**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae

**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft

**Band:** 8 (1903-1905)

**Heft:** 5

**Artikel:** Erläuterungen zu den geologischen Karten des Grenzgebietes zwischen dem Ketten- und Tafeljura im Masstab 1:25,000

**Autor:** Mühlberg, F.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-156295

**Nutzungsbedingungen**

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

**Conditions d'utilisation**

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

**Terms of use**

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

**Download PDF:** 15.07.2025

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

# Erläuterungen zu den geologischen Karten des Grenzgebietes zwischen dem Ketten- und Tafeljura

im Masstab 1 : 25,000

von

F. Mühlberg.

—

*II. Teil.*

**Geologische Karte des untern Aare-, Reuss- und Limmattales.**

---

## *A.* Einleitung.

Die Karte stellt ein sowohl in stratigraphischer wie in tektonischer und hydrographischer Beziehung höchst interessantes und mannigfaltiges Gebiet dar. An seinem Aufbau sind alle Formationen vom mittlern Muschelkalk bis zum obern Malm, Eocän, Oligocän, und Miocän beteiligt. Ausserdem finden sich darin Ablagerungen aller fünf grossen Vergletscherungen der Schweiz in typischer und zum Teil grossartiger Ausbildung. Es umfasst Abschnitte mehrerer tektonischer Gebirgsmassen : Des Tafeljura, des Kettenjura, und des mittelschweizerischen Molasselandes. Hier vereinigen sich die drei Hauptflüsse der Centralschweiz, Aare, Reuss und Limmat. Es kommen auch zahlreiche Quellen von sehr verschiedenartiger Entstehung vor.

Die Karte umfasst das Gebiet der Blätter 36, 38 und 154 des eidgen. topograph. Atlasses. Die beiden nördlichen Blätter, 36 und 38, sind die westliche Fortsetzung der 1902 veröffentlichten geologischen Karte der Lägernkette ; das südliche Blatt 154 soll den Uebergang dieser Karte zu den Karten des westlichen Gebietes vermitteln, die alsobald erscheinen werden.

Der Umstand, dass diese Karte eine Höhe von nicht nur

zwei Blättern wie die Lägernkarte, sondern eine solche von drei Blättern des topographischen Atlasses erhalten hat, ist einerseits durch das für den Kettenjura charakteristische Auftreten einer neuen, der Kestenbergkette südlich der westlichen Fortsetzung der Lägernkette bedingt; anderseits erschien es notwendig, das für die Hydrographie der Schweiz, für die damit verbundenen Erosionserscheinungen und für die Entwickelung der diluvialen resp. glacialen Ablagerungen so ausserordentlich bedeutsame Gebiet, das auch als Tallandschaft ein schönes Ganzes bildet, im Zusammenhange darzustellen.

Die Karte ist nach denselben Grundsätzen koloriert, die ich den Erläuterungen zur geologischen Karte der Lägernkette dargelegt habe, also mit möglichster Anwendung der internationalen Farbenskala; doch sind einzelne Farben noch etwas verstärkt, andere etwas verschiedenartiger (Molasse etwas zu rötlich) abgetönt, und die einzelnen Formationen auch noch mit besonderen Buchstaben erkennbar gemacht worden. An einzelnen Stellen, z. B. im Nordschenkel der Ketten, und in der Nähe der Verwerfungen sind die Formationen jeweilen sehr zusammengedrängt, und auch an den Steilgehängen und fast senkrechten Felswänden war es jeweilen nötig, die Ausdehnung solcher Formationen, die eine geringe Mächtigkeit besitzen, und in der Projektion auf den Horizont eine minimale Fläche bedecken, auf der Karte etwas zu übertreiben.

Meine Originalaufnahmen des Gebietes enthalten sehr viel Detail, besonders auch über die Quellen, Sode, die Ausbeutungsstellen und die erratischen Blöcke. Es war jedoch untunlich, diese Notizen neben dem übrigen grossen Detail zu verwerten, ohne die Karte zu überladen.

## *B.* Stratigraphie.

### *1. Quartär.*

Erst seit der letzten Aufstauung der Alpen und des Jura erzeugte, meist lose Ablagerungen.

#### Alluvium.

Erst seit der letzten Vergletscherung erzeugte Bildungen.

Z. — **Künstliche Auffüllungen.** Feine braune Punkte auf weissem Grunde.

Dämme von Strassen und Eisenbahnen, Aushebungen aus Eisenbahneinschnitten, Abraum von Steinbrüchen und Ortschaften, Refugien u. s. w.

A. — **Tiefste Talsohle.** Weisser Grund.

Anschwemmungen der Gewässer der Täler meist von sandiger oder lehmiger Beschaffenheit, Schächen, d. h. Ueberschwemmungsgebiete der Flüsse. Stellen, an denen Lehm ausgebeutet werden kann, sind mit einem braunen L bezeichnet.

Ak. — **Schuttkegel der Seitenbäche.** Braune Striche auf weissem Grunde.

Mehr oder weniger flach halbkegelförmige Aufschüttungen, aus den betreffenden Seitentälchen abgeschwemmter Materialien.

At. — **Tuff.** Feine, gedrängte rote Punkte auf weissem Grunde.

Kalkabsätze von Quellen. Die bedeutendsten befinden sich bei der Lindmühle südlich Birmensdorf und im Dorfe Wohlenschwil. Ein Tufflager am linken Ufer der Reuss westlich Mülligen konnte nicht eingezeichnet werden.

Ai. — **Torf.** Grobe braune Punkte auf weissem Grunde.

Torf findet sich im Gebiet nur in geringer Ausdehnung, z. B. im Holtelmösli südlich Tägerig.

Ah. — **Trümmerhalde (Gehängeschutt).** Grobe blaue Punkte auf weissem Grunde.

Massen loser, einzeln nach einander abgesunkener oder abgerutschter Trümmer, fast überall am Fuss steilerer Gehänge; sie werden auf der Karte nur da angegeben, wo sie eine erhebliche Mächtigkeit besitzen, oder wo der anstehende Fels ihretwegen nicht erkennbar ist.

Ar. — **Bergrutsch.**-Feine blaue Punkte auf weissem Grunde.

Gleichzeitig mit einander ins Rutschen geratene grössere Gesteinsmassen, meist am Fuss solcher Steilgehänge, deren höherer Teil aus hartem, aber zerklüfteten Fels und deren unterer Teil aus weichen, leicht erodierbaren durch Sickerwasser oberflächlich schlüpfrig werdenden Materialien besteht.

**Verschleppte und abgestürtzte Blöcke.** Schiefe, rote Kreuzchen.

Sie sind teils durch Flüsse aus ihrem obern Lauf verfrachtet (Malmblöcke in der Limmat bei Oberwil), teils abgestürtzt (zahlreiche Blöcke von diluvialer Nagelfluh oberhalb Stilli) oder von Menschen an ihre jetzigen Stellen gebracht worden.

Die Blöcke in den Bergstürzen sind nicht eingezeichnet, die Blöcke von Juranagelfluh auf dem rechten Ufer der Aare bei der Eisenbahnbrücke bei Umiken, die mutmasslich vom Südrand des Bözbergplateau's herstammten, sind bei der Erstellung des Elektrizitätskanales zerstört worden.

## Diluvium.

Ablagerungen, die nach der grössten Hebung des Jura während der fünf auf einander folgenden Vergletscherungen und in den interglacialen Zeiten erfolgt sind.

Die diluvialen Ablagerungen sind auf der Karte im allgemeinen mit D bezeichnet und zwar die Schotter der fünf Eiszeiten durch Beifügen der entsprechenden arabischen Zahl, mit der ältesten = 1 anfangend, die entsprechenden Moränen durch Beifügen einer römischen Zahl. Es war jedoch bis jetzt nicht möglich, Schotter der vierten, grössten Vergletscherung, neben solchen der vorhergehenden Vergletscherungen und ebenso wenig Moränen der drei ersten Vergletscherungen neben solchen der beiden letzten zu erkennen, resp. nachzuweisen.

Dl. — **Lehmige fluvio-glaciale Ablagerung.** Hellgrün, mit horizontalen, braunen Strichen.

Westlich des Bahnhofes Mellingen findet sich in Vertiefungen zwischen, resp. innerhalb der dortigen Endmoräne eine angeblich bis auf das Niveau der Reuss hinabreichende Masse von blau-grauem Letten, an einzelnen Stellen mit Blättern von *Salix reticulata*, *Helix villosa* und *Pisidien* (?) die offenbar erst nach der Ablagerung der Moränen (aber wahrscheinlich vor der Vertiefung des Reussbettes in den dortigen Endmoränen und vor dem völligen Verschwinden der Gletscher aus dem Gebiet) in der Bucht eines damals mutmasslich bestehenden, durch die Moränen gestauten Sees, abgelagert worden ist.

D5. — **Niederterrassen-Schotter.** Hellgrün,

Die «Bödeli» der Gletscher der letzten grossen Eiszeit. Sie bestehen aus Geröllen der härteren, dem Zermalmen beim Rollen in den Flüssen widerstehenden Gesteine des Einzugsgebietes der betreffenden Gletscher, nämlich:

Im *Aaretale* bei Wildegg aus Gesteinen des Reuss- und Aaregebietes, seltener auch des Rhonetales. In den Niederterrassen von Widegg an abwärts kommen jeweilen noch Gerölle solcher Gesteine dazu, die in den Niederterrassen der weiter unten einmündenden Flussgebiete vorkommen.

Im *Aatale* aus Gesteinen des Reussgebietes.

Im *Bünztale* aus Gesteinen des Reussgebietes und sehr vereinzelt auch aus solchen des Linthgebietes (Sernifit).

Im *Reusstale* aus Gesteinen des Reuss-, und häufig auch aus solchen des Linthgebietes.

Im *Limmattale* meist aus Gesteinen des Linthgebietes, selten solchen des Reussgebietes (Windgellenporphyr) und solchen des Rheingebietes (Ponteliasgranit).

Ihr oberstes Aufschüttungsniveau liegt in der Regel zirka 35 M. über dem jeweiligen Niveau des benachbarten Flusses, steigt aber in der Nähe der Endmoränen bis zirka 70 M. über den jetzigen Flussspiegel. Ihr Kontakt mit den älteren Gesteinen an den seitlichen Talgehängen bezeichnet überall (auch da wo auf der Karte, z. B. in der Umgebung von Brugg, Umiken, Hausen, Oberwil und Birmensdorf aus Versehen Fuss von Erosionsterrassen mit blauen Strichen angegeben ist), die obere Grenze der Aufschüttung der Niederterrasse.

Linien mit blauen Strichpunkten deuten sonst überall die seitherige Erosionswirkung der Gewässer, resp. die Lage des Flusses im betreffenden Stadium der Erosion an.

DV. — **Moränen der letzten Eiszeit.** Zerstreute braune Punkte auf hellgrünem Grunde. *Moränenwälle :* Gedrängte braune Punkte innerhalb der vorigen.

(Dazu gehören auch die auf der Karte aus Versehen mit D IV und blauen Punkten bezeichneten Moränen östlich der Steinbrüche bei Othmarsingen.)

Die Endmoränen des Bünztales und die äussern Endmoränen des Reusstales bestehen vorzugsweise aus Lehm und gerundeten, geglätteten und gekritzten Geschieben (aufgeschürfter Grundmoräne), die innern Endmoränen des Reusstales ebenfalls aus Grundmoräne, grossenteils aber auch aus Blockmoräne.

*Die erratischen Blöcke* der Moräne bei Othmarsingen und der äussern Moränen bei Mellingen bestehen meistens aus Granit und Gneiss des Gotthardgebietes; in den innern Moränen von Mellingen herrschen die aus Nagelfluh des Rigi- und des Rossberges bestehenden Blöcke vor. Soweit die Moränen die Reuss unterhalb Mellingen umsäumen, sind die tiefern Erosionsterrassen, die Ufer und das Flussbett mit zahlreichen, zum Teil sehr grossen Blöcken besät.

Die erratischen Blöcke, deren Ablagerung aus der letzten Vergletscherung datiert, sind mit denselben, aufrechten, roten Kreuzchen bezeichnet, wie die der ältern, grössten Vergletscherung. In den zu den Endmoränen von Othmarsingen gehören-

den Seitenmoränen und in der Umgebung vom Hellenmoos sind mehrere Blöcke nicht eingetragen, ausserdem ist daselbst die Zeichnung mehrerer Blöcke beim Druck der Karte etwas nordwärts verschoben, sodass sie z. B. auf die Nordseite statt Südseite benachbarter Wege verlegt erscheinen.

DL. — **Löss.** Olive mit gedrängten roten Punkten.

Brauner, sandiger Lehm, im frischen Zustand mit Kalkschalen der bekannten Löss-Schnecken : *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga*, etc. Er verliert durch Verwitterung allen Kalk, also auch die Schalen und verlehmt. Löss mit Schneckenschalen konnte auf dem Kartengebiet nur bei « Im Sand », östlich Gebensdorf gefunden werden. Die starke Lehmdecke des « Oberfeldes » östlich Würenlingen habe ich als verlehmten Löss angesehen, obschon ich dort keinen unverwitterten Löss und keine Schnecken gefunden habe. Es könnte sich hier also vielleicht um verwitterte Hochterrasse handeln ; dagegen spricht jedoch der Umstand, dass darin weit und breit keine Kiesel vorkommen.

Im lössähnlichen Lehmsand, westlich des Eisenbahneinschnittes südlich Brugg, südlich der « Habsburger Brücke » fand man die Kiefer mit den Stoss- und Backenzähnen, das Becken, Schenkel und andere Knochen eines Mammut. Also mögen diese Reste und ebenso ein Renntiergeweih, das in einem Bergrutsch im Erlenmoos am Südabhange des Kestenberges gefunden worden ist, aus einer der Ablagerung des Lösses vorangegangenen Interglacialzeit stammen.

D IV. — **Moränen der grössten Vergletscherung** (zweitletzte Eiszeit) Hellgrün mit blauen Punkten.

Meist Grundmoränenmaterial, das heisst Lehm mit alpinen, gekritzten Geschieben. Als solche wurden auf der Karte auch die verwitterten lehmigen Kiese bezeichnet, die sich nicht durch deutliche Schichtung als Hochterrasse oder Decken-Schotter erkennen lassen und ausserhalb, resp. im südlichen Gebiet erheblich oberhalb der äussersten Wallmoränen der letzten Vergletscherung liegen. Lehmige noch unverwitterte Moränen dieser Periode sind namentlich dann sehr kompakt und fest, wenn sie von jüngeren Ablagerungen bedeckt sind. Sie können z. B. unter dem Kies der Niederterrasse nicht durch Baggermaschinen, sondern müssen mit dem Pickel bearbeitet werden. An der Luft zerfallen sie jedoch und bilden mit Wasser einen zum Rutschen geneigten Brei. Die Oberfläche der Moränen ist oft sehr verwittert und in sandigen Lehm verwandelt, z. B. auf dem Siggentaler Berg und

im Museren-Wald. Trotz geringer Mächtigkeit und vorgeschrittener Verwitterung habe ich die ausgedehnten lehmigen Kiese auf der Hochfläche des Geissberges als Moränen in schematischer Weise (auf den Schrannen zuweit ostwärts) eingezeichnet, weil sie sich durch ihre eigentümliche hohe Lage auszeichnen und weil dadurch die Einsicht, dass deren Unterlage dort überall aus Wangenerschichten besteht, nicht gestört wird.

D IV L. — **Lehmige Grundmoränen der grössten Vergletscherung.** Hellgrün mit roten Punkten.

Grauer kalkhaltiger Letten mit sehr wenigen gekritzten alpinen Geschieben. — Diese vorwiegend lehmige Facies der Grundmoräne wurde nicht nur ihrer Beschaffenheit wegen, sondern auch mit Rücksicht auf ihre technische Anwendung und besonders auf ihre eigentümliche Lage unter dem Kies der Niederterrasse, wo sie teils durch die Erosion der Flüsse, teils in Eisenbahneinschnitten aufgeschlossen ist, hervorgehoben. So findet sie sich längs der Reuss südlich und nördlich Mellingen an beiden Ufern bis Birmensdorf, von dort an unterhalb Mülligen nördlich der durch den Fluss streichenden Effingerschichten auf dem rechten Ufer bis zur Lettenzelg (wo sie auch unter dem Kies der Niederterrasse des ganzen breiten Feldes liegen soll) und auf dem linken Ufer an einer kleinen Stelle unterhalb der Schambelen gegenüber dem Steckfeld. An den obern Innlaufhalden, auf dem linken Ufer der Reuss unterhalb Birrhard, treten an deren Stelle mächtige Lagen eines feinen, zum Teil horizontal, zum Teil zirka 20° gegen NW geschichteten oder fein parallel schief zerklüfteten etwas verkitteten Sandes.

