

Die Scheuerfläche von Weilheim in Schwaben.

Ein Beitrag zur Riesgeologie.

Von

Dr. Ludwig von Ammon.

Sonderabdruck aus den Geognostischen Jahresheften 1905. 18. Jahrgang.

München.

Verlag von Piloty & Loehle.

1907.

Die Scheuerfläche von Weilheim in Schwaben.

Ein Beitrag zur Riesgeologie.

Von

Dr. Ludwig von Ammon.

Der Bau der neuen zweigeleisigen Hauptbahn Donauwörth—Treuchtlingen hat eine Reihe von prächtigen Aufschlüssen geschaffen, die die Zahl der geologisch wichtigen oder lehrreichen Punkte des weiteren Riesgebietes beträchtlich vermehrt haben. Darauf machte ich bereits in einer früheren Abhandlung¹⁾ aufmerksam. Durch die in den letzten Jahren weiter fortgesetzten Bahnarbeiten an der inzwischen dem Verkehr übergebenen Strecke hat sich der damalige Stand der Aufdeckungen beträchtlich verändert: während neuerdings wiederum einige in geologischer Hinsicht sehr bemerkenswerte Stellen zur Aufdeckung kamen, ist andererseits ein gut Teil der älteren Anschnitte durch Einebnung oder selbst Bepflanzung der Böschungswände dem Blick entzogen. Dies gilt selbstverständlich nicht für die felsigen Partien und für die zahlreichen Einschnitte im harten Gestein. Wo aber die weichen Überdeckungsgebilde vorherrschen, sind ihre Anbrüche, die bei den frischen Eingrabungen durch die mächtige Entwicklung der Trümmerschichten und der bunten Riesbreccie die Aufmerksamkeit des Geologen besonders in Anspruch nahmen, jetzt vielfach verdeckt. Da dies vorauszusehen war, hatte ich, um möglichst viel von den Aufschlüssen in wissenschaftlicher Beziehung nutzbar zu machen, einen der Berg-, Hütten- und Salinenpraktikanten, welche sich während ihrer praktischen Ausbildungszeit einige Wochen mit geologischen Arbeiten im Revier zu beschäftigen haben, mit der Aufgabe betraut, entlang der ganzen Strecke Profilaufnahmen und Abzeichnungen der aufgeschlossenen Schichtenkomplexe zu machen, sowie von den wichtigeren Stellen photographische Bilder abzunehmen. Einige dieser Bilder finden hier entsprechende Berücksichtigung, im übrigen ist beabsichtigt, die dabei gewonnenen Ergebnisse, Aufnahmen und Skizzen in übersichtlicher Zusammenstellung bei passender Gelegenheit späterhin vorzuführen. Für heute will ich mich darauf beschränken, eine besonders schöne Stelle im Weilheimer Aufschluß kurz zu besprechen und weiters noch einige Ergänzungen zu meiner früheren Schilderung der längs der neuen Bahnlinie vorhandenen Aufschlüsse zu geben.

¹⁾ v. AMMON, Die Bahnaufschlüsse bei Fünfstetten am Ries und an anderen Punkten der Donauwörth—Treuchtlinger Linie. Geognost. Jahreshefte 1903. 16. Jahrg.

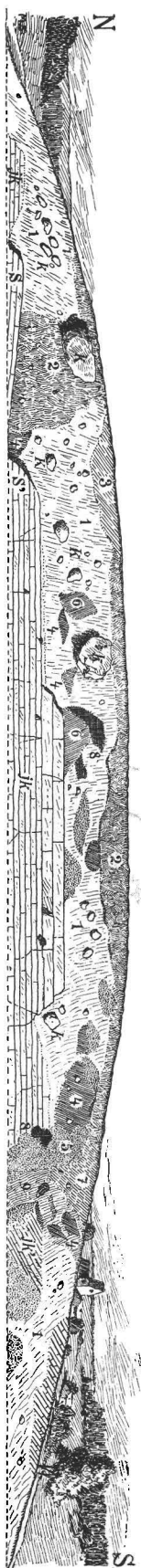
Der Einschnitt von Weilheim.

Der einen halben Kilometer lange und bis zu 20 m hohe **Bahneinschnitt nächst Weilheim** bei Monheim zieht sich durch das sogenannte Prielfeld bei den Kalkofenäckern hindurch. Das Prielfeld breitet sich in nordwestlicher Richtung vom Dorfe als niedrige flache Erhebung aus. Der am Fuße der Höhe anstehende Kalkstein beweist, daß ein jurassisches Fundament vorhanden ist, dem die Trümmerschichten¹⁾ der bunten Riesbreccie in bedeutender Mächtigkeit aufgelagert sind (siehe auch Bild Fig. 1). Wenn man sich jetzt den Aufschluß betrachtet und dabei die Beschreibung liest, die ich von dem Platze früher gegeben habe, so möchte man glauben, in einem andern Einschnitt als den geschilderten sich zu befinden. Was

¹⁾ In vorliegender Abhandlung sind unter Trümmerschichten oder der Bunten Breccie die gleichen Ablagerungen gemeint, wie sie BRANCO unter demselben Namen als ausgedehnte Decke in der Gegend nördlich von Donauwörth näher besprochen hat; siehe BRANCO, Das vulkanische Vories und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen (Abhdlgn. d. K. preuß. Akad. der Wissensch. v. Jahre 1902), Kap. V: Die großen Massen Bunter Breccie nördlich von Donauwörth auf der Alb.

Unter der Bezeichnung Bunter Breccie wird allerdings Verschiedenartiges verstanden, wovon manche Ablagerungen etwas älter als die hier aufgeführten Gebilde sein müssen. GÜMBEL'S Bunte Breccie oder wenigstens ein Teil der so genannten Massen liegt unter einer Miocädecke.

BRANCO betrachtet die Bunte Breccie des Vories als ein Produkt der Aufpressung (loc. cit. S. 100) oder auch durch Auswurf entstanden. Diejenigen Bildungen, für welche der genannte Forscher in erster Linie den Namen in Anspruch nehmen will, sind ausgesprochene Reibungsbreccien, wie sie namentlich am Rande des Rieskessels häufig auftreten. Hinsichtlich der Entstehung der Bunten Breccie in der Donauwörther Gegend gibt er folgendes (loc. cit. S. 112) an: „Teils Herausschleudrung bei der Explosion, teils Abrutschung und Überschiebung erscheinen als die am meisten einleuch-



AUF SCHLUSS BEI WEILHEIM.

Figur 1.

Ostseite des Weilheimer Bahneinschnittes.

Schematisierte Skizze, gezeichnet von Dr. SCHUSTER.

Unten sieht man den jurassischen Sockel (k), mit der aufgedeckten Schiff- oder Scheuerfläche bei S und S'; darüber die Trümmerschichten, ik horizontal geschichtete Lagen des Mittleren Weßjura, ik' stark geneigte Weßjurschichten. 1 Trümmerschichten oder Bunte Riesbreccie, in ihrer Grundmasse einen zähen braungrauen Ton darstellend. Als Einbettungen in der Breccie erscheinen Jurablöcke (k), gelber Letten (2) und Lehm (dieser strichweise auch als Deckgebilde auftretend), weilers roter (Keuper) oder violetter (3), grauer (4) und terfärer grüner (5) und dunkler (6) Letten, grauer (4) Ton (zum Teil Opalinuston), Eisensandstein (7) des Doggers, kohlige (8) Streifen (obermiocäne Braunkohle), Rieskalk und Urgebirgsstücke.

damals im Spätherbst 1904 und im darauffolgenden Winter beobachtet werden konnte, ist nahezu ganz verschwunden, dagegen hat sich manches Neue aufgetan. Damals waren aber die Eintiefungen nur wenige Meter hoch; jetzt liegt dagegen die Bahnplanie gegen 20 m niedriger als die Oberfläche des durchstochenen flachen Hügels an seiner höchsten Stelle. Vor allem sieht man jetzt, daß der Einschnitt ziemlich tief in den jurassischen Sockel hineingreift, während die südlich sich anschließenden Einschnitte bei Otting nur die Trümmerlagen durchsetzen. Von der Urgebirgspartie (Gneiß mit granitischen Adern), die ehemals angetroffen wurde, ist nichts mehr vorhanden, sie war also, wie bereits vermutet, ein Explosionsprodukt trotz ihrer Ausdehnung und kein von unten aufragender Pfeiler einer nach abwärts sich ausbreitenden größeren archaischen Masse. Die auf Seite 178 (l. c.) abgebildete Jurascholle scheint zum Teil noch erhalten zu sein, sie dürfte den Kalkblock (K) nahe der Mitte (links vom schwarzen Kohlenstreifen) im nebenstehenden Bild (Fig. 1) darstellen. Die Skizze (Fig. 1) ist selbstverständlich schematisch gehalten. Dies bezieht sich weniger auf die anstehenden Jurakalkbänke unten als auf die überdeckende Trümmernasse, in welcher einige charakteristische größere Partien, worunter namentlich ein paar umfangreichere, aus der eingeebneten Böschungswand vorstehende Juraklötze sich bemerkbar machen, gewissermaßen als Angelpunkte für die Betrachtung dienen. Bei der kaleidoskopartigen bunten Zusammensetzung der Riesbreccie, die in ihrer grauen tonigen Masse nahezu alle im Riesgebiet vorkommenden Gesteinsarten in Trümmern, Schollen oder kleinen Fragmenten eingeschlossen enthält, ist eine ganz genaue Verfolgung, Beschreibung und bildliche Aufnahme des Gesteinsmaterials von Meter zu Meter gar nicht angezeigt, da doch immer dieselben Gesteine, als Fragmente oder auch in massigen Partien von geringerer und größerer Ausdehnung in ihrem Auftreten sich wiederholen.

Der in geschlossenen Bänken anstehende, die tieferen Partien des Einschnitts einnehmende Jurakalk zeigt sich sehr mit Rissen und kleinen Spalten durchzogen, gleichwohl ist im großen und ganzen die horizontale Lagerung der Schichten bewahrt geblieben. Doch gehen ab und zu auch Sprünge, senkrecht verlaufend oder steil gestellt, durch das Gestein, so daß sie den Komplex der wagrechten Jurabänke in Stücken oder Partien von verschieden hoher Oberkante nebeneinander gesetzt haben. Im übrigen ist die ganze Masse des geschlossenen Jurakalkes an der Oberfläche nicht gleichmäßig eben, sondern diese, die obere Fläche des Kalksteins, ist zum Teil gewölbt, aber auch stark auf- und niedersteigend, an gewissen Stellen daher weit stärker als an den angrenzenden Partien eingetieft; so haben von oben her die aushobelnden, aufwühlenden oder eingrabenden Kräfte ungleichartig stark gewirkt. Hie und da zeigt sich das Jurafundament äußerst stark mitgenommen durch die Zertrümmerungsvorgänge. Eine solche beiderseits durch

tenden Ursachen. Möglich wäre aber auch Ausstoßung eines wässerigen Breies, eines Schlammstromes, bei der Explosion. Laut der früher gegebenen Definition wäre es dann keine echte „Bunte Breccie“ mehr. Später dürften diese breiigen Massen durch die Atmosphären weiter ausgebreitet worden sein, als das ursprünglich der Fall war.“ Für die hier in Betracht kommenden Ablagerungen dürfte, wie dies ja BRANCO selbst getan hat, gleichwohl die Beibehaltung der Bezeichnung Bunter Breccie oder dafür die Benennung Trümmerschichten sich am meisten empfehlen. Es ist jedoch keine Frage, daß diese Ablagerungen in Bildungen übergehen, auf welche die sonst so verständliche Bezeichnung ihrem Sinne nach weniger paßt. Die Trümmerschichten des Vorrieses stehen offenbar in engem Zusammenhang mit Gebilden, die sonst als Bestandsmassen der sogen. Juraüberdeckung angesehen werden; anscheinend gehen jene am Rande des Gebietes vom Vorries in die gewöhnliche Juraüberdeckung über.

