruch bei Aesch.)
- Ueber die Foraminiferen der Gegend von Basel. Bericht etc. IX. pag 48. (1849.)
- Bohrproben aus dem Rheinbett bei Basel. Bericht etc. X. pag. 158. (1851.)
- Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel. 1. Theil, 1. Heft, pag. 94. 1854. (Süsswassermergel im St. Albanthal.)
- Darstellung der geolog. Verhältnisse des Rheinthaales bei Basel. Eröffnungsrede bei der 41. Jahresversammlung der allgem. schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft. 1856.

- Merian, Peter. Fischabdrücke von Pfirt. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel. 1860. 2. Theil, 3. Heft, pag. 345.
- Geologische und paläontologische Notizen. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel. 4. Theil, pag. 553.
- Ueber einige Tertiär-Versteinerungen von Therwil bei Basel. Verhandlungen etc. 5. Theil, pag. 252. (1868.)
- Verbreitung tongrischer Mergel bei Basel. Verhandlungen etc. 5. Theil, pag. 390.
- Müller, Albrecht. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. 1. Lieferung.
- Ueber die Grundwasser- und die Bodenverhältnisse der Stadt Basel. Festschrift der naturf. Gesellschaft in Basel zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens. 1867.
- Greppin, J. B. Notes géologiques sur les terrains modernes.
- Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. 8<sup>e</sup> liv.
- Andreae, A. Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. I. Theil: Die ältern Tertiärschichten des Elsass. 1883. II. Theil: Die Oligocänschichten im Elsass. 1884.
- Ueber das Elsässer Tertiär und seine Petroleumlager. Bericht der Senkenbergischen naturf. Gesellschaft. 1886—1887.
- Ueber Meeressand und Septarienthon. Mittheilungen der Kommission für die geolog. Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. I. Bd. 1888.
- Förster, B. Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen. Mittheilungen der Kommission für die geolog. Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. I. Bd. 1888.
- Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Mittheilungen der Kommission etc. I. Bd. 1888.
- 



## 1. Eocäne Ablagerungen.

Die Tertiärbildungen der Umgebung von Basel<sup>1)</sup> gehören wesentlich dem Oligocän und Untermiocän an. Ablagerungen höheren, eocänen Alters zeigen sich nur an vereinzeltten Punkten mit ungenügenden Aufschlüssen. Es sind dies ein Süsswasserkalk bei Hochwald und geringmächtige Bohnerz- und Huppererdeablagerungen.

Die Huppererde findet sich an drei Stellen auf dem Bergrücken zwischen Hofstetten und Witterswil, wo sie für die Thonwaarenfabrikation z. Th. schon ausgebeutet wurde. Ihr Erscheinen ist insofern ein eigenthümliches, als sie streng lokalisirt, nesterartig auf dem sogenannten Korallenkalk auftritt und aus ganz andern Bestandtheilen als dieser zusammengesetzt ist, nämlich aus Thonerde und Quarzkörnern. Letztere glashell bis milchigweiss, die grössern gerundet, die kleinern kantig, bilden stellenweise die Hauptmasse der ganzen Ablagerung; oft aber treten sie so sehr zurück, dass die Huppererde nicht als eine sandige, sondern grauweisse, plastische, thonige Masse erscheint.

Die Bohnerze erscheinen meist vereinzelt in Form gerundeter Körner in röthlichbraunen, oft weiss gefleckten Thonerdemassen eingelagert, die selten den Jurakalk bedecken, häufiger die Spalten erfüllen.

Der Süsswasserkalk von Hochwald. Folgt man der Strasse von Dornach an der Birs nach Hochwald (im Volksmunde Hobel genannt) und wendet sich vor dem Dorfe, sobald man die Höhe des Plateaurandes

---

<sup>1)</sup> Da mir über die auf der rechten Rheinseite im Grossherzogthum Baden gelegenen Ablagerungen tertiären Alters bis jetzt nicht genügende Beobachtungen zur Verfügung stehen, so werden dieselben hier nicht speziell berücksichtigt.

überschritten hat, links, d. h. nordöstlich nach dem Waldrand von Schönaich, (siehe Siegfriedkarte, Blatt Gempfen) so findet man im Gebüsch vereinzelt Stücke von Süßwasserkalk mit der grossen *Planorbis pseudammonius* Schloth. Der Süßwasserkalk zeigt sich selbst nicht anstehend; die einzelnen Kalkbrocken stammen aus den dem Wald anstossenden Aeckern und sind von den Bauern zusammengetragen worden. Unzweifelhaft liegt die ganze Bildung, die in horizontaler, wie in vertikaler Richtung gewiss eine sehr beschränkte Ausdehnung hat, unmittelbar auf den dort zu Tage tretenden Schichten des weissen Jura, welche Prof. Dr. Müller auf den geologischen Karten als Korallenkalk bezeichnet hat. Aeusserlich sind die mit einer leichten Verwitterungsrinde bedeckten Stücke von Süßwasserkalk nicht leicht und sofort von den mit ihnen zusammenliegenden Trümmern von Korallenkalk zu unterscheiden, sofern nicht eine *Planorbis* das Gestein verräth. Die Farbe derselben ist hellgrau, z. Th. schwach ockergelb, einzelne Stücke zeigen auch röthliche Flecken, welche mit gelblichgrauen wechseln; da und dort zeigt das Gestein auf der frischen Bruchfläche breccienartiges Aussehen. Der Bruch ist bei den hellgrauen Stücken flachmuschelig bis eben, bei den gelben und gefleckten meist uneben bis erdig. Zahlreiche kleine Hohlräume, Drusen, meist aber mit glasig glänzenden Kalkspathkrystallen ausgefüllt, oft in Form von Adern, durchsetzen das Gestein; hin und wieder ist die Structur oolithisch. In Salzsäure löst sich der Kalk vollständig unter Ausscheidung einer Kiesalgallerte.

*Planorbis pseudammonius* Schloth. (siehe Schlotheim, Petrefaktenkunde I, pag. 101; Sandberger, Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt, pag. 226 Tafel XIII; A. Andreae, Beitrag zur Kenntniss des Elsässertertiärs,

die ältern Tertiärschichten, Taf. II fig. 9–13.) findet sich in Exemplaren bis 40 mm. Durchmesser. Sie ist nach Sandberger das Leitfossil der Süsswasserbildungen vom Alter des Pariser Grobkalkes, also ein Leitfossil für mitteleocäne Ablagerungen. Müller erwähnt sie in den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz, 2<sup>te</sup> Auflage, einfach unter den tertiären Süsswasserkalken, ohne sie in einen bestimmten Horizont zu bringen. Greppin führt sie in seiner Etage delémontien (untere Süsswassermolasse) auf, bemerkt aber, dass sie eocän sein könnte. Nach Andreae, l. c. pag. 18, kommt auch *Planorbis pseudammonius* var. *Leymeriei* Desh. bei Hochwald vor. Mir ist diese Form nicht zu Gesicht gekommen, doch hat sie Dr. J. B. Greppin seiner Zeit bei Hochwald mit hunderten von Exemplaren von *Planorbis pseudammonius* gesammelt. Ferner kommt bei Hochwald auch *Helix (Nanina) oclusa* Edw. vor; sie findet sich in der Sammlung von Herrn E. Greppin.

*Planorbis pseudammonius* Schloth. aus der Gegend von Hochwald wird schon von Peter Merian in seinem ersten Band der Beiträge zur Geognosie 1821 erwähnt. Dort steht auf pag. 119 zu lesen: „Man sieht auch in den meisten Basler Versteinerungssammlungen mit Kalkspath angefüllte Planorben in einem dem gewöhnlichen Süsswasserkalke ganz ähnlichen Gestein liegend, angeblich aus der Gegend von Hobel oder Angenstein; ich konnte indessen bis jetzt den wahren Fundort nicht entdecken.“ In den Sammlungen des Basler Museums liegen einige Exemplare von *Planorbis pseudammonius* mit dem Fundorte Aesch. Wohl gestützt auf diese Angabe erwähnen Müller, Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 1<sup>te</sup> Lieferung, 2<sup>te</sup> Auflage, pag. 90, und Sandberger, Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt, pag. 221, die *Planorbis pseudammonius* als bei Aesch

vorkommend. Dort finden sich aber nur marine Kalksandsteine und Sande des Tongrien oder Mitteloligocän und nicht Süsswasserkalk.

Ferner findet sich in der Museums-Sammlung ein schönes Exemplar von *Planorbis pseudammonius* von *Wildenstein* und mehrere Stücke von „*gegen Reigoldswil.*“ Beide Localitäten liegen im obern Theil unseres Kantons; ob wirklich dort der eocäne Süsswasserkalk ansteht, soll eine genauere Erforschung zeigen, bis jetzt ist von einem solchen aus jenen Gegenden nie gemeldet worden. Möglich wäre es, dass die betreffenden Stücke auf secundärer Lagerstätte gefunden worden sind, z. B. als Juranagelfuhgerölle. Dass dies wohl sehr wahrscheinlich ist, beweist die Thatsache, dass ein Geröll von Süsswasserkalk voll von *Planorbis pseudammonius* unter andern von Bohrmuscheln des tongrischen Meeres angebohrten Geröllen jurassischen Kalkes, bei Arlesheim am Rande der Oligocänbildungen sich fand. Die oben als von Aesch oder Angenstein stammend erwähnten Exemplare könnten auch auf ähnlicher secundärer Lagerstätte gefunden worden sein.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass unser Süsswasserkalk von Hochwald gleichalterig und petrographisch theilweise übereinstimmend ist mit demjenigen von Buchsweiler im Unterelsass. (Siehe A. Andreae, Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Die ältern Tertiärschichten. Inauguraldissertation 1883.)

---

## 2. Oligocänbildungen.

Die in der nächsten Umgebung von Basel abgelagerten Tertiärschichten sind, wie oben schon erwähnt, vorzugsweise oligocänen Alters. Vergleichen wir dieselben mit denjenigen im benachbarten Elsass und im Mainzerbecken, so ergibt sich, dass unsere Oligocänschichten dem Meeressand, dem Septarienthon und den Cyrenenmergeln angehören,<sup>1)</sup> also mittel- und oberoligocänen Alters sind, während Schichten des Unteroligocän, entsprechend dem Melanienkalk von Mülhausen und dem Gyps von Zimmersheim, vollständig fehlen oder doch nirgends zu Tage treten.

### a) Die Schichten des Meeressandes.

(Mittleres Oligocän. Tongrien. d'Orb.)

Die dem Meeressande angehörenden Ablagerungen bestehen theils aus Schichten eines mehr oder weniger festen Kalksandsteines, theils aus Sanden und Mergeln, theils aus Geröllen, die selten zu einem festern Conglomerat verbunden sind. Peter Merian erwähnt sie von Stetten, Dornach und Aesch. Nach Sandberger und Andern kommen sie auch bei Schloss Rötteln hinter Lörrach vor.

Ueberall liegen die Schichten des Meeressandes unmittelbar auf dem Jura, bei Stetten nach Merian discordant auf dem Hauptrogenstein, bei Dornach und Aesch concordant auf dem Korallenkalk. An keinem der ge-

---

<sup>1)</sup> Sandberger: Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, 1863 pag. 412.

A. Andreae: Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager. (Bericht der Senkenbergischen naturf. Gesellschaft 1886/87.)

nannten Orte sind die Schichten heute deutlich blosgelegt. Bei Stetten erscheinen sie östlich und oberhalb dem Dorfe in den Reben, wo in Folge Bearbeitung des Bodens grössere und kleinere Stücke von Kalksandstein zu Tage gefördert und in Haufen zusammengetragen werden.

Bei Dornach und Aesch bestanden ehemals Steinbrüche auf dem Kalksandstein, heute sind sie vollständig überwachsen. Bei Aesch tritt in dem alten Steinbruch, der südlich dem Dorfe am Waldesrande 200 M. oberhalb der nach Grellingen führenden Strasse gelegen ist, das Gestein theilweise zu Tage, das gleich wie der unterliegende Jurakalk ein mässig starkes (ca. 20°) Nordwestfallen erkennen lässt.

Bei Dornach ist neuerdings an der Strasse nach Hochwald, oberhalb den Reben bei Punkt 384 (Blatt Gempfen der Siegfriedkarte) der Kalksandstein angebrochen worden, und ebenso südwestlich dieser Stelle auf der Höhengrave 360, am Nordabhang des Hügels mit dem Reberg genannt „im Graben“. Der Ausbruch des Gesteins ist gegenwärtig noch nicht so weit fortgeschritten, als dass ein deutliches Fallen und Streichen der Schichten zu erkennen wäre, doch scheinen letztere concordant mit dem zunächst anstehenden Korallenkalk nach Westen, gegen die Birs hin, einzufallen. Fossilien sind bis jetzt keine zu Tage gefördert worden, doch lässt das Gestein, ein hellgelber, z. Th. grobkörniger Kalksandstein, keinen Zweifel darüber aufkommen, dass derselbe nicht dem Meeressand angehören sollte.