Im Tale des Süssbaches bei Hausen ist sie im Eisenbahneinschnitt auf eine Strecke von zirka 1 $^1/_2$ Km. unter zirka 4 M. Kies der Niederterrasse blossgelegt worden. Anlässlich eines Bohrversuches in der Sohle des Einschnittes konnte der Untergrund des Lettens auch in einer Tiefe von 12 M. nicht gefunden werden. Aber mitten aus dem Lehm erhebt sich zirka 200 M. nördlich der Brücke zur « Holzgasse » aus dem Untergrund des Lettens bis zur Niederterrasse auf wenige Meter Länge eine Masse von gekörneltem Kies auf dessen Südseite der Letten in der Grenzfläche parallelen dünnen Schichten aufgelagert ist, während er auf der Nordseite diskordant auf die Köpfe der nordwärtsgeneigten Lettenschichten stösst. Der nördliche Teil des Lettens geht in Grundmoräne mit Geschieben und Blöcken über, welche dem Südabhange der Molasse anliegt, die in dem Einschnitte bei der « Habsburger-

Brücke» ansteht. Nordöstlich dieser Stelle ist der Letten beiderseits des Süssbaches, westlich des alten römischen Amphitheaters früher ausgebeutet worden. Der Letten steigt auch am Ostabhange des Tälchens südlich Hausen über das Niveau der Niederterrasse der Talsohle hinauf; er ist hier durch Verwitterung entkalkt, braun gefärbt und wird in mehreren Gruben ausgebeutet.

In analoger Weise tritt der Letten auch aus dem Grunde des Reusstales am Ostabhang nördlich Birmensdorf in grosser Mächtigkeit an die Oberfläche. Sein Material stammt mutmasslich zum Teil von unter dem Gletscher zerriebenen alpinen Gesteinen, zum Teil aber auch aus den Mergel- und Sandsteinschichten des südlich gelegenen Molasselandes. Bei Birmensdorf sind daran auch aufgeschürfte Teile der nahebei durchstreichenden Mergel des mittlern und untern Doggers beteiligt.

Der Lehm im Bünztal bei Othmarsingen scheint wenigstens westwärts bald auszukeilen, ist also möglicherweise nicht Grundmoräne, sondern analog dem Lehm bei der Station Mellingen fluvioglaciale Ablagerung aus einem See, der unmittelbar nach Ablagerung der dortigen Endmoränen vor der Vertiefung des Erosionstales durch dieselben bestanden haben mag.

Der Vollständigkeit wegen führe ich an, dass auch bei Schürfungen im Gute der landwirtschaftlichen Schule auf dem linken Aareufer westlich Brugg ähnlicher grauer Letten angetroffen worden ist, und ferner dass in der Beznau von 300 bis 800 M. nördlich des Kartengebietes auf dem rechten Aareufer lehmige und kiesige Grundmoräne unter Kies der Niederterrasse auf anstehendem Fels (unterer Dogger und Lias) vorkommt; dass ähnlicher fester Letten in der Sohle des Elektrizitätskanals der Beznau unter 5 M. Kies der Niederterrasse angetroffen worden sein soll und dass ich sogar noch 24 Km. westlich des Mündung der Aare in den Rhein am linken Rheinufer oberhalb Wallbach lehmige Grundmoräne mit gekritzten Geröllen auf Buntsandstein im Niveau des Rheinspiegels gefunden habe. Dagegen wurde beim Fundieren der neuen Aarebrücke, zirka 200 M. südlich der alten Fähre bei Stilli, 5 M. unter der tiefsten Flussohle, resp. 319,77 M. ü. M., unter dem Flussbette keine Moräne (und auch kein Fels) angetroffen.

Alle diese Vorkomnisse beweisen, dass diese Grundmoränen zu einer Zeit abgelagert worden sind, als die Täler in den ältern Ablagerungen bis auf die entsprechende Tiefe

erodiert waren, und zwar von demselben Gletscher, der auch die Moränen und erratischen Blöcke auf den benachbarten Bergen abgesetzt hat und ohne Zweifel bis über Basel hinaus vorgedrungen ist.

Im allgemeinen wird man alle ausserhalb der äussersten Endmoränenwälle und oberhalb der zugehörigen höchsten Seitenmoränen liegenden *erratischen Blöcke* als dieser Periode angehörend betrachten müssen Die Blöcke des Aaretales bis Lauffohr, auch noch auf dem Bruggerberg und Hagenfirst, gehören vorzugsweise dem Rhonegletsehergebiet an. In der ganzen übrigen Landschaft sind Blöcke des Reussgletschergebietes verbreitet. Ohne Zweifel ist zwischen beiden Gletschern auch das Eis des Aaregletschers, wenn auch nicht in selbständiger Ausdehnung, bis hieher gedrungen. Sernifite als Zeugen der Anwesenheit des Linthgletschers findet man in westwärts abnehmender Menge bis in die Nähe von Lenzburg, was auf eine Vermischung des Reuss- und Linthgletschers in der Gegend von Neuheim und am Mutscheller östlich Bremgarten hindeutet, wo die Wasserscheide zwischen dem Reuss- und Limmattal bis auf 550 M. ü. M. erniedrigt ist. Da Pontelias-Granitblöcke beim Kurhaus zu Baden und bei Rietheim gefunden worden sind, muss einmal auch ein Arm des Rheingletschers bis hieher vorgedrungen sein. Die Grenzen der verschiedenen Gletschergebiete sind auf der Karte nicht angegeben, da sie nicht durch blosse Linien bezeichnet werden können. Der « Wirtel » genannte erratische Granitblock im Aarebett an der Nordgrenze des Kartengebietes, der früher gelegentlich der Schiffahrt Gefahren bereitet hat und ohne dies nur bei Niederwasser sichtbar war, ist infolge der Stauung der Aare durch das Elektrizitätswerk in der Beznau von nun an bei mittlerem Wasserstand der Beobachtung entzogen.

Ohne Zweifel sind zur Zeit der Ablagerung von Moränen der grössten Eiszeit auch Schotter abgelagert worden. Sie müssten nach dem Schema der Karte als D 4 bezeichnet werden. Da die Gletscher damals noch über Basel hinaus sich erstreckt haben, können die zur Zeit ihrer grössten Ausdehnung gebildeten Schotter der Talsohlen erst unterhalb Basel gesucht werden. Immerhin mögen auch im Kartengebiet wenn auch nicht mehr aus der Zeit des Vorrückens, so doch aus der des Abschmelzens auf den Hochflächen und an den Abhängen der Berge in der Periode, da sie eisfrei wurden, von den anstossenden Gletschern aus durch deren Schmelzwasser Schotter angeschwemmt worden sein. Doch

lassen sich dieselben von den ältern Schottern nicht unterscheiden, wenigstens nicht im Gebiete dieser Karte. Namentlich liefert das Vorkommen von Sernifiten kein Unterscheidungsmerkmal, da hier nur die Niederterrassenschotter des Limmattales durch häufiges Vorkommen derselben sich auszeichnen, während alle ältern Schotter und Moränen im relativ geringen Gehalt an Sernifiten übereinzustimmen scheinen.

Als aus dieser Zeit stammender Schotter sind mutmasslich solche Kieslager anzusehen, die höher liegen als Hochterrasse und niederer als Deckenschotter, so z. B. der Kies in der Kiesgrube auf dem Schwabenberg südöstlich Gebensdorf und der Kies auf der Höhe westlich Schambelen, der, wie der Aufschluss in einer Kiesgrube (an der Stelle wo auf der Karte mit einem roten Kreuzchen ein erratischer Block eingetragen ist) zeigt, von Blockmoräne bedeckt ist.

D III. — **Hochterrassen-Schotter.** Oliv.

Kieslager, die oberhalb des obersten Aufschüttungsniveaus der Niederterrasse gelegen, häufig zu löcheriger Nagelfluh verkittet sind, und Gerölle von Nagelfluh des Deckenschotters und auch im Linthgebiet wenig und kleine Sernifite enthalten.

An der Habsburg liegt ihre Oberkante 460, am Bruggerberg 440, bei Remigen 470 und auf dem Oberfeld bei Würenlingen 420 M. ü. M., also liegt sie durchschnittlich 100 M., an der vom Flusse entferntesten Stelle, südwestlich Remigen sogar 120 M. über dem Aarespiegel. Aehnliche Höhendifferenzen sind im Reusstale zu beobachten, indem die Oberkante der Hochterrasse bei Rohrdorf 485 M. ü. M. oder 130 M. über der Reuss, an der Hochzelg bei Dättwil 445 M. ü. M. oder 103 M. über dem Reuss-Spiegel gelegen ist.

Die Tiefe der ursprünglichen Unterlage der Hochterrasse, d. h. die tiefste Lage der untersten Schicht des Hochterrassenkieses ist nicht bekannt, da diese Unterlage nirgends blos gelegt ist. Immerhin kann man den von lehmiger Grundmoräne umgebenen Kiesrücken im Südbahneinschnitt bei Hausen, sofern es nicht bloss eine Ablagerung des Gletschers der zweitletzten Eiszeit selbst ist, als einen tiefer als die Niederterrasse gelegenen Rest der Hochterrasse betrachten.

Die Oberfläche der Hochterrasse ist nirgends eine vollständige Ebene, auch nicht auf dem flachsten Gebiet, dem Ruckfeld nördlich Würenlingen, direkt nordöstlich des Kartengebietes. Hier erreicht die Hochterrasse das höchste Niveau in dem kleinen Hügelchen « Tribel » südlich der

Landstrasse von Würenlingen nach Tegerfelden. Die Oberkante des Kieses liegt hier 423 M. ü. M., das sind 11 M. höher als bei der Linde an der nahen Kreuzung der Wege auf diesem Plateau. Diese Differenz von 11 M. kann nicht von einer ungleich hohen Ablagerung der Hochterrasse herrühren, um so weniger, als der Kies in der Grube auf dem Tribel zirka 30° gegen SW geschichtet ist. Diese Neigung der Kiesschichten beweisst, dass der Kies seinerzeit in einer Vertiefung, z. B. in einem stillen Arm eines Flusses, zwischen einer noch höhern Umgebung abgelagert worden sein muss, die seither abgetragen worden ist. Ich schliesse aus der Unebenheit der Hochterrasse, dass sie zur Zeit der grössten Ausdehnung der Gletscher der zweitletzten Eiszeit eben durch diese Gletscher ausgeschürft worden ist.

Ob die im Niveau der Niederterrasse liegende diluviale Nagelfluh in dem mit 381 bezeichneten Hügelchen südlich des Bahndammes nördlich Mellingen ein Erosionsrest von Hochterrasse sei, muss ich dahingestellt sein lassen.

In dem Tälchen westlich Remigen ist die tiefere Terrasse Brügglimatten aus Versehen mit gross D3 bezeichnet. Diese niederste Terrasse fasse ich wie die der gegenüber liegenden Talseite als Niederterrasse auf, die höhere beträchtlichere Ablagerung dagegen als ein Produkt der Hochterrassenzeit, entsprechend der Terrassierung im untern Talabschnitt. Der bewaldete Fuss des Bergabhanges südlich des Tälchens dagegen ist grösstenteils von Trümmerhalde bedeckt.

Die Hochterrasse ist häufig oberflächlich zu Lehm verwittert, z. B. bei Rüfenach und in den Brugger Waldungen, östlich der Habsburg. Hier wird er in einer Grube (als Giesssand) ausgebeutet, ebenso früher auch bei Hinter-Rein auf dem Friedhof von Rein.

An folgenden Stellen habe ich in Ablagerungen, die gewöhnlich zur Hochterrasse gerechnet werden, gekritzte Geschiebe gefunden:

1. Am Buligraben, dem Ostabhang der Hochterrasee östlich der Habsburg.

2. Im obern Teile der Mühlehalde, anlässlich der Grabungen die zum Zwecke des Legens der Röhren von den Quellen bei der Bruggmühle zum Reservoir östlich Punkt 442, auf « Langebirken » westlich Bruggerberg vorgenommen worden sind.

3. In der Kiesgrube auf dem « Tribel » zirka 800 M. nördlich des Kartengebietes. Erst nach mehrstündigem Suchen

konnte ich hier ein gekritztes, etwa nussgrosses Geschiebe in dem an und für sich feinen schief südwest geschichteten Kies ausfindig machen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dieser Kies ein Schotter der vierten Eiszeit ist und dass auch die unter 1 und 2 erwähnten Fälle sich durch nachträgliche An- und Einlagerung und Kritzung von Geschieben während der zweitletzten grössten Vergletscherung erklären lassen. Doch weist das Vorkommen von Hochterrassenschottern mit nicht nur jurassischen, sondern auch alpinen Geschieben in Tälern nördlich des Kettenjura darauf hin, dass auch die zur Hochterrasse gehörigen Gletscher eine entsprechend grosse Ausdehnung besessen haben müssen. Gleichwohl können sie mit denen der grössten Vergletscherung nicht identisch sein aus folgenden Gründen:

1. Grundmoräne der grossen Vergletscherung findet sich in den tiefsten Talsohlen, die also erst nach der Hochterrassenzeit erodiert worden sind.

2. Moränen und erratische Blöcke der grössten Vergletscherung liegen auf der Hochterrasse.

3. Die unter diesen Moränen liegenden Hochterrassen sind:
*a*) oft zu Nagelfluh verkittet,
*b*) gewöhnlich unregelmässig erodiert,
*c*) lokal sehr tief hinab verwittert.

Nach der Ablagerung der Hochterrasse muss also eine sehr lange Periode der Verkittung, Erosion und Verwitterung stattgefunden haben; erst nachher kann die grösste Vergletscherung in der zweitletzten Eiszeit gefolgt sein. Das klassische Gebiet für diese Verhältnisse ist die Umgebung von Mellingen.

Besondere Erwähnung verdient noch, dass Hochterrassen-Schotter im Reusstale nicht südlicher als bis 3 Kilometer östlich von Mellingen an einer Stelle zwischen Unter- und Oberrohrdorf in einem Niveau von 480 M. ü. M. vorkommt. Man möchte versucht sein, daraus zu schliessen, die Gletscher haben schon beim Beginn der Ablagerung der Hochterrasse bis hieher sich erstreckt; dann müssten damals hier Moränen abgelagert worden sein, die in der spätern Eiszeit teils weggeschürft, teils von jüngern Ablagerungen überschüttet worden sind. Ebenso wie anderwärts Molasse da von Moräne überlagert, dort aber damit vermengt erscheint, sieht man auch die obern Lagen der Hochterrasse, da von der darüberliegenden Moräne (besonders wo sie zu

Nagelfluh verkittet ist) scharf abgegrenzt, dort aber mit Moräne vermengt und in diese übergehen.

D2. — **Jüngerer Deckenschotter.** Hellbräunlichgelb mit roten Punkten.

Kieslager, mit verhältnissmässig wenig kristallinischen Gesteinen und auch im Linthgebiet mit wenig Sernifiten, zum Teil zu fester, löcheriger Nagelfluh verkittet, mit Geröllen des ältern Deckenschotters.

Er ist, analog der Niederterrasse, das Ablagerungsprodukt des Schmelzwassers eines Gletschers, der vor der Austiefung der heutigen Täler mutmasslich über die Voralpen hinaus vorgedrungen ist. Seine Sohle liegt im nordöstlichen Teile des Gebiets an der Firsthalde in einer Höhe von 420 M., am Iberig bei Würenlingen 450 M., am Bruggerberg 450 M., am Gebensdorfer Horn 480 bis 490 M., am Rotholz südlich Baldegg 470 M. ü M. Seine Oberkante liegt an der Firsthalde 490 M., und am Iberig 515 M., am Bruggerberg 520 M., am Gebensdorfer Horn 523 M. und am Rotholz 542 M. ü. M. Am Bruggerberg findet sich im Liegenden dieses Deckenschotters eine Lage sehr grober, bis gegen 1 $m^3$ messender eckiger Brocken jurassischer Gesteine (z. B. Hauptrogenstein des westlichen Jura).

Am Südabhange des Bruggerberges, direkt nördlich und nordöstlich der Brücke, findet sich im Niveau der Hochterrasse eine löcherige Nagelfluh, die in jeder Beziehung mit dem dortigen jüngeren Deckenschotter übereinstimmt, die ich aber ihrer tiefen Lage wegen als Hochterrasse koloriert habe.

Die Oberfläche des Deckenschotters ist in der Regel wenigstens auf den ebenen Hochflächen und den flachern Halden stark verwittert und in einen braunen, sandigen Lehm verwandelt. In der Lehmgrube südlich Würenlingen wird ein Lehm ausgebeutet, der entweder durch Abspühlung jenes höhern Verwitterungslehmes, oder durch Verwitterung hieher abgerutschten Deckenschotters entstanden sein mag.

Förmliche Moränen, die als D II zu bezeichnen wären, habe ich im Gebiet nicht finden, respective von Moränen der grössten Vergletscherung nicht unterscheiden können.

D1. — **Höherer älterer Deckenschotter.** Hellbräunlichgelb.

Kieslager mit verhältnissmässig wenig kristallinischen Gesteinen und Sernifiten, von den Schmelzwassern aus den Alpen hervordringender Gletscher abgelagert und meist zu Nagelfluh verkittet. Dieser Schotter findet sich auf dem

Kartengebiet nur auf dem Siggentaler Berg. Seine Sohle liegt hier 550 M. ü. M., also 130 M. höher als die Sohle des jüngeren Deckenschotters, die Oberkante 570 M. ü. M.

*N.B.* Diese beiden Deckenschotter sind von mir bereits 1896 in meiner Abhandlung über den Boden von Aarau unterschieden und zugleich die Verschiedenheit der Zeit der grössten Vergletscherung von der Zeit der Ablagerung der Hochterrasse nachgewiesen worden.