Sprünge von den nebenan befindlichen wagrecht gebankten, verhältnismäßig weniger betroffenen Kalksteinschichten abgesetzte Partie liegt (wenigstens war dies im Spätherbst 1906 zu sehen) nahe dem nördlichen Ende der im Einschnitt aufgeführten Mauer. Unweit davon, gegen die Mauer zu, bemerkt man einen größeren Klotz



Figur 2.

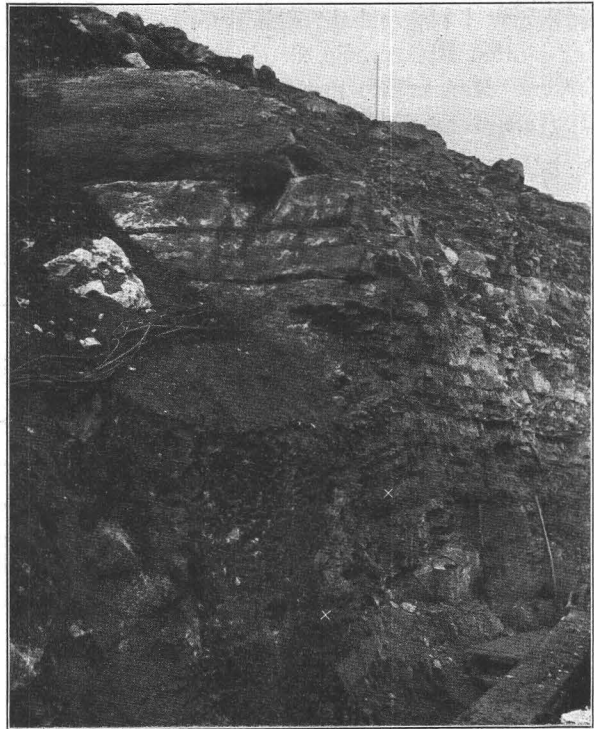
Die Scheuerfläche im Bahneinschnitt von Weilheim.

von obermiocänem Süßwasserkalk in der tonigen bunten Breccie eingeschlossen: ihre Ablagerung muß also jünger sein als der Rieskalk.

Als die bemerkenswerteste Stelle des Weilheimer Aufschlusses erscheint unstreitig eine Partie im nördlichen Teile des Einschnitts, wo zur Zeit die Oberfläche

des Jurakalkes als unmittelbare Unterlage der Trümmerschichten auf eine nicht gar so kleine Strecke hin aufgedeckt ist. Man hat hier, um Nachrutschungen in der tonigen Trümmermasse zu vermeiden, eine größere Partie der bunten Breccie über der felsigen Kalkunterlage abgeräumt. Die Fläche zeigt, wenn wir sie zuerst im nördlichen Teil ihrer Verbreitung betrachten, keine vollkommen horizontale Ausbreitung, sondern ist leicht gewölbt, dann steigt sie sogar plötzlich steil in die Höhe, um ein paar Meter höher wieder ziemlich eben fortzulaufen; sie ist geglättet und mit Scheuer- oder Druckstreifen bedeckt. Wir sehen den, wenn man so sagen

darf, Schliff auf beiden Seiten des Einschnittes; auf der Westwand ist er mehr im Profil angeschnitten, auf der Ostseite sind dagegen die besseren Aufdeckungen vorhanden (die Beobachtungen fanden im Winter 1906 statt). Die glatte abgeschuerte Fläche ist ein paar mal durch Sprünge abgesetzt und dadurch in verschiedene Niveaus gebracht. Sie läßt da, wo ein größerer Teil von ihr entblößt ist, wie schon erwähnt wurde, eine schwache Wölbung nach oben erkennen. Scharfe Striemen und parallele Kritzer, zumeist mit einem Eisenoxyd-belag bedeckt, sind auf ihr zahlreich vorhanden. Die Figur 2 soll eine Vorstellung von der zur Zeit am besten aufgedeckten Partie der Scheuerfläche geben: im Vordergrund sieht man die unteren, ebeneren Teile derselben; hinten¹⁾ gewahrt man die steil aufsteigende Wand, die nach Norden zu gerichtet ist, darüber breitet sich die Fläche, wie bereits angedeutet, wieder in horizontaler Richtung aus. Eine besondere Abbildung der seitlich gestellten Fläche, der aufsteigenden Wand, die in gleicher Weise mit Scheuerstreifen vom nämlichen Verlauf wie unten an der wagrechten Oberfläche bedeckt ist, führt uns obige Figur 3 vor. Was die Scheuerstreifen anlangt, so besitzen sie eine rein westöstliche Richtung (genau gemessen streichen sie $W 265^{\circ} - O 85^{\circ}$). Auf dem nächsten Bild (Fig. 4, S. 158) ist ein Stückchen der glatten Scheuerfläche dargestellt. Die charakteristischen Schrammen sind wohl vorhanden, sie sind

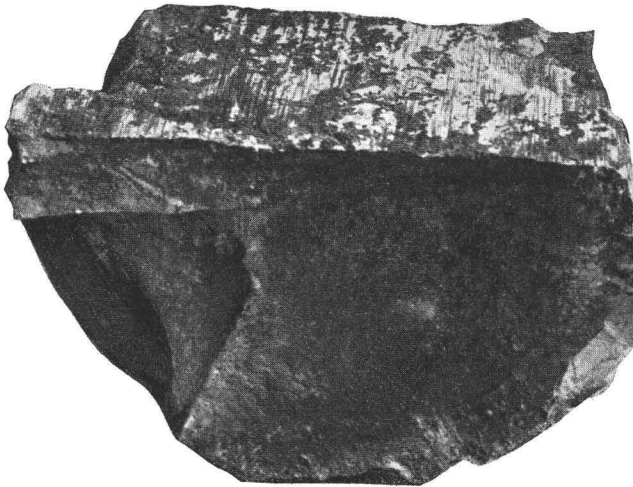


Figur 3.
Ansteigender Teil der Schliff- oder Scheuerfläche im Weilheimer Einschnitt.

Die weißen Kreuzchen deuten die Fortsetzung der Scheuerfläche nach unten, wo diese mit der fettigen Masse der Bunten Breccie (linker unterer Teil des Bildes) bedeckt ist, an. Auf der rechten Seite des Bildes sieht man die geschlossenen Weißjurabänke ziemlich weit nach oben reichen. Doch legen sich noch die Trümmerschichten darüber.

1) Diese Stelle der aufsteigenden Wand scheint am Bild (Fig. 2 auf S. 156) unmittelbar an die linke Hälfte des Brückenbogens anzugrenzen; in Wirklichkeit liegt die Brücke bedeutend weiter zurück. In Figur 3 ist die Stelle besonders abgebildet.

aber an dem vorliegenden Stück durch eine ziemlich starke Kruste von Eisen- und Manganoxyd vermengt mit Sandkörnern, die der Fläche anhaftet, zumeist verdeckt. Gegenüber einer typisch glacialen Schrammung, wie sich eine solche Erscheinung beispielsweise häufig genug im voralpinen Bereiche beobachten läßt, ist ein Unterschied insoferne vorhanden, als die Streifen auf der Unterlage eines Gletscherbodens mehr in ihrer Stärke verschieden sind, und daß neben größeren Schrammen viele feinste Kritzer, diese hie und da von der Hauptrichtung der Streifen ein wenig abweichend, vorhanden sind, während die hier sichtbaren Schrammen viel gleichmäßiger verlaufen und wie mit einem Instrument in den Untergrund eingeschabt sich erweisen. Es ist keine Frage, daß die Betrachtung der bunten Riesbreccie zu einem Vergleich mit Glacialgebilden geradezu herausfordert. Man müßte nun, wenn man die Trümmerbreccie als eine durch Gletschertätigkeit verursachte Bildung ansähe, im vorliegenden Falle bei der Weilheimer



Figur 4.

Abgeschliffene und geschrammte Oberfläche des Jurakalksteins
als Unterlage der Trümmerschichten.
Weilheimer Bahneinschnitt.

Schlifffläche, wobei der in Figur 3 abgebildete Teil des Schliffes die abgeschauerte Wand der seitlichen Begrenzung einer Gletschermasse darstellen würde, doch annehmen, daß schon große Unebenheiten am Juraboden vorhanden gewesen wären, denn solche starke Auskolkung und tiefe Eingrabung der wechselnd auf- und niedersteigenden Juraoberfläche könnte man doch nicht der Wirkung des Eises vom Riesgletscher zuschreiben. Andererseits macht es aber ganz den Eindruck, als ob die Entstehung der Trümmer-

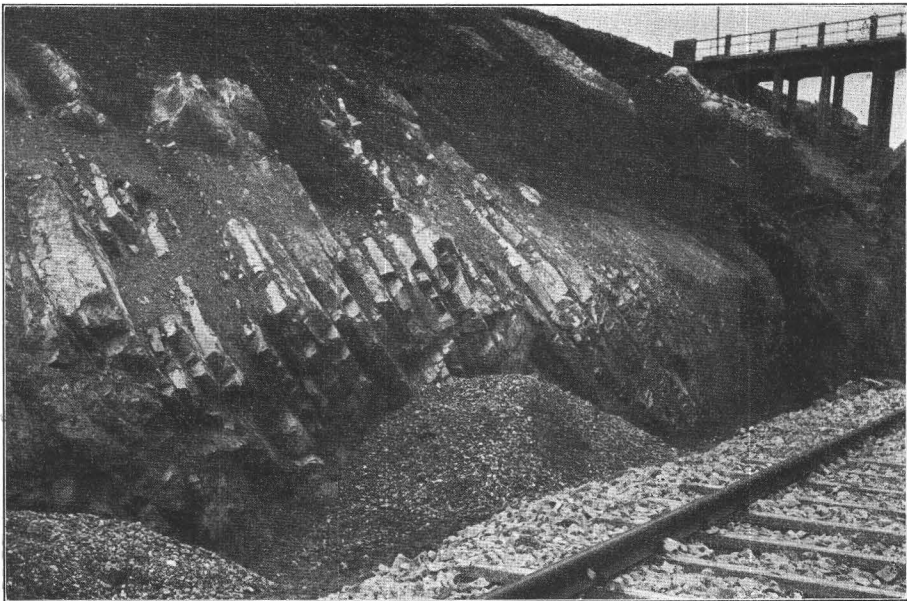
breccie mit ihrem bunten Inhalt und die Veränderungen ihrer Unterlage, die sich nach morphologischen Momenten, zum Teil auch in ihrer sonstigen Beschaffenheit zeigen, auf ein und dieselbe Ursache zurückzuführen seien. Der Verfasser sieht den vollen Beweis des Vorhandenseins von Glacialerscheinungen im Ries bis jetzt noch nicht erbracht. Was er an Glacialbildungen aus dem voralpinen Bereiche beispielsweise gesehen hat, besitzt alles ein anderes Gepräge. Er befindet sich ganz auf dem Standpunkte von BRANCO und FRAAS, die dieser Frage eine ausführlichere Erörterung gewidmet haben.¹⁾ Doch soll über diese Verhältnisse und sonst über die Riesphänomene, insbesondere deren Ursachen hier nicht näher gesprochen, sondern nur neues tatsächliches Material vorgebracht werden, das einen weiteren Beitrag liefern mag für diejenigen, welche sich eingehender mit dem Studium der Riesgeologie beschäftigen.