Eine spezielle Angabe von Fossilien aus den ehemaligen Steinbrüchen von Dornach habe ich nirgends gefunden. Peter Merian erwähnt in seinem 2<sup>ten</sup> Band der Beiträge zur Geognosie 1832 pag. 241 einfach, „dass sich bei Dornach eine ähnliche Bildung finde wie bei

Lörrach. Die Kalksandsteinbreccie, auf welcher die Steinbrüche angelegt sind, enthalten dieselben Haifischzähne und z. Th. dieselben Conchylien wie bei Stetten.“

Eine bis jetzt unbekannt gebliebene Stelle von Ablagerungen des Meeressandes liegt zwischen Ettingen und Hofstetten auf der sogenannten Stapflen am Südostabhang des Witterswilerberges (Blatt Blauen). Oberhalb des sogenannten Büttenloches zweigt sich von der Landstrasse Ettingen-Hofstetten ein Fahrweg ab, der nach den von der Ettingergemeinde im Jahre 1883 neu angelegten, daher auf der Karte noch nicht eingetragenen Stapflerreben führt. Dieser Weg schneidet, schräg zur Streichrichtung der Schichten, den Bergabhang auf der einen Seite ca.  $\frac{1}{2}$ —1 M. hoch an und entblösst so die tertiäre Ablagerung auf ungefähr 200 M. Länge. Die Schichten bestehen einestheils aus ziemlich harten gelben bis gelblich grauen Kalksandsteinen von mittelgrossem Korn, die in Säure heftig aufbrausen und zahlreiche, z. Th. ganz glashelle, durchsichtige bis 1 mm. grosse Quarzkörner, sowie eine Kieselgallerte hinterlassen, ganz gleich wie der Kalksandstein von Aesch, Dornach und Stetten. Diese harten Kalksandsteine finden sich besonders im untern, der Strasse zunächst gelegenen Theil des Weges, ihre Schichtköpfe ragen auch da und dort etwas höher oben aus der Vegetationsdecke des Waldes hervor; die grauen, durch die hervortretenden Quarzkörner rauh gewordenen Verwitterungsflächen lassen nur bei näherem Zusehen das Gestein von dem Jurakalk unterscheiden. Sandigthonige Mergel, schiefrige Steinmergel, hellgelber, quarzreicher Kalksand, mit festern Kalksandsteinen wechselnd, bilden den mittlern und obern Theil der Ablagerung, welche concordant mit den Schichten des Korallenkalkes unter einem Winkel von ca.  $35^{\circ}$  nach Südwest einfällt. Im obern Theil des Weges,

etwas über halber Höhe des Bergabhanges, sieht man das von ferne schon durch seine hellgelbe Farbe auffallende Tertiärgelände auf dem Korallenkalke aufliegen. Doch nicht der Kalksandstein oder die sandigen Mergel bilden die unterste und älteste Schicht, sondern eine Conglomeratbank von ca. 3 m. Mächtigkeit. Obwohl dieselbe nur unvollkommen entblösst, ist ihre Lage an der Basis des tongrischen Kalksandsteines eine unzweifelhafte. Die Gerölle wohl gerundet, stammen von dem unterliegenden Korallenkalk, mit welchem dieselben so innig verbunden sind, dass eine deutliche Grenze, wenigstens an jener Stelle nicht sichtbar ist. Die Mächtigkeit der gesammten Ablagerung lässt sich des ungenügenden Aufschlusses wegen auch nicht annähernd genau angeben, sie mag vielleicht 50 m. oder noch mehr betragen.

Von Fossilien fand ich bis jetzt nur:

*Ostrea callifera* Lam.

*Pecten compositus* Goldf.

— *pectoralis* Münt.

Die beiden *Pecten*, von F. v. Sandberger bestimmt, sind für unsere Gegend neu. Sie fanden sich nur in wenigen nicht gerade schön erhaltenen Exemplaren Häufiger und zwar durch die ganze Ablagerung findet sich *Ostrea callifera* in so grossen und schweren Exemplaren, dass die Unterschale oft 2 Kilo und mehr Gewicht erreicht.

Diese Auster hat sich auch bei Aesch, Stetten und Rötteln gefunden, bei Dornach aber wie es scheint, bis jetzt noch nicht. Bei A. Andreae, Beiträge zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, II. Theil, pag. 83—85, findet sich das Verzeichniss aller bis jetzt bekannten Fossilien des Meeressandes von Rötteln, Stetten und Aesch, doch fehlt für Aesch die Angabe von *Ostrea callifera*, sowie

von *Lamna cuspidata* Ag., deren Zähne sich im Basler Museum befinden.

Gegen Westen von der obgenannten Aufschlussstelle am Weg nach den Stapfenreben, senkt sich das Terrain rasch zu einer mit Aeckern bedeckten muldenartigen Vertiefung, die gegen *Hinterbuch* und *Hommelrüti* wieder ansteigt. Im Süden, gegen die Strasse, ist diese Mulde durch einen kleinen Hügel begrenzt, der durch horizontal liegende Korallenkalkschichten gebildet wird. Er trägt auf der Karte die Zahl 468 und ist durch einen Steinbruch aufgeschlossen. Die Tertiärschichten erscheinen nun in ihrer Fortsetzung gegen diese Terrainmulde wie abgeschnitten, doch die Beschaffenheit des Ackerbodens lässt vermuthen, dass dieselben bis gegen Hommelrüti hinauf in der Tiefe noch anstehen. Einzig die an der Basis der tongrischen Sandsteine liegende *Conglomerat-schicht* erscheint in ihrer westlichen Fortsetzung am Südabhang des Witterswilerberges in den *Stapfen-* und *Hinterbuchreben*. Die Gerölle sind hier in Folge Bearbeitung des Bodens zu Haufen zusammengetragen worden; die grössten erreichen einen Durchmesser von einem Meter. Sie sind im Allgemeinen wohl gerundet, selbst auch die grossen, blockartigen; die kleineren nuss- bis faustgrossen erscheinen oft fast kugelrund, meist sind sie ellipsoidisch; flache Geschiebe, wie sie in Flussanschwemmungen häufig sind, fehlen. Alle entstammen dem weissen Jura, solche, die dem braunen Jura, dem den Rücken des Blauen bildenden Rogenstein angehören könnten, habe ich bis jetzt nicht gefunden. Zwischen den Jurakalkgeröllen finden sich da und dort nur faustgrosse, graue, hin und wieder weiss gebänderte Jaspis, wie solche ja im anstehenden weissen Jura vorkommen. Die meisten Gerölle zeigen, wenn auch nicht tiefe, so doch deutliche Eindrücke und Rutschstreifen. Letztere sind offenbar die

Folge einer gegenseitigen Reibung der Gerölle während einer spätern Dislocation.

Wie oben schon erwähnt liegt das ganze Tertiärgebilde, so gut es der nicht gerade sehr deutliche Aufschluss zu sehen erlaubt, concordant auf dem unterliegenden Korallenkalk. Dieser bildet am Witterswilerberg ein Gewölbe, dessen Schichten ungefähr von N.-W. nach S.-O. streichen und mit  $30^{\circ}$ — $35^{\circ}$  einfallen. Am Hügel 468 liegt der Korallenkalk wieder horizontal und die geneigten Tertiärschichten scheinen an demselben abzustossen, was wohl die Folge einer kleinen Verwerfung sein mag.

Wie wohl ich bis jetzt in dem soeben erwähnten Conglomerat keine Fossilien gefunden, so glaube ich doch dasselbe als eine Strandbildung dem Meeressand, resp. der tongrischen Stufe zutheilen zu dürfen. Aehnliche Küstenconglomerate finden sich im ganzen Elsass längs den Vogesen bis in die Pfalz, sowie im Badischen längs des Schwarzwaldes. (A. Andreae: Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, II. Theil, pag. 199 ff. Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager. Bericht der Senkenbergischen naturf. Gesellschaft 1886/87.) Allerdings fand ich an einer Stelle eine Anzahl schöner, glänzender Bohnerze, so dass man geneigt sein könnte dieses Conglomerat der Bohnerzbildung, d. h. dem Eocän zuzutheilen, und Greppin (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 8<sup>te</sup> Lieferung pag. 155) erwähnt ähnliche im Berner Jura. Doch gestützt auf ein paar Bohnerze ist es wohl nicht erlaubt auf das Alter einer Ablagerung zu schliessen, da Bohnerze sich zu jeder Zeit bilden konnten.

Von Bohrmuscheln angebohrte Gerölle habe ich nicht finden können; Löcher zeigen die Gerölle häufig,

doch ist ihr Vorhandensein andern Ursachen: Verwitterung, Pflanzenwurzeln etc. zuzuschreiben.

Gerölle mit Bohrlöchern finden sich zahlreich auf dem Korallenkalk aufliegend bei Arlesheim. In der Nähe des Schlosses Birseck, unmittelbar ob den Reben und am Wege der am Schloss vorbei nach Rengersmatt führt, sowie südlich dieser Stelle in der Nähe der Hollenreben am Waldesrand, liegen die Gerölle gemengt mit Trümmern des Korallenkalkes, welchem die angebohrten Gerölle ebenfalls angehören. In keinem der Bohrlöcher fanden sich die Schalen der Bohrmuscheln, sie enthalten hin und wieder das kalkig sandige Material des tongrischen Kalksandsteines, wie er z. B. bei Dornach ansteht und die Gerölle scheinen somit auch hier an der Basis der Tertiärbildung zu liegen. Aus der Form der Bohrlöcher zu schliessen, will Herr Prof. Dr. Karl Mayer folgende Arten erkannt haben:

*Lithodomus cf. delicatulus*. Desh.

*Pholas cf. subtripartita*. Desh.

*Jouannetia semicaudata*. Des Moul.

(Kurze runde Löcher mit engem Ausgang.)

Dass die Gerölle als solche angebohrt wurden, beweist der Umstand, dass die vollständig gerundeten Gesteinsstücke auch vollständige Bohrlöcher enthalten und ringsum angebohrt sind. Wohl sieht man häufig an einem Geröll nur das untere Ende von Bohrlöchern; dies rührt aber von der Abreibung während des Rollens her, doch zwischen diesen z. Th. verschwundenen Löchern finden sich wieder vollständig erhaltene, die einer spätern Einbohrung zuzuschreiben sind.

Am Nordfuss des Witterswilerberges, unmittelbar ob dem Dorfe Witterswil, stehen tertiäre Sandsteine in erheblicher Mächtigkeit an. Der Contact mit dem Jura

ist hier nicht sichtbar, auch habe ich bis jetzt noch keine Fossilien gefunden, doch darf die Bildung gewiss auch der tongrischen Stufe eingereiht werden. Die Sandsteine fallen concordant mit dem Jura 30° gegen N.-O. ein; sie bilden eine nach Osten und Westen bald sich verlierende terrassenartige Vorstufe des Berges, in welche unmittelbar hinter dem Dorfe ein Hohlweg, genannt „Steinhollen“ eingeschnitten ist. Auf der Terrasse, von Wald umgeben, liegt ein kleiner Steinbruch (Höhencurve 380), aus welchem das tertiäre Gestein zur Beschotterung der Strassen gewonnen wird. Dasselbe ist hier nicht von gelber, sondern von grauer Farbe, z. Th. sehr feinkörnig, hart, und in diesem Fall einem Jurakalk sehr ähnlich; z. Th. aber auch sandig, grobkörnig, in ächtes Conglomerat übergehend. Die Gerölle, hier durchschnittlich klein, (die grössern nuss- bis eigross) entstammen dem weissen Jura und sind theilweise sehr fest vermittelt eines kalkig sandigen Bindemittels verkittet; sie bilden hier als wenig mächtiges Conglomerat das Dach der Schichten. Sämmtliche Sandsteine, auch die feinkörnigen, dicht aussehenden, lösen sich in Salzsäure leicht auf und hinterlassen nebst einer Kieselgallerte zahlreiche Quarzkörner von 0,1 mm. bis 1 mm. und mehr Grösse.

Bei Bättwil, am Westende des Rebberges und oberhalb der Linie der Birsigthalbahn, beim äussersten Haus an der alten Strasse nach Flühen auf der Höhencurve 390, stehen tertiärer glimmerreicher Sand und Sandstein in kleinen Gruben an, die vom aufliegenden Gebirgsschutt oft verdeckt werden. Die Schichten fallen hier, wie dies besonders an einer festen 30 cm. dicken Sandsteinschicht zu sehen ist, mit ca. 70° nach Süden, also gegen den Berg ein, oder mit andern Worten, sie hängen nach Norden über. Aber auch diese Lagerung ist eine mit den Schichten des Jura concordante, denn 300 Meter

westlich dieser Stelle sind an der Station Flühen durch die Bahnarbeiten die Schichten des Jura am Fuss des Berges blosgelegt worden. Auf massige Korallenkalk, deren steiles mit  $65^{\circ}$ — $70^{\circ}$  nach N.-N.-O. gerichtetes Einfallen nur schwer zu erkennen ist, folgen deutlich geschichtete blaugraue und gelbliche Mergel, sowie dünnere Bänke von Kalk, ebenfalls steil aufgerichtet, ja z. Th. nach Norden überhängend; doch betrifft dieses Ueberhangen nur den obern Theil eines verhältnissmässig gering mächtigen Schichtcomplexes, während der untere Theil, sowie die weiter folgenden Schichten wieder steil nach Norden einfallen, gleichwie auch eine Schicht von gelbgrauem, glimmerlosem tertiärem Kalksandstein, der am gleichen Profil noch zu sehen ist und durch einige Meter Schutt vom anstehenden Juragestein getrennt wird.

Da bei Bättwil das tertiäre Gestein nur wenig tief ( $1\frac{1}{2}$ —2 m.) aufgeschlossen ist, so wäre es möglich, dass das südliche Einfallen auch nur den obern Theil der steil aufgerichteten Schichten betreffen könnte.

Trotz etwas abweichender petrographischer Beschaffenheit (die Kalksandsteine von Witterswil, Ettingen (Stapfen), Aesch, Dornach etc. enthalten keinen Glimmer) sind die Sande und Sandsteine von Bättwil auch zum Meeressand zu zählen, vielleicht bilden sie aber den obern Horizont desselben, indem nicht weit von dieser Stelle gegen Norden hin, an der Bahnlinie blaugraue, lettige Mergel angeschnitten wurden, die schon dem nächstfolgenden Horizont, dem Septarienthon zuzutheilen sind.

Der harte gelbgraue Sandstein, der theilweise knauerartig in dem gelben glimmerigen Sande eingebettet ist, theils fortlaufende Bänke bildet, enthält Pflanzenreste, besonders Blätter, die aber in Folge schlechter Spalt-

barkeit des Gesteins schwierig erhältlich sind. Es fanden sich besonders Eichen- und Zimmtblätter, von welchen einzelne Exemplare schon seit Jahren in unserem Museum liegen, die aber irrthümlicherweise als von Hofstetten kommend bezeichnet sind.

Die Arten sind folgende:

*Quercus chlorophylla* Ung. Derbe, lederige Blätter, an der Basis meist breit, rasch in dieselbe zulaufend; Ränder eine Strecke weit fast parallel; Spitze schlanker als die bei Unger *Chloris protogaea* Taf. 31 fig. 1 abgebildete Form.

*Quercus elaena* Ung. Zahlreich und in verschiedenen bald grössern, bald kleinern Formen, die theils mit fig. 4 Taf. 31 in Unger *Chloris protogaea*, theils mit fig. 11 und 14 Taf. 75 in Heer *Flora tert. helv.* übereinstimmen, oder aber auch ebenso sehr einem *Quercus chlorophylla* als *Quercus elaena* gleichen, so dass man sich fragen muss, ob nicht beide von Unger aufgestellten Arten in eine zu vereinigen wären.