## 2. *Känozoische oder tertiäre Gesteine.*

To. — **Ober-Miocän, Obere Süsswassermolasse.** Hellgelb.

Sie findet sich im Gebiet in zwei verschiedenen Ausbildungen :

1. *Helvetische Facies* im mittelschweizerischen Molasseland und im Tafeljura östlich der Linie Umiken-Remigen. Sandstein, feucht olivenfarbig, meist mit weissem Glimmer, oft mit Lagen grosser, flacher oder kugeliger, harter, scharfbegrenzter Knauer, und Mergel mit *Limnaeus pachygaster.* Der Sandstein ist lokal von so weicher Beschaffenheit, dass er (Killwangen und östlich Rotkreuz, nördlich Siggental) als Giess-Sand ausgebeutet wird. In den Mergeln sind auf Loren östlich und in der Einsiedelei nordwestlich Hägglingen kleine Lehmgruben angelegt worden.

Auf dem Bühl südöstlich Hägglingen findet sich darin ein Lager von weissem bituminösem *Süsswasserkalk*, der auf der Karte durch braune Strichlein angedeutet ist.

Mit K ist auf der Karte eine Stelle nordwestlich Hägglingen bezeichnet, wo früher ein kleines, höchstens 25 Cm. dickes *Braunkohlenlager* durch einen Schacht, von dem Stollen nach verschiedenen Richtungen ausgehen, ausgebeutet worden ist.

Die Mächtigkeit beträgt am Gebensdorfer Horn 100 M., in der Umgebung von Hägglingen bis 70 M. Bei Unterwil östlich Turgi, liegt die obere Süsswassermolasse, discordant übergreifend über einer Erosionsfläche der Meeresmolasse.

2. *Jurassische Facies* im Tafeljura, westlich der Linie Umiken-Remigen :

*a*) **Helicitenmergel**, hellgelb mit blauen Strichlein. Rote Mergel, worin oft zahlreiche Steinkerne von *Helix moguntina ?* oder *Helix Renevieri* vorkommen.

*b*) **Jura-Nagelfluh** : Hellgelb mit roten Punkten.

Die Nagelfluh wechsellagert mit einem aus den gleichen

Materialien gebildeten Sandstein und geht auch seitlich in solchen über. Die wohl gerundeten Gerölle sind sämtlich jurassischer Herkunft und zwar fand ich an verschiedenen Stellen folgende Zusammensetzung:

1—15 % tertiärer Süsswasserkalk,
25—40 % mittlerer Malm (Sequan = Wangenerschichten),
4 % unterer Malm, jedoch in der Regel keine Birmensdorferschichten,
2 % Makrocephalusschichten,
13 % obere Acuminata- und Maxillata-Schichten,
55 % grober Oolith.

Gesteine des mittleren und unteren Hauptrogensteins, des untern Dogger, Lias, Keuper und Muschelkalk, Buntsandstein und Schwarzwaldgesteine fehlen gänzlich. Der Charakter der vorhandenen Gesteine gleicht demjenigen der entsprechenden Formationen aus dem basellandschaftlichen Tafeljura (z. B. der Umgebung von Läufelfingen) oder dem Breisgau. Damit stimmt auch meistens die Richtung der dachziegeligen Anordnung der Gerölle. Die Gerölle sind meist nuss- bis faustgross, diejenigen des Malmes oft über kopfgross.

Es macht zwar oft den Eindruck, als ob die Nagelfluh und der Kalksandstein mit den Helicitenmergeln wechsellagere; allein sie bildet nicht, wie die alpine Nagelfluh in weiter und breiter Ausdehnung zusammenhängende Schichten, sondern sie erfüllt mehr oder weniger lange Rinnen in den Helicitenmergeln und setzt seitlich in voller Mächtigkeit unvermittelt gegen die daneben liegenden Mergel ab. Dabei sind jeweilen die obern Bänke eines Nagelfluhkomplexes etwas ausgedehnter als die untern, ragen also über diese hinaus, ganz so, wie man es von Ablagerungen von Geröllen in einer Fluss- oder Bachrinne mit schrägen Ufern erwarten muss.

Demgemäss ist die Darstellung der Verteilung von Helicitenmergeln und Juranagelfluh auf der Karte wesentlich als eine schematische zu betrachten.

Fatalerweise ist gerade der Uebergang der westlichen jurassischen Nagelfluh in die östliche, obere Süsswassermolasse von helvetischem Habitus, der mutmasslich zwischen dem Bötzberg und dem Bruggerberg stattgefunden haben muss, durch Erosion zerstört.

Auf dem Berg südwestlich Remigen, einem Ausläufer des Bözberges, habe ich an einer kleinen Stelle Juranagelfluh angegeben, wo ich (neben künstlich hergebrachten Stücken) nur Erosionsreste davon gefunden habe.

Der Vollständigkeit wegen erwähne ich, dass auf dem Böz-

berg, 350 M. westlich des Kartengebietes, in kaum 5 M. höherer Lage als die dortige, fast horizontale Juranagelfluh, die obere Süsswassermolasse in Form eines Sandsteins helvetischer Facies mit *Unio flabellatus*, Goldf. vorkommt. Darin sind gleiche Gerölle wie in der Juranagelfluh eingebettet, unter diesen auch Stücke von *Ostrea caprina* aus dem Malm (mit Bohrmuschellöchern), die offenbar aus dem nördlichen Tafeljura an diese sekundäre Lagerstätte gelangt sind.

Die Gesamtmächtigkeit der Juranagelfluh und Helicitenmergel mag in der Gegend des mittleren Hafens und Iberig 30—80 M. betragen.

Tm. — **Mittelmiocän, Meeresmolasse.** Hellgelb mit roten Punkten.

Tb. — **Bunte Nagelfluh.** Hellgelb mit braunen Kreischen.

**Muschelsandstein.** Hellgelb mit blauen Punkten.

Die Meeresmolasse zeigt im Gebiet eine verschiedene Ausbildung. Am Nordrand der Molassehügel südlich des Kettenjura findet sich oben entweder eine bis 6 M. dicke Lage oder mehrere dünnere Lagen bunter Nagelfluh, oder harter Sandstein mit eingestreutem Kies und abgeriebenen Austerschalen und deren Trümmern (Austermolasse). Die Gerölle der Nagelfluh sind grossenteils weisse Quarze, bunte Hornsteine und Silicatgesteine. Sie sind entweder ganz oder doch stellenweise spiegelglatt, glänzend und auf den Spiegelflächen fein gestreift, die Kiesel und hellbraunen Quarzsandsteine in der Regel mit zahlreichen hellen Druckstellen versehen. Die Quarzgerölle sind häufiger als das bei diluvialen Geröllen der Fall ist, zerfressen und in den Löchern mit dunkelbraunem Malm erfüllt oder bekleidet.

Unter der Nagelfluh liegen weiche, fein- bis grobkörnige dunkelgrün bis schwarz punktierte Sandsteine, die oft ganz mit den Steinkernen von *Cardium commune* erfüllt sind; dazwischen kommt lokal (Eggwil) eine kieselharte Bank vor.

Darunter liegen bis 6 M. mächtige dünnplattige Bänke, reich an *Cardien*, *Pecten*, *Conus* und *Haifischzähnen* (*Lamna* und *Carcharodon*). Das kantonale naturhistorische Museum in Aarau besitzt einen Riesenzahn von *Carcharodon*, der an der Basis 13 Cm. breit ist.

Weiter unten folgen oft in diskordant paralleler Lagerung, analog Strandbildungen, ziemlich grobkörnige Sandsteine mit zahlreichen grünlich-schwarzen Körnern und oft mit hellgrünen Glaukonitflasern. Lokal sind es feste Muschelbreccien (Muschelsandstein.) Die Sandsteine sind sehr wetterbeständig

und zwar umsomehr, je weniger Bindemittel und tonige Teile sie enthalten. Sie treten daher oft als Felsbänder an den Bergen vor (am Südrand des Bändli, nordöstlich Othmarsingen bis an das Westende, also weiter als auf der Karte angegeben ist). Bergeinwärts keilen sie oft sehr rasch aus, während die obern, weichen Schichten im gleichen Masse abwärts an Mächtigkeit zunehmen, so dass Steinbrüche an solchen Stellen nicht weit bergeinwärts betrieben werden können. In der Umgegend von Mägenwil und Othmarsingen liegt zu unterst ein über 20 M. mächtiger Sandstein.

Beim Steinhof bei Dottiken beträgt die Mächtigkeit der obern dünnen Bänke von Mauersteinen mindestens 9 M.; sie nimmt aber bergwärts durch Ansteigen der Oberkante des Terrains und durch Neigung der Sohle erheblich zu. Die prächtigen, diskordant parallel muldenförmig geschichteten Bänke, schöner, wetterbeständiger Hausteine sind zirka 18 M. mächtig.

Darunter liegt eine Schicht blauen, harten Sandsteins, und unter diesem zirka 30 M. weicher Sandstein.

Nördlich des Kettenjura, östlich Brugg ist die Meeresmolasse ähnlich bsschaffen, jedoch sind die Bänke guter Hausteine darin weniger ausgebildet oder gar nicht vorhanden.

Im Eisenbahneinschnitt an der Kirchhalden, nordöstlich Umiken und an der Bettlizelg südwestlich Rütihof besteht die Meeresmolasse aus dünnschichtigen Mergeln und einzelnen dünnen, harten Bänken von grünem, mergeligem Sandstein. Die Mergel sind oberflächlich zu Lehm verwittert und wurden als solche bei Wart von der Ziegelei Mellingen ausgebeutet.

In der nächsten Umgebung von Umiken, an der Tiefgrub bei Rostberg und von der Kirche bis zur Aare (zum Teil unter Niederterrasse) liegt die Meeresmolasse direkt auf Bohnerz und enthält bei der Brücke über den Bach bereits *Austern* und eine Geröllader.

Sie besteht aus einem weissglimmerigen Sandstein, in dem sich viele Austern befinden. In der Nähe des Aareufers ist sie von Bohrmuschellöchern durchzogen, die mit hartem, bräunlichem Ton erfüllt sind. Am Ostabhang der Lochhalde westlich Umiken ist es weicher Sandstein mit weissen Kalkknöllchen, einzelnen Kieseln und gerollten Austerschalen. Am Nordostfuss des Hügels treten darin 1—3 Cm. dicke, nach Osten spitz auskeilende Lagen von rotem Mergel, ähnlicher Art wie Helicitenmergel auf.

Südlich des Bohnerzes, südlich der Mündung des Giessens

bei Umiken in die Aare, trat früher Meeresmolasse zu Tage und lag noch bis in die neueste Zeit ein Block dieses Gesteins.

Auf dem Iberg, westlich Riniken, trifft man an Stellen, wo das Bohnerz fehlt, die Oberfläche des Malmes direkt besetzt von Austern und Bohrmuschellöchern. An andern Stellen daselbst liegen über dem Bohnerzton zunächst gelbe, höher rote Mergel und ein harter Sandstein mit marinen Schnecken und Muscheln (*Turbo*, *Cardium*, etc.) und *Haifischzähnen*, der nördlich des Wustwald früher zu Mühlsteinen ausgebeutet worden sein soll. Heute deuten nur noch herumliegende Brocken eines Feuersteins voller Poren, die durch Auswitterung von Petrefakten entstanden sind, die betreffenden Ausbeutungsstellen an.

In ähnlicher Ausbildung tritt die Meeresmolasse auf dem nordöstlichen Ausläufer des Bözbergplateaus südöstlich Remigen auf, wo sie ebenfalls früher ausgebeutet worden ist. Der höchste Teil des Plateaus, da, wo auf der Karte mit Tj Erosionsreste von Juranagelfluh angedeutet sind, besitzt die Meeresmolasse eine grünliche, bis rötliche Färbung und verwittert zu knolligen Brocken, die oberflächlich gelblich bis rot gefärbt sind und kleine Brocken von dichtem, weissem Malmkalk enthalten.

In dem nördlich und östlich der Aare und des Limmattales gelegenen Kartengebiet ruht die Meeresmolasse direkt auf Bohnerz oder Malm auf; aber wenig westlich hievon, noch östlich der Aare und nördlich der Limmat finden sich darunter rote oder graugelbe Mergel, die ich wegen der Analogie mit der Bildung auf der Nordseite der Lägern zur untern Süsswassermolasse gezählt habe.

Tu. — **Untermiocän. Untere Süsswassermolasse**. Dunkelgelb. Die untern Lagen bestehen aus roten und grünlichen, wohl auch gelben und grauen, oft sandigen Mergeln. Zwischen und über denselben liegen weiche Sandsteinbänke mit grossen Knauern, in denen zuweilen undeutliche Pflanzenreste enthalten sind. Es ist mir ebensowenig als Andern gelungen, im Kartengebiete in dieser Molasse deutliche tierische Petrefakten zu finden; doch halte ich mich für verpflichtet, die Schichten, welche nach Lage und Beschaffenheit mit der entschieden fluviatilen untern Süsswassermolasse des westlichen Gebietes übereinstimmen, ebenfalls als solche zu bezeichnen. Immerhin ist es möglich, dass die obere Grenze gegen die Meeresmolasse da und dort anders hätte gezogen werden können; denn ich habe der Meeresmolasse nur solche Schichten zuge-

wiesen, in denen keine Abdrücke von Blättern von Landpflanzen, wohl aber marine Versteinerungen vorkommen.

Die Gesamtmächtigkeit der untern Süsswassermolasse beträgt bis zu 100 M.

**Süsswasserkalk.** Einzig am Südabhange des Kestenberges, östlich des äussern Einschlages südwestlich Brunegg. Er bildet teilweise einen Ueberzug über die oberste Lage der Wettingerschichten, teils den Kitt einer Breccie aus Trümmern der obersten Lage dieser Schichten, die sich durch ihre weisse Farbe und ihr dichtes, speckartiges Aussehen auszeichnen. In diesem Falle erscheint der Süsswasserkalk körnig, die Körner sind wenigstens zum Teil gerundete, feine, bis haselnussgrosse gerollte Trümmer der Wettinger-Schichten. Es ist mir nicht gelungen, weder hier noch bei Wallbach, (Blatt 35), wo der gleiche Süsswasserkalk zwischen Wangener-Schichten und unterer Süsswassermolasse vorkommt, Versteinerungen darin aufzufinden ; daher war es unmöglich, das Alter dieses Kalkes zu bestimmen. Es mag erwähnt werden, dass er in petrographischer Beziehung grosse Aehnlichkeit hat mit dem Süsswasserkalk in den untern Lagen der untern Süsswassermolasse im Becken von Delsberg, aber auch mit eocänem Süsswasserkalk am Weissenstein. An den Stellen, wo ich diesen Kalk beobachtete, fehlt der Bohnerzton.

Eo. — **Eocäner Bohnerzton.** Dunkelgelb, mit dichten, roten Punkten.

Roter, bis gelber Ton mit feineren und gröberen Quarzkörnern, Feuersteinknollen und in Feuerstein umgewandelten Geröllen und Petrefakten des Malmes, häufig mit rundlichen, glatten Bohnerzkörnern. Der Ton ist an manchen Orten in mehr oder minder breite und tiefe « Taschen » (durch Erosion entstandene Vertiefungen) im darunter liegenden Gestein eingelagert, in andern Fällen in mehr oder minder ausgedehnten Lagern ausgebreitet. Bei Umiken ist der Bohnerzton im Bache direkt von Meeresmolasse bedeckt, und erstreckt sich nicht bis auf die Höhe des westlichen Plateaus bei Rostberg, das vielmehr von Meeresmolasse unter Kies der Niederterrasse gebildet wird.

Auffallend ist die mächtige Entwicklung des Bohnerztones am nördlichen und besonders am südlichen Ufer des oberen Teils des Laufens der Aare bei Brugg. Dadurch wurde die Erosion dieser Schlucht in der Diluvialzeit erleichtert.

Die zahlreichen Einsturztrichter (kleine rote Kreischen) auf

dem Iberig nördlich Siggental, im Tälchen von Rotkreuz nach Würenlingen und nördlich Steinenbühl schreibe ich der Auswaschung unterirdischer Bohnerztaschen durch Einsickern und Darunterdurchfliessen von Wasser zu.

### 3. *Mesozoische oder sekundäre Gesteine.*

#### *a)* Jura.

##### α) Malm.

We. — **Wettinger-Schichten, oberes Kimmeridgien.** Hell preussisch-blau.

Weisser, oft dickbankiger, oft knolliger Kalk, zum Teil Schwammkalk und dann oft von Schwämmen braun- oder graufleckig; teils dicht, teils körnig, Petrefakten oft verkieselt. *Ammonites Eudoxus*, *Rhabdocideris maxima*, *Cribrospongia rugosa* und sonst viele *Schwämme*. Mächtigkeit zirka 15 M.

Ba. — **Badener-Schichten, unteres Kimmeridgien.** Hell preussisch-blau mit braunen Punkten.