Auf weitere Einzelheiten über die Aufschlüsse des Weilheimer Einschnitts möchte ich für heute nicht eingehen; nur eine Stelle, die am südlichen Ausgang

¹⁾ BRANCO und FRAAS, Das vulkanische Ries bei Nördlingen S. 143 ff. Abhdlgn. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. 1901.

des Einschnittes sich vorfindet, und die stark geneigte Weißjurabänke zeigt, darf vielleicht noch erwähnt und in einem Bilde (Fig. 5) vorgeführt werden.

Hinsichtlich der Auflagerung der Trümmerschichten auf den Jurakalk kommen übrigens verschiedenartige Verhältnisse vor. Hier, bei Weilheim, haben wir eine glattrasierte Fläche als Unterlage bzw. Seitenmauer der Bunten Breccie vor uns, an andern Punkten sieht man ein seitliches Abstoßen von Jurakalk und Trümmerlagen zu einander. Das ist außer an anderen Orten der Fall an einer Stelle im Einschnitt nordwestlich von Gunzenheim, welche Stelle wir hier gleichfalls im Bilde (Fig. 6, S. 160) festhalten wollen. Wieder anders zeigt sich das Verhältnis bei Gundelsheim und zum Teil auch im Nußbühler Aufschluß. Hier, bei Gundelsheim (Fig. 8, S. 162), entwickelt sich scheinbar die Trümmerbreccie aus dem älteren Gestein (Jurabreccie und Halbdolomit), man glaubt fast einen allmählichen Übergang kon-



Figur 5.

Stark geneigte Weißjurabänke am südlichen Ausgang des Weilheimer Bahneinschnitts.

statieren zu können; im frischen Anbruch hat man oft in Zweifel sein können, ob noch geschlossenes Juragestein vorliegt oder schon Trümmerbreccie mit vorwaltendem Juramaterial. Der Jurakalk, arg zertrümmert, ist in seinen obersten Partien an solchen Stellen kreuz und quer mit Rissen und Fugen durchsetzt und in diese Spältchen hinein hat sich die Masse der Trümmerschichten mit ihrer lettigen Matrix gequetscht.

Den zweiten Fall, das gegenseitige Abstoßen und unvermittelte Nebeneinanderauftreten von normal wagrecht geschichtetem Kalk und der Trümmerbreccie, treffen wir auch im ersten nördlich von Weilheim gelegenen Einschnitt an (nach Überschreitung des Wiesentälchens). Es ist ein kleiner **Einschnitt**, der **oberhalb** der sogenannten **Bachwiesen** sich befindet und der den Vorsprung einer bewaldeten Höhe, welche nordwärts in den „Schäffleuthenwald“ und westlich in den „Hinterberg“ übergeht, durchschneidet. Weiter nördlich erreicht die Bahn bald den Talrand,

dessen zum Bachwiesengrunde abfallende Gehänge durchweg aus regelmäßig gelagerten Tenuilobatenkalcken mit ihrem unmittelbar Hangenden bestehen. Aber in dem erwähnten kleinen Einschnitt sind in seinem südlichen Teil noch die Trümmerschichten, welche als die Fortsetzung der Gebilde des großen Aufschlusses sich erweisen, angeschnitten worden. Die Berührungsstelle beider Komplexe, die eine hohe Mauer bildenden horizontalen Schichtkalke mit der bunten Riesbreccie, ist leider nicht mehr gut entblößt: sie würde wohl bei günstigem Erhaltungszustand Instruktives bieten. Freilich könnte man diese Stelle, wie jene nordwestlich von Gunzenheim, vielleicht so auffassen, als ob man eine Partie vor sich habe gleichwie im Weilheimer Haupteinschnitt an dem Punkte, wo man vor der steilgestellten Schlißfläche im Profilschnitt stünde; dann würde allerdings der zweite Fall so



Figur 6.
Abstoßung der Trümmerschichten (Tbr) an Jurakalk (J).
Einschnitt nordwestlich von Gunzenheim.

ziemlich mit dem ersten zusammen gehören und es wäre nur die Außenseite der stark unregelmäßig eingetieften Unterlage keine besonders auffällige. In meiner früheren Schilderung (Geogn. J., 1903) ist dieser kleine Einschnitt unberücksichtigt geblieben, da er zu der Zeit, als ich die Begehungen für jene Darstellung machte, noch gar nicht angelegt war. Jetzt sieht man von den weichen Trümmerlagen, da die Böschungen schon berast sind, nicht mehr viel; immerhin gewahrt man, daß halbdolomitisches Gestein, Juragries, Schollen steil gestellter Kalkbänke und dazwischen Partien von dunklem Ton hauptsächlich beteiligt sind an der Zusammensetzung der bunten Masse. — Die photographische Aufnahme für obenstehende Figur 6, ebenso wie für die meisten der folgenden Bilder hat Herr Praktikant GREINWALD besorgt. Die Vorlage für Figur 10 verdanke ich Herrn Oberingenieur ULLRICH, welcher seinerzeit beim Bahnbau in Fünfstetten beschäftigt war.

Neue Aufschlüsse an der Bahn Treuchtlingen— Donauwörth.

In dem nun folgenden Abschnitt werden einige Ergänzungen zu meiner früheren Schilderung der Bahnaufschlüsse gegeben. Nehmen wir Treuchtlingen als Ausgangspunkt für die Begehung der Linie, so haben wir zunächst im Kalkgestein des weißen Juras eine 7—8 km lange Strecke (**Treuchtlingen—Gundelsheim**) zu durchwandern, die noch nicht zu den von den Rieserscheinungen betroffenen



Figur 7.
Gleitfläche in den Pseudomutabiliskalken.
Einschnitt nächst der Fuchsmühle im Möhrenbachtal bei Treuchtlingen.

Gegenden gehört. Zu den früheren Beobachtungen (loc. cit. S. 183 u. 184) kommt noch die inzwischen erfolgte Konstatierung von ein paar kleinen Brüchen, von einzelnen schönen Rutschflächen (Fig. 7) und von größeren geologischen Orgeln hinzu, über welche Einzelheiten wohl noch an anderer Stelle zu berichten sich Gelegenheit geben wird. Die Lagerung der bislang aufgedeckten Schichten ist, von lokalen Abweichungen abgesehen, horizontal; unterhalb des sogen. Großeneichfeldes aber (südöstlich vom Eichhof, etwa 6 km vom Bahnhof Treuchtlingen entfernt) zeigen die von der Bahn angeschnittenen Schichten ein schwaches südliches Einfallen, was allerdings weiter südlich nicht konstant anhält, doch ist ersichtlich, daß hier der obere Komplex der hornsteinreichen Pseudomutabilisschichten unter den allmählich mächtiger darauf sich lagernden, luckigen Halbdolomit untertaucht (Steinbruch an der Mündung des Siebeneichhofer Tälchens am Schwarzleitenwald).

Die östlich vom Schwarzleitenwald befindliche Stelle an den Taläckern, die bei Anlegung der Bahnlinie die charakteristische Ablagerung der Bunten Riesbreccie als Überdeckung des Juragesteins zeigte (loc. cit. S. 181, unten), ist jetzt nicht mehr deutlich entblößt.

Der **Gundelsheimer Einschnitt am Leitle**, der gleich südwärts von der Mündung der Siebeneichhofer Talrinne in das Gundelsheimer-Möhrener Haupttal folgt, läßt, wenn man von Norden her die Strecke begeht, die Trümmerschichten der Riesbreccie zum erstenmal in mächtigerer Entwicklung erkennen. Am nördlichen Ende des Einschnitts sieht man die geschlossenen, horizontal gelagerten Bänke des Juragesteins, eines halbdolomitischen luckigen Kalkes, anstehend. Gegen die Mitte des Einschnitts macht sich eine Art steil gestellter Abbruchfläche (Streichen 240°) als



Figur 8.

Auflagerung der Trümmerschichten (der Bunten Riesbreccie) auf zertrümmertem halbdolomitischem Jurakalk (heller gefürbt). — Bahneinschnitt am Leitle bei Gundelsheim.

Grenze zwischen Trümmerschichten und Jura bemerkbar, aber weiterhin südwärts ist die Überdeckung von Jurakalk mit ersteren durch keine besonders scharfe Grenzmarke mehr gekennzeichnet; zugleich verliert sich der Charakter einer geschlossenen Schichtung. Die zertrümmerten Kalke bilden mächtige klotzige Anhäufungen, die zu blockartigen Massen hinüberleiten, wovon größere oder kleinere Partien in der hangenden tonigen Trümmerbreccie liegen. Dabei sind die Kalke, wie schon erwähnt, stark zertrümmert oder in Breccien- und Grieskalk verwandelt. Die Figur Nr. 8 zeigt die Auflagerung der bunten tonigen Breccie (Trümmerschichten) auf dem Kalk mit der streckenweise bis zu einem gewissen Grade verwischten Grenze beider Ablagerungskomplexe. Das Bild (Fig. 8) ist nach einer Photographie genommen, die bei Anlegung des Einschnitts Herr GREINWALD, geprüfter Berg- und Salinenpraktikant, aufgenommen hat. Jetzt ist von den Trümmer-

schichten wenig mehr zu sehen, da die Gehänge bereits berast worden sind; aus der eingeebneten schrägen Böschungfläche ragen nur die gröberen Kalkklötze deutlich heraus. Breccienkalk, Trümmerschichten, Ton und Juragries bleiben weiters die Gesteine bis zum südlichen Ausgang des verhältnismäßig kurzen Einschnitts am Leitle (265 m lang, bis zu 15 m hoch). Daß die Trümmerschichten auch Fragmente von Urgebirgsgesteinen enthalten, wurde früher (loc. cit. S. 182) schon besprochen.

Südwärts vom Hügel am Leitle folgt nächst Gundelsheim eine Terrainverebenung, die von der Bahn auf einem Damm überschritten wird, dann gelangt diese im schmalen Bachwiesental wiederum in normal gelagertes Juragelände, bis in einer Entfernung von fast 2 km von Gundelsheim an der Abstoßungs- und Bruchfläche am Schöffleuthenwald die Trümmerschichten aufs neue neben wagrecht liegenden Jurakalk gesetzt sind (s. oben S. 159). Südwestlich von Gundelsheim kommt man in einen 300 m langen und 16 m hohen Einschnitt, er zeigt bankige Kalke der Grenzregion der Pseudomutabilisschichten zur Tenuilobatenstufe anstehend; einige Einzelheiten in der Ausbildung dieser Schichten kamen schon bei früherer Gelegenheit (loc. cit. S. 181 u. 182) zur Sprache. Ausgedehntere Anbrüche des Gesteins (Schichten des *Aulacostephanus pseudomutabilis* DE LOR. in ihrer unteren Abteilung) trifft man etwas weiter südlich, unmittelbar am Geleise, an.

