Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Solothurn
Band: 2 (1902-1904)

Artikel: Ueber die Geologie des Tunnelgebietes Solothurn-Gänsbrunnen
Autor: Schmidt, C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-543204

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

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

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

Download PDF: 01.07.2025

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

Ueber die Geologie des Tunnelgebietes Solothurn-Gänsbrunnen

von C. Schmidt.

Mit einer Profiltafel.

Im Herbst des Jahres 1901 erhielt ich von einer Baufirma den Auftrag das Tracé des Tunnelprojektes *Oberdorf-Gänsbrunnen* zu begutachten, namentlich in Hinsicht auf Standfestigkeit und Wasserführung der vom Tunnel zu durchfahrenden Schichten. Herr Dr Karl Strübin übernahm es, das der Tunnelstrecke zunächst liegende Gebiet kursorisch zu untersuchen, und nach gemeinschaftlichen Begehungen konnten wir am 18. Oktober 1901 einen Bericht abgeben, der nur eine vorläufige Orientierung sein sollte, in der Meinung, dass, falls das betreffende Projekt wirklich zur Ausführung kommen sollte, eine erneute genaue Untersuchung stattfinden müsste.

Im Frühjahr 1902 wurde von *L. Rollier* eine Untersuchung über das Gebiet der Tunnelprojekte *Grenchen-Münster*, ca. 6 km. westlich der Strecke Oberdorf-Gänsbrunnen, ausgeführt und publiziert. (Cit. Nr. 17.)

Nachdem der Bau des Tunnels Oberdorf-Gänsbrunnen mit geringer Modifikation des ursprünglichen Projektes im Frühjahr dieses Jahres begonnen worden ist, *leider ohne dass eine definitive geologische Voruntersuchung angeordnet worden wäre,* haben wir einige weitere Exkursionen im Gebiete unternommen, um unser früheres

Gutachten, welches in den Besitz der Solothurn-Münster-Bahn übergegangen war, einer erneuten Prüfung zu unterwerfen. Ich stelle hiemit unsere Resultate zusammen, möchte aber besonders betonen, daß diese Untersuchungen auch heute noch nicht diejenige Ausführlichkeit und Prezision erreicht haben, die für die Prognose des Tunnels wünschenswert und möglich wären.

Es ist hier wohl der Ort, einige Bemerkungen einzufügen über die Erfahrungen, die man hinsichtlich der geologischen Prognose der bis jetzt ausgeführten Juratunnel gemacht hat. In den meisten Fällen sind einerseits theoretische Profile *vor* dem Bau und anderseits die *während* des Baues beobachteten Tunnelprofile veröffentlicht worden.

Hinsichtlich des *Bötzbergtunnels* (2470 m) verweise ich auf die 10. Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, wo *C. Mösch* das von ihm vor dem Bau im Jahre 1870 entworfene und von ihm kurz vor Vollendung des Tunnels im Jahre 1874 konstruierte Profil nebeneinander stellt. — In einer sehr interessanten Arbeit bespricht *F. Mühlberg* u. a. die Geologie des *Hauensteintunnels* (2495 m). (Vgl. Eclog. geol. Helv. Bd. I. 1889.) Die Art und Weise, wie *vor* und *nach* dem Bau des Hauensteintunnels der Gebirgsbau aufgefaßt worden ist, zeigen acht nebeneinander gestellte Profile, wie sie in den Jahren 1852 bis 1889 entworfen worden sind und die alle untereinander differieren. Entgegen der bestimmten Voraussage von *A. Gressly* hatte man im Gebiet des Muschelkalkes mit großem Wasserzudrang zu kämpfen, im nördlichen Teil erschienen kalte, im südlichen warme Quellen,