Das Gestein ist in diesem Gebiet nicht mehr mergelig wie an der Lägern, sondern zum Teil ein harter, dichter, vorzugsweise aber ein körniger, ruppig-knolliger Kalk, der fein grün (oder durch Verwitterung braun) punktiert, in einzelnen Bänken aber grob grün oder braungefleckt ist und dann viele, unregelmässige, grünberindete Kalkknollen einschliesst. *Ammonites tennilobatus*, *Am. acanthicus* und *polyplocus*, *Rhynchonella lacunosa* und *triloboides*, *Strophodus*, *Collyrites trigonalis*, *Cidaris coronata*, *Balanocrinus subteres*, *Tragos pezizoides*. Die Mächtigkeit beträgt 8—15 M.

Wa. — **Wangener-Schichten.** Hell preussisch-blau mit roten Punkten.

Wohlgeschichtete Bänke von dichtem Kalk, mit dünnen, mergelig schieferigen Zwischenlagen. Die obern Bänke sind meist hellbräunlich-weiss, die untern hellgelblich-weiss bis weiss, die untersten Bänke oft etwas ockerfarbig mit bräunlichen Flecken. Das Gestein ist teils dicht und splitterig, teils kreidig und erdig.

*Ammonites colubrinus*, *Pecten solidus*, *Anatina antica*, *Cideris suevica*, etc. Die Mächtigkeit beträgt zirka 20 M. Am Geissberg 42 M.

C. — **Crenularis-Schichten.** Hell preussisch blau mit roten Längsstrichen.

Ein hell ockerfarbiger bis weisser, zum Teil dichter, gewöhnlich aber körniger, meist grün (infolge von Verwitterung braun punktierter Kalk), der zahlreiche Versteinerungen enthält: *Ammonites bimammatus*, *vicarius* und *biplex*, *Stomechinus perlatus*, *Hemicidaris crenularis*, *Collyrites bicordata*, *Rhabdocidaris caprimontana*, *Pachydeichisma lopas*. Mächtigkeit zirka 1 $^1/_2$ bis 3 $^1/_2$ M.

(Die Crenularis-Schichten schneiden den Fahrweg von Villigen auf den Geissberg in der Höhe von zirka 525 M., die Basis der Geissberg-Schichten ebendort zirka 500 M. ü. M. und ziehen sich von da unter dem aus Wangener-Schichten bestehenden Felsband um den Besserstein.)

G. — **Geissberg-Schichten**. Hell preussisch-blau mit blauen Punkten.

Ockerfarbene, meist tonige und etwas feinkörnige Kalkbänke mit mehr oder minder beträchtlichen Zwischenlagen von Schiefermergel, die unten oft dominieren. Die obersten Lagen sind in der Regel dicht und hell, haben einen flachmuscheligen Bruch und sind den untern Bänken der Wangener-Schichten täuschend ähnlich. Sie werden in vielen Steinbrüchen als Bausteine ausgebeutet, und bilden überall, wo Felsbänder der Wangener-Schichten vorkommen, mit diesen steile Flühe. *Pholadomya paucicosta*, *Ostrea caprina*, *Phasianella striata*, viele oft grosse *planulate Ammoniten*. Die Mächtigkeit beträgt 20—37 M.

Ef. — **Effinger-Schichten**. Dunkel preussisch-blau.

Meist dunkelgraue schieferige Mergel mit wenigen dazwischen gelagerten, dünnen, kubisch zerklüfteten Kalkbänklein. Im untern Dritteil findet sich in der Regel ein 6—8 M. mächtiger Komplex von solchen Kalkbänken, der aus den Mergeln hervortretende Kanten und Gräte bildet und auf der Karte mit blauen Strichlein bezeichnet ist. Der Kalk ist dicht, innen meist graublau gefärbt und zeigt eine weisse oder ockerfarbige Verwitterungsrinde. Auf einer solchen Kante steht z. B. das Kurhaus Baldegg östlich Birmensdorf, wo die Karte aus Versehen statt ganz hellblau mit blauen Punkten, südlich nur in schmalem Streifen hellblau, nördlich dunkelblau koloriert sein sollte. *Nulliporites Hechingensis*, *Thracia pinguis*, *Ammonites plicatilis*. Mächtigkeit 150—250 M.

Bl. — **Birmensdorfer-Schichten**. Dunkel preussisch-blau mit braunen Punkten.

Hellgraue, bröcklige Mergel und dünnschichtige Tonkalke,

beide mit zahllosen meist flachen Spongien, durch welche das Gestein braunfleckig wird. Sehr reich an Petrefakten: *Ammonites arolicus*, und *plicatilis* (*Am. transversarius*, relativ selten), *Rhynchonella arolica*, *Megerlea pectunculus*, *Cidaris filograna*, *Eugeniacrinus Hoferi*, *Cribrospongia obliqua* und *reticulata*, *Nulliporites Hechingensis*. Mächtigkeit 6—10 M.

***Brauner Jura*** (Charakterisiert von Dr. Max MÜHLBERG).

Ov. — **Oxford-, Kelloway- und Varians-Schichten.** Lila mit roten Punkten.

Die Gesamtheit dieser Schichten ist so wenig mächtig, dass sie auf der Karte zusammengefasst werden mussten und trotz schmalster Angabe nur übertrieben dargestellt werden konnten.

Das Oxfordien ist zugleich die unterste Stufe des Malmes.

| | | |
|---|---|---|
| **Oxford** | *Cordatus-Schichten*<br>*Lamberti-Schichten* | Knolliger, toniger etwas eisenoolithischer Kalk und Mergel, gelb anwitternd, mit gerollten Ammoniten, die z. T. aus tiefern Zonen stammen. |

Gesamtmächtigkeit bloss 0,05 bis 0,10 M.

β) **Dogger.**

| | | |
|---|---|---|
| **Kelloway** | *Athleta-Schichten*<br>*Anceps-Schichten* | Grober Eisenoolith m. Geröllen u. gerollten Ammon. (namentl. Periphincten). *Reineckia anceps*. 0,30 M. |
| | *Macrocephalus-Schichten* | Toniger, etwas eisenoolithischer Kalk. *Rhynchonella fürstenbergensis*. 0,10 M. |

*N.B.* Oxford und Kelloway reduzieren sich stellenweise auf noch geringere Mächtigkeit, in der Schambelen: 5 Cm.

**Varians-Schichten.** Mergelkalk und Mergel, zum Teil etwas eisenoolithisch. *Rhynchonella varians, etc.* 0,80-2,00 M.

P. — **Parkinsoni-Schichten im weitesten Sinne.** Lila.

**Württembergicus-** (Ferrugineus-) **Schichten.** Eisenoolithischer Spatkalk, braun bis rot . . . . . 6 M.

(In der Schambelen etwa 80 Cm. mächtig.)

Spätige Kalke mit Mergelzwischenlagen. *Parkinsonier*, *Ostrea Knorri*. . . . . 3 »

Tonige, leicht sandige Kalke und Mergel *Oppelia aspidoides*, *Serpula tetragona* . . . . . 5 »

Summa 14 M.

**Parkinsoni-Schichten** in engerem Sinne. Tonige (z. T. schwach eisenoolithische) Kalke und Mergel. *Parkinsonia Parkinsoni*, *P. Neuffensis*, *Belemnites giganteus*, etc. zirka 30,00 M.
(In der Kestenbergkette ist das Gestein ein gelblich und weisslich anwitternder Kalk von zirka 20 M. Mächtigkeit.)

**Subfurcatus-Zone**, (z. T. untere Acuminata-Schichten.) Undeutlich bis deutlich oolithische Mergelkalke. *Avicula echinata, Ostrea acuminata.* zirka 8,00 M.
In der Kestenbergkette zirka 5 M.
(In der Schambelen sind die Varians-Württembergicus- und die Parkinsoni-Subfurcatus-Schichten zusammen etwa 30—35 M. mächtig.)

Bj. — **Blagdeni- bis Murchisonæ-Schichten**. Mittelstarkblau mit roten Punkten.

**Blagdeni-Schichten.** Mergel und sandige Kalke. *Stephanoceras Blagdeni.* 7 M.
**Humphriesi-Schichten**. Eisenoolithischer Mergelkalk und Mergel. *Stephanoceras Humphriesi*, *Aulacothyris Meriani.* 3 M.
**Polyschides-Schichten**. Sandige, tonige Kalke (blaue Kalke) und Mergel. *Sphæroceras polyschides*, *Sonninien*, *Cancellophycos scoparius*, *Rhabdocidaris anglosuevica.* 10 M.

**Sowerbyi-Desori-Schichten**. Obere Sublobata-Schicht: toniger, etwas eisenoolithischer Kalk und Mergel. *Gryphæa sublobata*, *Sonninia Sowerbyi.* 0,40 M.
Mergel. *S. Sowerbyi* . . . . . 0,10-0,50 M.
Untere Sublobata-Schicht und Desori-Bank: eisenschüssige, z. T. oolithische Kalkbank mit Geröllen. *Harpoceras Desori* Mösch, *Gryphæa sublobata*, *Sonninia Sowerbyi* (selten), *Murchisonier* . . . 0,40 »
Summa 0,90 M.

**Murchisonæ-Schichten**. Sandige, mehr oder weniger tonige Kalke und Mergel. *Harpoceras Murchisonæ*, *Cancellophycos scoparius*. . . . . bis 9 M.
Eisenoolith, sandige Mergelkalke, spätige, brecciöse (grünliche) Kalke und Mergel. *Harpoceras Murchisonæ*, *H. opalinoides*, *Terebratula Eudesi*. . . . bis 4 »
Summa 13 M.

Op. — **Opalinus-Schichten.** Graublau.
Tonige, schwach glimmerige, zu braunem Lehm verwitternde Mergel mit einzelnen Bänken tonigen, mehr oder

weniger sandigen Kalkes und Septarien. *Harpoceras opalinum*, etc., zirka 50 M.

Diese Mergel sind meistens unter einer Vegetationsdecke verborgen und werden (früher häufiger als jetzt) zur Düngung der Wiesen ausgebeutet (« Niet »). Die grösste Mergelgrube ist in der Schambelen; doch sind diese Mergel auch in Bachschluchten aufgeschlossen, z. B. am Bächlein 8—20 Meter südlich der Strasse südöstlich der Gypsgrube westlich Münzlishausen.

γ) L. **Lias**. Dunkelblau-violett.

**Jurensis-Schichten.** Harte, schwarze Schiefermergel mit knauerigen Bänken. *Ammonites jurensis* und *A. radians*.

**Posidonienschiefer.** Harte Schiefermergel mit einzelnen dünnen Bänken von bräunlichgrauem bituminösem Kalk (Stinkstein), die beim Anschlagen mit dem Hammer leicht in kaum fingerdicke Plättchen zerfallen. *Ammonites communis*, *Inoceramus dubius*.

**Margaritatus-Schichten.** Hellgraue, körnige Tonkalkbänke, blaugraue Spatkalke und Kieselkalk mit länglich runden Knollen und Brocken von weisslichgrauem, körnigem, weichem Kalk und braun anwitternde Schiefermergel. *Gryphaea cymbium*, reich an *Belemniten*. *Am. margaritatus*.

**Numismalis-Schichten.** Hellgraue knollige Tonkalke. *Terebratula numismalis*, *Ammonites capricornus*.

**Oberer Arietenkalk.** Blaugrauer Sandkalk, braunsandig verwitternd, relativ arm an Versteinerungen. *Gryphea obliqua*, *Ammonites raricostatus*.

**Unterer Arietenkalk.** Braungraue, körnigspätige Kalkbänke. Gryphea arcuata. *Ammonites bisulcatus*, *Spirifer Walcotti*, *Gryphaea arcuata*,

An der Basis finden sich in der Schambelen zwei Bänke von olivenfarbenem Mergelkalk, die obere 35 Cm., die untere ca. 15 Cm. dick, mit sehr kleinen, länglichen, braunen Oolithkörnern und gleichbeschaffenen, teils grünlich, teils braunberindeten, glatten oder höckrigen, braunen Knollen. Diese Bänklein scheinen auffallenderweise von den frühern Besuchern dieser klassischen Stelle übersehen worden zu sein. Darin *Cardinien* und *Pleurotomarien*.

**Insektenmergel.** Oben eine harte Kalkbank, darunter dünnschiefrige, schwarze, bituminöse Mergel. In der Regel sind

sie durch Verwitterung zerfallen. Sie wurden früher häufiger als jetzt zum Düngen der Wiesen benutzt. Die Grube in der Schambelen wird seit etwa 40 Jahren nicht mehr ausgebeutet. Seither sind an dieser, früher so reichen, durch O. HEER's Schilderung berühmt gewordenen Stelle sozusagen keine Petrefakten mehr zu finden. *Ammonites planorbis*, *Diademopsis Heeri*, *Lima gigantea*, *Insektenflügeldecken*. Die Gesamtmächtigkeit des Lias beträgt zirka 30 M.

## *b)* Trias.

K. — **Keuper.** Rötlich-violett.

Oben graulich-grüne, bröcklige Mergel auf gelbem Dolomit; dann folgen rote, graue und wieder rote und grüne Mergel, grünlicher weicher Sandstein, graue und dunkelbraune Mergel. Mächtigkeit zirka 90 M.

Kg. — **Keupergips.** Rötlich-violett mit roten Punkten.

Zwei mächtige Gipslager; das obere, 10 bis (an der Habsburg, wo der Gips nordwärts übergekippt ist) 50 M. mächtige Lager besteht aus mergeligem, grossenteils hellrot gefärbtem Gips und ist in der Schambelen vom untern Lager durch Mergel getrennt. Das untere Lager ist etwa 6—10 M. mächtig und besteht aus dicken Bänken von hellgrauem bis weissem Gips. In Birmensdorf werden einzelne Schichten beider Gipslager von feinen Klüften durchzogen, die im Allgemeinen der Schichtung parallel verlaufen, aber auch schief zur Schichtung ineinander übergehen und mit faserigem Bittersalz oder Glaubersalz, oder einer Mischung beider Salze erfüllt sind. Gesamtmächtigkeit bis 60 M.

Kl. — **Lettenkohle.** Rötlich-violett mit blauen Punkten.

Oberer Zellendolomit in mehreren Lagen. Darunter gelblich weisser, erdiger, drusiger Dolomit mit *Myophoria Goldfussii*, in dessen Unterlage graulichweisser, braunpunktierter und gefleckter Dolomit der von kleinen Zähnchen, Knochen und Fischschuppen durchspickt ist (Bonebed). Dann (am untern Rauschenbach) wieder eine Bank von hartem, zähem, braunem Zellendolomit von gleicher Art wie in der dicken Bank, die nordwestlich Martinsberggut, westlich Baden durch den Abhang hinauf zieht und auf der Lägernkarte aus Versehen etwas zu tief mit der Farbe des Muschelkalkes angegeben ist. Endlich sogenannter Alaunschiefer, d. h. ein dunkelgrauer, harter, dünnschieferiger Mergel mit *Estheria minuta*, *Lucina Romani* und *Anoplophora lettica*. Unter diesem ein Bonebed,

d. h. gelber, loser, körniger Dolomit mit undeutlichen Muscheln, Knochen und Zähnen, *Ceratodus Kaupii*, Ag. Gesamtmächtigkeit 7—14 M.

## Muschelkalk.

Mo. — **Oberer Muschelkalkdolomit.** Ziegelrot mit roten Punkten.

Rauchgrauer, zuckerig kristallinischer, erdiger, sandiger, mehr oder weniger dickbankiger, oft poröser Dolomit, darin selten knollige wulstige Feuerstein-Konkretionen. Einzelne Lagen ausnahmsweise oolithisch. *Myophoria Goldfussii.* Mächtigkeit zirka 20 M.

Mm. — **Hauptmuschelkalk.** Ziegelrot.

Meist rauchgrauer, innen oft bläulicher, dichter Kalk, die obern Lagen heller und oft grün punktiert. Einzelne Bänke voll *Terebratula vulgaris.* 2—3, durch dichte Kalke getrennte Bänke in den mittlern Lagen sind förmliche Breccien von Stielgliedern (Trochiten) des *Encrinus liliformis* (Encrinitenkalk), die übrigens fast in allen Bänken wenigstens vereinzelt vorkommen. Untere Bänke vorzugsweise dicht und splitterig. Manche Bänke auf den Schichtflächen mit oft geraden, braungelben Wülsten (mutmasslich Tierspuren) und auch sonst teilweise braungelb und tonig. In der Schambelen sind die oberen Bänke samt den darin enthaltenen Trochiten stark dolomitisiert. Die untersten Bänke sind zuweilen von zahllosen feinen Kanälchen durchzogen. Mächtigkeit 20 bis 27 M.

Mu. — **Unterer Dolomit und Salzton.** Ziegelrot mit blauen Punkten.

Zunächst bräunlichweisser, weicher, poröser Dolomit, dann weisser oder graulich-weisser, meist dünnschichtiger Dolomit. Darunter einzelne Bänke von hartem, graubraunem Zellendolomit. Zwischen den dünnen Dolomitschichten häufig dunkle dünne Feuersteinlagen. Darunter grünliche, zum Teil bräunliche, sehr dünnschieferige dolomitische Mergel. An der Habsburg und bei Hausen sind höchstens 6—8 M. davon aufgeschlossen.