*Cinnamomum polymorphum* A. Br. Nicht vollständige, doch deutliche Blattreste.

*Cinnamomum Scheuchzeri* Heer. Z. Th. schöne, grosse Formen, die durch ihre schlanke Gestalt der folgenden Art sich nähern.

*Cinnamomum lanceolatum* Ung. Weniger häufig, doch in typischen, schlanken Formen.

*Daphnogene Ungeri* Heer. Sehr schlanke, weidenblattartige Form von 12 cm. Länge bei nur 11 mm. grösster Breite; derb, mit 2 deutlichen, bis ungefähr auf ein Drittel der Länge hinaufsteigenden basilären Secundärnerven. Die obern Secundärnerven sind verwischt und ein Mittelstück eines solchen Blattes

könnte leicht für einen Blattrest von *Echitonium Sophiae* gehalten werden. Dieses Blatt gehört wohl einer neuen Art *Daphnogene* an.

(?) *Diospyros myosotis* Ung. Gleicht im Umriss fig. 15 Taf. 43 in Unger Foss. Flora von Sotzka, nur ist bei unserm Exemplar die Spitze etwas schlanker. Die Secundärnerven sind vollständig verwischt.

*Cassia phaseolites* Ung. Nur ein einziges, nicht ganz vollständiges Blatt.

Die obengenannten Pflanzen, resp. deren Blätter finden sich nach Heer durch die ganze schweizerische Molassebildung; sie können uns also keine bestimmte Antwort auf die Frage nach dem Alter einer tertiären Ablagerung geben. Doch auffallend ist das Vorherrschen von schlanken Zimmtblättern, wie das auch noch in der nächstfolgenden Stufe, dem zum Septarienthon gehörenden blauen Letten der Fall ist, und ferner das häufige Auftreten von ovalen, ganzrandigen Eichenblättern. Ein Blatt von *Quercus chlorophylla* fand ich auch in den zwischen den Gypsschnüren liegenden Thonschiefern von Zimmersheim, welche dem Unteroligocän angehören.

#### b) Die Schichten des Septarienthones.

(Oberes Mitteloligocän. Blauer Letten.)

Ueber den oben beschriebenen Schichten des Meeresandes liegt in der Umgebung von Basel eine Gebirgsbildung, die allgemein als blauer Letten bezeichnet wird. In der Stadt und deren nächsten Umgebung ruht derselbe überall unter einer mehr oder weniger mächtigen diluvialen Kiesdecke. Im tiefern Theil der Stadt, zu beiden Seiten des Birsig, stehen die Fundamente der Häuser in demselben, ebenso diejenigen der drei Rhein-

brücken innerhalb der Stadt und der Eisenbahnbrücke bei Hünigen, während die Verbindungsbrücke der beiden Bahnhöfe auf jüngern tertiären Bildungen zu ruhen scheint. Ausserhalb der Stadt tritt der blaue Letten bei St. Margarethen an den Ufern des Birsig zum Vorschein; bei der Thonwaarenfabrik Allschwil, südwestlich der Stadt, am Nordfuss der die Rheinebene begrenzenden Hügel, wird er zu technischen Zwecken abgebaut. Bei Therwil im Dorfe liegt er überall in geringer Tiefe (3—6 m.) unter der Bodenfläche; auf ihm fliesst wie in der Umgebung der Stadt das die diluvialen und jungen tertiären Bildungen durchsetzende Wasser ab. Die Quellen der laufenden Brunnen sind an zwei verschiedenen Stellen im Osten des Dorfes, ungefähr auf der Höhengrave von 320 m., an der Grenze der Cyrenenmergel und des blauen Lettens gefasst worden. Am Fuss des sogenannten „Stutz“, zwischen Therwil und Ettingen bildet er die Basis der Cyrenenmergel; bei Benken am Fussweg nach der Egg und in absolut gleichem Niveau wie an der soeben erwähnten Stelle, liegt er unmittelbar unter dem dort kaum 1 m. mächtigen diluvialen Lehm; ebenso bei Fislis im Oberelsass, nicht weit von Pfirt. Ferner hat ihn die Birsigthalbahn bei Witterswil und Bättwil angeschürft.

Nirgends sieht man den blauen Letten auf den dem Meeressand angehörenden Schichten direkt aufliegen, doch das relativ steile Einfallen der letztern am Rand des Jura lässt schliessen, dass sie den blauen Letten unterlagern. Schon in geringer Entfernung vom Jura zeigen sämtliche Tertiärschichten eine schwache Neigung gegen N.-O. Die blaugrauen Letten an der Bahnlinie von Witterswil zeigen einen Neigungswinkel von kaum 10°. In der Nähe der Stadt und in ihr selbst scheint die Lage eine etwas gestörtere zu sein, indem

am Birsig bei Binningen die Schichten mit  $16^{\circ}$ — $17^{\circ}$  gegen N.-N.-O. einfallen, während sie innerhalb der Stadt bei der Turnhalle, sowie am Rhein auf der Klein-Baslerseite, wo bei niederem Wasserstand die Schichtköpfe von grauem Sandstein zu Tage treten, mit  $15^{\circ}$  O.-S.-O. einfallen.

Die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung scheint eine sehr bedeutende zu sein, denn bei einem Bohrversuch am sogenannten Binninger Schutz, unterhalb St. Margarethen im Jahre 1770 hat man bei 192 Schuh Tiefe (ca. 57 m.) das Ende des blauen Lettens nicht erreicht; ebenso nicht in Kleinbasel zwischen der Rhein- und Utengasse bei 200 Fuss (60 m.), und im St. Albanthal, hart am Rheinufer, hat man bei Anlass einer Brunnenbohrung im Winter 1888/89 in der Papierfabrik des Herrn Oser-Anker bei 57,4 m. den blauen Letten nicht durchsenkt.

Das Gestein erscheint nicht durchwegs als blauer Letten, sondern häufig treten graue Sandsteine, die gewissen Abänderungen der mittelschweizerischen Molasse zum Verwechseln ähnlich sehen, an seine Stelle, oder Sande, die dann wieder durch Aufnahme von Thonerde in die eigentlichen Letten übergehen. Schwefeleisen in Form von Pyrit und Markasit sind häufig im Letten wie im Sandstein eingeschlossen. Treten die blauen Letten an die Erdoberfläche, so werden sie in Folge Einwirkung von Wasser und Luft gelblichgrau. Ist der Letten fett, also wasserdicht, so wird nur eine äussere dünne Schicht verändert, ist er aber sandig, leichter Wasser durchlassend, so geht die Farbenveränderung tiefer.

Ueber die Stellung unserer blauen Letten im Oligocän herrschte bis jetzt etwelche Unsicherheit. Peter Merian (Darstellung der geologischen Verhältnisse des Rheinthaales bei Basel) betrachtet sie als eine Facies des

Meeressandes, als den feineren Schlamm, der weiter von der Küste abgesetzt worden, ebenso Greppin (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 8<sup>te</sup> Lieferung). Beide ziehen dann eine viel höher gelegene Schicht grün-grauen Lettens mit *Ostrea cyathula*, die entschieden den Cyrenenmergeln angehört, zu den blauen Letten des Septarienthones. Umgekehrt stellt Greppin <sup>1)</sup> die blätterführenden Sandsteine bei der obern Rheinbrücke (Wettsteinbrücke) am sogenannten Harzgraben zur untern Süsswassermolasse; zu seinem Delémontien, zu Schichten, die über den Cyrenenmergeln liegen. Albrecht Müller (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 1<sup>te</sup> Lieferung pag. 43, und Ueber das Grundwasser und die Bodenverhältnisse der Stadt Basel) betrachtet die blauen Letten als Süsswasserablagerungen, gestützt auf die gefundenen Pflanzenreste und das Vorkommen von *Helix rugulosa* Mart. im St. Albanthal, bemerkt jedoch, dass gestützt auf den Fund einer *Serpula* auch marine Letten vorkommen scheinen.

Im Frühjahr 1887 entdeckte ich in den obern Schichten unseres blauen Lettens südwestlich der Stadt zahlreiche Schuppen eines häringartigen Fisches, dem Genus *Meletta* angehörend. In der Nähe des *Allschwilerweihers*, unmittelbar rechts vom Wege, der nach Neuwil führt, auf der Höhencurve 290 haben die benachbarten Ziegelhütten unter dem verschwemmten diluvialen Lehm, in jetzt z. Th. wieder verschütteten kleinen Gruben blaugrauen Letten ausgegraben. In der trockenen Luft spaltete sich derselbe in zahlreiche dünne, leicht zerbrechliche Blättchen, auf deren Spaltflächen die Melettaschuppen in grosser Zahl sich fanden. Ausserdem fanden sich eine grössere *Ctenoidschuppe* und zwei Blättchen von *Banksia*

---

<sup>1)</sup> Observations géologiques, historiques et critiques. 1879.

*Deikeana* Heer. Dieselben Melettaschuppen fand ich später in der westlich dieser Stelle gelegenen Lehmgrube der Thonwaarenfabrik Allschwil, wo die blauen Letten überlagert von diluvialem Kies und Löss, wie oben schon erwähnt, abgebaut werden.

Die Melettaschuppen finden sich im Elsass an verschiedenen Punkten. Sie behaupten einen ganz bestimmten Horizont, denjenigen der *Fischschiefer*, in welchen sich nebst andern Fossilien auch eine *Fistularia* genannt *Amphisyle Heinrichi* Heck. gefunden hat, daher sie auch *Amphisyleschichten* genannt wurden. Sie finden sich aber auch in Oesterreich, Bayern, Hessen etc. und sowohl durch die Fauna wie die Lagerung sind sie als gleichalterig mit dem Septarienthon des Mainzerbeckens erkannt worden. Andreae hat das Wichtigste über dieselben in einem besondern Kapitel, betitelt: „Die Amphisyle-Schichten im Elsass und am Oberrhein“ zusammengefasst und ich verweise auf dasselbe. (Siehe Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. II. Theil. Die Oligocänschichten im Elsass, pag. 149.) Im benachbarten Habsheim fand ich im blaugrauen Letten genau dieselben Melettaschuppen wie hier bei Basel. Schon Delbos und Köchlin-Schlumberger (*Description géologique et minéralogique du Département du Haut-Rhin*, pag. 73) erwähnen dieselben und bezeichnen sie als *Meletta longimana* Heckel. Mir scheinen sie z. Th. eher mit den bei Heckel fig. *h* und *i* Taf. XXV., Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften, I. Bd., abgebildeten Schuppen der jetzt lebenden *Meletta Thrissa* Valenc. und mit denjenigen von *Meletta sardinites* Heck. übereinzustimmen.

In grosser Zahl finden sich die Melettaschuppen in blaugrauen bituminösen thonigen Schiefermergeln nördlich von Brislach, an einem Weg, der auf das „äussere Feld“

führt, zwischen den Höhengurven 400 und 410. Der Schieferletten, 5°—8° südwärts einfallend, wird hier seit langer Zeit abgebaut um als Düngmittel für Wiesen und Felder verwendet zu werden. Hier liegt *Ostrea callifera* unter den Schiefen mit *Meletta* und auf dem Jura, der von Bohrmuscheln angebohrt ist. Doch nicht nur Melettaschuppen, sondern auch zwei Kopfstücke von *Amphisyle* habe ich vergangenen Sommer dort gefunden. Sie stimmen vollständig mit den in unserer Sammlung liegenden von Buchweiler im Oberelsass stammenden und als *Amphisyle Heinrichi* Heck. bestimmten Exemplaren überein, sind aber grösser als das bei Heckel abgebildete österreichische Exemplar, was Andreae für diejenigen von Buchweiler und Froide-Fontaine ebenfalls bemerkt. Ausserdem finden sich eigenthümliche, über 3 cm. lange, ungegliederte, nadelförmige Stacheln, am untern Theil umgebogen, mit schaufelartiger Basis; genau dieselben fand ich bei Habsheim. Es sind dies wohl die gleichen etwas räthselhaften Gebilde, die an verschiedenen andern Orten gefunden worden und die bei Andreae (l. c. pag. 156) als charakteristische ungetheilte Flossenstrahlen und *radii branchiostegi* von *Palaeorhynchum* erwähnt werden.

Meines Wissens ist *Amphisyle* bis jetzt bei Brislach nicht gefunden worden. Peter Merian (Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel 1860, 2<sup>ter</sup> Theil, 3<sup>tes</sup> Heft pag. 345) erwähnt bei Anlass einer Vorweisung von Fischabdrücken aus den bituminösen Mergelschiefern von Pfirt, „dass die Sammlung in Basel Fischgräte von eigenthümlicher Gestalt aus ähnlichen Mergelschiefern von Brislach besitze und dass die fischführenden Mergelschiefer sich demnach bis in das Birsthal auszudehnen scheinen.“ Diese eigenthümlichen Fischgräte sind, wie ich mich überzeugt habe, jene ungegliederten Flossen-

strahlen oder radii branchiostegi. Auch Greppin erwähnt Amphisyle und Meletta nicht. Auf Seite 166, Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 8<sup>te</sup> Lieferung werden von Brislach eine Anzahl *Selachier* aufgeführt (wahrscheinlich sind deren Zähne gefunden worden) und *Cycloides* (es sind wohl die Melettaschuppen gemeint). Erst Andreae (Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, II. Theil pag. 159) erwähnt von Brislach die typischen Fische Schiefer mit *Meletta crenata* Heck. und spricht die richtige Vermuthung aus, dass dort die Amphisyle-Schiefer wie anderwärts über dem Meeresand liegen.

Melettaschuppen finden sich auch in einem blaugrauen Letten südlich Laufen an einem Hügel genannt *Rebacker*, auf 370—375 m., wo seit 1886 für die Cementfabrik in Laufen die Mergel abgebaut werden, und ebenso finden sich Melettaschuppen in gleicher Höhe wie an vorhin erwähnter Stelle in Letten und schieferigen Sandsteinen am *Wahlenbach*.