Südwärts folgen nun die schon besprochenen Aufschlüsse bei Weilheim. Südwestlich vom genannten Dorfe, kaum 1 km davon entfernt, befindet sich das ziemlich ausgedehnte **Bahnhofsareal** der Station **Otting-Weilheim**. Bei Anlegung der Bahntrasse haben sich südlich von Weilheim gegen Otting hin ausgedehnte Aufschlüsse in den lettigen Trümmerschichten ergeben, worauf schon bei früherer Gelegenheit (loc. cit. S. 175) hingewiesen wurde. Zur Zeit ist außer in der Nachbarschaft des Bahnhofs selbst verhältnismäßig wenig mehr zu sehen. Was man vordem in dem zwischen Weilheim und Otting sich hinziehenden Tälchen an anstehendem Gestein beobachten konnte, ist schon in meinem Aufsätze (loc. cit. S. 175) kurz niedergelegt. An der Ostseite des Bahnhofterrains ist jetzt durch Füllgruben, Schotterwerke und Anschnitte eine Reihe von Aufbrüchen geschaffen, welche sich mit der Zeit wohl noch weiter vergrößern werden. Da diese Aufschlüsse nicht unmittelbar die Bahnlinie begrenzen, andererseits auch erwartet werden kann, daß sie sobald nicht verschwinden oder eingeebnet werden, wie an den Böschungswänden der Bahn selbst, soll hier für diesmal nicht eingehender darüber referiert werden. Es möge nur erwähnt sein, daß sich Breccienkalk, Trümmerkalk, aufgerichtete oder auch überschobene Schichten, Dolomitgestein, lettige Lagen, dazwischen oder darauf auch dunkler Letten (Opalinuston z. B. nächst am Bahnhofsgebäude) und mehr zurücktretend tertiäres Material¹⁾ als Bedeckung in steten Wiederholungen anstehend zeigen. Wir sehen den jurassischen Untergrund äußerst stark durch die Rieserscheinungen beeinflusst. Wenn hierbei vulkanische Kräfte mit im Spiele waren, sucht man unwillkürlich in der Nachbarschaft nach einem direkten Beweis des Vorhandenseins vulkanischer Produkte und in der Tat findet man unmittelbar am Orte Otting, gleich nördlich vom Schloß, einen breiten liparischen Explosionskanal vor. In der Durchbruchsröhre ist vulkanischer Tuff an-

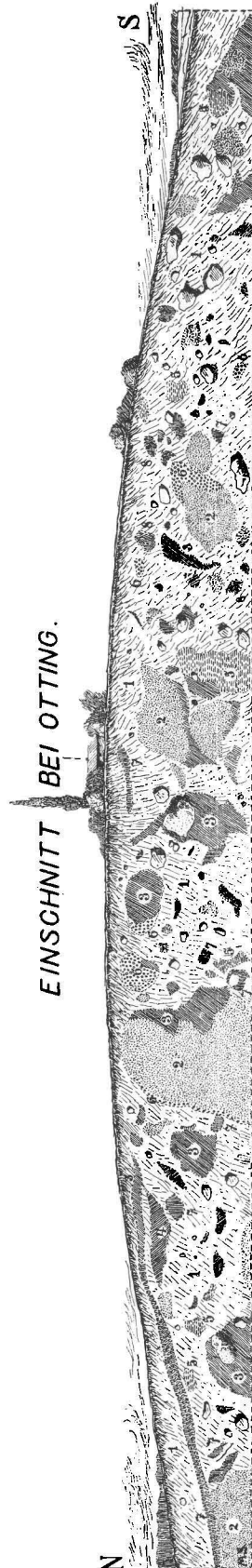
¹⁾ Wie bei Fünfstetten, sind auch hier kohlige Einlagerungen im Tertiär (obermiocän) vorhanden. Ein Braunkohlenholz, welches ich in der Nähe vom Otting-Weilheimer Bahnhof sammelte, gehört nach gütiger Bestimmung von Herrn Professor FELIX in Leipzig der Gattung *Cupressinorylon* zu.

gehäuft; das Ottinger Traßvorkommen bedeckt eine Fläche von 1 km Länge und $\frac{1}{2}$ km Breite.

Nordöstlich von Otting durchsetzt die Bahn im **Einschnitt vom Gänsbuchfeld** einen flachen Rücken, an dessen Rand gegen das Tälchen zu früher etwas Plattenkalk in geneigter Lage, dann am nördlichen Ende des flachen Hügels eine isolierte Dolomitzkuppe zu sehen war. An den Wegeintiefungen östlich beim Dorfe hat man von jeher die Trümmerschichten in Form von erkennbarem Opalinuston, Keuperletten, Tertiärsandstein etc. anstehend wahrnehmen können. In den Ottinger Bahneinschnitten wurden diese, die Trümmerschichten, in großer Ausdehnung und Mächtigkeit konstatiert; jetzt sieht man allerdings, von einzelnen Juraklötzen abgesehen, die aus der ebenen Einschnittswand herausstehen, nichts Besonderes mehr. Das jurassische Material ist fast durchweg zu Grieskalk oder Breccienkalk geworden. Der Einschnitt am Gänsbuchfeld wurde vom Berg- und Salinenpraktikanten AUG. GREINWALD aufgenommen, welcher über seine Beobachtungen folgenden Bericht abgab; die Schilderung beginnt am südlichen Ende des Einschnitts und schreitet nach Norden hin vor: „Die Bahn durchschneidet zuerst Kalkgries. Stellenweise ist Plattenkalk deutlich sichtbar. Es sind förmliche Einlagerungen von kleinen Plattenkalkpartien im kalkigen Grus vorhanden; diese Trümmer — deren einzelne Lagen ein wechselndes Fallen und Streichen besitzen — liegen breccienartig in dem vergriesten Kalk eingebettet. Ein dunkler jurassischer Ton zieht sich an beiden Böschungen von der Basis des Einschnitts an der Wand herauf, seine Masse ist ein wenig mit rotem Keuperletten gemischt. In der Fortsetzung zeigt sich zunächst Trümmerbreccie, dann ist eine mächtige Wand von Ornatenton aufgedeckt. Dieser schwärzlichgraue Ton reicht fast bis zum Oberrand der Böschungswand hinauf; oben ist eine ca. $\frac{1}{2}$ m dicke gelbe Lettenschicht ausgebildet, mit der der Ton an manchen Stellen sogar direkt vermischt zeigt. Die Höhe der Tonmasse beträgt 7 m, im oberen Teil, wo der Ton über einen benachbarten, grusig zerfallenen Jurakalkklotz übergreift, mißt man eine Breite von 20 m. Nach der klotzigen Kalkgries- und Schollenmasse folgen abwechselnd grauer Ornatenton mit Fetzen und Butzen von weißem Juragries, große Klötze von Werkkalk mit Trümmern von Breccienkalk, hellgraue zähe Tone neben fettem grünlichgelbem Lehm, zersetzte Kalkmergel neben und in großen Kalkgriesnestern. Dieses bunte Bild hält auf eine Länge von ungefähr 60 m an, bis dann wieder eine große Wand von schwarzgrauem Ornatenton in der ganzen Höhe des Einschnitts kommt. Nach Norden hin setzen dann wieder die Trümmerschichten ein: gelbe, grünliche und bräunliche Letten legen sich unter den Ornatenton oder treten nesterartig darin auf, sie zerteilen denselben in Bänder und Streifen, die sich dann in den anschließenden übrigen Trümmerschichten und tonigen Massen verlieren. Aus diesen treten gegen das Ende des Einschnitts noch zwei große Linsen tertiärer Kohle hervor.“ Assistent Dr. SCHUSTER, welcher die Revision der geognostischen Arbeiten hatte, machte hierzu folgende Ergänzungen: „Die Schichten des Ornatentons sind ungemein wechselnd gestellt, ein Zeichen, wie stark die bei der Emporrichtung und Überschiebung wirkenden Kräfte waren. Nahe am nördlichen Ausgang des Einschnitts fand sich eine große Scholle von senkrecht gestelltem, grobbankigem Plattenkalk (Streichen nach NNW.) vor. Nebenan konnten außer Kalkgrus dunkelblauschwarze fette Letten neben rot und grün marmoriertem Tegel und gelber Lehm mit einzelnen kalkigen Klötzen bemerkt werden; ganz am Ende des Einschnitts zeigten sich einige gelbe Lettenstreifen in gelblicher Sandüberdeckung.“

Der **Einschnitt unmittelbar südlich bei Otting** besitzt nur eine geringe Länge (150 m). Er hat in schöner Weise die bunten Trümmerschichten entblößt. Von seiner Südwand fertigte Herr Dr. SCHUSTER eine Zeichnung, welche in beistehendem Bild reproduziert ist (Fig. 9).

Es folgt nun der **Einschnitt südwestlich bei Otting** (Länge über 500 m). Herr Praktikant GREINWALD, der ihn besuchte, als er eben angelegt wurde (August 1905), schreibt darüber: „Der Einschnitt läßt im allgemeinen nur Trümmerschichtenmaterial erkennen, diese mit viel Brocken, Knollen und Schollen von Breccienkalk. Bis jetzt sieht man nur an einzelnen wenigen Stellen Streifen und Linsen von gelblichen und grauen Letten eingesprengt, daneben einzelne Nester von Juragries. Am Eingang des Einschnitts, von Norden her, zeigen sich unten größere Partien von grauem und gelblichem Letten und nur ganz wenig Flecken von rotem Keuperletten.“ Bei meiner Besichtigung (November 1906) fand ich, daß jetzt aus der eingeebneten lettigen Grundmasse der Trümmerschichten nur ab und zu einzelne Klötze von Juraschollen, meist als Breccienkalk ausgebildet, heraustreten. Spuren der schwarzen jurassischen Toneinlagerungen haben sich stellenweise, wie am Nordende des Aufschlusses, heute noch erhalten. Gleich am nördlichen Eingang fällt eine seiger gestellte Jurakalkscholle mit Nord-südstreichen, deren Schichten reichlich Hornsteinschnüre führen, auf. Gleich daneben, einwärts zum Einschnitt an der Ostwand, nimmt unser Interesse ein nicht besonders großer Block von Jurakalk in Anspruch, der an der Oberfläche schwarz gefärbt ist und außerdem, in verschiedenen Richtungen verlaufend, breite und grobe Scheuerstreifen in Menge zeigt. Schwarz überrindete Kalkbrocken mit Streifeneindrücken darauf findet man sonst noch ein paarmal vor; auffallend ist dann noch, in der Ostwand steckend, eine Scholle



Figur 9.

Südwall des Bahneinschnittes unmittelbar bei Otting.

Aufgeschlossen sind die Trümmerschichten oder Ablagerungen der Bunten Riesbreccie, in ihrer Grundmasse (1) aus einem braunen bis schwärzlich-grauen zähen Letten bestehend. Darin sind eingeschlossen Kalkgrus und zertrümmerte Weißjuraschichten (2), graue (3) Letten (zum Teil Dogger-tone), grüne (4) und gelbbraune (5) Lettenschichten, zerseztes weiches granitisches Urgebirgsstein (6), ziegelrote bis violette (7), sowie gelbe (8) Letten und viele Jurakalkbrocken.

von grobem Konglomerat, deren Kalkgerölle von Kontusionen oder sonstigen Druckwirkungen gleichfalls nicht frei geblieben sind, da sie eine Art schwacher Schrammung erkennen lassen.