## C. Bodengestaltung und Gebirgsbau.

Das Kartengebiet ist vorherrschend eine Erosions- und Tallandschaft in Sedimentgesteinen. Hier vereinigen sich die Haupttäler der zentralen Schweiz, von Westen her das Aaretal, von Süden her das Reusstal, von Osten her das Limmattal mit einander zum untern Aaretal, das 7 Km. nördlich des Gebietes in das Rheintal, das vierte grosse Haupttal der Ost- und Nordschweiz übergeht.

Die in der Stratigraphie erwähnten geschichteten dichten Gesteine des Kartengebietes sind aus stehendem Wasser, die geschichteten Konglomerate von fliessendem Wasser, der Löss in Form von abgewehtem Verwitterungsstaub aus der Luft und die Moränen von Gletschern abgelagert worden; die Trümmerhalden und Bergrutschmassen sind von höhern Gebieten abgesunken.

Aus den organischen Einschlüssen der geschichteten, dichten Gesteine muss man schliessen, dass das Kartengebiet zur Zeit der Ablagerung des Muschelkalkes der Lettenkohle und des Keupergipses vom Meer bedeckt gewesen ist. Mutmasslich ist ein Teil des Keupers (Sandstein und Mergel) aus langsam fliesendem süssem Wasser abgelagert worden, also war damals hier Festland. Die Insektenmergel sind eine Ablagerung aus Brackwasser, deuten also eine allmälige Ueberflutung des Landes durch ein Meer an, das während den Perioden des Lias, Doggers und Malmes sich hier ausdehnte, vielleicht mit einer Unterbrechung während der Periode des untersten Malmes (Oxford). Die Tiefe des Meeres und die Zufuhr von Erosionsprodukten des benachbarten Festlandes in dasselbe muss in den verschiedenen Zeiten verschieden gewesen sein. Die Echinodermenbreccien oder Spatkalke des Muschelkalks, Lias und Doggers, sowie die Korallen und Seelilien des Malmes deuten darauf hin, dass das Meer zur Zeit ihrer Bildung seicht und ruhig war, während die Mergel und mergeligen Oolithe auf sanfte Meeresströmungen hinweisen, durch welche deren Stoffe als Schlamm herbeigeführt worden sind.

Aus dem Umstande, dass überall die Kreideformation und das ältere Eocän fehlen und dass im Nordschenkel aller Ketten des Jura, sowie am Bözberg der obere Malm (Wettinger- und Badener-Schichten), an einzelnen Stellen des Nordschenkels der nördlichsten Kette sogar die Wangener-, Crenularis- und Geissberg-Schichten unterhalb von Bohnerzton offenbar vor Ablagerung des letzteren durch Erosion ent-

fernt sind, geht hervor, dass das Gebiet in der Kreide- und Eocänperiode ein flaches Festland gewesen sein muss. Diese Erhebung über das Meer hat auch während der Ablagerung der untern Süsswassermolasse fortgedauert. Da die untere Süsswassermolasse im westlichen Teil des Tafeljura nicht oder höchstens als eine dünne Lage von Süsswasserkalk entwickelt ist, muss man annehmen, dieser Teil des Landes sei damals höher gelegen als das mittlere und südliche Gebiet, das mutmasslich Tiefland war. Die allgemeine Verbreitung der Meeresmolasse über das ganze Gebiet beweist, dass es während der Ablagerung derselben ganz vom Meer bedeckt gewesen ist, jedoch, wie aus der Verschiedenheit der Facies hervorgeht, verschieden tief. Die Löcher von Bohrmuscheln an der Basis derselben, die bunte Nagelfluh und der diskordant parallel geschichtete Muschelsandstein sind offenbar Uferbildungen; die Mergel hingegen sind aus tieferem Meere abgelagert.

Eine neue Dislokation muss im Nordosten und Süden des Kartengebietes zur Ablagerung der Mergel und Sandsteine der obern Süsswassermolasse aus langsam bewegten, die Abschwemmungsprodukte des Alpengebietes herbeitragenden Flüsse in einer allmählig absinkenden, aber durch Aufschüttung sich ebensosehr über dem Niveau des Meeres erhaltenden Niederung, Veranlassung gegeben haben. Dass im nordwestlichen Tafeljura die obere Süsswassermolasse in der Facies von Helicitenmergeln und Juranagelfluh ausgebildet ist, lässt sich nur dadurch erklären, dass diese Materialien ganz anders woher, vom Nordrand des westlichen Kettenjura oder Tafeljura oder aus dem Schwarzwald (die also damals schon Berge bildeten) herbeigeschwemmt worden sind und dass schon damals an Stelle der nördlichsten Jurakette ein Landrücken vorhanden war, der die beiden Flussgebiete und ihre Ablagerungen von einander trennte. Doch beweist das Vorkommen von oberer Süsswassermolasse in helvetischer Facies über der Juranagelfluh wenig westlich des Kartengebietes, dass gegen das Ende dieser Periode der Niveauunterschied zwischen diesen Landesteilen bereits ausgeglichen war und dass das Flussgebiet der helvetischen Facies der oberen Süsswassermolasse sich auch über diesen Teil des Tafeljura erstreckt hat.

Die Gesteine aller bisher erwähnten Formationen sind durchaus kompakt und mehr oder weniger verfestigt. (« Gewachsener Fels » der Techniker.) Ihre Schichten befinden sich im Kartengebiet nur ausnahmsweise an kleinen Stellen

in ihrer ursprünglichen horizontalen Lage. In der Regel sind sie schief aufgerichtet, meist südwärts geneigt, da und dort auch senkrecht gestellt und sogar (eventuell in der Regel nordwärts) übergekippt, und im Kettenjura über andere Schichtenkomplexe hingeschoben. Damit steht offenbar in Beziehung, dass die harten und spröden Gesteine meist in zwei sich senkrecht kreuzenden und zu den Schichtenflächen senkrecht stehenden Richtungen zerklüftet, (infolgedessen für Wasser durchlässig) auf den Kluftflächen mit Rutschstreifen und Spiegelflächen versehen und zum Teil gegen einander verschoben sind. Daraus geht hervor, dass alle diese Formationen nach der Ablagerung der jüngsten jetzt in schiefer Lage befindlichen Schichten, also am Ende der Tertiärzeit aufgestaut worden sind.

Diese Gesteine bilden den Untergrund des ganzen Landes und die Hauptmasse der über die Talsohle aufragenden Berge. Wo ihre Schichten plötzlich in voller Mächtigkeit (in Schichtenköpfen) abbrechen, ist ihre Fortsetzung während und nach der Aufstauung durch Erosion zerstört, und sind zwischen denselben Täler ausgewaschen worden.

Die jüngeren diluvialen und alluvialen Gesteine sind erst nach der Aufstauung und Erosion in die Talsohlen eingelagert oder über die Erosionsformen der Berge ausgebreitet worden. Sie befinden sich noch in der (meist horizontalen) Lage, in der sie gebildet worden sind; also hat seither im Kartengebiet keine Dislokation mehr stattgefunden[1].

[1] Gegenteilige Angaben sind irrtümlich. Der Umstand, dass das obere Niveau der Aufschüttung der Niederterrasse ausserhalb der äussersten Endmoränen des Limmattales unterhalb Killwangen höher liegt als die Talsohle oberhalb dieser Moränen, ist wie die gleichartige Erscheinung ausserhalb aller Wallmoränen, nicht, wie A. Wettstein meint, durch eine Hebung, sondern dadurch zu erklären, dass während der Aufschüttung von Schottern in der Talsohle ausserhalb der Endmoränen der Gletscher die Talsohle innerhalb derselben bedeckte und die Aufschüttung von Schottern verunmöglichte. Auch die Lagerungsverhältnisse des Deckenschotters östlich des Teufelskellers bei Baden können nicht, wie Dr A. Aeppli versucht hat, im Sinne einer spätern Hebung gedeutet werden. Der Deckenschotter liegt nämlich nicht auf einer südwärts geneigten Fläche und bedeckt nicht den ganzen dortigen Bergrücken. Etwa die südliche Hälfte des Rückens in einer Erstreckung von zirka 900 M. von der Spitalau bis zum Bergrutsch des Teufelskellers und bis zu einer Höhe von 538 respektive 533 M. besteht aus unterer Süsswassermolasse. Auf der nördlichen Hälfte des Rückens ist die Molasse bis auf eine an der Ostseite von 500 M. im südlichen Teil bis 492 M., am Nordende sanft *nordwärts* geneigte ebene Fläche abgetragen. Auf diese Fläche ist jüngerer Deckenschotter aufgelagert, der direkt an die durch eine ältere Erosion bedingte 45° nordwärts geneigte Böschung der Molasse des südlichen Teils des Bergrückens stösst.

Gestützt auf diese allgemeinen Erörterungen unterscheiden wir auch in tektonischer Beziehung:

**a**) Aeltere, schon vor der Aufstauung des Jura gebildete und durch die Aufstauung dislozierte Ablagerungen. (Mesozoicum und Känozoicum.)

**b**) Jüngere, nicht dislozierte, erst nach der Aufstauung des Jura abgelagerte, meist lose Gesteine. (Diluvium und Alluvium.)

## a) Die älteren, durch die Aufstauung des Jura in ihre heutige Lage gebrachten Gebirgsformationen.

Ihre Schichten streichen fast durchweg im Ganzen von West nach Ost, im nördlichen Teil des Kartengebietes von Südwest nach Nordost.

Dagegen durchquert die Richtung von Nord nach Süd in der Regel verschiedene Schichten, wenn auch hiebei die verschiedenen Gesteinskomplexe in gesetzmässiger Weise sich wiederholen. In dieser Richtung ist auch der Bau der verschiedenen Teile des Gebietes verschieden. Obschon also das Kartenbild infolge des Verlaufes der Täler eine vorwiegende Gliederung des Terrains in östliche und westliche Teile anzudeuten scheint, muss doch vom tektonischen Standpunkte aus das Gebiet von Nord nach Süd in folgende vier Abschnitte gegliedert werden:

*1. Der Tafeljura*, das Gebiet der flachliegenden, schwach südost geneigten Schichten von der Nordgrenze bis zur Linie: Riniken, Lauffohr, Ober-Endingen (letzterer Ort zirka 1 Km. östlich der Nordostecke des Kartengebietes).

*2.* Das Gebiet der *Mulde* vom Fusse des Tafeljura bis zum Fusse des Kettenjura, also bis zur Linie: Nordfuss der Habsburg-Im Kapf (südlich Königsfelden)-Unterwil-Oberwil. (Westende der « Lengnauer Mulde ».)

*3. Der Kettenjura*, nämlich drei von Osten nach Westen streichende, ziemlich steile Gewölbe, je mit aufgerissenem und nordwärts überschobenem Gewölbescheitel, von dieser Linie bis zur Linie: Birrenlauf-Mülligen-Rotholz (südlich Baldegg); sowie südlich davon bis zur Linie Wildegg-Brunegg.

*4. Das Molasseland*, das ganze südlich des Kettenjura gelegene Gebiet.

Diese Gebiete befinden sich heute nicht mehr in ihrem ur-

sprünglichen Zustande. Wären alle ursprünglich darin abgelagerten und aufgestauten Gebirgsmassen noch vorhanden, so würde das Kartengebiet folgende Gestaltung zeigen : Der nördliche Dritteil würde ein zusammenhängendes, ebenes, tafelförmiges, schwach südwärts geneigtes Hochland sein. Südlich desselben würde vom Nordfusse der Habsburg weg eine nach Osten sich ausweitende Talmulde sich hinziehen, deren Sohle sich jedoch nach Osten senken und höher liegen würde, als das heutige Aare- und Limmattal. Südlich davon wäre der Kettenjura von West-Ost streichenden gleichförmig nach Osten geneigten Bergrücken gebildet, die an der Habsburg und am Höhenzug zwischen Hausen, Schambelen, Steinhölzli und Hägelerwald mindestens 1000 M. und am Kestenberg mindestens 800 M. höher liegen würden, als die heutigen Rücken. Das Molasseland im Süden würde eine gleichförmige Hochfläche sein, deren Oberfläche trotz der schwach südwärts gerichteten Neigung der Schichten wegen der nach Süden zunehmenden Mächtigkeit aller Formationen der Molasse mutmasslich mehr oder weniger stark gegen Norden geneigt wäre. Heute aber bietet das Land ein ganz anderes Bild dar. Die Höhen sind überall bedeutend erniedrigt. Der Tafeljura ist durch das Aaretal in ein östliches und ein westliches Stück geteilt und diese Teile sind wiederum durch zahlreiche kleinere Täler zerschnitten. Die Mulde am Fusse des Tafeljura ist bedeutend vertieft und besteht aus zwei Abschnitten, dem Aaretal, in dem die Aare von Westen nach Osten, und dem Limmattal, in dem die Limmat von Osten nach Westen fliesst. Der tiefste Punkt ist also nicht mehr im Osten, sondern in der Mitte der Mulde, da, wo Aare und Limmat sich vereinigen.

Die Gewölbescheitel des Kettenjura sind nicht blos auf etwa $^1/_6$ ihrer ursprünglichen Höhe über den benachbarten Talsohlen erniedrigt, sondern ausserdem durch das Aaretal zwischen Wildegg und Villnachern, durch das Tälchen des Süssbaches bei Hausen, durch das Reusstal und durch das Tälchen des Höhlebaches bei Gebensdorf in vier scheinbar von einander unabhängige Hügel geteilt, die zum Teil in der Richtung quer zu den Falten ausgedehnter erscheinen als längs den Falten.

Vom Molasseland sind über den Talsohlen nur noch verhältnismässig kleine Reste vorhanden, die von einander und vom Kettenjura durch das Aatal, Bünz-, Reusstal und durch das Tälchen der von Hägglingen ost- und westwärts abfliessenden Bäche getrennt und zerstückelt erscheinen.

In allen Gebieten wurden natürlich die weicheren Schichten, Mergel und Gips am tiefsten hinab zerstört, während die harten Bänke des Muschelsandsteines, des oberen und mittleren Malmkalkes und des Muschelkalkes widerstandsfähiger waren und daher jetzt die Decken der Abhänge, die Felsbänder und Gräte der Berge bilden. Da die Parkinsoni-Schichten im Osten aus weichen Gesteinen bestehen, treten sie dort nicht aus dem Terrain hervor; erst am Westabhange des Kestenberges treten darin mehr und mehr harte Bänke auf.

Durch diese Erosion wurden schliesslich im Norden des Tafeljura, im Schwarzwald, die Sedimente grösstenteils bis auf den Gneiss, der Scheitel der nördlichsten Jurakette des Gebietes bis unter den Hauptmuschelkalk hinab, im östlichen Teil der Kestenbergkette bis in die untern Effingerschichten, im westlichen Teil bis in den untern Dogger, am Westabhang sogar bis in den untersten Lias hinab abgetragen. Die Abrasion des Kettenjura ist wegen des Zusammentreffens der Flüsse Aare, Reuss und Limmat und der Enden der alten Rhone-, Rhein-, Aare- und Reuss-Gletscher während der letzten Eiszeit im vorliegenden Kartengebiet weit beträchtlicher, als im östlichen und westlichen Kettenjura. Während die Lägernkette, der östlichste Ausläufer des Kettenjura, noch bis 863 M., im Westen die Gislifluhkette bis 780 M., die Kalmbergkette bis 735 M., die Linnbergkette bis 773 M. ü. M. sich erheben, ragt der Kestenberg nur bis 651 M., der Eitenberg 505 M., die Baldegghöhe 578 M., die Habsburg 513 M., das « Hölzli » östlich Hausen 475 M., das Steighölzli nördlich Birmensdorf 492 M., der Körnlisberg südlich Unterwil 445 M. hoch auf. Also ist die Kestenbergkette zirka 135 M., die Habsburg 260 M. tiefer abgetragen als die westlichen Ketten und ist der Kettenjura zwischen Reuss und Limmat 285 M. mehr erniedrigt worden als die östliche Lägernkette. Bei dieser Schätzung ist zudem nicht einmal in Betracht gezogen, dass die Lägernkette nicht bis auf den Muschelkalk erodiert ist.

Aus all diesen Erwägungen über den Umfang und die Tiefe der Erosion sowohl in den heutigen Tälern, als in den Bergen geht hervor, dass die Berge und Hügel, welche die jetzigen Talsohlen überragen, in diesem Kartengebiet im Vergleich zu allen andern Gebieten des schweizerischen Jura nur kleine Reste früherer, weit ausgedehnterer und höherer Gebirgsmassen sind und in ihrer jetzigen Gestalt wesentlich von ihrer ursprünglichen abweichen.

### 1. *Der Tafeljura.*

Er wird im Süden durch eine Flexur, « Endinger Flexur », begrenzt, die von Ober-Endingen gegen Lauffohr verläuft, sich von da westwärts abflacht, allmälig in die zirka fünf Grad südostwärts geneigte Schichtlage des Tafeljura übergeht und im Südwesten direkt an den Kettenjura anstösst. Entsprechend dieser Lage der Schichten, steigen die Formationen im Norden und Westen des Gebietes am höchsten an und sind dort zugleich am tiefsten hinab erodiert. Dort ist die Molasse vollständig abgetragen. Während die Erosion in den Tälern im Süden und Osten des Tafeljura die Basis der Effingerschichten nicht erreicht, sind die Formationen im Nordwesten, wo auch die Schichten etwas steiler geneigt sind, bis auf den Keuper hinab entfernt.