Ueber all diesen Schichten mit Melettaschuppen und Amphisyle liegt westlich Brislach, am Weg nach dem Fichtenhof auf der Höhengcurve von 400 m., ein Kilometer südwestlich der südwärts fallenden Fische Schiefer von Brislach, in grünlich grauem Letten die dem Cyrenenmergel angehörende *Ostrea cyathula* Lam.

Es bleibt somit über die geologische Stellung der blauen Letten von Basel und die marine Herkunft derselben kein Zweifel. Die Letztere wird aber auch noch dargethan durch die Foraminiferen, die ich aus einer Reihe von Mergelproben verschiedener Orte ausgeschlemmt habe, nämlich vom Fundament des rechten Strompfeilers der *Wettsteinbrücke*, von der *Schifflande*, vom *Marktplatz* vor dem Rathhause, vom Birsig in der *Steinenvorstadt*, von der *Thonwaarenfabrik Allschwil*, sowie

von *Benken* am Weg nach der Egg. Sie finden sich häufiger in den sandigen Letten als in den fetten an Quarzkörnern armen; aber auch in ersteren erscheinen sie relativ spärlich. Auch sind die Foraminiferen nur mit dem Mikroskop und nicht mit der Loupe sichtbar, da sie selten die Grösse von 0,2 mm. übersteigen. Leider fehlte mir die Zeit und das nöthige Vergleichungsmaterial um diese Foraminiferen näher zu bestimmen, doch glaube ich aus einer Vergleichung mit den bei *Andreae* abgebildeten Arten, die den folgenden Genera zugehörnde Formen erkannt zu haben: *Textilaria*, *Bolivina*, *Truncatulina*, *Pulvinulina*, *Rotalia*; ferner ist überall häufig *Globigerina bulloides* d'Orb.

Viel reicher an Foraminiferen als unser blauer Letten sind die Mergelschiefer von *Brislach*. *Andreae* (l. c.) erwähnt eine Anzahl aus denselben. Ich sah in einer einzigen Schlammprobe:

*Rotalia Soldanii* d'Orb.

*Pulvinulina Kiliani* *Andreae*.

*Nonionina Buxovilliana* *Andreae*.

*Truncatulina amphisyliensis* *Andreae*.

*Textilaria inflata* *Andreae*.

Weniger zahlreich, ähnlich wie in unserm blauen Letten, fanden sich die Foraminiferen in dem blaugrauen Letten südlich *Laufen* am sogenannten *Rebacker*.

Ausser den oben angegebenen *Melettaschuppen* und Foraminiferen fanden sich in unserem blauen Letten am *Birsig* bei *St. Margarethen* mehrere Steinkerne einer *Corbulomya*, in der Form zwischen *C. elongata* und *C. sphenoides* *Sandberger* stehend, mit ziemlich starken Anwachsstreifen. *Sandberger* hält sie für eine neue Art.

So wäre denn die marine Herkunft unserer blauen Letten, die sich früher durch ein am *Spalenberg* gefundenes Bruchstück einer *Serpula* nur vermuthen liess,

ausser allen Zweifel gesetzt und wohl ebenso ihre Stellung zu den übrigen tertiären Ablagerungen. Die uns zugänglichen Schichten in der Umgebung der Stadt mögen etwas jünger sein als die Fischschiefer von Brislach, die unmittelbar auf den Schichten des Meeressand aufruhren, sie werden einem obersten Horizonte der Septarienthone angehören, also alleroberstes Tongrien repräsentiren.

Die im St. Albanthal gefundene *Helix rugulosa* Mart. (Peter Merian, Verhandlungen der naturf. Gesellschaft Basel, 1<sup>ter</sup> Band, 1<sup>tes</sup> Heft 1854, pag. 94.) gehört einer viel jüngern Bildung an; wie wir später sehen werden ist in der Umgebung der Birsmündung und von hier nordwärts gegen Riehen, wie südwärts gegen Dornach, das ganze Tertiärgebilde tiefer gesunken als im Westen der Birs, im Gebiet des Birsigs.

Die in die blauen Letten eingelagerten Sandsteine enthalten nicht selten Blattreste und Stengelstücke.

Beim Bau der Wettsteinbrücke im Jahre 1878 hat Greppin (Observations géologiques, historiques et critiques) folgende Arten gesammelt:

*Sabal haeringiana* Ung.

*Puya Gaudini* Heer.

*Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.

*Echitonium Sophiae* Web.

Vom Birsigbett ausserhalb der Stadt bei St. Margarethen sind mir von Prof. Dr. F. Burckhardt und seinem Sohne Dr. Rudolf Burckhardt eine Reihe von Blattresten zugekommen, die ich folgenden Arten zugeheilt habe:

*Podocarpus eocaenica* (?) Ung. Eine Nadel, welche fig. 14 Taf. 23 Ung. foss. Flora von Sotzka nahe steht, doch geht bei unserem Exemplar die Blatt-

fläche rasch in den Stiel über und läuft nicht allmählig in denselben hinunter.

*Cinnamomum polymorphum* A. Br.

„ *spectabile* Heer.

„ *Scheuchzeri* Heer.

„ *lanceolatum* Ung.

*Banksia longifolia* Ett. Heer Fl. tert. helv. T. 99 fig. 2.

*Echitonium Sophiae* (?) Web. Blattrest.

*Eucalyptus oceanica* Ung.

*Carya Heeri* Ett.

„ *integruscula* (?) Heer. Ein Blattrest, der aber gut mit fig. 18 Taf. 131 Heer Flora tert. helv. stimmt.

Eine ziemlich reiche Flora lieferten die schon wiederholt erwähnten blauen Letten der Thonwarenfabrik Allschwil, auf der Karte *Ziegelhütte* genannt. Die Letten sind dort nördlich dem Wäldchen, genannt „Mösli“, auf der Höhengcurve 290 m. angeschnitten. Dieselben gehen nach oben in graue, sandige Mergel über und diese enthalten Sandsteinplatten und Knauer in nicht zusammenhängender Schicht, reich an Blättern, sowie zahlreichen Kugeln von Markasit, die z. Th. ganz in Eisenoxydhydrat sich umgewandelt haben. Ueber dem blauen Letten liegt kein jüngeres Tertiärgebilde, die diluvialen Ströme haben alles abgetragen und es ruht daher auf demselben eine Kiesschicht von 2—3 m. Mächtigkeit. Diese Kiesschicht steht in keinem Zusammenhang mit der tiefer liegenden, welche die obere Terrasse der eigentlichen Rheinebene von Basel bildet. Sie steht von ihr, in verticaler Richtung gemessen, wohl um 20 m. ab. Die obere Kiesschicht ist darum die ältere, die tiefere ist die jüngere und nicht umgekehrt. Dasselbe gilt auch für die noch höher gelegenen Kiesschichten der benachbarten und oberelsässischen Hügel.

Ueber dem Kies der Thonwaarenfabrik Allschwil folgt eine ziemlich mächtige Lehm- und Lössbildung, in welcher eigenthümlicherweise Lehm und Löss wechselt. Das Profil jener Stelle ist folgendes:

- 1)  $\frac{1}{2}$  m. oder auch weniger, brauner Lehm (Ackererde).
- 2) 3—4 m. hellgrauer feinsandiger Löss, reich an Schnecken, in Säure stark brausend. Wird zur Ziegelfabrikation nicht verwendet.
- 3) 3 m. brauner Lehm ohne Schnecken oder doch an solchen sehr arm; braust in Säure äusserst schwach; wird zur Ziegelfabrikation verwendet.
- 4) 1,5—2 m. hellgrauer sandiger Löss mit Schnecken; in Säure brausend; wird zur Ziegelfabrikation nicht verwendet.
- 5) 4 m. brauner Lehm ohne Schnecken; braust in Säure sehr schwach oder nicht; wird zur Ziegelfabrikation verwendet.
- 6) 2—3 m. Kies; oben sandig; an der Basis fliesst Wasser ab.
- 7) ca. 10 m. angeschnitten: blauer Lett, oben gelblichgrau, z. Th. sandig, mit blätterreichen Sandsteinen und Melettaschuppen, tiefer blaugrau mit Melettaschuppen ohne Sandsteine; in Folge Einfliessen von Wasser und Abbau von unten her ist das ganze Terrain stark verrutscht und die genannten blätterführenden Sandsteine zeigen oft Rutschflächen.

Es sei noch bemerkt, dass die Grenze zwischen Lehm und Löss jeweilen eine haarscharfe ist und dass nicht ein allmäliger Uebergang stattfindet. Obige Verhältnisse habe ich nun seit drei Jahren beobachtet und sie sind trotz starkem Abbau gleich geblieben.

Die Flora, welche ich aus einzelnen Gesteinsstücken erhalten habe, zeichnet sich vor allem durch den grossen Reichthum von Cinnamomumblättern aus und besonders

sind die schlanken Formen *C. Scheuchzeri* und *C. lanceolatum* äusserst häufig und oft schwer zu trennen. Ausser diesen Zimmtblättern erscheinen die Leguminositen, besonders die dem Geschlechte *Cassia* angehörenden Formen in grosser Zahl. Von den im Aquitan der mittelschweizerischen Molasse häufig erscheinenden Arten von *Rhamnus*, *Cornus* und *Acer* hat sich kein sicher bestimmbarer Rest gefunden. Die bis jetzt gefundenen Arten sind folgende:

*Podocarpus eocaenica* Ung.

*Sabal* oder *Chamaerops*. Blatthetzen.

*Salix angusta* A. Br. Häufig; in langen schmalen Formen, theils mit geraden, scharf zulaufenden, theils umgebogenen Spitzen. Einzelne breitere Stücke, welche die charakteristische *Salix*nervatur hin und wieder erkennen lassen, gehören vielleicht einer andern Art, *S. longa* oder *S. elongata* an.

*Mysica salicina* Ung. Selten. Unger Sylloge plant. foss. Taf. 39, fig. 7.

*Quercus elaena* Ung. Kleine, derbe, lederige Blätter, die im Umriss auch *Cassien*arten gleichen. Heer Flora tert. helv. Taf. 70 fig. 19.

(?) *Quercus apocynophyllum* Ett. Zweifelhafte Blattreste, ohne sichtbare Secundärnerven. Im Umriss übereinstimmend mit: Ettingshausen Tertiärflora Steiermarks Taf. II. fig. 15, Sitzungsberichte 60 Bd., I. Theil 1870. Ettingshausen Foss. Flora von Sagor I. Theil Taf. 4 fig. 19, Denkschriften 32 Bd. 1872. Ettingshausen Foss. Flora von Leoben Taf. III. fig. 11—12, Denkschriften 54 Bd. 1888.

*Diospyros brachysepala* A. Br. Heer Flora tert. helv. Taf. 102 fig. 2.

*Cinnamomum polymorphum* A. Br. Blatt und Frucht. Sehr häufig; einestheils in schönen ovalen,

zwar nicht grossen, doch typischen Formen; anderntheils aber auch in schlanken dem Cinn. Scheuchzeri Heer. sich nähernden Gestalten oder auch in solchen, die an Cinn. Buchi Heer. erinnern.

*Cinnamomum Scheuchzeri* Heer. Sehr zahlreich in schlanken und stumpfen Formen, bald klein, bald gross; Uebergänge nach allen andern Formen. Einzelne besitzen ihre grösste Breite unterhalb der Mitte, ihre basilären Secundärnerven reichen kaum bis zur Mitte, die kürzere oder längere Spitze ist stets gleichmässig zulaufend. Diese letztern dürften vielleicht auch *C. polymorphum* zugetheilt werden.

*Cinnamomum lanceolatum* Ung. Zahlreich, in typischen Formen mit schlanker Spitze, oft aber auch in Formen, die schwer von der vorigen Art zu trennen sind.

*Cinnamomum Buchi* Heer. Seltener; dem *C. polymorphum* nahe stehend. Heer Flora tert. helv. Taf. 95 fig. 7.

*Cinnamomum retusum* Fisch. Selten; etwas ungleichseitig entwickelt.

*Daphnogene Ungerii* Heer. Häufig, doch in schlankern Formen als das bei Heer Flora tert. helv. Taf. 153 fig. 53 abgebildete Blatt; 7—8 cm. lang bei 9—10 mm. grösster Breite; oft sichelartig gekrümmt; basiläre Secundärnerven schwach, oft kaum sichtbar, nicht bis zu  $\frac{1}{3}$  der Blattlänge aufsteigend.

*Daphnogene* sp. n. Häufig; schlanker als die vorige Art, basiläre Secundärnerven sehr schwach; über dem rasch zulaufenden Blattgrund die Ränder eine Strecke weit beinahe parallel laufend, 6 mm. breit, 8 cm. lang; oder schmaler und dann kürzer, selten breiter und dann länger. Sind die basilären Secundärnerven verwischt, so sieht das Blatt ähnlich Eu-

*calyptus haeringiana* Ett. Foss. Flora von Haering Taf. 28 fig. 2—25; Heer Flora tert. helv. Taf. 154 fig. 15; Heer Braunkohlenpflanzen von Bornstädt Taf. 4 fig. 14. Die kleinen Formen sehen den *Callistemonblättchen* Ettingsh. Foss. Flora von Haering Taf. 27 fig. 13—14 im Umriss sehr ähnlich.

*Banksia Deikeana* Heer. Selten; aus den schief-rigen Letten beim Allschwilerweiher mit *Meletta*.

*Bumelia Oreadum* Ung. Selten. Ettingsh. Foss. Flora von Sagor II. Taf. 13 fig. 13. Denkschriften 37 Bd. 1887.

(?) *Apocynophyllum angustum* Ett. Nur der obere Theil des Blattes ohne sichtbare Secundärnerven, daher schwer bestimmbar; gleicht Ettingsh. Foss. Flora von Sagor II. Taf. 12 fig. 13.

(?) *Labatia salicites* Web. Nicht selten; besonders die schlanke Blattbasis, die auch an *Echitonium cuspidatum* Heer. Flora tert. helv. fig. 5 Taf. 154 erinnert; das ganze Blatt hat viel Aehnlichkeit mit *L. salicites* Web. Palaeontographica VI. Taf. 28 fig. 2 und 3, mit dem Unterschiede, dass unsere Exemplare etwas breiter sind.

*Echitonium Sophiae* Web. Schmale, derbe Blätter und Blattstücke, die bei mangelnden sichtbaren Secundärnerven schwierig richtig zu deuten sind.