Unmittelbar bei Otting ist der Lauf der Bahntrace fast rein westöstlich; südlich von Otting biegt dann die Bahn in die Nord-südrichtung um. Sie überschreitet am Plateau beim Asbacher Hof die Wasserscheide zwischen Altmühl und dem durch die Wörnitz und einigen direkt der Donau zulaufenden Rinnen entwässerten Gebiet. Die höchste Stelle (510 m) erreicht die Bahn in dem nun folgenden langen (ca. 1350 m) **Nußbühler Einschnitt**, der an der Brücke der Nördlingen—Monheimer Landstraße nahezu die Höhe von 15 m aufweist. Über den Nußbühler Einschnitt habe ich schon ausführlich berichtet, doch war die Eintiefung damals noch nicht bis zum Schienenniveau durchgeführt. Außerdem konnte ich die Beobachtungen nur für den südlichen, nicht ganz einen halben Kilometer langen Teil anstellen, der allerdings betreffs der Aufschlüsse der wichtigere des ganzen langen Einschnitts ist; nördlich vom Wegübergang war damals noch keine stärkere Eintiefung angelegt. Die Schilderung in meiner zitierten Arbeit (l. c. S. 168—170) bezieht sich daher nur auf die Strecke vom Süden des Einschnitts bis zur Brücke; wenn daselbst, in der erwähnten Arbeit, von der Mitte des Einschnitts, dessen Gesamtlänge übrigens im ganzen richtig (l. c. S. 168) angegeben wurde, die Rede ist, so gilt dies von der Mitte der eben bezeichneten Strecke. Das Juraplateau bildet in der Gegend vom Asbacher Hof und dem benachbarten Straßenwirthshaus eine breite Verebenung. Früher sah man nur ab und zu jurassischen Kalk (als Breccienkalk ausgebildet) auf der Hochfläche anstehend, im übrigen mußte man diese auf große Ausdehnung hin für die Karte mit der Farbe der neutralen Juraüberdeckung bezeichnen. Jetzt weiß man, durch die Aufschlüsse der neuen Bahnlinie belehrt, daß die Trümmerschichten der Bunten Riesbreccie entweder allein oder mit überschobenem jurassischem Trümmerkalk den Untergrund des Plateaus auf weite Strecken hin zusammensetzen; die ganze Fläche von Nußbühl über Otting hinaus bis Weilheim und weiter nordostwärts besteht aus diesen Gebilden, dann gegen Wolferstadt hin und halbwegs Wemding nach Westen, weiters auch nach Osten zu in fast unbegrenzter Erstreckung, wozu in der Monheim-Rothenberger Gegend noch mächtige Bedeckungen mit Tonen und Sanden kommen. Die Trümmerschichten sind vielfach stark lettig, so auch in der Gegend nördlich vom Asbacher Hof. Hier auf dem ebenen Boden der Hochfläche stauen sich die Wasser über dem lettigen Untergrund und haben die Bildung einer ziemlich hohen Moorschicht bewirkt. Man sieht die moorige Decke im Einschnitt am besten in seinem beim Vorderleinfeld nördlich von der Monheimer Landstraße gelegenen Teile.

Der Einschnitt beginnt, von Norden her kommend, bei den Gänswiesen und den Lochäckern nahe dem Wegknie des nach Otting führenden Sträßchens. Am nördlichen Ende gewahrt man klotzigen Halbdolomit, etwas weiter südlich bestehen die Gehänge aus Breccienkalk; man könnte fast geneigt sein, normal anstehendes Juragestein anzunehmen, man sieht aber partienweise an den Böschungswänden rote Letten neben den Jurakalken, so daß man diese wohl als überschobene große Partie in der Haupttrümmersmasse ansehen darf. Bis zur Brücke an der Landstraße findet sich nur bunte Trümmersmasse vor, aber, worauf schon hingewiesen, in stark lettiger Ausbildung. Ab und zu sieht aus der Wand eine dolomitische Partie von kleinerem Umfang oder ein klotziges Jurakalktrum heraus. Bei meiner Begehung, im Spätherbst 1906, war an der Ostseite des Einschnitts auf der Strecke

bis zum Wegübergang nur an zwei einander benachbarten Stellen (kaum $\frac{1}{2}$ km von der Hauptstraße entfernt, am Südrand der Waldpartie vom Rauhen Bichl) ein einigermaßen deutlicher Aufschluß vorhanden; im nördlicher gelegenen Anbruch (beim Neubau) scheinen den Trümmerschichten auch Urgebirgsgerölle mit stark zersetzten Gesteinen beigemischt zu sein, im andern herrschen grau und grüngrau gefärbte sehr lettige Schichten vor, daselbst ist auch eine größere Weißjurapartie angeschnitten, deren Schichten mit 320° NW. bei 25° Neigung einfallen. Diese Partie war früher nach den Ermittlungen von Herrn Dr. SCHUSTER, welcher im Herbst 1905 die Beobachtungen vornahm, ausgedehnter; ein Teil von ihr wurde später abgetragen, die Schichten besaßen hier einen gewölbeähnlichen, schalenartigen Aufbau mit senkrechten Ablösungsklüften an den einzelnen Lagen. Nördlich von der genannten Jurapartie war damals viel grauer oder fleckiger brauner Letten zu sehen mit einzelnen Kalkbrocken darin, deren Gestein auf verschiedene Stufen vom Weißen Jura hinweist. Nach Norden zu häufte sich stellenweise das Juramaterial, als Breccienkalk oder Kalktrümmergrus auftretend, an. Südwärts von der besprochenen schaligen Kalksteinpartie herrscht zunächst grauer Letten vor, dem ab und zu eine grellrote Lage beigemischt ist, zum Teil sind die Schichten steil gestellt. Gegen die Region hin, wo jetzt die Brücke sich befindet, nehmen dann allmählich Sande von weißlicher oder auch bräunlicher Farbe überhand. Bei der Brücke selbst sind unten tertiäre Schichten (weißlicher oder gelblicher Dinotheriumsand) angeschnitten, darunter breiten sich ganz horizontal gelagerte, jüngere Sande aus; diese dürften vielleicht den Rothenberger Sanden bei Monheim entsprechen.

Die Strecke von der Chausseebrücke ab bis zum südlichen Ende des Aufbruches habe ich, wie schon erwähnt, bei früherer Gelegenheit (loc. cit. S. 168—170) besprochen. In dem langen und (bis zu 14 m) hohen Einschnitt herrschen die Trümmerschichten und zwar mit sehr viel jurassischem Material vor, gleichwohl wird man in manchen Teilen des Haupteinschnitts auch direkt anstehenden Weißjura, der dann als überschobene Masse aufzufassen sein dürfte, annehmen können. Eine solche Juramasse, deren Gestein stark zertrümmert und gepreßt erscheint, trifft man (namentlich gut an der Ostwand zu sehen) in einiger Entfernung südlich von der Brücke an. Nächst dieser sieht man, wenn wir zunächst die östliche Wand des Einschnittes betrachten, oben gelbbraune Sande gelagert, unter welchen sandig lettige Schichten, zum Teil grau gefärbt und mit Juramaterial durchsetzt, sich vorfinden. Etwas weiter südlich kommt ein klotziges größeres Juratrum zum Vorschein, in der Nachbarschaft tritt viel grauer Ton auf, dann folgt nach Süden zu jene schon kurz erwähnte breite (ca. 60 m) Jurapartie mit stark zusammengeschobenen, im übrigen wenig voneinander abgegrenzten Schichten; am südlichen Ende (etwa 180 m von der Brücke entfernt) stößt die Jurapartie mit einer steil gestellten Fläche jäh gegen die benachbarten Trümmerschichten ab. Jurassisches Kalkgestein in mächtigeren Komplexen gewahrt man noch ein paarmal in der Wand bis zum Südende des Aufschlusses, doch werden diese Vorkommnisse wohl am besten als große Schollen in der Trümmerschichtenmasse aufzufassen sein. In dieser sind auch, wie schon früher (loc. cit. S. 170—173) ausgeführt, Urgebirgs-gesteinsbrocken eingeschlossen; vielfach kommen auch dunkle Tone, offenbar jurassischen Ursprungs, vor. An der Westwand sind den eben geschilderten korrespondierende Verhältnisse zu beobachten. Bei der Brücke herrscht Sand vor, dann folgt südwärts sandig lettiges Material mit viel Jurabrocken, dann eine breite jurassische Partie, die als überschobene Masse gelten kann, weiters sind dann

noch einzelne größere Jurakalkschollen und an mehreren Stellen größere Partien von schwärzlichem und auch von rotem Ton zu erkennen; die Lettenlagen haben an einigen Punkten Veranlassung zu lokalen Aufquellungen oder kleinen Rutschungen an den Böschungen gegeben.

Von Nußbühl ab setzt die Bahn auf einem 1750 m langen Damm über eine flache Niederung von Wiesenland hinweg. In den **Nußbühler Wiesen**, gerade da, wo nördlich vom Bahnhof Fünfstetten die Lokalbahn nach Monheim abzweigt, an ihrer Kurve zur Westostrichtung, findet man vulkanischen Tuff (Traß) zutage tretend vor. Die Aufdeckung ist erst durch den Bahnbau, bei Legung des Fundamentes für einen Wegdurchlaß, erfolgt. Die Stelle befindet sich 1 km südwestlich von Nußbühl. Welche Ausdehnung die Traßablagerung besitzt, läßt sich von der mit dünner Moorschicht bedeckten Oberfläche aus nicht näher ermitteln. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Ablagerung nach Nordosten hin größere Verbreitung gewinnt. An einem $\frac{3}{4}$ km nordöstlich von dieser Stelle entfernt gelegenen Platze, in den südlich von Nußbühl zu dem Bach sich hinabziehenden Äckern, nahe dem Geleise der Lokalbahn, fand ich vor zwei Jahren eine bis dahin unbekannte Traßpartie auf; es ist wohl möglich, daß ein direkter Zusammenhang beider Plätze besteht, wir haben dann eben hier, analog dem Vorkommen bei Otting, einen größeren Durchbruchsschlot, ausgefüllt mit Tuffmasse, vor uns. Der Tuff der Nußbühler Wiesen besitzt das bekannte Aussehen des typischen Rieser Trasses (sogen. Pseudoliparittuffes); Einschlüsse von Bomben und glasigen Schlackenstücken sind häufig, mitunter erreichen die Fladen und Bomben eine ziemliche Größe. Von ein paar Proben hat Herr Assistent Dr. SCHUSTER eine kurze petrographische Charakteristik auf Grund der Untersuchung von Dünnschliffen gegeben, die im folgenden mitgeteilt werden soll.

„Vulkanischer Tuff von den Nußbühler Wiesen an der Abzweigung der Monheimer Lokalbahn von der Hauptlinie. — Ungeschichtetes Gestein. In einer Untergrundmasse, bestehend aus zahlreichen Fragmenten von kaolinisierten Feldspäten, von Quarz und Biotit, verkittet durch eine lichtbräunliche Glassubstanz, sind ziemlich gehäuft dunkler braune, blasenreiche Glasbutzen, tropfenartig gerundet oder zerrissen (in den größeren Partien) verteilt. Entglasungserscheinungen.

Bombe¹⁾ von da. Schwärzlich gefärbt. Besteht zumeist aus braunem Glas und zwar aus dunkleren und helleren Lagen. Klastische Einschlüsse, insbesondere kleine, eckige Quarzstückchen finden sich in den heller bräunlichen Glaslagen in größerer Zahl, die dunkleren sind ärmer daran. Fluidalstruktur bei gewöhnlichem Licht besonders an den dunklen Glaspertien zu beobachten.