In der nordwestlichen Ecke streicht eine Verwerfung durch, nördlich welcher ein Komplex erheblich abgesunken erscheint, so dass dort der mittlere und untere Dogger des nördlichen Flügels an den Keuper des südlichen Flügels stossen.

Im Südwesten und Osten schiessen die jurassischen Formationen unter die Molasse ein, deren Mächtigkeit in dieser Richtung bedeutend zunimmt. Die untere Süsswassermolasse fehlt im westlichen Tafeljura des Gebietes gänzlich.

### 2. *Die Mulde zwischen dem Tafel- und Kettenjura.*

(Westende der « Lengnauer Mulde. »)

Sie hat im Kartengebiet die Gestalt eines spitzwinkligen Dreiecks, dessen Spitze im Westen und dessen Basis im Osten gelegen ist. Sie ist also im Westen, wo der Fuss des Tafeljura in sanfter Neigung direkt an Kettenjura stossen mag, was infolge von Erosion und Bedeckung mit diluvialen Ablagerungen nicht direkt beobachtet werden kann, am schmalsten. Die Mulde weitet sich aber nach Osten, so dass sie am Ostrande des Gebietes eine Breite von nahezu 6 Km. erreicht. Hier treten unter den diluvialen Ablagerungen nur Molasse und eocäne Bildungen zu Tage. Einzig im Laufen der Aare bei Brugg ist die Erosion bis auf die Wangener-Schichten hinab gedrungen. In der Tiefe des 7 bis 12 M. unter den mittleren Wasserspiegel in staffelförmigen Absätzen hinabreichenden Flussbettes mögen auch die Crenularis- und Geissberg-Schichten vom Wasser bespült werden.

### 3. Der Kettenjura.

Hier sind die Gesteinsschichten meist sehr steil zu Gewölben aufgerichtet, deren Scheitel aufgebrochen und tief hinab erodiert ist. Der Südschenkel erscheint meist über die Südkante des Nordschenkels, zum Teil sogar über früher hinaufgeschürfte und abgebrochene Teile des eigenen Stirnrandes hinübergeschoben. Der Nordschenkel ist reduziert und gequetscht, steiler aufgerichtet als der Südschenkel und zum Teil nordwärts übergekippt.

Es sind drei Antiklinalen zu unterscheiden, nämlich von Nord nach Süd :

#### *a) Die Antiklinale der Habsburg.*

Sie beginnt nördlich des Bades Schinznach, in dessen unmittelbarer Nähe nur der Südschenkel bis auf den Muschelkalk hinab erhalten geblieben, der über die Talsohle hinaufragende Nordschenkel hingegen infolge Erosion verschwunden ist.

Den höchsten Punkt der Antiklinale erreicht an der Habsburg der Muschelkalk des Südschenkels, 513 M. ü. M. In den Gipsbrüchen westlich der Habsburg überragt der untere Dolomit und Salzton des Südschenkels direkt die mächtigen nordwärts übergekippten Keupergipslager des Nordschenkels, nördlich denen in der Tiefe der Lias, der Dogger und der untere Malm bis und mit den Effingerschichten nur in geringer Mächtigkeit und unregelmässiger Ausdehnung nordwärts übergekippt anstehen.

Oestlich der Habsburg erscheint auch die Lettenkohle des Nordschenkels über den Keuper aufgeschürft. Obschon die Bodenoberfläche westwärts sinkt, verliert sich der sonst sehr widerstandsfähige Muschelkalk schon etwa 300 M. östlich des Signales in der Tiefe und auch die jüngern Formationen sind am Ostabhange ganz von Diluvium verdeckt.

In der östlichen Verlängerung dieser Antiklinale zwischen « Im Kapf » und Lorenmatt nördlich Lindhof, südlich Königsfelden, ist deren Gewölbescheitel sehr erniedrigt ; während an der Habsburg der Muschelkalk 513 M. hoch ansteigt, finden sich südlich « Im Kapf » im Scheitel der Antiklinale in der Höhe von 409 M. nur obere Effingerschichten.

Oestlich der Reuss findet sich « Im Berg » noch eine Andeutung der Antiklinale darin, dass die oberen Effingerschichten ihres Südschenkels bei « Erle » und südlich « Brunnacker » steil südwärts geneigt sind.

Die Antiklinale erlöscht östlich des Höhlebaches, südlich Gebensdorf und geht hier in die südliche Antiklinale über.

Es mag noch die Ausbildung des Malmes im Nordschenkel der Kette bemerkenswert erscheinen : Von der Habsburg bis zur Reuss fehlen die Crenularis- bis Wettinger-Schichten wenigstens oberflächlich, während doch im nahen Laufen bei Brugg die obersten Wangenerschichten vorhanden sind. Oestlich der Reuss sind die Crenularis- und Wangener-Schichten in einer Mächtigkeit von mehreren Metern direkt unter Bohnerzton vorhanden, fehlen aber wieder in der Buchhalde, treten im Steinbruch westlich Höhlebach südlich Gebensdorf in geringer Mächtigkeit wieder auf, sind auch am Nordrande des Körnlisberges erkennbar, fehlen aber wieder im übergekippten Nordschenkel bis zirka 300 M. östlich des untern Rauschenbaches. Zunächst östlich des letztern fehlen auch die Geissbergschichten und treten erst in der Fluh südlich Oberwil in senkrechter, zu oberst geknickter Stellung auf. Von da an sind auch die höhern Stufen des Malmes bis und mit den Wettingerschichten im ganzen Nordschenkel bis Regensberg in der Regel deutlich erkennbar.

Vom Steinbruch südöstlich Gebensdorf weg bis zum Ostende des Geissberges nördlich der Lägern zeigen sich in den harten Bänken des mittleren Malmes, besonders in deren ausgehenden Teilen typische *Stauchungserscheinungen* in Form wiederholter scharfer Knickungen. Auch in der Richtung des Streichens sind an den zugänglichen Stellen Störungen sichtbar. Ich zählte z. B. am Einschnitt der Strasse von Baden nach Brugg am Nordfusse des Martinsberges in den zirka 40° nordwärts geneigten Geissberg- bis Wangenerschichten auf einer Strecke von kaum 30 M. über 30 gleichsinnige *Verwerfungen* im Betrage weniger Centimeter bis zu einigen Decimetern (im ganzen zirka 3 M.) stets mit Senkung des Nordflügels an ebensovielen, den ganzen Schichtenkomplex in der Richtung des Streichens, also quer zum Profil, durchsetzenden, ebenen 50—70° südwärts geneigten nach oben unregelmässig versetzten Klüften.

Auch in den schwach südwärts geneigten Wangener-Schichten, im obersten Teil des Flussbettes der Aare bei der Eisenbahnbrücke von Altenburg, waren vor der Erstellung des Elektrizitätswerkes zahlreiche Nord-Süd streichende, ebene Klüfte mit stafelförmigen Verwerfungen erkennbar, deren Westflügel in der Regel einige Centimeter bis einige Decimeter tiefer lag. Daraus geht hervor, dass diese Schichtenkomplexe zur Zeit der Entstehung dieser Verwerfungen,

also mutmasslich zur Zeit der Aufstauung des Jura von jüngern Formationen wenig belastet gewesen sind.

Ueberhaupt zeigen sich im ganzen Gebiet da und dort kleine *Verwerfungen*, einige davon sind auf der Karte angegeben; zahlreiche andere mögen durch die Vegetationsdecke und durch Trümmerhalden der Beobachtung entzogen sein. (Die Andeutung einer früher vermuteten aber nicht bestehenden Verwerfung durch nördliches Vortreten des westlichen Teiles der Geissbergschichten auf der Nordseite der Mitte des Grates des Eitenberges ist aus Versehen bei der Korrektur stehen geblieben.)

### *b) Die Antiklinale des Höhenzuges östlich Hausen.*

Sie erhebt sich scharf markiert schon wenig östlich des Süssbaches bei Hausen aus der Talsohle und ist im benachbarten Steinbruch bereits bis auf den Salzton erodiert. Von da zieht sie über das « Hölzli » zur Kreuzhalde nördlich « Schambelen » und zur Reuss. Aus den Aufschlüssen in dem erwähnten Steinbruche, sowie in längst verlassenen Steinbrüchen auf dem Berge an der Kreuzhalde und beim Pfaffenacker nördlich der Schambelen geht hervor, dass bei beiden hier vorhandenen Muschelkalk-Komplexen der obere Dolomit südwärts, also oben, der untere Dolomit nordwärts, also unten gelegen ist; demgemäss ist der nördliche Muschelkalk-Komplex nicht der Nordschenkel der Antiklinale, sondern eine über den Nordschenkel hinübergeschobene und selbst wieder vom südlichen Komplex überdeckte Schuppe.

Im Nordschenkel sind nur untere Süsswassermolasse, Bohnerzton, Geissberg- und Effingerschichten deutlich erkennbar. Auf der Nordseite der Mitte des Höhenzuges sollen früher in einer grosen Nietgrube Mergel (Opalinus- oder Effinger-Schichten?) ausgebeutet worden sein. Andere Schichten des Nordschenkels mögen unter Diluvium verborgen sein. Wie sehr der Nordschenkel gequetscht und überschoben ist, mag daraus hervorgehen, dass er bei allerdings sehr steiler Stellung der Schichten nur eine Breite von 200 M., der Südschenkel eine solche von über 1000 M. besitzt.

Die Verhältnisse sind an der Kreuzhalde in Wirklichkeit etwas komplizierter als sie auf der Karte dargestellt werden konnten (wo übrigens das Zeichen für südwestliches Fallen sich auf den wellig gebogenen obern Dolomit im nördlichen Steinbruch oberhalb des Waldweges bezieht). Von hier aus zieht sich die Welle bis zur Mitte des schief abwärtsführenden Waldweges hinab. Nordwärts, von einer

Erhöhung östlich der erwähnten Nietgrube aus verläuft ein Muschelkalk-Komplex längs des westlichen Teils des östlichen Waldrandes mit steilem Südfallen zu dem längst verlassenen und zugedeckten nördlichsten Steinbruch an der Landstrasse von Brugg nach Mülligen.

Oestlich der Reuss zieht sich ein Muschelkalk-Komplex durch das Steckfeldholz (an dessen Nordrand südfallende Tonkalke der Effingerschichten aufgeschlossen sind) zum Steighölzli. Seine Schichten nehmen im Innern des Berges nördlich der Bitterwassergruben senkrechte Stellung an und sind sogar zum Teil steil nordwärts geneigt, also südwärts zurückgekippt. Ihr Streichen und damit zugleich das Streichen der ganzen Kette biegt am nördlichen Teile des Steighölzli gegen Nordosten um. Dort erscheinen im Eichhölzli und Emmert zwei nördlichere Muschelkalkschuppen je mit südlich gelegenem oberem und nördlich gelegenem unterem Dolomit und mit nordöstlichem Streichen. Die nördliche Schuppe setzt nördlich des Höhlebaches in der Richtung gegen den Schwabenberg fort, ist dann von Diluvium verdeckt und tritt auch in der Schlucht des untern Rauschenbaches nicht zu Tage. Hier ist Keupergips das tiefste aufgeschlossene Glied, in welchem früher eine (auf der Karte unrichtiger Weise nordöstlich benannte) Gipsgrube nördlich des dortigen Bergrutsches betrieben worden ist. Auffallender Weise tritt aber der Muschelkalk westlich des untern Rauschenbaches neuerdings (von Lettenkohle und oberem Dolomit umhüllt) als steil gefaltetes Gewölbe in weit höherer Lage an die Oberfläche. Es muss also hier eine Verwerfung mit bedeutend gehobenem östlichen Flügel oder ein rasches Aufsteigen des Gewölbescheitels gegen Osten vorliegen. Dieser lässt sich im Hägelerwald längs des Weges bis über den Ostrand des Kartengebietes deutlich erkennen, wird dann aber wieder von Moräne verdeckt.

In der Schlucht westlich des Martinsberges ist das Muschelkalkgewölbe neuerdings erkennbar. Dagegen fehlt hier der auf der Lägernkarte aus Versehen im Nordschenkel angegebene Gips, während er im nördlichen Teile des Gebietes der warmen Quellen von Baden vorhanden ist. Die warmen Quellen treten aus einer Verwerfung im Scheitel einer Antiklinale in den Grenzschichten der Keupermergel und des Keupergipses hervor, deren Südschenkel etwas gehoben erscheint. An der Stelle des Scheitels fand man bei den Quellen, die der Beobachtung zugänglich waren, eine mit Niederterrassenkies erfüllte, von senkrechten Wänden begrenzte

Rinne, die z. B. bei der Limmatquelle über 2,5 M. tief und 45-80 Cm. breit ist; die Quelle ergiesst sich also aus der Tiefe zunächst in diese Rinne.

Am Ostabhange des Martinsberges tritt nur noch Lettenkohlen-Dolomit zu Tage und liegt also der Muschelkalk bereits wieder bedeutend unter der Oberfläche des Bodens.

Unter den Eigentümlichkeiten des Südschenkels der Antiklinale mögen hier die zwei gleichsinnigen Transversalverschiebungen in der Gegend des Rebberges nordöstlich Birmensdorf und das Auftreten von zirka 50° südgeneigter Badenerschichten auf der Westseite des Tälchens nördlich Eschenbach, sowie zirka 50° Nordost (!) geneigter Wettingerschichten östlich des untern Teiles des Teufelsgrabens südlich der Baldegg erwähnt werden, in denen früher nördlich des westlichen Waldrandes ein Steinbruch betrieben worden ist.

Oestlich der Baldegg ziehen sich die Badenerschichten bis zum westlichsten verlassenen Steinbruch westlich der « Ziegelhütte » hinab. Sie kommen auch noch längs des Waldweges im Südabhang des « Hundsbuckes » (der durch eine mit diluvialem Kies erfüllte Einsattelung von der aus Geissbergschichten gebildeten Kante des Brennetrain getrennt wird) vor, ohne jedoch die Steinbrüche am Fusse des Berges zu erreichen.

### c) *Der Kestenberg, die südlischste Antiklinale.*

Diese Antiklinale entsteht aus der Vereinigung der Gislifluhkette mit der Kalmbergkette, die vom Densbürer-Strichen über Würz und Kalmberg bei Schinznach-Dorf gegen Südosten streicht. Der Scheitel der Antiklinale ist durch einen Bruch mit Ueberschiebung des Südschenkels über den sehr reduzierten Nordschenkel ausgezeichnet. Die Ueberschiebungslinie zieht sich von Häfelisbühl (wo der Lias, da die dortigen Margaritatusschichten südlich des Arietenkalkes gelegen sind, zum Südschenkel gehört) rasch zur Höhe von Ackerfeldhölzli hinan und verläuft von dort im Nordabhange des Kestenberges bis zu dessen Ostende. In der östlichen Hälfte des Berges erscheint der Gewölbescheitel nur noch bis auf die Effingerschichten hinab erodiert. In den Steinbrüchen im Nordschenkel südlich der « Amselmatten » erscheint der Malm beträchtlich nordwärts übergekippt und gequetscht; er war also früher entsprechend weit vom Südschenkel überschoben, während er am Ostende des Berges

an der « Gurhalde » normale Beschaffenheit und Nordfallen aufweist.

Die Gislifluhkette ist noch durch das starke Vortreten des Südwestfusses des Kestenberges nach Süden und durch ein schiefes Gewölbe mit Verwerfungen in den Tonkalken der Effingerschichten an der Bahnlinie zwischen Holderbank und Wildegg angedeutet. Der nördlich davon gelegenen Mulde gehört der steil südwest und westfallende Komplex von Geissbergschichten auf der Westseite des « Schumel » bei Holderbank an, der im Betriebsstollen des dortigen Cementsteinbruches plötzlich in horizontale Lagerung übergeht und dadurch eine quere Faltung des Kernes dieser Mulde in der Richtung des Aaretales andeutet.

Die nördlichere vom Kalmberg herkommende Antiklinale dominiert im Kestenberg, der entsprechend etwas nach Südost streicht.

Der Scheitel des Kestenberggewölbes sinkt allmählich gegen Osten, ebenso auch der von den harten Wangener-, Crenularis- und Geissbergschichten gebildete Grat vom höchsten Punkt im Westen mit 651 M. ü. M. bis zur Brunegg im Osten mit 556 M. ü. M. Hier aber setzt der Berg mit einem Steilabsturz schroff ab. Das ist offenbar nicht blos die Folge eines plötzlichen Absinkens des Gewölbescheitels, sondern auch die einer beträchtlichen Erosion. Der Erosionsrest der östlichen Fortsetzung ist durch Moränen verdeckt. Die Antiklinale lässt sich aber an in der Reussschlucht auftretenden Molasseschichten und von da immer flacher werdend ostwärts des Kartengebietes bis über Wettingen, Neuenhof und Würenlos verfolgen.

In dem Malmsteinbruch am äussersten Südostfusse des Berges deutet eine scharfe Knickung der Schichten auf eine Störung während der Aufstauung hin.

### 4. *Das Molasseland.*

Es liegt im südlichen Teile des Kartengebietes und gehört zur mittelschweizerischen Hochebene. Mit Rücksicht auf die oberflächlichen Verhältnisse und den Zusammenhang im Osten mag man dazu auch die zwischen den beiden südlichen Ketten gelegene mit Molasse erfüllte Mulde, also die Hügel westlich Lupfig und Birr rechnen.