Weiter westwärts finden wir die Juratunnel von *Glovelier-Montmelon* (2007 m) und *St. Ursanne-Courtemautruy* (2967 m). Ein »Rapport géologique sur le tracé par les tunnels du Doubs« ist im Jahre 1872 durch die Herren *F. Mathey, F. Lang* und *J. B. Greppin* — après quatre jours de courses et d'observations — verfaßt und publiziert worden. (Biel — Buchdruckerei Gaßmann.) Dem Bericht sind die zwei geologischen Profile der Tunnelstrecken im Maßstab 1 : 5000 beigegeben.*) Auf Einladung des Chef-Ingenieurs der Kompagnie hat *F. Mathey* während des Tunnelbaues die geologischen Beobachtungen gemacht und im Jahre 1883 nach den

*) Vgl. ferner: *J. B. Greppin* Observations géologiques, historiques et critiques sur les travaux des Chemins de fer jurassiens. Bâle 1876.

Ergebnissen des Tunnelbaues die Profile nochmals, ebenfalls im Maßstab 1 : 5000, gezeichnet. (Vgl. Mém. d. l. Soc. helv. des Sc. nat. t. XXIX.) Wir finden eine große Differenz gegenüber den Profilen vom Jahre 1872.

Endlich erwähne ich die Tunnels »*Des Loges* und *Mont Sagne*« (3263 und 1355 m) im Neuenburger Jura zwischen Fontainemelon und La Chaux-de-Fonds. Im Jahre 1856 hat *E. Desor* (vgl. Les Tunnels du Jura. — Revue suisse, du 15 novembre) das von A. Greßly aufgenommene, theoretische Profil der beiden Tunnel veröffentlicht und im Jahre 1859 (vgl. E. Desor und A. Greßly, Etudes géologiques sur le Jura Neuchâtelois, — Mém. d. l. Soc. d. Sc. nat. de Neuchâtel) werden nebeneinander das theoretische und das inzwischen beim Tunnelbau beobachtete Profil veröffentlicht. Hier zeigt sich nun die wünschenswerte Übereinstimmung. Die einzige Differenz zwischen Theorie und tatsächlichem Befund tritt in sehr charakteristischer Weise im Gebiet des Gewölbekernes des Mont Perreux, im nördlichen Teil des Loges-Tunnels, auf. Die Schichten erwiesen sich stärker verdrückt und höher hinaufgepresst, als nach den Beobachtungen an den oberflächlichen Aufschlüssen zu erwarten war.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich das Resultat, daß die geologische Prognose für die Juratunnel nur in einem einzigen Falle in wünschenswerter Weise sich bewahrheitet hat. Ich glaube nicht, daß man in den aufgeführten Fällen in anklägerischem Sinne von Mißerfolgen der Geologen zu sprechen berechtigt ist, aber es wäre gewiß falsche Pietät gegenüber den meist verstorbenen Forschern, wenn wir den Tatbestand nicht offen eingestehen würden. Die objektive Prüfung der Arbeiten unserer Vorgänger allein wird dem Fortschritt der Wissenschaft rufen und uns auf den richtigen Weg leiten. In sehr vielen Fällen werden wir als die Ursache des Mißerfolges eine nicht intensiv genug und methodisch richtig durchgeführte Untersuchung erkennen; wir werden da und dort sehen, daß Irrtümer sich erklären durch den jeweiligen Stand der Wissenschaft, und endlich sehr oft zeigt es sich, daß trotz Anwendung aller Hilfsmittel nur Angaben gemacht werden können, die als hypothetisch gelten müssen. Das Gefüge der Gesteinsschichten in größern Tiefen unter der Oberfläche ist tatsächlich in vielen Fällen so kompliziert, daß die genaueste Untersuchung der nächstliegenden Gebiete höchstens einen Hinweis auf das Vorhandensein von Kom-

plikationen, nicht aber einen Aufschluß über das Wie derselben zu geben vermag. Je vollständiger das Tatsachenmaterial gesammelt ist und je umfassender die Kenntnisse des Geologen sind, umso mehr wird auch in diesen Fällen die Hypothese sich bewahrheiten. Das eine aber möchte ich hier mit Nachdruck betonen: Wir haben gelernt, daß es die Pflicht des Geologen ist, zu verlangen, daß, wo man ihm eine Verantwortung zuschiebt, man ihm auch die Mittel gewährt, die Arbeit so durchzuführen, wie er es als richtig und notwendig erachten muß.*)