*Eucalyptus oceanica* Ung. Nicht selten, leider ist die charakteristische Randnervatur der Eucalyptenblätter nicht sichtbar, gleicht aber den in verschiedenen Floren abgebildeten Arten. Ung. Foss. Flora von Sotzka Taf. 57 fig. 1—13. Ettingsh. Foss. Flora von Sagor I. Taf. 17 fig. 10—18. Ettingsh. Foss. Flora von Sagor II. Taf. 32 fig. 16.

*Celastrus Andromedae* Ung. Selten. Heer Flora

- tert. helv. Taf. 122 fig. 2. Unger Foss. Flora von Sotzka Taf. 51 fig. 2—10.
- Ilex stenophylla* Ung. Syllog. plant. Foss. Taf. 3 fig. 20. *Chloris protogaea* Taf. 50 fig. 10 u. 11.
- Rhamnus* sp. Ein nicht näher bestimmbarer Blattrest.
- (?) *Robinia Regelii* Heer. In der Form ganz gut mit fig. 20—26 Heer Flora tert. helv. übereinstimmend, doch derber, vielleicht eine *Banksia* oder *Quercus*art.
- Cassia lignitum* Ung. Nicht selten, doch oft schwer von andern *Cassia*-Arten zu unterscheiden.
- Cassia Berenices* Ung. Nicht häufig. Heer Flora tert. helv. Taf. 137 fig. 42—56. Unger Foss. Flora von Sotzka Taf. 64 fig. 4—10.
- Cassia Fischeri* Heer. Selten.
- Cassia hyperborea* Ung. Selten.
- Cassia phaseolites* Unger. Ungemein häufig und oft schön erhalten. Ung. Foss. Flora von Sotzka Taf. 63 und 64. Heer Flora tert. helv. Taf. 137 und 138. Dazu stelle ich eine schmale Form, die bis jetzt nirgends abgebildet.
- Leguminosites Proserpinae* Heer. Häufig, doch nicht immer mit der ausgerandeten Spitze deutlich erhalten, gleicht dann einer *Cassia lignitum*. Grösse sehr verschieden. Heer Flora tert. helv. Taf. 138 fig. 50—55.
- Acacia parschlugiana* Ung. Hülse nicht selten, aber meist nur in Bruchstücken. Heer Flora tert. helv. Taf. 139 fig. 45—59.

### c) Die Schichten der Cyrenenmergel.

(Oberes Oligocän. Aquitanien.)

Die dieser Stufe angehörenden Schichten finden wir an den Abhängen der Hügel zu beiden Seiten des Birsigs,

südlich der Stadt Basel, bei Böttmingen, Oberwil, Therwil, Biel, hin und wieder blosgelegt. Sie bestehen theils aus Mergeln, theils aus Sanden und Sandsteinen, die bald im Süsswasser, bald im Brackwasser oder im Meere niedergeschlagen wurden. Die Brackwasserbildungen scheinen vorzuherrschen.

Einen ganz bestimmten Horizont behauptet eine Schicht von graugrünem Letten 2—3 m. mächtig, reich an *Ostrea cyathula* Lam. Sie lässt sich vom sogenannten Stutz zwischen Therwil und Ettingen bis nach Böttmingen auf eine Länge von ca. 4 Kilometer verfolgen. Vom südlichsten Punkte am Stutz bis Böttmingen senkt sich die Schicht um ca. 30 m., was einem Neigungswinkel von kaum  $\frac{1}{2}$  Grad entspricht; doch gibt dieser Winkel nicht das richtige Fallen an, da letzteres nicht ein nördliches, sondern nordöstliches ist. Unter dieser Lettschicht mit *Ostrea cyathula* sind an verschiedenen Stellen die Tertiärschichten mehr oder weniger gut entblösst, sie enthalten die Fossilien der Cyrenenmergel.

Am Stutzweg, der sich von der Landstrasse Therwil-Ettingen bei Punkt 315 abzweigt und in südöstlicher Richtung auf das sogenannte Hochfeld hinaufführt, lässt sich das tertiäre Gestein am Südrand des Weges, welchem entlang ein kleines Wässerlein fliesst, beobachten. Unten liegt von herabgeschwemmtem Sand und Lehm bedeckt, blauer Lett, gleich demjenigen von Basel. Höher, ungefähr von der Höhengcurve 330 m. an, folgen bis zu 340 m. gelbe Sande und Sandsteine. Aus ihnen konnte ich erhalten:

*Cerithium plicatum* Lam.

*Corbulomya* sp.

*Corbula* cf. *Henkeliusiana* Nyst.

*Syndosmya elegans* Desh.

*Cyrena Brogniarti* Bast.

Die Schalen sämtlicher Fossilien sind sehr zerbrechlich und schwierig zu erhalten. Sie bilden im Sand oft weisse Streifen, doch bei der Berührung zerfallen sie.

Ueber diesen Sanden und Sandsteinen folgen, z. Th. von Vegetation bedeckt, Süßwasserkalke und Mergel ca. 2 m. mächtig. Die Süßwasserkalke, die auf dem Wege herumliegen und z. Th. weit hinunter verschleppt sind, zeigen meist graue Farbe, enthalten zahlreiche Poren und Löcher, sind oft sehr hart, dann reich an Kieselerde, die sich beim Lösen mit Salzsäure als Gallerte ausscheidet. Aus diesem Süßwasserkalk konnte ich folgende Fossilien erhalten:

*Limneus pachygaster* Thom., z. Th. etwas schlanker als die bei Sandberger abgebildeten.

*Planorbis cornu* Brogn.

*Hydrobia ventrosa* Monf. (= *Litorinella acuta* Drap.) gleich den bei Sandberger Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, Taf. VI., fig. 9<sup>b</sup>, 9<sup>d</sup> und 9<sup>f</sup>, abgebildeten Formen.

*Cyrena Brogniarti* Bast.

*Cyrena semistriata* Desh. Var. major Sandb. Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, Taf. 26, fig. 3.

*Dreissenia cf. unguiculus* Sandb. Einzelne nähern sich durch ihre Form und durch ihre mit ziemlich dickwandigen, deutlichen Anwachsstreifen versehenen Schalen der *D. Basteroti* Desh.; Schloss undeutlich entblösst.

Reich ist dieser Süßwasserkalk an Charasamen, die mit *Chara petrolei* Andreae, Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, Taf. 5, fig. 11, am besten übereinstimmen.

Ueber diesem Süßwasserkalk folgt dann die Lettschicht mit *Ostrea cyathula*, welch' letztere auf den Aeckern, besonders beim Umgraben der Bäume gefunden

wird. Das obere Niveau dieser Schicht mag in der Nähe der Höhengcurve von 350 m. sich finden. Ueber derselben zeigt sich kein anstehendes tertiäres Gestein mehr, diluvialer Lehm bedeckt dasselbe.

Geht man von dieser Stelle aus nordwärts, so findet man die *Ostrea cyathula* eingebettet in graugrünen Letten in einem Hohlweg am sog. „Löli“ auf der Höhengcurve von 340 m. Der Weg führt von der Strasse Therwil-Reinach über das sog. Hochfeld nach Laufen. Es ist dies die Stelle, an welcher *Ostrea cyathula* schon seit langer Zeit gefunden wurde und von welcher all' die Exemplare mit dem Fundort Therwil bezeichnet, stammen. In früheren Zeiten hat man die Letten hier abgebaut. Unter denselben liegen, kaum entblösst, glimmerige Sande und Sandsteine, in welchen ich bis jetzt keine Fossilien gefunden; über denselben ähnliches Gestein; auf der Höhengcurve von 350 m. aber erscheinen Süßwasserkiesel mit Limneen und Planorben, den wir andern Ortes auch wieder begegnen.

Unmittelbar östlich dem Dorfe Therwil, oberhalb der beiden äussersten Häuser, am Weg des sog. Fichtentrains, sind die Cyrenenmergel auch blosgelegt. Wir treffen da zunächst, ca. 10 m. mächtig, gelbe glimmerreiche Sande, hin und wieder mit Sandsteineinlagerungen, stellenweise reich an Fossilien, die wir weiter unten anführen. Ueber diesen Sanden liegen ca.  $\frac{1}{2}$  m. mächtig, gelbgraue, thonige Mergel mit weissen Kalkconcretionen. An der Basis dieser Mergel, also auf den Sanden, liegt ein dünnes Band bituminöser Kalkschiefer mit zerdrückten Planorben und denselben Charasamen wie im Süßwasserkalk vom Stutz. Diese Mergel sind als das Aequivalent des letztgenannten zu betrachten, denn wenig höher folgen graue und graugrüne Letten mit *Ostrea cyathula*. Ueber diesen Letten folgen dann

fossilfreie, glimmerreiche, graue und gelbe Sande und schieferige Sandsteine, wohl 10 und mehr Meter mächtig und auf der Höhengcurve von 360 m. im Fichtenrainholz liegen die Süsswasserkiesel mit Limneen und Planorben.

In den zuerst erwähnten Sanden, also unter den Letten mit *Ostrea cyathula*, finden sich hin und wieder grauweisse, unregelmässig verlaufende, Fossilien führende Sandstreifen, besonders reich an zerbrechlichen Schalen von Gasteropoden, welche sämmtlich stark gerollt erscheinen, indem die Sculpturen mehr oder weniger verwischt sind. Es fanden sich:

- 1) Zahlreiche Schälchen von Ostracoden (*Cypris?*) von kaum 1 mm. Grösse; die einen hellbraun, glatt, andere braun, durch Grübchen fein punktirt, wieder andere, seltener als die vorigen, schwarz, mit grossen und tiefen Gruben, so dass die Oberfläche netzartig sculptirt erscheint.
- 2) *Nematura Pupa* Nyst.
- 3) *Cerithium Lamarkii* Desh.
- 4) „ *plicatum* Lam.
- 5) „ *conjunctum* Desh.
- 6) „ *submargaritaceum* A. Braun.
- 7) „ *Boblayei* Desh.
- 8) *Scalaria pusilla* Phil.
- 9) „ n. sp. Mit weniger, höchstens acht und stärkern quer auf die Windungen verlaufenden Rippen als an voriger Art.
- 10) *Sandbergeria cancellata* Nyst.
- 11) *Turbonilla subulata* Merian.
- 12) *Bullina minima* Sandb.
- 13) *Corbulomya nitida* Sandb.
- 14) *Corbula* sp.
- 15) *Sphenia* sp.

Nördlich, ca.  $\frac{1}{2}$  Kilometer von der soeben beschriebenen Stelle, im sog. Kaibhölzli,<sup>1)</sup> an einem Fahrweg der auf das Bruderholz führt, sind die Tertiärschichten auch blosgelegt. In halber Höhe des Weges, auf ca. 335 m., liegt die Lettschicht mit *Ostrea cyathula* ca. 3 m. mächtig. Höher folgen fossilere glimmerreiche Sande mit Mergelknauern und Kalkconcretionen, welche oft ganz mehlig aussehen. Ganz oben finden sich wieder die Süswasserkiesel.

Unter der Schicht mit *Ostrea cyathula* liegen ähnlich wie am Fichtenrain Sande und Sandsteine, letztere etwas schiefzig. Die Mergelschicht mit dem Süswasserkalk konnte ich hier nicht mehr beobachten. Doch ca. 3 m. unter der Lettschicht liegt eine wenig mächtige linsenartige Einlagerung von thonigem Kalksandstein, der in einen compacten, weissgrauen, thonigen Kalk übergeht. In dem Kalksandstein fanden sich die folgenden Fossilien:

- 1) Unterkiefer eines acrodonten Reptils; 16 mm. lang, hinten mit grossem stumpfem Zahn, vor diesem 10—11 kleine spitze Zähnen. Diese Unterkiefer zeigen Aehnlichkeit mit *Dracaenosaurus Croizeti* Gerv. (Zool. et Paléontolog. française. Pl. 64, fig. 5—8) aus dem untern Miocän der Limagne (Puy de Dome). Mit den Unterkiefern kommen zahlreiche braune Hautfetzen vor, die ebenfalls einem Reptil angehört haben müssen. Dieselben Hautfetzen finden sich auch in dem bituminösen Kalkschiefer am Fichtenrain über

---

<sup>1)</sup> Auf der Karte (Blatt Therwil) ist das Kaibhölzli nordöstlich von Therwil unrichtig angegeben. Das Kaibhölzli ist der kleine Waldcomplex, in welchem die Buchstaben „Hint“ des Wortes Hinterberholz stehen und am Südrand dieses Waldes führt der obgenannte Fahrweg auf die Höhe.

den Sanden und unter dem Letten mit *Ostrea cyathula*. Sie zeigen sehr kleine, in Reihen geordnete, ovale Schuppen.

- 2) *Cerithium plicatum* Lam. Var. *pustulatum* A. Braun.
- 3) „ *plicatum* Lam. Var. *multinodosum* Sandb.
- 4) „ *arcuatum* Sandb.
- 5) „ *Lamarkii* Desh.
- 6) *Turbonilla subulata* Merian.
- 7) *Hydrobia ventrosa* Monf. (= *Litorinella acuta* Drap.)
- 8) *Modiola angusta* A. Braun.

Von Pflanzen fanden sich:

- 1) *Chara* ähnlich den oben angegebenen vom Fichtenrain und Stutz. (*Chara petrolei*? *Andreae*.)
- 2) *Aspidium* cf. *elongatum* Heer.
- 3) *Myrica salicina* Ung.
- 4) *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.
- 5) *Banksia helvetica* Heer.

In den Sanden, in welchen dieser Kalksandstein mit den soeben erwähnten Fossilien liegt, fand ich auch eine *Ostrea cyathula*. Ihr Vorkommen scheint sich also nicht ganz allein auf die höher liegende Lettschicht zu beschränken.

Im Jahre 1868 habe ich Herrn Rathsherr Peter Merian eine Anzahl Fossilien von den beiden erwähnten Lokalitäten, Kaibhölzli und Fichtenrain übergeben. Peter Merian hat darüber in den Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel, 5<sup>ter</sup> Theil, 2<sup>tes</sup> Heft, pag. 252 ff., eine kleine Notiz veröffentlicht und hat, gestützt auf die Fossilien, die betreffenden Schichten den Cyrenmergeln eingereiht, ohne aber zu wissen, dass die Lettschicht mit

*Ostrea cyathula* höher liegt. Er stellte darum *Ostrea cyathula* von Bottmingen, wo ausser *Cerithium plicatum* andere Fossilien der Cyrenenmergel nicht gefunden wurden, hinunter in die Schichten des Meeressandes.