Im Landschaftsbild des durch Erosion auf relativ geringe Reste meist gerundeter Hügel reduzierten Molasselandes sind namentlich die harten Bänke des Muschelsandsteins charakte-

ristisch, die infolge ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Erosion und Verwitterung teils die Decke der Hügel bilden (Schlossberg und Goffersberg bei Lenzburg), teils an der West- und Nordseite der Hügel (Reinwald und Maiengrün) als schroffe Felsbänder vorstehen und dadurch ihre ausgezeichnete Verwendbarkeit zu Bauwerken, die dem Wetter ausgesetzt werden müssen, bekunden.

### b) Nach der Aufstauung des Jura gebildete, nicht dislozierte Ablagerungen. Quartär.

Die im vorigen Kapitel nachgewiesene Erosion der älteren Gebirgsmassen hat sich ohne Zweifel in verschiedenen Etappen vollzogen. Das Detail dieser Vorgänge lässt sich nicht mehr ermitteln; immerhin lässt sich folgendes mit Sicherheit darüber sagen:

Früher wurde erwähnt, dass nach Ablagerung der jüngsten jurassischen Schichten in den nördlichen Teilen des Gebietes Erosionen stattgefunden haben. Diese Periode der Erosion ist dann durch eine lange Periode der Ablagerung der Molasse unterbrochen worden. Es hat aber jedenfalls sofort eine neue Erosionsperiode begonnen, sobald durch die beginnende Aufstauung des Jura für die Gewässer ein genügendes Gefälle geschaffen wurde. Die Erosionsperiode ist seither wiederholt durch Perioden der Ablagerung, die durch Zeiten der Erosion von einander getrennt sind, unterbrochen worden. Sie dauert aber heute noch an. Alle Unterbrechungen sind dadurch bedingt, dass die Gletscher der Alpen jeweilen bis zum und über das Kartengebiet vordrangen und dabei die Verwitterungsprodukte der Alpen in das Vorland hinausschürften, wo sie es unter den Gletschern als Grundmoränen, oder an der Stirn der Gletscher als Wallmoränen direkt absetzten, oder durch ihre Schmelzwasser über die damaligen Talsohlen als Schlotter verfrachteten.

Die Zeiten der Erosion hingegen (auch die ersten) entsprechen einem Zustand des Landes, in dem die Gletscher soweit in die hintersten Alpentäler sich zurückgezogen hatten, dass die Trümmerhalden und Schotter in den Alpen selbst liegen blieben und die Flüsse die Alpen, namentlich seit der Bildung der sogen. Randseen ohne Belastung durch Schotter, also erosionskräftig verliessen. Infolgedessen sind von ihnen jedesmal die in früheren Zeiten gebildeten Ablagerungen, namentlich die weichen Mergel der älteren Gesteine und die noch losen Materialien der unmittelbar vorangegangenen

Ablagerungen von unten her beginnend, in um so grösseren Beträgen weggeschwemmt worden, je älter jene Ablagerungen sind und je länger und öfter die Erosion an denselben wirken konnte.

Nach der ersten Periode der Erosion mögen die Teile des Gebietes, die bereits bis auf die Sohle des ältern Deckenschotters abgetragen waren, eine die ältern Formationen mit sanfter Neigung nordwärts schneidende Ebene gebildet haben.

Die seitherige Veränderung der Terraingestaltung bespreche ich in den folgenden drei Abschnitten.

### *1. Aelteres Quartär, d. h. vor der grössten Austiefung der Täler entstandene Ablagerungen.*

Auf der eben erwähnten zirka 540—560 M. ü. M. gelegenen Abrasionsfläche ist zunächst der ältere Deckenschotter als « Bödeli » durch die Schmelzwasser der Gletscher der ersten Eiszeit abgelagert worden.

In der hierauf folgenden Erosionszeit ist der grösste Teil des Deckenschotters wieder weggeschwemmt worden. Es finden sich jetzt davon nur noch verhältnismässig kleine Reste im nordöstlichen Teile des Gebietes am « Kuhrain », « Langenloh », « Innern Gländ » und östlich Rothkreuz nordöstlich Siggental.

Die Erosion bewirkte aber ausserdem noch eine Abtragung der ältern Gesteine beiderseits des jetzigen Aare-, Reuss- und Limmattales auf eine von 490 M. am Gebensdorferhorn bis 420 M. an der Firsthalde schwach nordwärts geneigte, breite nnd flache Rinne. Hieraus folgt, dass schon zu jener Zeit die drei grossen Flüsse der Zentralschweiz, Aare, Reuss und Limmat, in dieser Gegend zusammengeflossen sind.

In dieser Rinne ist dann während der zweiten Vergletscherung der Schweiz der jüngere Deckenschotter als allgemeine Decke abgelagert worden, deren Mächtigkeit am Gebensdorferhorn zirka 65 M., am Bruggerberg und Iberig südlich Würenlingen zirka 80 M., an der Firsthalde zirka 25 M. beträgt.

In der darauffolgenden Interglacialzeit ist auch der jüngere Deckenschotter bis auf die erwähnten kleinen Reste abgetragen worden.

## 2. *Die Entstehung der heutigen Täler.*

Aus dem Umstande, dass alle spätern Ablagerungen in der Sohle der heutigen Täler eingebettet liegen, geht hervor, dass die diesen Ablagerungen vorangegangene Erosion bereits auch die heutigen Täler in ihrer vollen Breite ausgewaschen hat. Bei der Fundation der Brückenpfeiler bei Stilli wurde in der Mitte des Flusses der anstehende Fels im Niveau von 315 M., also 16 M. unter dem Mittelwasserpiegel der Aare noch nicht erreicht. Daraus und aus analogen Wahrnehmungen bei anderen Wasserbauten folgt, dass die Sohle der frühern Täler entprechend tiefer gelegen gewesen sein muss als die der heutigen Täler.

Während den folgenden Eiszeiten wurden in diese neue Talsohle in deren ganzen Breite die jüngeren Schotter eingelagert. Ihre Auflagerungsfläche in der Talsohle mag mindestens 130 M. tiefer liegen als die Auflagerungsfläche des jüngeren Deckenschotters. Demnach beträgt die vertikale Austiefung der Täler nach der Ablagerung des jüngeren Deckenschotters mindestens 195 M. nämlich obige 130 M., nebst dem Betrage der Mächtigkeit des Deckenschotters.

Aus der Tatsache, dass an verschiedenen Stellen, z. B. in der Umgebung von Brugg und Mellingen, in der Betznau u. s. w. Andeutungen von Erosionsterrassen in ältern Gesteinen unter jüngerem Schotter vorhanden sind, folgt, dass die Erosion damals die in den ältern Formationen ausgewaschenen Talsohlen analog den Erosionsterrassen der spätern Schotter terrassenförmig gestaltet hat.

Während der Zeit dieser älteren Erosion mögen die Flüsse mehrmals ihren Lauf gewechselt, und an Stellen Täler bestanden haben, die jetzt mit jüngeren Ablagerungen erfüllt sind. So deutet z. B. das jetzige Fehlen älterer Schichten an den betreffenden Stellen bis auf zirka 20 M. über dem Aarespiegel hinab darauf hin, dass vor der Ablagerung der Hochterrasse zwischen dem Wülpelsberg und dem Berg östlich Aarenlauf sowie zwischen dem Bruggerberg und dem Bözberg ein Tal bestanden habe, das zwar nicht so tief, aber breiter war, als das heutige Aaretal zwischen dem Bruggerberg bei Lauffohr und dem Iberig und der Rifluh nordwestlich Unter-Siggental. — Ein breites altes Tal ist auch zu vermuten zwischen dem Wülpelsberg mit der Habsburg einerseits, und den Bergen südlich Scherz und dem Scherzberg anderseits. Es ist

jetzt mit mächtigem Hochterrassenschotter ausgefüllt; nur sein östlicher Teil, das Trockental des Süssbaches bei Hausen ist seither wieder erodiert worden. — Die ausserordentliche Breite und Weite des wesentlich durch Erosion ausgetieften Tales nordöstlich des Kestenberges, in dem jetzt die Niederterrasse des Birrfeldes aufgeschüttet ist, macht es wahrscheinlich, dass an dessen Austiefung nicht nur die Reuss, sondern auch die Bünz beteiligt gewesen sei.

Die Entstehung des Aaretales von Wildegg abwärts, das den Kettenjura bis Villnachern senkrecht durchquert, ist kein Zufall. Das rasche Aufhören des Ostendes der Gislifluhkette im südlichen Teil des Westabhanges des Kestenberges mag eine Knickung im Streichen, also die Lockerung der Struktur der Gesteine im westlichen Teil des Südschenkels dieser Kette an der Stelle zur Folge gehabt haben, wo die Aare jetzt den Kettenjura bei Wildegg durchbricht. Ueberdies zeigt sich auf der Strecke von Wildegg bis Schinznach-Bad, direkt westlich des Kartengebietes die merkwürdige Erscheinung, dass sämtliche tektonische Gebilde, speziell die Scheitel der Antiklinalen der Gislifluh und Kalmbergkette, und die Sohle der dazwischen liegenden Mulde auf der Westseite des Aaretales ostwärts, also der Talsohle zufallen. Das Aaretal zwischen Wildegg und Villnachern liegt also in einer, den Kettenjura durchquerenden Mulde, welche durch eine Einsenkung aller Ketten an dieser Stelle gebildet wird.

Der folgende Teil des Aaretales zwischen dem Ketten- und Tafeljura ist von jeher eine tektonische Mulde, ein Längental gewesen. Die Erosion des nördlichsten Drittels des Aaretales im Kartengebiet mag durch die Lockerung des Gefüges der Gesteine erleichtert worden sein, welche die Folge der Knickung der Schichten in der früher erwähnten Flexur zwischen Lauffohr und Rifluh sein konnte.

Der Umstand, dass das unterhalb Lauffohr gelegene Aaretal bedeutend weiter ist als die Talenge zwischen Rein und Rifluh, mag einerseits die Folge davon sein, dass die Aare schon vor der Ablagerung der Hochterrasse von der Westseite des Bruggerberges her in dieser Richtung abfloss, während die Flexur von Lauffohr erst später von einem dortigen, rückwärts erodierenden Seitenbach des Aaretales durchsägt wurde. Anderseits erklärt es sich daraus, dass sobald die Erosion das Niveau der weichen Effingerschichten erreicht hatte, auch die darauf liegenden harten Kalke der Geissberg- und Wangener-Schichten keinen wesentlichen Wiederstand mehr bieten konnten, weil sie nach Unterspülung der Effingerschich-

ten infolge ihrer Zerklüftung von selbst abstürzten und fortgeschwemmt werden konnten.

Die Lage des Reussdurchbruches bei Birmensdorf muss zu der Transversal-Verschiebung oder Knickung oder doch raschen Biegung des Streichens, zwischen dem Ostende des Eitenberges bei Mülligen und dem « Stutz » bei Birmensdorf und auch des Gewölbescheitels zwischen Schambelen und Steckfeld in Beziehung gebracht werden, die hier aus dem Kartenbild vermutet werden müssen. Da im Bett und in der Basis der Ufer der Reuss nördlich Mülligen Grundmoräne unter Niederterrassenschotter liegt, muss man annehmen, dieser Teil des Reusstales sei schon vor der grössten zweitletzten Vergletscherung ausgetieft gewesen.

Dass auch der Durchbruch der Limmat bei Baden einer Transversal-Verschiebung seine Entstehung verdanke, habe ich in den Erläuterungen zur Lägernkarte erwähnt. Der auf das vorliegende Kartengebiet entfallende Teil des Limmattales ist jedoch ein wohl charakterisiertes durch Erosion vertieftes Muldental.

Auch an der Stelle der kleinen Tälchen von Hausen südlich Brugg, des Höhlebaches südlich Gebensdorf, sowie westlich des untern Rauschenbaches südlich Oberwil, lassen sich rasche Verbiegungen der Ketten, oder ein lokales steiles Einsinken des Scheitels der Antiklinalen aus der Karte leicht erkennen, Umstände, durch die bedingt sein mag, dass Gewässer in dieser Richtung einen Weg fanden, und dass deren Erosion erleichtert wurde.

Die durch all diese Erosionen gebildeten Talböden nehmen heute mehr als die Hälfte des Kartengebietes ein.

### 3. *Jüngeres Quartär.*

### *Ablagerungen, welche erst nach der Erosion der Täler stattgefunden haben.*

Es sind meist sehr lose Schuttmassen, die in grosser, zum Teil sehr unregelmässiger Ausdehnung und in sehr verschiedener Mächtigkeit die nach der Ablagerung des jüngern Deckenschotters durch Erosion modellierten Formen des Landes überziehen und die Talsohlen erfüllen. Wir können hauptsächlich folgende Bildungen unterscheiden :

*a*) *Die Hochterrassenschotter*, die von den Schmelzwassern der Gletscher der dritten Eiszeit abgelagerten Kiesschichten.

Sie sind in der Folge durch Erosion grossenteils wieder weggeschwemmt worden und finden sich daher heute nur noch da, wo sie durch vorspringende Erhöhungen vor der Erosion geschützt worden sind, z. B. im Oberfeld östlich Würenlingen, am Fuss der Berge in der Umgebung von Remigen und Riniken, auf der Ost- und Westseite des Wülpelberges, in Kapf nördlich Lindhof, am Wolfbühl bei Rütihof, etc. Sie bilden in den Tälern einen meist nur schmalen Saum an den Füssen der Abhänge, fehlen aber ganz im Tale des Aabaches und im Reusstal südlich Rohrdorf und Mellingen. Im Bünztal konnten nur zwei kleine Ablagerungen als Hochterrasse gedeutet werden.

Doch ist es wahrscheinlich, dass die Hochterrasse da und dort unter jüngern Ablagerungen in grösserer Ausdehnung verborgen ist, so z. B. wie oben erwähnt wurde, unter der Talsohle von Hausen südlich Brugg.

β) *Die Moränen der grössten Vergletscherung.* Durch die eben erwähnte Erosion wurden in der Hochterrasse und andern Formationen neue Täler ausgetieft. Sowohl die hiebei entstandenen Talsohlen und Abhänge, also auch die höher hinaufragenden, durch frühere Erosionen modellierten Bodengestaltungen bis auf die höchsten Berge werden von Moränen von Gletschern überdeckt, die noch weit über das Kartengebiet hinausgeragt haben müssen. Die Ausdehnung und Mächtigkeit dieser Moränen ist sehr verschieden, einenteils, weil ihre Ablagerung ursprünglich wohl eine sehr ungleiche war, andernteils infolge einer seitherigen ungleichmässigen Erosion. Am bedeutensten sind diese Ablagerungen auf dem Schwabenberg, dem Müserenwald und am Südabhang der Baldegg. Da dieselben sich überall den Terrainunebenheiten anschmiegen, treten sie in der Bodengestaltung nicht hervor. Volkstümliche Bezeichnung: « Lettengrien ».

γ) *Der Löss* spielt im Gebiet keine tektonische Rolle.

δ) *Die Moränen und Schotter der letzten Vergletscherung.* Sie beeinflussen im Kartengebiet das Landschaftsbild sehr wesentlich. Das Bünztal zeigt unterhalb Othmarsingen, das Reusstal unterhalb Mellingen das Bild eines Moränenamphitheaters, einer typischen Moränenlandschaft. Von den Endmoränenwällen des Bünztals ist nur der innerste ziemlich vollständig entwickelt. Auf der Westseite des Eisenbahndammes und am Eisenbahneinschnitt zwischen Hendschiken und Lenzburg ist er horizontal geschichteten Schottern, die teilweise zu löcheriger Nagelfluh verkittet sind, auf- und angelagert.

Auf der Ostseite des Eisenbahndammes von Othmarsingen ist die Basis des Moränenwalles unter der Niederterrasse begraben. Das ist in den Einschnitten und Kiesgruben östlich der Station deutlich zu erkennen. Von den äussern Wällen, die nur wenig über die Terrainfläche hervortreten, sind nur die auf der Westseite erkennbar. — Bei Dottikon ist auf der Ostseite der Bünz ein Moränenwall eines späteren Rückzugsstadiums sehr deutlich entwickelt ; er steht in Beziehung zu einem weniger deutlichen Wall, auf der Westseite der Bünz, südlich des Kartengebietes.

Die Endmoränen des Reusstales nördlich Mellingen sind wohl die grössten dieser Art in der ganzen Schweiz. Es sind auf der Westseite der Reuss zirka sieben konzentrisch ineinander gelagerte, und je durch mehr oder minder tiefe Tälchen getrennte Wälle erkennbar. Die nördlichen Teile der Moränen treten allerdings nicht deutlich hervor ; sie sind wie verwaschen und teilweise unter Kies der Niederterrasse begraben. Kleine längliche Hügel auf der Ostseite der Reuss bei Mellingen, innerhalb des grössten Moränenwalles, mögen als « *Drumlins* » gedeutet werden. Die westlichen Seitenmoränen des Reussgletschers ziehen sich als deutliche Wälle am Ostabhang des Riglisberges gegen Süden und aufwärts.