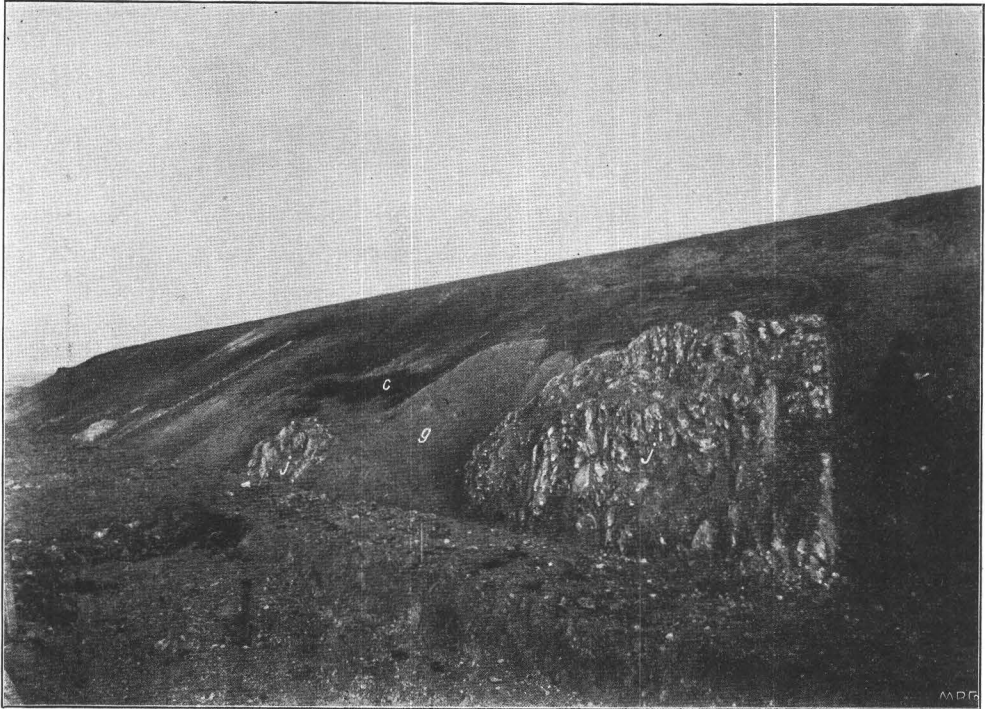
Helle schwarzfleckige poröse Glasschlacke von da (Einschluß im Tuff). Wenig entglaste, von klastischen Einschlüssen fast freie, blasenreiche Glasmasse. Die Blasenwände sind mit einem dünnen bräunlichgrünen Überzug von Chlorit (Nädelchen senkrecht zur Wand) ausgekleidet. Manche Stellen des Glases stark geschwärzt. Tridymitaggregate nicht selten.“

Eine Verwendung des Traßgesteins zu praktischen Zwecken ist an dieser Stelle nicht möglich, da der Untergrund zu feucht ist. Beim Eindringen in den Boden des Wiesengrundes kommt gleich das Grundwasser zum Vorschein.

Man gelangt nun bei weiterer Verfolgung der Bahnlinie nach Süden in das Bahnhofsareal Fünfstetten, wo sich das nördliche Ende des $1\frac{1}{2}$ km langen **Fünfstetter Einschnittes** befindet. Die hier beim Bahnbau seinerzeit beobachteten Aufschlüsse habe ich eingehend beschrieben (Geognost. Jahreshfte 16. Jahrg., 1903,

¹⁾ Die Bombe ist ziemlich groß (0,15 m), von schwärzlicher Farbe und dadurch interessant, daß sie von einem Bombenexemplar gewissermaßen nur die Hälfte darstellt. Die Bombe muß auf ihrem Wege einen Widerstand gefunden haben, denn sie zeigt sich auf der einen Seite an- oder durchgeschnitten; auf dieser Verletzungsfläche läßt sich deutlichst in parallelen Strahlen die Fluktationsstruktur der Masse erkennen.

S. 154—166). Hier mögen zur Ergänzung des damals Gesagten ein paar Illustrationen nachträglich eingeschaltet werden. Die eine (Fig. 10) bezieht sich auf die in den untersten Zeilen der Seite 165 meiner Arbeit geschilderte Partie; die Stelle liegt am südlichen Ausgang des Bahnhofterrains, an der östlichen Böschung in der Nähe vom Dienstwohngebäude: man bemerkt hier einige Juraschollen mit aufgerichteten Schichten und kohlige Einlagerungen (obermiocän) in den Trümmerschichten. Das andere Bild (Fig. 11) führt uns zu dem Sattel hin mit zerborstenen Stinkkalkschichten im Posidonomyenschiefer an der Westwand beim Itzinger Straßenübergang (loc. cit. S. 157), wo zugleich die größte Höhe (10 m) des ganzen Einschnitts erreicht



Figur 10.

Partie aus dem Fünfstetter Bahneinschnitt am südlichen Ende des Bahnhofareals.

Photographische Aufnahme von Herrn Ingenieur ULLMICH.

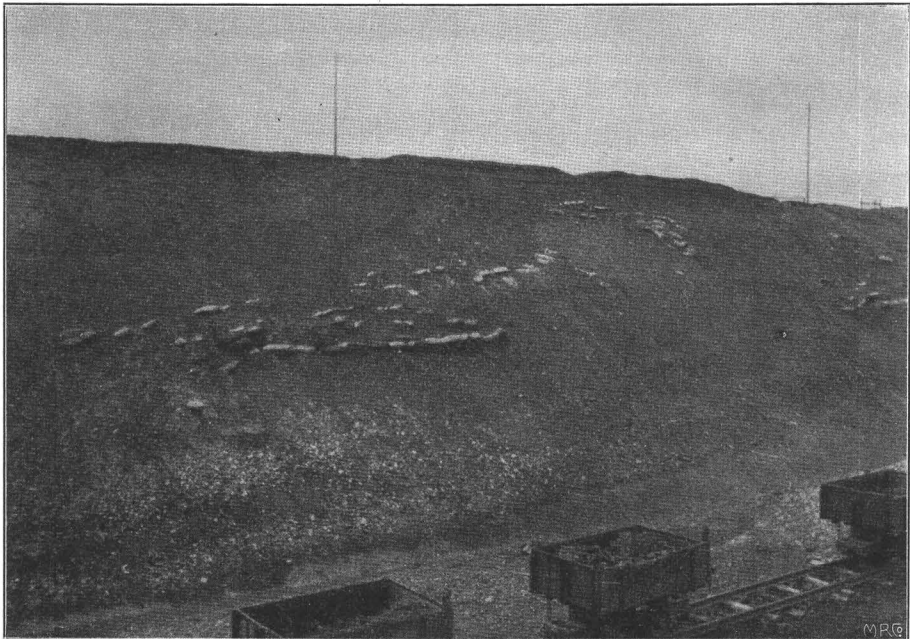
j Jurakalkschollen mit steil gestellten Schichten, g Juragries, c tertiäre Braunkohle. Das Übrige meist lettiges Material der Trümmerschichten.

ist. Ein deutlicher Aufbruch an einer gegenüber der Ostwand liegenden Stelle ließ neuerdings das Einfallen der Schichten des oberliasischen Schiefers genauer messen (255° W. mit einer Neigung gegen 30°). Außerdem konnte bei einer im Sommer 1905 erfolgten Begehung im südlichen Teil des Einschnitts, wo auch Urgebirgsgesteinsfragmente aufgefunden worden sind, typischer Jurensismergel (mit *Harpoceras Aalense*, *H. costula*) nachgewiesen werden (etwa 100—150 m südlich von der Itzinger Straße, an der Westwand); daneben lagen in buntem Durcheinander neben Fetzen von weißem rhätischem Sandstein Schichtentrümmer von Doggeroolith mit *Ammonites (Macrocephalites) macrocephalus* SCHLOTH. und Partien von Ornatenton mit *Ammonites (Oecoptychius) refractus* REIN. sp.

Aus den Aufschlüssen des Fünfstetter Einschnitts liegen noch zwei etwas fremdartige Gesteinsstücke vor. Das eine ist ein glaukonitischer lichtgrünlicher

Sandstein, der dem Tertiär entstammen mag, das andere Stück, von Herrn Landesgeologen SCHWAGER gesammelt, zeigt sich als hellgrauer, leicht blaßgrünlich gefärbter konglomeratischer Sandstein, der Gerölle von hellen, gneißartigen oder quarzitischen Gesteinen mit anscheinend alpinem Habitus enthält; ich kenne die Herkunft des Konglomerates nicht, man darf dabei wohl auch an eine tertiäre Ablagerung denken.

Am **Milchbuck**, südlich von Fünfstetten, an welchem Hügel das Sulzdorfer Sträßchen vorbeiführt, befindet sich, unmittelbar an der Bahnlinie liegend, ein größerer Steinbruch, in dem Kalksteinmaterial für Beschotterungszwecke gebrochen wird. Man gewahrt geschichteten Kalk des Unteren oder Mittleren weißen Jura.



Figur 11.

Partie aus dem Fünfstetter Bahneinschnitt beim Wegübergang der Itzinger Straße.

Zerborstene und sattelförmig aufgerichtete Schichten im oberen Lias.

Die helleren, aus der Böschungswand etwas hervorstehenden dünnen Lagen sind Stinkkalkbänke, eingelagert im Posidonomyenschiefer. Im Gewölbezentrum ein Pfeiler von Costatenletten, der sich aber am Bilde von den angrenzenden Posidonomyenschichten wegen seiner mit dieser einheitlichen Färbung nicht deutlich abhebt.

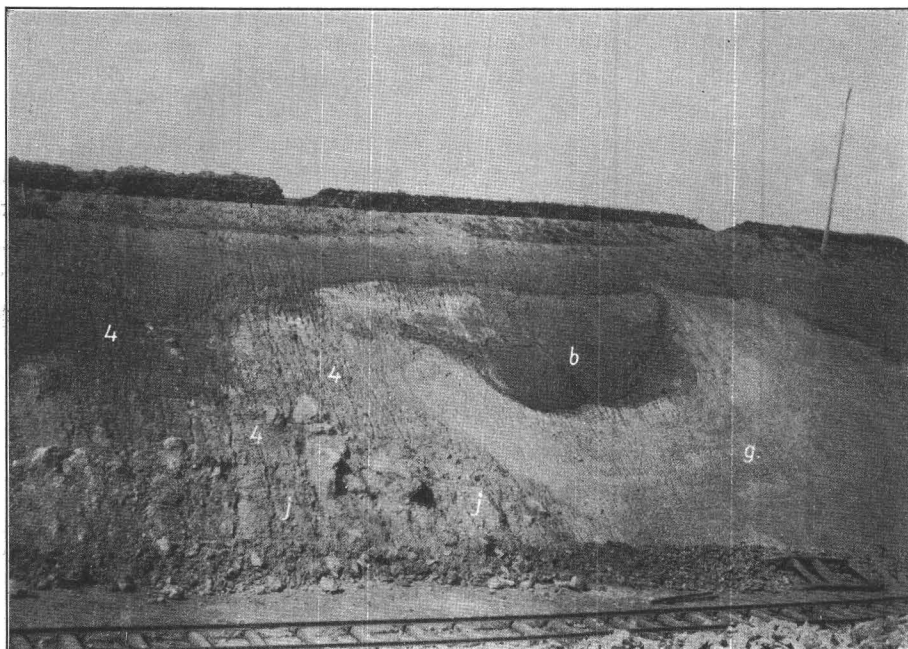
Die dünnbankigen Lagen fallen ziemlich stark geneigt nach 340° NNW. Wir haben in diesen Lagen eine Überschiebungsmasse vor uns. Der Aufschluß war früher weit kleiner; was sich vor ein paar Jahren hier beobachten ließ, ist kurz in meiner Arbeit auf Seite 174 geschildert. Jetzt findet man in der Verlängerung des Aufbruches zur Bahn hin die typischen Trümmerschichten am Fuße des Hügel vor. Ihre bunte Breccie mit lettiger Matrix ist zur Zeit nächst am Bahngleise angeschnitten zu sehen.