Durch den Tunnel Oberdorf-Gänsbrunnen wird die *Weissenstein kette* vom Süd- bis zum Nordschenkel durchfahren, ferner wird die *Tertiärmulde des Tales von Gänsbrunnen* unterfahren und der *Südschenkel der Graitery-Kette* angeschnitten:

---

*) **Anmerkung.** Vor kurzem erschien eine von Herrn Prof. *A. Heim* verfaßte apologetische Schrift: »Über die geologische Voraussicht beim Simplontunnel« (Eclog. geol. Helv. VIII. 4), die naturgemäß in allen Tagesblättern besprochen und sogar besungen wird. In dieser Schrift, in der »Wahrheit und Gerechtigkeit« an Stelle von »Unwahrheit und Verwirrung« gesetzt werden soll, finden wir auf Seite 375 folgenden bemerkenswerten Satz:

»Der Tunnel unter Zürich erwies Schritt für Schritt genau das, was der« »Geologe vorausbestimmt hatte, ebenso der Albistunnel, viele andere Tunnels« »der Gotthardlinie, der Albulatunnel und soweit er bis jetzt getrieben ist, der« »Rickentunnel, gar nicht zu reden von den zahlreichen Juratunnels, wo mit« »wenigen Ausnahmen ganz richtige Profile zum voraus gezeichnet worden sind.«

Ich bedaure es, daß Herr Heim diesen Satz geschrieben hat, muß es aber als meine Pflicht erachten, auf die Haltlosigkeit des größten Teiles der zitierten Behauptungen hinzuweisen.

Es ist bekannt, daß im *Albulatunnel* die Durchfahrung des sog. Zellendolomites (1097 m bis 1208 m vom Nordportal) mit ungeheuren Schwierigkeiten verbunden war, da diese Schicht in höchst verhängnisvollem Grade Wassereinbrüche und Mangel an Standfestigkeit des Materials gezeigt hat — während die *geologische Prognose* nichts von diesen Schwierigkeiten vorausgesagt hat; es ist gesagt worden, »große Brüchigkeit oder Wasserzügigkeit des Gesteins etc. lassen sich durchaus nicht voraussehen und nicht erraten«, die Durchbohrung des »Zellendolomites« wurde als die leichteste Aufgabe bewertet.

Wie sehr Herr *A. Heim* im Unrecht ist, wenn er behauptet, *dass von den zahlreichen Juratunnels mit wenig Ausnahmen ganz richtige Profile zum voraus gezeichnet worden sind*, brauche ich nach den obenstehenden Ausführungen nicht noch besonders zu betonen.

Das genannnte Gebiet gehört zu den am meisten begangenen des Juragebirges. Ich gebe im Folgenden eine Zusammenstellung der wichtigsten, den Weißenstein betreffenden geologischen Literatur.

1. 1838—1841. *A. Gressly:* Observations géologiques sur le Jura soleurois. Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. 2, 4 u. 5.
2. 1863. *F. Lang:* Geologische Skizze der Umgebung von Solothurn. Solothurn. Verlag der Scherer'schen Buchhandlung.
3. 1864. *W. Waagen:* Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. München.
4. 1867. *J. B Greppin:* Essai géologique sur le Jura suisse. Delémont. Impr. Helg & Boéchat.
5. 1867. *F. Lang* und *L. Rütimeyer:* Die fossilen Schildkröten von Solothurn. Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. ges. Naturw. 22.
6. 1867. *C. Mösch:* Der Aargauer Jura. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Lief. IV.