Was die bei Peter Merian (l. c.) angegebenen Fossilien betrifft, so ist die von ihm erwähnte *Bullina exerta* Desh., nach brieflicher Mittheilung von F. von Sandberger, welcher die Originale gesehen, als *Bullina minima* Sandb. zu bezeichnen und ferner sind die Kinnladen kleiner Insektenfresser, nach genommener Einsicht von Herrn Prof. Rüttimeyer, die oben erwähnten Reptilunterkiefer, von welchen ich besser erhaltene neuerdings gefunden habe.

Am Rütiacker bei Oberwil, 600 m. nördlich vom Kaibhölzli, am Westabhang des Bruderholzes, wenige Schritte von der Landstrasse Therwil-Bottmingen entfernt, ist eine Sandgrube eröffnet. Hier zeigen sich dieselben Verhältnisse wie an voriger Stelle. Unten sind auf ca. 8 m. gelbe, glimmerige Sande angeschnitten. Diesen Sanden sind eingelagert Sandsteine, knauerartig oder dünne Bänke bildend, ferner graugrüne Mergelknollen und weisse Kalkconcretionen, die aussen oft ganz mehlig sind, während sie innen einen festern kristallinen Kern besitzen; sie bilden unregelmässige Lagen. In den Sandsteinen fanden sich:

*Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.

„ *lanceolatum* Ung.

„ *retusum* Fisch.

Ueber den Sanden auf der Höhengcurve von 330 m. liegen graugrüne Mergel, in ihrer untern Parthie mit gelbem Sand wechselnd; sie enthalten *Ostrea cyathula* Lam. in grösserer Zahl. Eine solche fand ich auch hier gleichwie am Kaibhölzli in den untern Sanden. Die höher liegenden Schichten sind mit Vegetation bedeckt. Ganz oben, auf der Höhengcurve von 340 m. liegt dilu-

vialer Kies mit Lehm bedeckt. Es ist dies eine Kies-schicht, die sich von hier, immer in gleicher Höhe liegend, bis Binningen, oberhalb dem Hause genannt Wald-eck, verfolgen lässt und an welche sich dort eine etwas tiefer gelegene, diejenige von St. Margarethen, anlehnt.

Von Oberwil bis Binningen ist das tertiäre Gestein nirgends ordentlich aufgeschlossen; Sande und Mergel lassen sich nur hin und wieder beobachten.

Bei Bottmingen hat man in frühern Zeiten, vielleicht schon im vorigen Jahrhundert, einen grauen Letten abgebaut und dabei ist *Ostrea cyathula* in grösserer Zahl zum Vorschein gekommen. Schon in Bruckner's Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel vom Jahre 1761 ist sie sehr gut abgebildet; die Originale liegen noch im Basler Museum. Knorr hat sie dann in seiner Naturgeschichte der Versteinerungen 1768 schlecht nachgezeichnet. Wir finden später bei Goldfuss<sup>1)</sup> auch Bottminger-Exemplare sehr gut abgebildet; er nannte sie *Ostrea crispata*. Peter Merian bezeichnete gewisse Varietäten mit verlängertem und gebogenem Schlossfeld *Ostrea arca*.

Die Lettengruben von Bottmingen befanden sich, wie ich durch Nachfragen erfahren konnte, nordwestlich vom Dorfe, auf der linken Seite des Birsig, oberhalb der Strasse Oberwil-Binningen, am Eingang in den sog. Fuchshag auf 320 m.; noch heute heisst die Stelle „in den Lettengruben“; sie ist mit Wald bewachsen, doch die Bodenoberfläche lässt die ehemaligen Gruben noch erkennen. Es besteht kein Zweifel, dass die Letten von Bottmingen mit *Ostrea cyathula* derselben Schicht angehören wie diejenigen von Oberwil und Therwil, und dass sie daher wie jene den Cyrenenmergeln und nicht

---

<sup>1)</sup> A. Goldfuss, Petrefacten Deutschlands, II. Theil, Taf. 77, fig. 1.

dem Meeressand, wie bisher immer angenommen wurde, zugetheilt werden müssen. Die ganze Mächtigkeit der Cyrenenmergel zwischen dem blauen Letten (Septarienthon) und der Schicht mit *Ostrea cyathula* beträgt bei Therwil ca. 20 m. Nehmen wir als obere Grenze des blauen Lettens bei Binningen die Höhengcurve 290, wie dies z. B. bei der Thonwaarenfabrik Allschwil der Fall ist, so liegen die Letten mit *Ostrea cyathula* bei Bottmingen 30 m. über jenem, und bei gleichbleibender Neigung der Schichten ergibt sich wieder eine Mächtigkeit von 20 m. für die Cyrenenmergel in der Gegend von Bottmingen und Binningen.

Ausser der *Ostrea cyathula* führt Peter Merian von Bottmingen noch an:

*Cerithium plicatum* Lam.

*Balanus miser* Lam.

*Mytilus acutus* Mer.

Letzterer, in unserer Sammlung liegend, zeigt nur die Aussenseite der linken Schale und ist etwas zerdrückt, so dass es fraglich ist, ob er vielleicht nicht einer schon beschriebenen Art angehört. Das Gestein, in welchem derselbe liegt, ist ziemlich dunkel blaugrün, so dass es unserm blauen Letten in der Farbe sehr ähnlich sieht, doch enthält es zahlreiche Trümmer von Cerithien, Hydrobien und Zweischalern, was im blauen Letten nie der Fall ist. Von Pflanzen fanden sich:

*Myrica salicina* Ung.

*Quercus chlorophylla* Ung.

*Ilex stenophylla* Ung.

Gestützt auf all' die genannten Fossilien, wäre man durchaus nicht gezwungen, wenn auch die stratigraphischen Verhältnisse nicht so klar liegen würden, ein höheres Alter für die Letten von Bottmingen, als das der Cyrenenmergel, anzunehmen.

Auch an andern Orten kommt *Ostrea cyathula* in den Cyrenenmergeln vor, wie z. B. bei Kolbsheim bei Strassburg u. a. m. (Sandberger, die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, pag. 379); sie ist also durchaus kein Leitfossil des Meeressandes, insbesondere für unsere Gegend, wo meines Wissens weder bei Stetten, noch Dornach, noch Aesch etc. eine *Ostrea cyathula* gefunden wurde. Auch bei Brislach liegen die Letten mit *Ostrea cyathula*, wie früher schon erwähnt, derart, dass sie die Fischschiefer überlagern.

Ausser bei Bottmingen ist die *Ostrea cyathula* auf der Westseite des Birsigthales nirgends mehr gefunden worden, doch treten in der Nähe von Biel auf der Höhencurve 340 m. graugrüne Letten auf, welche genau im Niveau der Austern führenden Letten von Therwil liegen; ich nehme sie als denselben angehörend an, wiewohl bis jetzt die *Ostrea cyathula* nicht darin gefunden wurde.

Gegen das Birsthal und in diesem selbst tritt die *Ostrea cyathula* an verschiedenen Stellen auf. So z. B. südöstlich vom Schlathhof, am Südostrand des Hügels, in einem Rebberge, ca. 1 Kilometer westlich von Aesch auf 330 m. Sie liegt hier wie bei Therwil im grauen Letten eingebettet und ist überlagert von diluvialen Kies. 300 m. nördlich dieser Stelle treten am Fuss des Hügels auf 320 m., also unter der Schicht mit *Ostrea cyathula*, grauer Sand und Sandsteinknauer zum Vorschein. Letztere enthalten viele Blattreste, besonders *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer. und *Cinnamomum lanceolatum* Ung., ferner die Steinkerne von *Zweischalern*, wahrscheinlich *Corbulomya* und *Thracia* angehörend.

Weitere 500 m. nördlich letztgenannter Stelle an der Nordostecke des Hügels vom Schlathhof und südwestlich Reinach stehen in einer kleinen Sandgrube dieselben Sande und schieferigen Sandsteine mit *Ceri-*

thien und Blattresten (Cin. Scheuchzeri Heer.) wie bei Therwil und Oberwil an und wenig höher gegen Westen hin im sog. Leu (sollte heissen Lei = Lett oder Lehm) liegt in graugrünem Letten mit kleinen, weisslichen Kalkconcretionen *Ostrea cyathula* auf 320 m.

Bei Dornachbrugg am linken Ufer der Birs, unmittelbar unter der Wuhraute, liegt *Ostrea cyathula* am Flussniveau, bei hohem Wasserstand nicht sichtbar, in grauem, weichem Sandstein auf 280 m., eine ächte Bank bildend. Ueber derselben liegen ca. 7 m. hoch entblösst Schichten von Sand, Sandsteinen und Knauern mit ca. 10° N.-O. fallend, reich an Pflanzenresten, Stengeln, und Blättern, wie übrigens schon die an der Basis liegende Austernbank solche enthält. Es ist dies die vielerorts erwähnte Blättermolasse von Dornach, die als Süswasserbildung zur untern Süswassermolasse gestellt wurde. Möglicherweise ist die über der Austernbank gelegene Parthie eine Süswasserbildung und gehört wie vielleicht auch die an andern Orten über der *Ostrea cyathula* gelegenen fossilleeren Schichten zum obersten Oligocän oder Untermiocän, (nach Mayer oberes Aquitan,) also vielleicht zu Sandbergers Cerithien- und Landschneckenkalk oder Blättersandstein. Die bis jetzt gefundenen Pflanzenreste sind folgende:

*Sabal major* Ung.

*Salix angusta* A. Br.

*Cinnamomum polymorphum* A. Br.

„ *Scheuchzeri* Heer.

„ *lanceolatum* Ung.

(?) *Labatia salicites* Web.

*Rhamnus Rossmässleri* Ung.

*Cassia ambigua* Ung.

Vergleicht man die Höhenlagen der Schicht mit *Ostrea cyathula* am Stutz bei Therwil, am Leu (Lei) bei

Reinach und bei Dornachbrugg untereinander, so ergibt sich, dass die Schicht in östlicher (genauer in nordöstlicher) Richtung, gegen das Birsthal unter einem Winkel von beinahe  $4^{\circ}$  sich senkt. Dieses östliche Einsinken der tertiären Schichten zwischen Birsig und Birs lässt sich auch bei Therwil beobachten, es zeigt sich dasselbe noch stärker bei Bottmingen, gegenüber den vorhin erwähnten Lettgruben, im sogenannten Gemeindeholz, wo gelber Sand und grauer Sandstein von diluvialem Kies überlagert mit ca.  $10^{\circ}$  gegen N.-O. einfallen und von grün-grauen Letten unterlagert sind.

Am Schlusse unserer Betrachtungen über die Cyrenenmergel angelangt, will ich noch erwähnen, dass sich die *Ostrea cyathula* auch nördlich von Arlesheim ob den Reben in der Rüti, am Wege nach dem Reichensteiner Schloss auf 380 m. in gelbem, thonigem Sand vorfindet. In der thalartigen Mulde, südlich dieser Stelle, hat sich eine gerollte, abgeschliffene *Ostrea callifera* gefunden. Der Meeressand scheint demnach auch hier in der Tiefe und höher oben gegen den Berg hin sich vorzufinden. In den Arlesheimer Reben steht da und dort graue Molasse an, wie wir sie weiter im Westen zwischen Birs und Birsig über der Schicht mit *Ostrea cyathula* finden. Die tertiären Bildungen scheinen demnach hier östlich von der Birs noch mit erheblicher Mächtigkeit vorhanden zu sein und unter ziemlich starkem Winkel gegen die Birs hin einzufallen.

---

### 3. Miocäne Ablagerungen.

Wie schon wiederholt erwähnt liegen über den Letten mit *Ostrea cyathula* graue Sande und Sandsteine, in welchen bis jetzt keine andern Fossilien als Blattreste (Dornach) gefunden worden sind. Ihr Alter ist daher unbestimmt. Vielleicht gehören sie z. Th. noch zu den oligocänen Ablagerungen (Cyrenenmergel); möglicherweise sind sie aber schon untermiocän. Sie erreichen oft eine erhebliche Mächtigkeit, wie z. B. am Rebburg westlich Reinach 40 m.; bei Therwil 20 m. Hiezu rechne ich auch die grauen, glimmerreichen Sande mit weissen Kalkconcretionen und einzelnen Knauern von Sandstein ob Biel und Benken.

Wohin die Mergel, Sande und Sandsteine von Liebenzweiler, Hagenthal, Neuwil, Hägenheim gehören, habe ich bis jetzt nicht ergründen können. Jedenfalls nicht zum Meeressand, wie Delbos und Köchlin (Description géol. et minéralog. du départ. du Haut-Rhin) annehmen und wie Andreae (Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs) auch glaubt. Mir scheint dies Gestein den Cyrenenmergeln anzugehören. Ueberall fallen die Schichten an den letztgenannten Orten schwach gegen Norden oder Nordosten. Von Fossilien konnte ich bis jetzt nur einzelne Blätter, die bezüglich des Alters eben nicht viel zu sagen haben, auffinden. Solche fand ich oberhalb Liebenzweiler auf der Höhe von 395 m. am Südrand des „Eichwaldes“ in einem mürben grauen Sandstein. Es sind dies:

*Alnus* cf. *nostratum* Ung.

*Cinnamomum polymorphum* A. Br.

„                    *Scheuchzeri* Heer.

„                    *Buchi* Heer.

„                    *spectabile* Heer.

*Salix* sp.?

Auffallend ist das Vorherrschen der breiten und das Zurücktreten der schlanken Zimmtblätter. Es scheint mir dieser Umstand auf ein jüngeres Alter als Meeres- sand und Septarienthon, also als Mitteloligocän hinzu- deuten, in welchen eben genannten Ablagerungen, wie wir gesehen, *Cinnamomum Scheuchzeri* und *Cinnamomum lanceolatum* entschieden dominiren. (Vergleiche auch *Andraea*, Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, II. Theil, pag. 173.)