Am benachbarten **Biberhof** läßt ein kleiner niedriger Einschnitt zertrümmertes Juramaterial mit lehmiger Bedeckung und unregelmäßig gelagerten Marmorkalk erkennen.

Ein Steinbruch am südlichen Ende des Waldes am Kammersberg hat grobkankige, halbdolomitische Kalke (untere Lager des Oberen Weißjura, sogen. ϵ) auf-

geschlossen; sackförmig buchtet sich stellenweise die Überdeckung mit trümmerschichtenartigem Material in den Kalk ein.

Die Juraschichten zeigen in dieser Gegend, wie man in einem benachbarten Aufschluß in der Nähe der Bahn beobachten kann, noch viel Unregelmäßiges. Ich meine hier einen kleinen Steinbruch am Mündling-Sulzdorfer Weg am Tälchen, das vom Biberhof nordwärts her sich erstreckt. Hier sacken sich mit einer orgelartigen Vertiefung die Trümmerschichten und Überdeckungsgebilde in den Kalkstein ein, nach der einen Seite zu sind die Schichten dolomitisch bei undeutlicher Lagerung ausgebildet, nach der andern zeigt sich das Gestein deutlich geschichtet und mit einem Einfallen von 180° S. unter 48° Neigung versehen. Nördlich vom



Figur 12.

Partie aus dem Bahneinschnitt beim Mündlinger Bahnhof an der Gunzenheimer Straße.
j zertrümmertes Kalkgestein des Weißen Jura, 4 Bunte Riesbreccie, g weißliche und b gelbliche Letten wohl tertiärer Abkunft.

Bahnhofareal Mündling streift die Bahn einen bewaldeten Hügel (Zanner), an dem die Weißjuraschichten gleichfalls von den Wirkungen stärkerer Bewegungsvorgänge betroffen sich erweisen. Man sieht teils Breccienkalk, teils Plattenkalk, diesen ziemlich steil 200° SSW. einfallend, gleich daneben ist jedoch das Einfallen nach 150° SO. gerichtet.

Am **Bahnhof Mündling**, unmittelbar neben dem Stationsgebäude, wurde eine Bohrung abgestoßen, um Wasser zu erhalten, jedoch ohne den gewünschten Erfolg. Die Bohrung wurde, wie mir Herr Ministerialrat WEIKARD mitzuteilen die Güte hatte, 52 m tief niedergebracht. Auffallenderweise zeigte sich kein Jurakalk im Untergrund, sondern die durchbohrten Schichten bestanden aus sandigem und viel tonigem Material; schwärzliche, zum Teil wohl jurassische Tone, die noch im Aushub zu erkennen waren, deuten auf Trümmerschichten, welche hier besonders tief in die Juraplatte eindringen müssen. Ein Stück Schwefelkies, das ich Herrn

Ministerialrat WEIKARD verdanke, stammt aus den tiefsten durch diese Bohrung erreichten Lagen; es dürfte ein Einschluß einer ursprünglich tertiären Schicht sein.

Es ist ein etwas unruhiger Charakter, der sich im Oberflächenbild der Gegend südöstlich von Mündling, welche die Bahn nun durchkreuzt, kundgibt: man vermißt die geschlossenen Formen einer normalen Juraplateaulandschaft; klotzige Breccienkalkpartien treten auch hier an einzelnen Stellen als markante Hervorragungen auf. Der **Einschnitt an der Mündling—Gunzenheimer Straße**, die diesen mit einer Wegüberführung quert, bietet wenig mehr für die Beobachtung. Jura-grus (unten), Trümmerschichten und tertiäre Ablagerungen können gleichwohl noch konstatiert werden. Rutschungen, die an den Böschungswänden am südlichen Ende des Einschnitts eingetreten sind, haben unter einer lehmigen Decke Braunkohlenletten mit kohligem Einlagerungen erkennen lassen. Fig. 12 zeigt eine Partie an der westlichen Wand des Einschnitts kurz nach dessen Anlegung.

Die Bahn wendet sich nun mit einer Kurve westwärts. Ein **Einschnitt nordwestlich von Gunzenheim** hat an seinem Nordende die S. 160 dargestellte Stelle entblößt; im übrigen sehen wir hier nur Oberen weißen Jura und zwar in dolomitischer Ausbildung, mit zuckerkörnigem Kalk vermennt, angeschnitten. Im folgenden wenig ausgedehnten **Einschnitt westlich von Gunzenheim** tritt uns Halbdolomit und plumper Felsenkalk mit stellenweiser Einlagerung von geschichtetem Kalk (grobbankigem Plattenkalk) entgegen. Ein kleiner **Einschnitt südlich von Mündling** (2 km vom Orte entfernt), am Wegübergang nach diesem Dorfe, ist im Breccienkalk oder Halbdolomit angelegt. Vom Hornwald an zieht sich die Bahnlinie in rein nordsüdlicher Richtung fort. Der 200 m lange und 27 m hohe **Einschnitt vom Hornwald** hat massigen, klotzigen, sehr zersprungenen Kalk des Oberen weißen Jura aufgedeckt. Zahlreiche Risse und Klüfte durchsetzen das in grobklotzigen Bänken und Schichtmassen abgesetzte Gestein. Die Klüfte sind häufig mit lettigem Material ausgefüllt. Am südlichen Ende des Einschnitts sind noch ausgesprochene Trümmerschichten auf eine kurze Strecke bloßgelegt; sie stoßen am Jurakalk ab. Die Abstoßungsfläche am Kalkstein ist im Einfallen nach 210 SW. gerichtet unter einem Winkel von ca. 65°. Am südlichen Ausgang ziehen sich noch Steinbrüche seitlich der Bahnplanie nach abwärts. Den Hornwaldeinschnitt hatte ich seinerzeit schon kurz erwähnt (loc. cit. S. 154); die Schilderung des Aufschlusses „an einer Stelle im Hornwald“ bezieht sich jedoch auf eine Partie im nächsten südlich gelegenen **Einschnitt**. Derselbe befindet sich **östlich von Marbach**. Seine Böschungen sind jetzt bereits berast, man kann sich aber leicht überzeugen, daß der Einschnitt nicht mehr im festen Jurakalk, sondern in den Trümmerschichten angelegt ist. In diesen stecken viele kleinere Juraklötze, auch sind darin einzeln größere aus älterem Weißjuramaterial bestehende Partien und namentlich mächtigere tertiäre Lettenmassen enthalten. Die lettigen Ablagerungen gaben Veranlassung zu lokalen kleinen Rutschungen. Am südlichen Ausgang liegt eine zusammenhängende breitere Partie von Weißjuraschichten, stellenweise stark zu Grus zermalmt. Über die Trümmerschichten oder Bunte Breccie dieses Einschnitts macht Herr GREINWALD folgende Angaben: „Diese besteht aus schmutzig graubraunem Letten mit vielen kleinen Kalktrümmerchen, ferner finden sich Linsen von gelbbraunem, weiß und grau gebändertem Letten, dann wieder Fetzen von gelbem und rotgelbem Letten, unmittelbar daneben liegen kleine Partien von Opalinuston in dunkelgraublauer Farbe; dazwischen erscheinen violette und rote, rotbraune und hellgraue Letten; zu all diesen Gemengen kommt eine Linse grauen, feinen Sandes

hinzu, daneben liegt eine andere Linse von gleichem Material, aber mit rotbraunem Sande gebändert und umsäumt; hellgrüne Letten fehlen auch nicht, auch dunkelbraune finden sich vor.“ Auf der Westseite des Einschnitts wurden beim Bahnbau größere Trümmer von granitischen Gesteinen aufgefunden. Die erste Mitteilung des Vorkommens von Granit in diesem Teile der Bahnlinie kam mir durch Herrn Ministerialrat WEIKARD in München zu, welchem ich für seine gütige Benachrichtigung bei dieser Gelegenheit meinen ergebensten Dank zum Ausdruck bringen möchte.

Über die zunächst nach Süden zu folgenden, östlich vom Ellenbachtälchen gelegenen Einschnitte soll nur kurz gesprochen werden. Es stehen allenthalben an der Bahn in den bis zu 10 m tiefen Aufschlüssen die Trümmerschichten an — „die großen Massen Bunter Breccie nördlich von Donauwörth“, wie BRANCO (loc. cit. S. 109—112) diese Ablagerungen bezeichnet hat. — An der Bahnplanie ist noch gar nicht der Sockel des ganz kompakten und geschlossenen jurassischen Untergrundgesteins erreicht; daß aber Oberer Weißjurakalk (Plumper Felsenkalk) die Unterlage der Trümmerablagerung ausmacht, geht aus natürlichen Aufschlüssen hervor, die teils benachbart liegen, teils in einiger Entfernung sich befinden (z. B. Roter Bruch bei Kaisheim, Geogn. Jahreshfte 1903, S. 154, Anmerkung). Die Aufdeckungen an der Bahn können in den beiden nächsten, ziemlich langen (400—500 m) Einschnitten zur Zeit noch gut beobachtet werden; es sind zudem große Füllgruben an den vom Geleise etwas abstehenden Wänden angebracht, wie auch solche in den anliegenden Seitentälern sich befinden. Es ist sonach hier noch reichlich Gelegenheit geboten, die Verhältnisse zu überblicken, weshalb von einer ins einzelne gehenden Schilderung Abstand genommen wird. In den Trümmerschichten des **Einschnitts südöstlich von Marbach** treten, wie auch an den anderen Aufschlüssen häufig zu beobachten war, dunkle Tonmassen in größerer Ausdehnung auf; eine mächtige, schwärzliche Tonpartie befindet sich beispielsweise an der Ostwand, sie ist an einer etwas nördlich vor der Mitte der Wand gelegenen Stelle eingelagert; große Juraklötze, die Schichten aller Weißjurastufen vertretend, sind häufig, auch findet sich zahlreich gelblicher Sand vor (auf der Westseite), im übrigen ist viel gelber Letten, so hauptsächlich an der östlichen Hauptwand, vorhanden. Auch werden gelegentlich Einlagerungen von bunten, keuperartigen Letten nicht vermißt. Gegen den südlichen Ausgang des Einschnitts stößt man auf eine größere Partie von geschichtetem Weißjura. Im Quertälchen südlich von diesem Einschnitt trifft man gleichfalls Aufschlüsse an, die teils zertrümmerten Jurakalk aus der Schichtenreihe des plumpen Felsenkalks, teils Glaskalk in wechselnder und dislocierter Lagerung, sodann auch grünliche und gelbliche Letten und braune Lehme erkennen lassen. Der **Einschnitt östlich von Ebermergen** zeigt wiederum das bisher Gesehene, doch sind die Entblößungen ausgedehnter. Man hat typische Trümmerschichten vor sich, worin Weißjurapartien aller Art mit verschieden gestellter Lagerung ihrer Schichten, große schwarze jurassische Tonmassen, karmoisinrote Keuperletten, braungelbe lettige Gebilde, Sande verschiedener Art, die als große Schollen und Ballen, in abgerissenen mächtigeren Partien oder in kleineren Fetzen und Trümmern eingebettet liegen. Einzelnes kann aus der Fülle des Vorhandenen kaum herausgegriffen werden. Es möge nur erwähnt sein, daß an einer im nördlichen Drittel des Einschnitts befindlichen Stelle früher eine besonders markante Partie aufgeschlossen war. Nach den Zeichnungen von Herrn Dr. SCHUSTER waren daselbst, an braunem Letten abstoßend, steil gestellte zertrümmerte Weiß-