Es ist hier nicht der Ort, weiter auf den Inhalt der erwähnten Schrift von Prof. Heim, die ja hauptsächlich mit dem »Simplon« sich beschäftigt, einzutreten, es mag genügen, seine unrichtige Behauptung bezüglich der Juratunnel in erster Linie widerlegt zu haben. — Die geologische Prognose für einen Tunnel kann niemals auf Grund einiger Begehungen des Gebietes durch eine Expertenkommission gegeben werden. Selbst in geologisch bekannten Gebieten sind mühsame, lange Zeit in Anspruch nehmende Detailunternehmungen notwendig. Ich weise in den obigen Zeilen darauf hin, daß auch für den Weißensteintunnel diese Arbeit nicht mit wünschenswerter Gründlichkeit getan ist. Herr Prof. Heim hätte dann der Wissenschaft, die wir vertreten, einen wahren Dienst geleistet, wenn er offen und mit Nachdruck erklärt hätte, daß alle geologischen Arbeiten über den *Simplon*, die vor Beginn des Tunnels angeordnet worden sind, absolut unzureichend waren und unzureichend haben sein müssen, da im ganzen vor 26, vor 22 und vor 14 Jahren kaum einige Wochen auf die Untersuchungen haben verwendet werden können. »Kein Tunnel soll ohne gründliche Detailstudien eines Geologen traciert werden. Noch weniger aber soll man einen Bau in Angriff nehmen, wenn die Bauorgane sich nicht einmal im Besitze einer vollständigen geologischen Detailkarte des Tunnelgebietes befinden.«*)

Als die »Geologische Simplon-Kommission« im Jahre 1898 für ihre Tätigkeit ein Programm aufstellte, war die Unrichtigkeit der geologischen Anschauungen, auf welchen die vorhandenen Gutachten basierten, erwiesen, trotzdem werden neue geologische Studien und die Aufnahme einer geologischen Karte erst als *letzter* Programmpunkt der Arbeiten aufgestellt.

---

*) Vgl. *A. Koch*, Erdwärme und Tunnelbau, Zeitschr. d. deutsch. u. österr. Alpenvereine 1882.

7. 1869. *P. Merian:* Die Versteinerungen von St. Verena bei Solothurn. Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 5. 252.
8. 1870. *J. B. Greppin:* Description géologique du Jura Bernois. Mat. p l. carte géol. de l. Suisse. Livr. VIII.
9. 1874. *R. Cartier:* Geologische Notizen über Langenbruck und seine Umgebung. Basel.
10. 1874. *C. Mösch:* Der südliche Aargauer Jura. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Lief. X. 128.
11. 1887. *V. Gilliéron*: Sur le calcaire d'eau douce de Moutier attribué au purbeckien. Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel. 8. 486.
12. 1888. *L. Rollier:* Excursion de la Société géologique suisse au Weissenstein et dans le Jura bernois. Eclogæ geologicæ Helvetiæ 1.
13. 1893. *A. Jaccard:* Description géologique du Jura Neuchâtelois, Vaudois etc. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Livr. VII. 2ème Suppl.
14. 1893. *Ed. Greppin:* Etudes sur les Mollusques des Couches coralligènes des environs d'Oberbuchsiten. Mém. d. l. Soc. pal. Suisse. Vol. XX.
15. 1894. *L. Rollier:* Structure et histoire géologiques d'une partie du Jura central. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Livr. VIII. 1er Suppl.
16. 1894. Livret guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Congr. géol. VI. Sess. Zürich.
17. 1898. *L. Rollier:* Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la Feuille VII. Mat. p. l. carte géol. d. l. Suisse. Nouvelle Série. Livr. VIII.
18. 1902. *L. Rollier:* Geologisches Gutachten in *K. Greulich:* Technischer Bericht und Kostenvoranschlag zum generellen Projekt der Münster-Grenchen-Biel-Bahn etc. Biel.
19. 1903. *F. Mühlberg:* Zur Tektonik des nordschweizerischen Kettenjura. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilage. Bd. XVII. 464.
20. 1904. *C. Schmidt:* Über tertiäre Süßwasserkalke im westlichen Jura. Zentralblatt für Min. etc. Nr. 20. Stuttgart.*)