Als oberste und jüngste Bildung der tertiären Ablagerungen finden wir südlich von Basel Süsswasser- kiesel von Faust- bis Kopfgrösse, braun, grau, oder auch röthlich gefärbt, z. Th. porös, z. Th. compact, mit glattem, ebenem oder flachmuscheligen Bruch. Sie werden von der Landbevölkerung als Feuersteine be- zeichnet und enthalten Limneen und Planorben. Von letztern fanden sich in unserer Museums-Sammlung be- stimmt:

*Planorbis declivis* A. Braun.

„ *cornu* (?) Brong.

Diese Süsswasserkiesel finden sich besonders zahl- reich bei Therwil auf dem südlichen Theil des Bruder- holzhügels, im sog. Fichtenrainholz, im Hinterbergholz, im Froloh und in der Allmend; ferner auch südlich von diesen Stellen auf dem Hochfeld im sog. Löli und dann oberhalb Benken ob den Reben gegen Neuwil. Von Albrecht Müller (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 1<sup>te</sup> Lieferung) werden sie auch von Kloster- fichten (auf der Bruderholzhöhe südlich Basel) erwähnt. Sie würden dort, sofern sie wirklich anstehend sind, wohl 30–40 m. tiefer liegen als bei Therwil, was aber nicht befremdend ist, da sich die Schichten in nordöst- licher Richtung einsenken.

Die Süsswasserkiesel scheinen in gelben bis grauen

thonigen Mergeln eingebettet zu sein; ein deutlicher Aufschluss zeigt sich leider nirgends. Sandberger stellt sie in den Horizont der *Helix Ramondi* und *Helix rugulosa* wie den Süsswasserkalk von Tüllingen, also in das untere Miocän, in den Landschnecken- und Cerithienkalk.

Die Süsswasserkiesel finden sich vielfach zerstreut in jüngern tertiären und in diluvialen Bildungen.

So fand ich sie nicht selten in der Nagelfluh vom Steinbühl ob Breitenbach, sowie in der Nagelfluh bei Girlang (Girland) zwischen Erschwil und Beinwil.

Sandberger (die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt, pag. 449) erwähnt Süsswasserkiesel bei Breitenbach, wo sie in Blöcken auf den Feldern liegen. Diese Süsswasserkiesel stammen wie viele andere Geschiebe der Felder von Breitenbach-Brislach ohne Zweifel aus der Nagelfluh, welche die Anhöhe zwischen Breitenbach und Meltingen wenigstens theilweise deckt und welche wie das unterliegende tertiäre Gestein nordnordwestlich einsinkt. Sie steht nicht weit ob Breitenbach an der Strasse nach dem Steinbühl auf 490 m. an und enthält dort wie bei Steinbühl Süsswasserkiesel mit Planorben gleich denjenigen vom Bruderholz südlich Basel.

Ohne einer eingehenderen Untersuchung der tertiären Geröllablagerungen im Gebiete unseres Jura vorgehen zu wollen, will ich hier nach meinen bis jetzt über dieselben gemachten Beobachtungen nur kurz Folgendes hervorheben:

Die Nagelfluh von Steinbühl-Breitenbach, sowie von Girlang enthält nebst den Süsswasserkieseln auch Gerölle von Buntsandstein, welche auf einen Transport von Norden hinweisen. Sie enthält aber auch alpine Kalke, Gerölle, die dem Urgon und Seewerkalk entstammen, wie sie typisch in der Gegend des Vierwaldstättersee's anstehen (Mittheilung von Prof. Dr. C.

Schmidt). Diese deuten auf einen Transport von Süden. Ausserdem kommen Quarzporphyre vor, welche dem Schwarzwald oder den Vogesen entstammen können; ähnliche finden sich aber auch in der subalpinen Nagelfluh. Dass Gerölle von Jurakalk vorhanden sind, wird nicht befremden.

In der Nagelfluh von Sorvilier fehlen die Süswasserkiesel und Buntsandsteine, einzig ein Porphyre der bis jetzt nur in wenigen Exemplaren gefunden, zeigt Uebereinstimmung mit dem „*Porphyre brun*“ (Elie de Beaumont) wie er in den Vogesen am Rothhüttel ob Oberburbach vorkommt und deutet möglicherweise auch auf Zufuhr von Norden. Jurakalksteine (weisser Jura) und tertiäre Süswasserkalke aus der Stufe von Greppin's Delémontien stammend, von Pholaden häufig angebohrt, sind entgegen Studer (Geologie der Schweiz, 2. Band, pag. 360) nicht selten; doch im Ganzen zeigt die Nagelfluh in Uebereinstimmung mit Studer bezüglich ihrer Zusammensetzung grosse Aehnlichkeit mit der subalpinen.

Die Geröllablagerung vom Bois de Raube hinter Delsberg besteht wesentlich aus Vogesengesteinen.

Wir haben also im Jura, *erstens* tertiäre Geröllablagerungen, die zum grössten Theil vom Norden, den Vogesen hergebracht wurden (Bois de Raube), *zweitens* solche, die wesentlich vom Süden, aus dem Gebiet der Alpen stammen (Sorvilier), *drittens* solche, die sowohl vom Norden als vom Süden her zusammengetragen wurden (Steinbühl-Girland) und endlich *viertens* solche, die nur im Jura ihren Stammort haben (Kalkconglomerate der Bohnerzstufe und des Tongrien).

Greppin (Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 8<sup>te</sup> Lieferung) lässt mit Ausnahme der Kalkconglomerate, die Nagelfluh des Jura von den Vogesen und dem

Schwarzwald herkommen und Früh<sup>1)</sup> spricht es ihm getreu nach, trotzdem Studer für Sorvilier dunkle Alpenkalksteine erwähnt. Studer sagt aber nicht, diese Alpenkalksteine seien in auffallend geringer Anzahl vertreten, wie Früh falsch citirt und dann den Stammort dieser angeblich wenigen dunkeln Kalke im Purbeckien des mittlern und südlichen schweizerischen Jura sucht.

Ausser den Süsswasserkieseln gehören zum Unteriocän graue Mergel mit *Helix rugulosa* Mart., die beim Graben eines Brunnens im St. Albanthal (P. Merian, Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel, 1<sup>ter</sup> Band, 1<sup>tes</sup> Heft, pag. 94) zum Vorschein gekommen sind; ferner der Süsswasserkalk zwischen St. Jakob und Brügglingen (P. Merian, Bericht über die Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel III., 1836—1838, pag. 39) mit *Chara Meriani* A. Br.

Auch an der Birs, zwischen Mönchenstein und Dornach, westlich der Hofmatt, steht Süsswasserkalk an, der mit 10° N.-O. einfällt und der wahrscheinlich auch dem Horizont der *Helix rugulosa* angehört.

Bei seinen Untersuchungen für den Bohrversuch bei Bettingen hat Herr Dr. V. Gilliéron am rechten Ufer des Rheines in der Nähe vom Hörnli, gegenüber vom Birsfeldhof, in beinahe horizontaler Lage einen Süsswasserkalk entdeckt, der petrographisch durchaus mit dem von Tülingen übereinstimmt. Auch sah ich aus demselben Gestein in seiner Sammlung eine *Helix cf. phacodes* Thom., die an andern Orten im gleichen Horizonte vorkommt, sowie zahlreiche Samen von *Chara Meriani* A. Br.

Nach all dem Gesagten scheint der Boden im Gebiet der Birs von Dornach bis Birsfelden und vielleicht

---

<sup>1)</sup> Beiträge zur Kenntniss der Nagelfluh der Schweiz, pag. 116 ff.

noch weiter nördlich bis Lörrach tiefer gesunken zu sein, als westlich der genannten Linie. Doch deutet nichts auf eine Verwerfung, sondern blos auf ein stärkeres Einsinken.

Das Vorkommen von *Helix rugulosa* im St. Albanthal scheint dafür zu sprechen, dass im östlichen Theil der Stadt Basel die obern Tertiärschichten dem Unteriocän angehören, während die Fundamente der Wettsteinbrücke noch auf dem blauen Letten, dem Mitteloligocän stehen, wie die in demselben liegenden Foraminiferen beweisen. Die Fundamente der Eisenbahnverbindungsbrücke an der Birmündung scheinen auf Süßwassermergeln zu ruhen, wie die im Museum liegenden Gesteinsproben zeigen. Peter Merian (Verhandl. der naturf. Gesellschaft, 5<sup>ter</sup> Band, pag. 390. Vorarbeiten für die Eisenbahnverbindungsbrücke) erwähnt graue, z. Th. gelbe und röthliche Mergel, also nicht blaue Mergel.

Auf ein tieferes Einsinken gegen die Birs hin deuten ja auch die früher erwähnten Sandsteinbänke im Rhein unterhalb der Wettsteinbrücke, die mit 15° gegen O.-S.-O. einfallen und ebenso, wenn auch nicht so deutlich, die bei der Birsigkorrektur in der Steinenvorstadt zu Tage getretenen Schichten, die mit 15° gegen O.-S.-O. sich einsenken.

Interessant sind die Aufschlüsse an den beiden Ufern des Rheines in der Gegend vom Hörnli, die aber nur bei ganz niedrigem Wasserstande sichtbar sind. (Siehe V. Gilliéron: Sur un sondage de sel gemme. Comptes rendus des travaux présentés à la soixante-douzième session de la société helvétique des sciences naturelles réunie à Lugano. Archives des sciences physiques et naturelles. Octobre-Novembre 1889, und Dr. V. Gilliéron: Ein Bohrloch bei Basel. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel, IX. Bd.) Man sieht dort Muschelkalk, Keuper, Lias vertical stehend. Nach einer kleinen

Unterbrechung folgt das Tertiär ebenfalls vertical gestellt, das dann später (nur auf dem rechten Ufer sichtbar) in beinahe horizontale Lage übergeht.

Ueberall im Birseck, wo das Tertiärgestein in der Nähe des Jura zu Tage tritt, zeigt sich concordante Lagerung; nirgends zeigt sich wirkliche Verwerfung der Schichten, sondern eine Verwerfung ohne Bruch, eine Abbiegung, eine sog. Flexur. Alles deutet darauf hin, dass in nicht grosser Entfernung von der Abbiegungsstelle die Schichten auch in der Tiefe wieder in mehr oder weniger schwach geneigte Lage übergehen.

---

#### 4. Jungtertiäre Ablagerungen.

(Pliocaen?)

Gibt es in unserer nächsten Umgebung tertiäre Ablagerungen, die jünger sind, als die oben beschriebenen, die dem obern Miocän oder dem Pliocän angehören, Ablagerungen, die kurzweg als praeglacial bezeichnet werden dürften?

Auf den Tertiärhügeln des Oberelsass, südwestlich von Basel, liegen Geröllmassen, die schon Elie de Beaumont als zum Obertertiär gehörend bezeichnet hat. Delbos und Köchlin in ihrer *Description géologique du Départ. du Haut-Rhin*, stellen dieselben wie die der Rheinebene zum *Diluvium rhénan*.

Die höchst gelegene dieser Geröllbildungen findet sich auf dem Bergrücken zwischen Oberhagenthal und Bettlach auf 520—525 m. Die Ablagerung, 4—5 m. mächtig, ruht auf tertiären gelben Mergeln; sie enthält kein einziges Kalkgeschiebe, die Feldspathgesteine sind derart verwittert, dass es unmöglich ist, sie zu erkennen; einzig erkenntlich sind Gerölle von Buntsandstein; die Hauptmasse der ganzen Kiesschicht bilden Quarzite und Quarzsandsteine verschiedenster Art. Auffallend sind zahlreiche, zersetzte Gerölle von weissgrauer oder gelblicher fein spongiöser Masse, welche aus Kieselerde besteht. Diese Gerölle zeigen eine gelbliche glatte Oberfläche, sind sehr leicht, und erhalten, wenn sie feucht sind, durch den Schlag mit dem Hammer ein Loch ohne zu zerfallen.

Das Bindemittel der Gerölle ist ein reichliches, lockeres, gelbes, thonig sandiges. Die grössern Gerölle erreichen in der Länge, Breite und Höhe 25, 20 und 15 Centimeter. Sämtliche sind gut gerundet, einzelne ganz flach wie ächte Flussgeschiebe.

Ungefähr auf gleicher Höhe dieser Kiesablagerung, getrennt durch das breite Leimenthal, findet sich südlich der Landskrone, auf dem St. Annafeld bei Mariastein und auf dem Berg zwischen Hofstetten und Bättwil im „Unter-Eichwald“, auf 510—515 m., ein Rest einer ähnlichen Geröllbildung. Gut gerundete Quarzite und Buntsandsteingerölle liegen auf den Aeckern in ziemlich beschränkter Verbreitung. Beide Stellen sind getrennt durch das tief eingeschnittene Thal Mariasteinflühen.

Es ist für mich keine Frage, dass dieser Rest einer einst bedeutendern Geröllbildung, die hier auf Korallenkalk aufliegt, zur gleichen Zeit abgelagert wurde, wie diejenige von Oberhagenthal und vielleicht ein und demselben Flussbett angehörte.

Unten im Leimenthal liegen auf den Feldern überall vereinzelt gut gerundete Quarzite von Faust- bis Kopfgrösse, die unzweifelhaft diesen hochgelegenen Kiesablagerungen entstammen. Im Bahneinschnitt bei Witterswil liegt unter dem diluvialen Lehm und über dem tertiären Letten eine kleine Geschiebebildung, bestehend, in Folge kurzen Transportes, aus schlecht gerollten Juragesteinen; vereinzelt finden sich aber darin die stark gerollten Buntsandsteine und Quarzite von Hofstetten und Mariastein.

Bei Oberwil, im Stallen, liegt auf 330 m. eine Kiesgrube in ächtem diluvialen Rheinkies mit alpinen, jurassischen und Schwarzwald-Gesteinen. Die Decke dieser Kiesschicht wird gebildet durch eine 1—1½ m. mächtige Schicht von Jurakalkgeschieben, die meist nur nussgross und weniger gerundet sind, als die untenliegenden Rheingeschiebe. Unter diesen Jurageschieben finden sich wieder ganz vereinzelt die Quarzite und Buntsandsteingerölle der oben erwähnten Ablagerungen von Hofstetten

und Mariastein. Das höhere Alter dieser letztern gegenüber der das Bruderholz südlich Basel bedeckenden Kiesschicht (denn zu dieser gehört der Kies bei Oberwil) ist somit ausser Zweifel.