jurabänke vorhanden, an die sich nach Süden zu unter 45° nach dieser Richtung hin geneigte Kalkmergel anschlossen; neben derselben erhob sich pfeilerartig eine breite Masse von Ornatenton, dem seitlich noch braunroter Eisensandstein und Doggeroolith angelagert waren. Noch kann man übrigens, nahe am oberen Ausgang des Aufschlusses, steil gestellte nach Süden zu fallende Juramergel (untere Malmschichten), Ornatenton und Eisenoolith angeschnitten beobachten; nach einwärts folgen dann gelbe Letten mit Juraklötzen darin, bunte Trümmermasse und weiters dann eine mächtige Partie von schwarzem Juraton (wohl Opalinuston), sodann Jurabreccie, gelbliche Lettengebilde und rote Keuperletten: allmählich gewinnen im oberen Teil des Aufschlusses Jurabreccie und knollenartiger Kalk die Oberhand, im Liegenden herrscht mehr grüner Letten vor, daneben treten graugelbe Letten auf und nun folgt aufs neue eine umfangreiche Partie eines schwarzen Tones; weiterhin sind an den Wänden hauptsächlich gelbe und grünlichgelbe Tone in buntem Gemisch mit anderen Gesteinseinschlüssen anstehend. Auf der Ostseite des Einschnitts befindet sich zur Zeit eine größere Füllgrube. An der Nordwand der steinbruchartigen Eintiefung zeigt sich Jurakalkmaterial anstehend, dem nach Süden zu bräunlichgelber Letten, schwärzliche Tone und Trümmerschichten sich anschließen, bis die Wände fast ganz vom reinen Juragries eingenommen werden, später breiten sich wieder mehr gelbbraune Letten mit Einschlüssen von roten Lettenbändern und einzelnen aufgerichteten Jurakalkschichten aus. In ähnlicher Weise setzt sich die Aufdeckung noch weiter südwärts fort; gelbbraune Letten und mächtige Jurakalkschollen und Klötze herrschen auch am südlichen Ausgang des Einschnitts vor. In einer Entfernung von etwa 100 m vom unteren Ende desselben fand Praktikant GREINWALD seinerzeit ein größeres Stück von Granit im Einschnitt auf. Westlich vom Einschnitt tritt gegen den Talrand zu (Ellenbachtälchen) eine Partie von Weißjurakalk (Marmorkalk) zutage aus.

Im **Binsberger Einschnitt**, der von mir (loc. cit. S. 152) früher beschrieben wurde, sieht man jetzt nur einige Trümmer von Breccienkalk unten an den Wänden heraustreten, im übrigen sind diese ganz eingeebnet und berast.

Der **Osterweiler Einschnitt** östlich von Wörnitzstein (gegen 800 m lang und in der Mitte an 15 m hoch) ist der südlichste der ganzen Strecke. Nach meiner ersten Begehung im Spätherbst 1904 habe ich über das Beobachtete ausführlich (loc. cit. S. 151) berichtet. Inzwischen wurde der Einschnitt beträchtlich weiter eingetieft. Jetzt ist seine östliche Böschungswand zum größten Teil berast: Jurablöcke gewahrt man vereinzelt in der Wand und ein paar durch Rutschungen entstandene Anbruchstellen lassen erkennen, daß die durchschnittenen Erdmassen zum großen Teil aus gelblichen Letten und weißlichen sandig-lettigen Gebilden (so an einer ca. 100 Schritt südlich von der nördlichen Brücke entfernt gelegenen Stelle) bestehen. An der Ostwand zeigten sich früher einige bemerkenswerte Erscheinungen: Abstoßungs- und wohl auch Überschiebungsflächen, aufgerichtete und oben umgebogene, zum Teil buntfarbige Schichten (vgl. die ältere Schilderung, loc. cit.). — Auf der anderen Seite, der westlichen, ist die mit einem staffelförmigen Absatz versehene Böschungswand etwas weiter vom Geleise entfernt als die gegenüberliegende. Entlang der Wand sind fortgesetzte Entblößungen vorhanden, aber durch zahlreiche Rutschungen, mehr noch durch Verwaschung und dadurch bewirkte oberflächliche Vermengung des lockeren und weichen Gesteinsmaterials sind hinsichtlich der Lagerungsart keine klaren Aufschlüsse geboten. Man überzeugt sich, daß weitaus der größte Teil der Absatzmassen (zähe Braunkohlenletten, lockere

Sande, grünliche glaukonitische Sandsteinlagen, dunkle Tone mit Schneckenschalen) tertiären Schichten entsprechen, die sich aber nicht mehr ganz auf der ursprünglichen Ablagerungsstätte befinden. Denn die Lagerung ist, wie namentlich an den früheren Aufdeckungen erkannt werden konnte, unruhig; strichweise zeigt sich ein gewölbeartiger Aufbau, dann wieder eine starke Aufrichtung der Schichten. In der Nähe der südlichen Brücke treten größere Jurakalkmassen auf; die unterste davon wird wohl schon zum Fundamentgestein gehören, während benachbarte Kalksteintrümmer und Klötze offenbar als Einschlüsse in der ganzen Ablagerung zu betrachten sind. Eine kleine Partie von Breccienkalk mit roten Lettenschichten daneben findet sich in einiger Entfernung nordwärts der Brücke im hangenden Teil des Aufschlusses an seinem oberen Rande vor; das Vorkommen weist bereits auf die Ausbildung der Trümmerschichten (Bunte Breccie) hin, die schon bei früherer Gelegenheit im Einschnitt nachgewiesen worden sind. Es soll übrigens noch weiteres Beobachtungsmaterial gesammelt werden, da die genaue Kenntnis der geologischen Verhältnisse gerade dieser Region, am Abbruchrande der Jura-platte und an der Grenze gegen die mächtigere Auflagerung des Tertiärs hin, von erhöhter Bedeutung zu sein scheint.

In der Nähe jenes Wegübergangs (der südlichen Brücke) fällt zur Zeit ein durch eine kleine Rutschung entblößter Kohlenstreifen auf: die Schichten sind gestaucht und gepreßt; häufig ist fossiles Holz, teils lignitisch, teils verkiest (selbst an einem und demselben Stück in beiden Erhaltungszuständen). In den die Braunkohle begleitenden Lettenlagen sind äußerst zahlreich ziemlich große und gut ausgebildete Gipskristalle eingeschlossen. Einige erreichen eine Größe bis zu 12 cm. Es sind einfache und verzwilligte Kristalle, einzelne und in Gruppen verwachsene vorhanden. Im Innern der Kristalle sind häufig Partikelchen von kohligter Substanz enthalten; diese Einschlüsse fügen sich zu büschelförmigen und pfeilartigen Gestalten zusammen und zeigen sich dabei nach der Richtung bestimmter Kristallflächen gesetzmäßig angeordnet.

Zähe graugelbe Letten trifft man auch in der seichten Furche der Bahnlinie südlich vom Donauwörth—Wörnitzsteiner Fußpfad an.

Nach Überschreitung des Wörnitztales hat die Bahn an der Vereinigung mit der Nördlinger Linie noch eine kleine Partie von zersplittertem Oberen Weißjura bei Neudeck angeschnitten und mündet dann bald in das Bahnhofsterrain **Donauwörth** ein.

Anhang.

Ausgehend von der Lage von Donauwörth, dem einen Endpunkt der neuen Bahn, mögen vielleicht noch ein paar Worte über allgemeine Verhältnisse hier am Platze sein: es soll dabei kurz auf die jüngst von C. REGELMANN gegebenen (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1907, S. 110 ff.) anregenden Ausführungen über Erdbebenherde und Herdlinien in Südwestdeutschland hingewiesen werden. Bei Donauwörth nimmt der Rand des Juras plötzlich eine andere Richtung an, die von da ab ostwärts dem alpinen System parallel gestellt ist, während der Zug der schwäbischen Alb der variskischen Leit-

linie folgt. Es geht sonach hier eine Strukturscheide im Gebiete durch. In der Tat sehen wir in der Gegend nördlich von Donauwörth die Alplatte unterbrochen: wir befinden uns im Ries. Hier kreuzen sich drei Gebirgssysteme, denn es kommt auch noch die hercynische Richtungslinie in Betracht, die parallel zum Rande des alten Gebirges im Osten verläuft und nach der sich das nördliche Gebiet der fränkischen Alb in der Längserstreckung angeordnet zeigt. Die in tektonischer Beziehung so bedeutsame Lage des Riesgaus hat daselbst die Auftreibung eines breiten Urgebirgspfostens zur Folge gehabt, wobei zugleich das Gelände mit der Zeit sich zur Gestalt eines Einbruchskessels herausbildete. In die Grundgebirgsmasse drang noch jüngeres Eruptivgestein hinein, das von der Tiefe aus noch in der Folge ab und zu Reaktionen an die Oberfläche gelangen läßt, die sich zwar nicht durch Magmaauswurf, wohl aber durch Bodenerschütterungen äußern.

Bei Donauwörth befinden wir uns an einem Abbruch. Ein Teil der Jura-
tafel liegt versenkt in der Tiefe der Hochebene. Bei dieser exponierten Lage an der Kante der Alplatte, am Bruchrand, ist es verständlich, daß in Donauwörth öfters Beben wahrgenommen worden sind, beispielsweise in den Jahren 1669 (bei dem zehn Sekunden lang andauernden Erdbeben vom 4. August 1669 stürzten drei Kamine ein), 1670, 1755, 1763, 1769, 1778, 1787, 1855, 1889, 1902, 1904 (die Erschütterung vom 11. März 1904 hielt fünf Sekunden lang an und kam hauptsächlich im nördlichen Teil der Stadt zur Geltung).

Im Ries ist die Häufigkeit von Erdbeben bekannt. Mit den Erschütterungen im Riesgebiet beschäftigt sich eingehend ein Abschnitt der Abhandlung über Seismologische Untersuchungen von GÜNTHER und REINDL (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu München, math.phys. Klasse. 33. 1903, Heft 4, München 1904) und zwar wird das Thema sowohl historisch als genetisch behandelt. — Die Übertragungen von fremden Herden geben sich im Ries meist durch neue merkbare Bewegungen kund; die Riesgegend bildet aber auch einen besonderen Herd, von dem Beben und zwar tektonische ausgehen: es ist daher, wie der zu Beginn des Anhangs zitierte Autor schreibt, das Ries der empfindsamste Punkt der ganzen Albtal.