*) Während der Abfassung dieser Arbeit erschienen: Carte géologique de la Suisse. Blatt VII. Deuxième édition géologique und Carte tectonique d'Envelier et du Weissenstein 1 : 25,000 par L. Rollier; und ferner: Dr *L. Rollier:* Gisement de Dysodile découvert à Oberdorf près Soleure. — Arch. d. Sc. phys. et nat. Genève. Nr 10. 15. Octobre 1904. p. 347.

Die **Stratigraphie** des zu untersuchenden Gebietes darf im allgemeinen durch die vorhandenen Untersuchungen als bekannt vorausgesetzt werden. Innerhalb einer Entfernung bis zu 3—4 km. vom Tunneltracé finden wir einerseits alle Schichten vom Tertiär bis zum Mittlern Muschelkalk aufgeschlossen und anderseits sind im Tunnel selbst kaum Schichten zu erwarten, die älter als Muschelkalk wären. L. Rollier gibt neuerdings eine stratigraphische Tabelle für den Jura bei Solothurn (vgl. Cit. 17.), seine Darstellung stimmt mit der unsrigen auf der Profiltafel annähernd gut überein. Wir verweisen ferner auf die kurzen Erläuterungen Rollier's in Cit. 18, p. 34—37. Die Schichten des *Obern* und *Mittlern Malm* (Portland, Kimeridge und Sequan) zeigen im Süd- und Nordschenkel des Weißensteingewölbes gleichartige Ausbildung. Der *Untere Malm* und die *Grenzschichten gegen Dogger* entsprechen mit ihrer Schichtfolge: Geißberg-, Effinger- und Birmensdorfer-Schichten und Callovien im Südschenkel der sogenannten Aargauer-Facies. Im Nordschenkel hingegen finden wir z. B. beim Hintern Weißenstein nach Rollier im Liegenden der Birmensdorferschichten und über Callovien Mergel das Oxford in Bernerfacies, ferner trafen wir im Kleinkessel, am westlichen Südabhang des Dilitsch unter dem Sequan typische kreidige Kalke des Rauracien, unterlagert von Effinger- und Birmensdorfer-Schichten und Oxfordmergeln.*) Wir haben demnach die nördlichen Teile der Weißensteinkette schon dem Grenzgebiet zwischen Aargauer- und Bernerfacies des Untern Malm beizuzählen.

Der *Obere Dogger* tritt in der Facies des Rogensteins auf und zwar erscheinen im obern Teil der zirka 100 m mächtigen Kalkmasse desselben mergelige Einlagerungen in einer Mächtigkeit von zirka 25 m (Acuminataschichten und Homomyenmergel). Der *Untere Dogger* enthält die aus dem Aargauer- und Basler-Jura bekannten Stufen; von typischer Ausbildung und durch Fossilreichtum charakterisiert sind namentlich die wenig mächtigen Kalke mit Am. Murchisonæ und die darüberliegenden eisenoolithischen Schichten mit Am. concavus und Am. Sowerbyi.

Im *Lias* finden wir die obere mergelige Abteilung der Jurensis- und Posidonien-Schichten und darunter den sogenannten Belemnitenkalk des Mittlern Lias, der die zum Teil als Sandstein entwickelten Gryphitenschichten des Untern Lias überlagert.

*) Vgl. *Ed. Greppin:* Über den Parallelismus der Malmschichten im Juragebirge. Taf. VII. Verhandl. der Naturforsch. Ges. in Basel Bd. XII. Heft 3.