30 m. tiefer als bei Oberhagenthal, nämlich auf 490 m. liegt bei Bettlach eine zweite Geröllbildung von gleicher Beschaffenheit wie die erst beschriebene. Auch hier sind sämtliche Feldspathgesteine vollkommen zersetzt, auch hier jene zersetzten Gerölle mit spongiöser Struktur, keine Kalkgeschiebe, doch wieder ächter Buntsandstein und die vielen Abänderungen von Quarziten und Quarzsandsteinen. Unter den Quarziten finden sich solche mit muscheligen, fast ebenem Bruch von grünlicher Farbe und fettglänzend; ferner mattschwarze, die von ferne einem dunkeln alpinen Kalk ähnlich sehen. Diese Kiesschicht von Bettlach tritt auch westlich Oberhagenthal, am Wege nach Bettlach, auf derselben Höhe von 490 m. am Waldessaum zu Tage.

Eine dritte, weit ausgedehntere Kiesschicht als die beiden vorhin genannten und wieder 30 m. tiefer gelegen, nämlich auf 460 m., erstreckt sich von Volkenburg über Cäsarhof nach Werenzhausen. Bei Volkenburg ist oben im Dorfe eine Kiesgrube eröffnet. Die Erscheinungen sind hier genau dieselben, wie an den früher genannten Orten. „S'isch olles fül“ (es ist alles faul) sagen die Arbeiter, wenn man in einer solchen Kiesgrube die Gesteine zerklopft.

Endlich eine vierte Ablagerung gleicher Art findet sich bei Neuwil (Neuweiler), sowohl gegen Benken als gegen Schönenbuch sich erstreckend und auf dem Tertiär aufruhend. Diese liegt aber 60 m. tiefer als diejenige von Volkenburg; sie findet sich nämlich nur auf 390—400 m. Hier ist die Erscheinung um so auffallender, indem in geringer Entfernung bei Schönenbuch und

Wenzweiler auf 360 m. Kies mit alpinen und jurassischen Kalkgesteinen, Schwarzwaldporphyren und -Graniten ansteht, ganz gleich wie an der oben erwähnten Stelle bei Oberwil auf 330 m. Wenn auch einzelne Feldspathgesteine verwittert sind, wie das ja auch in den tiefer gelegenen Geröllablagerungen der Rheinebene vorkommt, so sind doch sehr viele gut erhalten.

Von den vier genannten Geröllablagerungen ist offenbar die oberste die älteste und die unterste die jüngste. Die Verticaldistanz beträgt für die drei obersten Schichten je 30 m., für die unterste und für die zunächst über ihr gelegene 60 m. Die Mächtigkeit der Schichten varirt von 4—5 m. Ueberall sieht man sie auf Tertiärgestein, Sandstein oder Sand und Mergel aufliegen. Wenn auch die Auflagerung nicht direkt sichtbar ist, wie z. B. bei Bettlach und Volkenburg, so ist das Gestein doch in nächster Nähe anstehend. Auch nach dem Grade der Zersetzung der Gesteine erscheint die oberste Ablagerung bei Hagenthal als die älteste und die unterste bei Neuwil als die jüngste. Während man bei Neuwil oft noch erkennen kann, dass das Feldspathgestein ein Porphyry, ein Gneiss oder Granit war, ist dies für Hagenthal nicht mehr möglich.

Ob die nordwestlich von Volkenburg bei Knöringen, Berenzweiler, Hundsbach, sowie im Illthal bei Roppenzweiler, Hirsingen, ferner bei Feldbach, Heimersdorf vorkommenden Geröllablagerungen, deren Höhenlage eine tiefere ist als diejenige bei Volkenburg, ja theilweise als bei Neuwil, zu derjenigen von letzterem Orte, sowie von Volkenburg-Werenzhausen gestellt werden müssen, bin ich nicht sicher. Es wäre möglich, dass eine spätere Dislocation jene Geröllbildungen in eine etwas tiefere Lage gebracht hat; denn verfolgt man die unzweifelhaft dem Rheindiluvium angehörenden Kies-

bänke in den kleinen Thaleinschnitten, die südlich Hänsingen, Hägenheim, Allschwil in die Rheinebene ausmünden, so will es scheinen, als ob die Geröllschichten von Süden nach Norden, also gegen das Rheinthal um Weniges sich einsenken würden.

Im Thal der Ill ist die Erscheinung eine ähnliche wie auf den Höhen östlich demselben; doch findet man dort hin und wieder ein Kalkgeschiebe, so bei Roppenzweiler, bei Feldbach, bei Heimersdorf (weiter westwärts bin ich bis jetzt nicht gekommen). Besonders auffallend sind gelblich graue Kalke mit sich kreuzenden Spaltflächen, die an der Oberfläche elliptische Figuren bilden; es sind dieselben, die ich auch in der ostschweizerischen subalpinen Nagelfluh beobachtet habe. Als Gesteine, die ebenfalls in der subalpinen Nagelfluh vorkommen, sind noch zu erwähnen: blutrothe Hornsteine und rothe Verucanoartige Gesteine, die nach Früh<sup>1)</sup> dem alpinen Buntsandstein des Vorarlbergs entstammen sollen. Dieselben letztgenannten Gesteinsarten kommen aber auch bei Hagenthal, Bettlach, Volkensburg, Neuwil vor, sowie in dem tiefer gelegenen ächten Rheindiluvium. Verucano des Sernftgebietes finden sich nur in letzterem.

Nach Delbos und Köchlin scheinen bei Nieder-Sept (Seppois le bas) die Kalkgeschiebe häufiger zu sein als an den östlich gelegenen Orten. Dass dieselben auch an diesen ursprünglich nicht fehlten, sondern durch die Einwirkung der Atmosphärien verschwunden sind, obwohl in viel ältern Geröllablagerungen (Steinbühl, Sorvilier) die Kalkgesteine noch vorhanden sind, will ich nicht bezweifeln, daraufhin deuten die vollkommen zersetzten Feldspathgesteine, sowie gewisse ausgefressene Quarzite,

---

<sup>1)</sup> Dr. J. J. Früh: Beiträge zur Kenntniss der Nagelfluh der Schweiz, pag. 33.

die Kalkspath führten. Thatsache aber ist, dass wir westlich und südwestlich von Basel zweierlei durch ihre gegenwärtige Zusammensetzung verschiedene Geröllablagerungen haben. Die eine kalkarme oder sogar kalkfreie mit stark zersetzten Feldspathgesteinen, wesentlich nur aus Quarziten bestehende, behauptet den höhern Theil der oberelsässischen Hügel und zieht sich von Neuwil (390 m. unterstes Niveau) westwärts über das Thal der Ill bis Montbéliard (Delbos und Köchlin); die andere, an Kalkgeschieben und unzersetzten Feldspathgesteinen reiche, geht nur bis 360 m. (Wenzwil) und zieht sich von dort nordwärts in der Richtung des jetzigen Rheinthales gegen Blotzheim-Bartenheim. Auf der gesammten Hügelfläche zwischen den drei Punkten Bartenheim-Altkirch-Mülhausen findet sich keine Geröllablagerung, immer liegt der Lehm oder Löss unmittelbar auf dem Tertiärgestein.

Die beiden, mit gegenwärtig in ihrer Zusammensetzung verschiedenartigen Geröllmassen bedeckten Gebiete sind somit, wenigstens theilweise, durch ein mit Geröllern unbedecktes Gebiet geschieden.

Es muss also vor der Erosion der Thäler des oberelsässischen Hügellandes eine Strömung, ein Rhein bestanden haben, der von Basel westwärts über Pfirt nach dem Saônegebiet sich bewegte und der erst später seinen heutigen Weg nach Norden genommen hat. Das letztere geschah in der Diluvialzeit und dass das erstere vor der Diluvialzeit geschehen, dafür haben wir allerdings keine positiven Beweise, keine Fossilien, doch sprechen so viele Erscheinungen dafür, dass Niemand daran gehindert wird, die Annahme zu machen.

Dass die beiden Ablagerungen in ihrer Zusammensetzung mehr quantitativ als qualitativ sich unterscheiden,

kann nicht befremden, da der Ursprungsort für beide offenbar derselbe war.

Von der Obermiocänzeit an durch das ganze Pliocän war unser Gebiet Festland und warum könnten die ältern, so stark zersetzten Ablagerungen nicht der einen oder andern dieser Epochen angehören? Weitere Untersuchungen, die vielleicht positivere Resultate zu Tage fördern, mögen diese Frage entscheiden.

---

### Bemerkungen zur Profiltafel.

Das beigegebene geologische Profil soll eine Uebersicht über die Lage und Stellung unserer Tertiärschichten, sowie derjenigen des anschliessenden Jura südlich von Basel, geben.

Der Massstab beträgt 1 : 25 000 sowohl für die Höhen wie für die Längen.

Das Profil beginnt links, an seinem südlichen Theile mit dem Dorfe Blauen und führt in nahezu nördlicher Richtung nach Basel. Da das Einfallen der Schichten, besonders der tertiären, eher ein nordöstliches als nördliches ist, so mag der eingezeichnete Neigungswinkel etwas zu schwach sein. Einzig von der „Ziegelei Allschwil“ an läuft die Profillinie in nordöstlicher Richtung, ansonst der Rhein in allzu grosser Entfernung erreicht worden wäre.

Die dargestellte Parthie des Jura habe ich der geologischen Karte des Kantons Basel, aufgenommen von Prof. Dr. Alb. Müller, entnommen; einzig die Neigungswinkel der betreffenden Schichten wurden, so gut dies möglich war, nachgemessen.

Von den zwischen der Rheinebene und dem Leimen-

## Uebersicht der Tertiärbildungen in der Umgebung von Basel.

<b>? Pliocän.</b>	}	Geröllablagerungen von Hagenthal, Bettlach, Volkens- burg, Neuwil, Mariastein, Hofstetten.
	}	<b>Ober.</b> fehlt.
	}	<b>Mittel.</b> fehlt.
<b>Miocän.</b>	}	<b>Unter.</b> } Süsswasserkiesel von Therwil, Benken, Klo- sterfichten. Süsswasserkalk und -Mergel von Tüllingen, St. Jakob, St. Alban, am Rhein beim Hörnli.
		Sande und Sandsteine über der Schicht mit Ostrea cyathula; Blättersandsteine von Dornach.
	}	<i>Cyrenenmergel.</i> <b>Letten</b> mit Ostrea cyathula. <b>Süsswasserkalk</b> mit Limneus, Hydrobia, Dreissenia, Chara. <b>Sande und Sandsteine</b> mit Ce- rithien, Sandbergeria, Tur- bonilla, Nematura, Scalla- ria, Corbulomya, Cyrena etc. Cinnamomum, Myrica etc.
<b>Oligocän.</b>	}	<i>Septarienthon.</i> Blaue Letten mit Meletta, Foraminiferen, Amphisyle (von Brislach); Blättersand- steine.
	}	<b>Mittel.</b> <i>Meeressand.</i> Kalksandsteine und Conglo- merate von Stetten, Dornach, Aesch, Ettingen, Witterswil, Bättwil, mit Ostrea callifera, Cinnamomum, Quercus, Daph- nogene etc.
	}	<b>Unter.</b> fehlt. (Gyps von Zimmersheim, Me- lanienkalk von Mülhausen.)
	}	<b>Ober.</b> Bohnerzthone und Huppererde von Hofstet- ten und Witterswil.
<b>Eocän.</b>	}	<b>Mittel.</b> Süsswasserkalk von Hochwald (Hobel) mit Limneus pseudammonius.

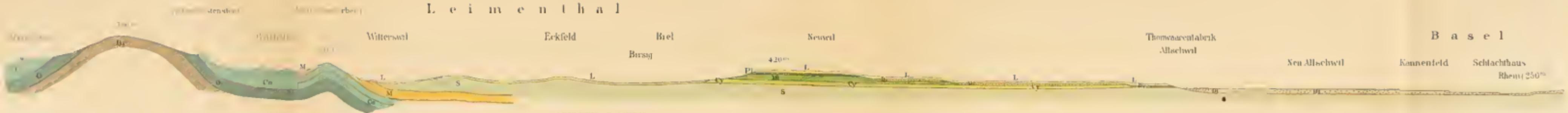
thal eingetragenen Kiesschichten entspricht die zweithöchst gelegene derjenigen von Schönenbuch-Wenzwil (360 m.); sie ist an der Durchgangsstelle der Profillinie nirgends blosgelegt, doch deuten an einzelnen Orten zahlreiche Geschiebe auf ihr Vorhandensein. Diese Schicht ist die höchst gelegene mit leicht erkennbaren und häufig auftretenden Gesteinen der Alpen, des Jura und des Schwarzwaldes, sie ist somit die höchst gelegene unzweifelhaft diluviale Kiesablagerung.

Die oberste Kiesschicht des Profils, diejenige von Neuwil und der Anhöhe nördlich von Biel-Benken (390—400 m.), ist die unterste jener vielleicht pliocänen, vielleicht aber auch noch diluvialen Flussablagerungen mit fehlenden Kalkgeschieben und vollständig zersetzten Feldspathgesteinen; diejenige von Volkensburg (460 m.) liegt um 60 m., jene von Bettlach (490 m.) um 90 m. und endlich die von Oberhagenthal (520—525 m.) um 120 m. höher.



© Biodiversity Heritage Library, <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

## L e i m e n t h a l



Meeresniveau

Maßstab 1 : 25000 für Höhen &amp; Längen

## Farbenerklärung

<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span> Lehm-Löss	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">M</span> Meeressand (Unterer Mitteloligozän)
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Br</span> Diluvialer Kies	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Co</span> Coralenkalk
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Pl</span> Pliocän†	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">O</span> Oxfordthone
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mi</span> Miozän	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Br</span> Brauner Jura
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Cy</span> Cyrenenmergel (Ob Oligocän)	
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S</span> Blauer Lett (Septartenthon) (Ob Mitteloligozän)	

Weisser Jura

## Profil von Blauen nach Basel

A. Gutwiler 1890

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [9\\_1893](#)

Autor(en)/Author(s): Gutzwiller Andreas

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel 182-242](#)