Die nach dem Rückzug der Gletscher innerhalb der Moränenwälle übrig gebliebenen Vertiefungen, die Talgründe von Othmarsingen und Mellingen sind seither nur zum Teil etwas ausgefüllt, und die Ausfüllung nach der Erosion des Abflusses der Bünz und der Reuss (durch die vorgelagerten Moränen und Schotter hinab) wieder grossenteils weggeschwemmt worden. Als Erosionsrest einer solchen Anfüllung ist südlich Mellingen die Terrasse von Kängelstud stehen geblieben.

Den Aussenseiten der Moränenwälle sind die Kiesschichten der Niederterrasse direkt angelagert. Sie haben unmittelbar nach ihrer Ablagerung durch die Gletscherbäche die nördlicher gelegenen Teile der Talböden, im Bünztal bis zum Niveau von 45 M., im Reusstal direkt unterhalb der Moränen bis 60 M., im Limmat- und Aaretal bis 35 M. über dem jetzigen Mittelwasserspiegel der betreffenden Flüsse erfüllt.

Es ist auffällig, dass die Schotter direkt ausserhalb des nördlichen Moränenwalles am Ende des Bünztales bis 436 M. ü. M. hinaufreichen, während die Oberfläche der gleichzeitigen Schotter an der benachbarten Westseite der Moränen am Ende des Reusstales nur ein Niveau von 416 M. erreichen, dass also die Oberfläche der Reuss-Schotter 20 M.

tiefer liegt als die Oberfläche der unmittelbar daranstossenden Bünz-Schotter. Das hängt wohl damit zusammen, dass auch das Bett der Bünz (zwischen den Moränenwällen 395 M. ü. M.) höher liegt als das Bett der Reuss (zwischen den Moränenwällen zirka 347 M. ü. M.) und dass entsprechend die Sohle des Bünztales im anstehenden Untergrund ebensoviel höher liegen mag als die des Reusstales. Der Umstand, dass die Niederterrasse östlich der Bünz südlich Brunegg mit einem wohlmarkierten Bord gegen die Niederterrasse des Reusstales abfällt, deutet übrigens auch auf Erosionen hin, die hier stattgefunden haben.

ε) *Die erratischen Blöcke.* Den Laien sind von jeher als Ueberreste der beiden letzten Vergletscherungen vor allem die erratische Blöcke aufgefallen.

Viele erratische Blöcke und gerade die grössten und schönsten sind in neuerer Zeit geringen, schnöden Gewinnes wegen zertört worden, so auch der Teufelstein nördlich Mägenwil und der noch auf der Karte angegebene grosse erratische Block auf der grossen Zelg südöstlich Birmensdorf. Ein Zeuge der Grösse dieser Blöcke ist die grosse Granitsäule und das grosse Granitbecken des Schulhausbrunnens in Baden, die von einem erratischen Block des Moränengebietes von Mellingen stammen. Die Erhaltung mancher anderer Blöcke konnte dank der idealen Gesinnung der Besitzer und der Mitwirkung der Erziehungsdirektion des Kantons Aargau, die als der eine, amtliche Kontrahent gezeichnet hat, durch Verträge gesichert werden.

Ausser den zahlreichen erratischen Blöcken, die auf der Karte verzeichnet sind, verdienen noch Erwähnung: Je zwei Blöcke am obern und untern Teil der Westseite des obern Rauschenbaches südlich Oberwil, und ein grosser Block auf dem Hügel zwischen den beiden alten Gipsgruben westlich der Strasse in der Schambelen südlich Brugg.

Sog. Riesentöpfe, d. h. weite, runde Vertiefungen im anstehenden Gestein, die durch bewegtes Wasser vielleicht unter dem damals über dieser Stelle gelegenen Gletscher ausgewaschen wurden, sind im nordwestlichen Teile des Steinbruches in Meeresmolasse beim Steinhof Dottikon aufgedeckt worden.

ζ) *Das Alluvium.* Seit dem letzten Rückzug der Gletscher hinter die voralpinen Randseen trat die Erosion, die mit der Aufstauung der Alpen begonnen hatte und durch die wiederholten Vergletscherungen unterbrochen worden war, wieder

in Tätigkeit und dauert heute noch fort. Dadurch wurden namentlich die Schotter der Niederterrasse betroffen. Da die Erosion von unten nach oben fortschreitet und abhängig ist von der Stosskraft und Wassermenge, so ist die Niederterrasse im untern Aaretal und im Gebiet des Zusammentreffens der Aare, Reuss und Limmat am meisten abgetragen worden. Von Wildegg bis Lauffohr sind daraus breite Schächen ausgewaschen, mit Ausnahme einer Stelle, wo die Aare von Altenburg bis Brugg in einem « Laufen » in enger, tiefer Schlucht zwischen den Kalkschichten des mittleren Malmes dahinfliesst, auf deren Südseite die Niederterrasse freilich bereits in einer Breite von 1000 M. um 20 M. abgetragen ist. Im Tale des Aabaches, der Bünz, Reuss und Limmat sind die Erosionen noch nicht bedeutend. Die Reuss bewegt sich von den Moränen weg bis in die Nähe ihrer Einmündung in die Aare bei Windisch in einer schmalen Rinne, fast ohne Talsohle; ebenso die Limmat von Oberwil bis Unterwil, was hier freilich durch den Umstand erklärlich erscheint, dass der Fluss zwischen diesen beiden Orten ähnlich wie die Aare zwischen Altenburg und Brugg in einem « Laufen » in Felsenbett (hier Molasse) festgehalten wird. Die tiefste Sohle der vor Ablagerung der Niederterrasse erodierten Täler mag erheblich südlich des « Laufens » von Brugg und nördlich des « Laufens » bei Oberwil sich hinziehen. Die ursprüngliche tiefste Talsohle ist jedoch durch die jetzige Erosion nirgends erreicht worden. Die Austiefung der Flussbetten, auch in den losen Schottern wird durch die Widerstandsfähigkeit der Gesteine in den « Laufen » verzögert. Erst nach vielen tausend Jahren könnte die Erosion der Täler wieder den Betrag erreichen, den sie vor der Ablagerung der Hochterrasse erreicht hatte, wenn die heutigen Stauwehre und Uferschutzbauten die weitere Erosion nicht verunmöglichen würden.

Die am Ausgang der kleinen Seitentälchen oberhalb des Aufschüttungsniveaus der Niederterrasse fast nie fehlenden Schuttkegel der Seitenbäche bedingen eine für diese Stellen charakteristische Bodengestaltung. Sie bieten einen Massstab zur Beurteilung der Erosion, die seit der letzten Eiszeit in den Seitentälchen stattgefunden hat.

Die Trümmerhalden am Fuss der Felswände und am jeweiligen Uebergang der Abhänge in die Ebene, sowie die Bergschlipfe sind im Kartengebiet sehr ausgedehnt und beeinflussen da und dort das Landschaftsbild wesentlich. Am Südabhang des Westendes des Geissberges sind die Kalk-

schichten des Malmes über unterlagernde Effingerschichten abgerutscht ; am Ostabhang des nördlichen Teiles des Bruggerberges sind die Nagelfluhbänke des untern Deckenschotters über weiche Molasseschichten abgestürzt ; ebenso am Südabhang des Kuhrains nördlich Kirchdorf Nagelfluhbänke des ältern Deckenschotters und obere Süsswassermolasse, offenbar unter dem Einflusse der zahlreichen dortigen Quelladern. In analoger Weise sind Molasseschichten nördlich Unter-Siggental in die Tiefe gerutscht. Am Südabhange des Bözbergplateaus sind ausgedehnte Bänke von Juranagelfluh, die über Helicitenmergeln gelagert waren, herunter gefallen und bilden längs der Bözbergbahnlinie typische, mit grossen Blöcken besetzte Trümmerhügel. Die abgerutschten Massen erstrecken sich dort noch weiter als auf der Karte angegeben ist, von Neu-Mühle bis in die Nähe von Rostberg westlich Umiken. Sehr mächtig sind auch die Rutschungen von Deckenschotter und Molasse am Nordabhange des Gebensdorferhornes, sowie südlich und östlich von Unterwil. Am obern Rauschenbach sind alle Gesteinschichten vom Muschelkalk bis zum Malm an der Bildung eines Bergrutsches beteiligt. Am steilen Südabhange des ösllichen Teiles des Kestenberges oberhalb der Kuhstelle hat sich die Molasse und der obere Malm abgelöst und die Wangenerschichten in einer auffälligen Nische entblösst. Für die betreffenden Lagerungsverhältnisse sind die Abrutschungen längs des steilen rechten Ufers der Reuss unterhalb Birmensdorf typisch. Durch die Berührung mit dem Flusse werden die unterlagernden lehmigen Grundmoränen erweicht und beweglich, und sind unter dem Drucke der darauf lastenden Niederterrassenschotter flusswärts ausgewichen.

Zum Schlusse erwähne ich noch den zirka 60 M. weit ausgedehnten, scheinbar zusammenhängenden Komplex von Muschelsandstein, in dem die Fundamente mehrerer Häuser am nordwestlichen Fusse des Sehlossberges bei Lenzburg ausgesprengt sind; er kann nur durch Abgleiten des Randes der Felstafel, die den Gipfel des Schlossberges bildet, an seine jetzige Stelle gelangt sein.

## *D.* Die künstlichen Ausbeutungen und Aufschüttungen.

An vielen Stellen des Kartengebietes werden nutzbare Materialien ausgebeutet, nämlich : alluvialer *Lehm* bei Lupfig (z. B. neuerlich nördlich der Landstrasse bei Bachtalen), fluvio-glacialer *Letten* beim Bahnhof Mellingen, *Tuffstein* bei der Lindmühle südlich Birmensdorf, *Kies* und *Sand* der Niederterrasse, Hochterrasse und der beiden Deckenschotter in zahlreichen Kiesgruben. Oberflächlich *lehmig* verwitterte Niederterrasse wird in der Umgebung von Lenzburg und lehmige Grundmoräne der grössten Vergletscherung bei Birmensdorf und Hausen, lehmig verwitterte Oberfläche der Hochterrasse bei Riniken, Rein und Rüfenach, lehmige Deckenschotter südlich Würenlingen ausgebeutet.

Die obere Süsswassermolasse liefert östlich Rothkreuz, nördlich Unter-Siggental *Giesssand*, auf dem Bözberg Kalksandstein und Nagelfluh als *Baumaterialien*. Die Meeresmolasse von Mägenwil lieferte schon Bausteine für die alte Römerstadt Vindonissa. Jetzt werden auch in den Steinbrüchen am Goffersberg bei Lenzburg, am Reinwald bei Hendschiken, am Steinhof bei Dottiken, bei Othmarsingen, Eggwil (früher auch am Nordabhang des Hahnenberges und Siglisberges, bei Tägerig und Unterwil) vorzügliche Hausteine gewonnen. Früher wurde Meeresmolasse auf dem Iberg westlich Riniken und dem Plateau S. W. Remigen zu Mühlsteinen, am Westabhange der Bettlizelg bei Rütihof zu durch Verwitterung mergeliger Lagen entstandenem Ziegellehm ausgebeutet.

Alte Gruben, Stollen und Haufen tauben Getseins deuten auf der Leuenegg östlich Birrenlauf und auf dem Iberig nördlich Unter-Siggental, Iberg westlich Riniken und zwischen Lauffohr und Rein auf frühere Ausbeutungen des Bohnerzes zur Eisengewinnung an. Die grössten *Kalkstein*brüche in Malm werden bei Brunegg, am Scherzberg, bei Birmensdorf, bei Lauffohr, an der Steig bei Remigen, an der Rifluh bei Unter-Siggental und bei Würenlingen, in Muschelkalk beim Bad Schinznach, bei Hausen, früher auch auf der Habsburg in der Schambelen und in der Umgebung von Birmensdorf betrieben. Ein jetzt verlassener, grosser Steinbruch auf der Anhöhe östlich Hausen lieferte vor zirka 600 Jahren die Bausteine für das Kloster Königsfelden. *Mergelgruben* sind sozu-

sagen überall angelegt worden, wo Opalinus-Schichten und Insektenmergel anstehen. Die einzige und zugleich die grösste noch im Betrieb befindliche Nietgrube (in Opalinus-Schichten) liegt in der Schambelen. Die Ausbeutung von *Gips* in den vier grossen Brüchen N. W. der Habsburg, in der Schambelen (ursprünglich in zwei offenen Gruben, später in zwei langen Stollen) und am obern Rauschenbach ist in neuerer Zeit vollständig eingestellt worden. Heute wird noch in Birmensdorf in sieben Schächten, die durch Stollen miteinander verbunden sind, *Bitterwasser* durch künstliche Auslaugung von Bittersalz und Glaubersalzadern aus Keupergips gewonnen. Auch aus dem Keupergips der Schambelen wurde zirka von 1860 bis 1890 Bitterwasser bereitet. Vor einigen Jahrzehnten wurde oberhalb der Gipsbrüche westlich der Habsburg unterer Muschelkalk*dolomit* als Zuschlag zu Fayence-Geschirren verwendet.

Die bedeutendsten Eisenbahneinschnitte sind jene bei Hausen, zwischen Lenzburg und Hendschiken, nördlich Othmarsingen und durch die Moränen von Mellingen.

Ausserdem verdienen als interessante Aushebungen noch Erwähnung: Der Burggraben auf dem Besserstein bei Villigen und beim Schloss Brunegg, der Graben des Refugiums auf dem Iberg südlich Remigen, das römische Amphitheater von Vindonissa und ein Stollen, der aus der Talsohle nördlich vom Bad Schinznach zur Habsburg hinaufführen soll, aber unterhalb der Strasse nördlich des Bades zusammengefallen ist.

Von den künstlichen *Aufschüttungen* stören namentlich die Eisenbahndämme bei Lenzburg, durch das Bünztal bei Othmarsingen, quer durch die Täler der Umgebung von Mellingen, bei Altenburg, Windisch und Turgi das Landschaftsbild nicht unwesentlich. Historisch interessante Aufschüttungen sind: Die Wälle der Refugien auf den Schrannen östlich Besserstein und auf dem Iberg südlich Remigen; ferner alte Grabhügel auf dem Iberig nördlich Unter-Siggental und auf dem Gebensdorferhorn, der Hügel mit dem Signal östlich Schloss Habsburg und die Schuttablagerungen der alten Stadt Vindonissa am Nordostabhang der Niederterrasse von Königsfelden, westlich Punkt 363, südlich des dortigen Eisenbahndammes (zirka 7000 Kubikmeter).

Diese Aufschüttungen, nebst den ehemaligen und jetzigen Ausbeutungsstellen geben eine Andeutung über die Veränderung der Bodengestaltung durch den Menschen.

## *E.* Hydrographie.

Das Kartengebiet ist reich an Quellen. Solche treten namentlich hervor, wo Niederterrasse auf undurchlässiger Grundmoräne der grössten Vergletscherung (beide Ufer der Reuss südlich Mülligen) oder auf Mergeln der Effingerschichten (Birrenlauf und Mülligen) aufliegt; ferner auf der Auflagerungsfläche von Deckenschotter auf mergeliger Molasse, Juranagelfluh auf Helicitenmergeln, Kalksteinen des obern Malmes auf den Mergeln der Effingerschichten, aus Sandsteinen zwischen Mergeln der Molasse.

Grundwasser wird durch Pumpbrunnen (Sode) namentlich aus Niederterrasse in der Nähe der Flüsse (Stilli, Turgi, Windisch, Hausen), aus Molasse (Lupfig, Scherz und früher durch einen 45 M. tiefen Schacht auf Schloss Lenzburg) und aus diluvialem Kies auf undurchlässigen Keupermergeln (Habsburg) zu Tage gefördert. Besonderes Jnteresse verdienen ausser den Bitterwasserquellen von Birmensdorf und Mülligen eine Quelle mit etwas übernormaler Temperatur am Reussufer nördlich der Schambelen (mutmasslich analog den Quellen von Baden aus Muschelkalk) und die jodhaltige Quelle von Wildegg ($^1/_3$ M.L.), die in einer Tiefe von 119 M. in unteren Effingerschichten erbohrt worden ist.

Die meisten und grössten Quellen sind zur Wasserversorgungen für Höfe, Dörfer und Städte bereits gefasst worden; infolgedessen ist der Erosionstätigkeit der betreffenden Wasserläufe seither ein Ende gesetzt.

Zur Verdeutlichung der Erosionstätigkeit der Flüsse mag noch deren Wassermenge in Kubikmeter per Sekunde erwänt werden.

| | Im Minimum. | Im Maximum. |
|---|---|---|
| Der Aabach führt . . . . . | 0,665 | — |
| Die Bünz . . . . . | 0,135 | — |
| Die Aare bei Brugg . . . . | 121,50 | 1300 |
| Die Reuss bei der Mündung . | 22,00 | — |
| Die Limmat bei der Mündung . | 14,46 | — |
| Spätere Zuflüsse zur Aare . . | 0,70 | — |
| Die Aare bei Döttingen . . . | 155,74 | — |
| Der Rhein vor der Vereinigung mit der Aare . . . . . | 71,19 | 1200 |
| Der Rhein nach der Vereinigung mit der Aare . . . . . | 227,00 | 5000 (?) |