Die *Keuperschichten* sind allein im östlichen Teil des Weißensteins am Balmberg aufgeschlossen. Nach den Angaben der ältern Autoren, A. Greßly und F. Lang, finden wir im Hangenden eines dünnplattigen Dolomites (Würfeldolomit) ca. 45 m mächtige, bunte Mergel mit Gypsstöcken und im Liegenden desselben ca. 25 m mächtige dunkle, zum Teil sandige Mergel mit Gypsschnüren (Lettenkohle) — (Vgl. auch L. Rollier Cit. 18, Stratigraphische Tabelle für Solothurn).

Der *Obere Muschelkalk* erscheint gegenüber den typischen, nordschweizerischen Vorkommnissen in seiner Mächtigkeit (ca. 20 m) bedeutend reduziert und der *Mittlere Muschelkalk* endlich ist namentlich durch eine Bohrung bekannt geworden, über die F. Lang (cit. 2. p. 25/26) berichtet.

Für die möglichst genaue Konstruktion der im Tunnel zu erwartenden Schichtfolge wären namentlich neue, genaue Mächtigkeitsbestimmungen der einzelnen Schichten im Gebiet der Weißensteinkette nötig. Die diesbezüglichen, vorliegenden Daten sind vielfach nur approximativ und mancherorts stimmen die Angaben der Autoren nicht miteinander überein. Ich erwähne z. B., daß L. Rollier die Mächtigkeit des Keupers bei Solothurn neuerdings (cit. 18) zu 120 m angibt, Greßly und Lang schätzten auf 75—80 m; bei Günsberg soll nach L. Rollier die Mächtigkeit des Keupers 30 m nicht übersteigen. (cit. 17. p. 4.)

Die **Tektonik** des Tunnelgebietes erscheint einfach. Der Gebirgsrücken des Weißenstein ist allgemein als ein normales Gewölbe dargestellt worden (Vgl. cit. 1, 2, 5, 8, 12, 16, 18).*) Die neuern, genaueren Untersuchungen im Jura haben allgemein gezeigt, daß in sehr vielen Fällen die scheinbar normal gebauten Gewölbe komplizierten Bau aufweisen. Längs- oder Querverwerfungen können auftreten, Gewölbescheitelbrüche, Gewölbeüberschiebungen, Sekundärfalten im Gewölbekern etc. sind beobachtet worden. Ca. 16 km westlich des Tunnels ist in der Klus von Oensingen das Gewölbe der Weißensteinkette außerordentlich stark gestört,**) indem hier

*) *F. Lang* hat für die Tunnelstrecke Oberdorf-Gänsbrunnen ebenfalls ein geologisches Profil gezeichnet, nach welchem *ein* etwas nach Norden übergelegtes Gewölbe mit dem aus Muschelkalk bestehenden Kern durchfahren werden müsste.

**) Vgl. *G. Steinmann* zur Tektonik des nordschweiz. Kettenjura. Centralbl f. Min. etc. 1902 p. 481—488, ferner Cit. 19.

im Gewölbescheitel die Malmbänder des Nordschenkels in gleicher Höhe an den Dogger des Südschenkels anstoßen. Diese Lagerungsstörung verläuft spitzwinkelig zur Streichrichtung der Kette; nach F. Mühlberg verfolgen wir sie 18 km weit von NO gegen SW, derart, daß sie nördlich von Solothurn gegen das Molasseland ausstreicht, hier als die Verwerfung nördlich der Einsiedelei sich zeigt und somit das Gewölbe des Weißensteines selbst unberührt läßt. In schönster Weise ist das Weißensteingewölbe an der Röthi aufgeschlossen, bis zum Muschelkalk-Kern entblöst, ohne daß eine nennenswerte Anomalie sich zeigen würde; das Gewölbe ist etwas nach *Süden* übergelegt.

Östlich des Tunnels ist an der Hasenmatte das Weißensteingewölbe wiederum gut aufgeschlossen; im „Brüggli" und „Altrütiberg" ist der Kern desselben bis zum Lias entblöst. Es scheint hier ein annähernd normales nach *Norden* übergelegtes Gewölbe vorhanden zu sein.*)

Der Tunnel Oberdorf-Gänsbrunnen tritt an seinem Südeingange in die steil nach Süden einfallenden Malmschichten des Südschenkels der Weißensteinkette ein; am Südabhang des Tales von Gänsbrunnen durchquert er wiederum beinahe senkrecht stehende Malmschichten des Nordschenkels des Weißensteingewölbes. Die Tunnelaxe verläuft zwischen Weberhäuslein bei Oberdorf und Gänsbrunnen, in der Richtung N 35° W, ungefähr in der Mitte zwischen zwei culminierenden Gebieten der langgestreckten Weißensteinkette, nämlich zwischen *Weissenstein* im Osten und *Hasenmatte* im Westen. An der Röthi streichen die Schichten ziemlich genau Ost-West und der Südschenkel des Gewölbes an der Balmfluh ist steiler aufgerichtet, als der Nordschenkel ob Welschenrohr, das Gewölbe ist hier nach Süden übergelegt. Westwärts der Röthifluh biegt die Streichrichtung der Schichten von O—W zu NO—SW um; in der Gegend des Hintern Weißenstein ist das Streichen NW—SO, im Rüschgraben O—W und endlich an der Hasenmatte wieder NO—SW. Das Gewölbe der Hasenmatte ist nach Norden übergelegt. Wir konstatieren also zwischen Röthi und Hasenmatte eine charakteristische Torsion im

*) Auch im »Großkessel«, kaum 1½ km westlich der Tunnelstrecke, ist ein zur Hasenmattanticlinale gehörender Gewölbekern mit Opalinusschichten aufgeschlossen. Die Lagerung der Schichten ist hier nicht ganz einfach. Die Opalinus-Mergel, stark verquetscht, fallen steil nach Süden und südlich davon zeigen die hangenden Bänke des Rogensteins sekundäre Faltungen.

Streichen und im Einfallen der Faltenaxe des Weißensteingewölbes (Vgl. Geol. Karte Blatt VII). Infolge dieser Torsion ändert sich im Verlaufe des N 35° W gerichteten Tunnels der Winkel, unter dem die Axe das Schichtstreichen schneidet. Auf der *Südseite* hat der Gewölbeschenkel das für den östlichen Teil des Weißensteins charakterische steile Einfallen nach Süden. Die geologische Untersuchung der Tunnelstrecke bis gegen Punkt 1185 m am Hintern Weißenstein läßt das Vorhandensein eines normal zusammengesetzten Südschenkels (Portland bis Lias) erkennen. Die Schichten streichen ca. N 75° W, bilden somit einen Winkel von 40—45° mit der Tunnelrichtung, infolgedessen die Strecken, die im Tunnel auf die einzelnen Schichten entfallen, bedeutend über die normale Mächtigkeit derselben hinaus verlängert werden. Auf der *Nordseite,* am Abhang des Dilitsch trifft der Tunnel auf ein Gebiet, das schon zum westlichen Teil des Weißensteins, zum Hasenmattgewölbe gehört und so finden wir hier steile Stellung auch des nördlichen Gewölbeschenkels, dessen Malmschichten vom Hintern Weißenstein bis zu Punkt 863 an der Straße ob Gänsbrunnen aufgeschlossen sind. Am Abhang des Dilitsch streichen die Schichten gegen ONO, also annähernd senkrecht zur Tunnelaxe. Die hier zu durchfahrenden Strecken der einzelnen Horizonte nähern sich somit, namentlich bei steiler Schichtstellung, immer mehr ihren normalen Mächtigkeiten.

Südlich von Punkt 1185 beim Hintern Weißenstein befinden wir uns über der Axe der Anticlinale, hier fallen die Doggerschichten des Gewölbekernes steil nach Süden, flacher nach Norden. Nördlich von Punkt 1185 bis an die Malmfluh des Dilitsch treffen wir über der Tunnelstrecke auf ca. 700 m Länge im Wesentlichen nur Effingerschichten aufgeschlossen, deren Einfallen nicht auf der ganzen Strecke beobachtet werden kann, deren Streichrichtung (N 70° W) mit der Richtung des Tunnels einen Winkel von 35° bildet. Senkrecht zum Streichen gemeßen beträgt hier die Breite des Streifens von Argovien und Oxford ca. 400 m; bei einer maximalen Mächtigkeit dieser Schichten von 100 m dürfte somit ihr Einfallen nicht mehr als 20° betragen. Die ca. 600 m westlich der Tunnelstrecke im Kleinkessel und Rüschgraben zu beobachtenden Verhältnisse zeigen nun, *dass hier der Nordschenkel des Weissensteingewölbes nicht regelrecht einfach nach Norden abbiegt, sondern vielmehr eine sekundäre Anticlinale bildet.* An der Steilwand nordwestlich des Kleinkessels ist der Ver-

lauf dieses Nebensattels sehr schön an den steilabfallenden Rogensteinbänken zu beobachten; im Liegenden derselben ist der unterste Dogger aufgeschlossen und weiter aufwärts im Rüschgraben stoßen die 60° nach Süden einfallenden Rogensteinschichten des Südschenkels dieser Adventivfalte an die ca. 25° nordwärts einfallenden Rogensteinbänke des Nordschenkels der Hauptfalte. Wir sind zu der Annahme berechtigt, daß das Doggergewölbe des Rüschgrabens ostwärts sich fortsetzt und die Effingerschichten des Hintern Weißensteins unterteuft, wodurch die große oberflächliche Ausdehnung derselben sich erklären würde. Wir gelangen so für die Tunnelstrecke zur Konstruktion einer Nebenfalte im Nordschenkel des Weißensteingewölbes, wie sie auf der Profiltafel dargestellt ist.*) Es ist diese Darstellung des Profiles im Tunnel-Niveau nordwärts von km. XII naturgemäß nur schematisch, *der genaue Verlauf der hier zu erwartenden Komplikation im Gewölbekern des Weissensteingewölbes kann nicht angegeben werden.*

An den Nordschenkel der Weißensteinanticlinale legt sich die Tertiärmulde von Gänsbrunnen, die über der Tunnelstrecke selbst vollständig von Alluvium bedeckt ist. Der Kontakt von Jura und Tertiär ist gut aufgeschlossen im Rüschgraben am Scheiterwald, ca. 700 m westlich der Tunnelstrecke. Hier sind die Schichten des Malm nordwärts überstürzt; sie fallen steil nach Süden und werden von Bohnerz und Molasse unterteuft.

Der Nordeingang des Tunnels liegt in den Verenaschichten des Südschenkels der *Graiterykette,* darüber folgen die Kimeridgekalke und event. Portland, dann Bohnerz und Molasse bis zum Bohnerz, welches dem Malm des Weißensteins aufliegt.

Über die **Wasserführung** des Tunnels läßt sich im allgemeinen voraussagen, daß viel Wasser angetroffen werden wird. Im südlichen Teile des Tunnels ist Wasser zuerst zu erwarten in

*) Ich erwähne besonders, daß auf der soeben erschienenen geologischen Karte des Weißensteins (1 : 25000) von L. Rollier die Verbreitung der Formationsglieder annähernd der hier gegebenen Darstellung gemäß eingetragen ist. Auf dem gleichzeitig erschienenen Blatt VII (II. Aufl.) ist jedoch der Aufbruch vom untersten Dogger im Kleinkessel nicht eingezeichnet und die Verbreitung von Argovien und vom oberen und mittleren Dogger in der Gegend des Hintern Weißensteins nicht richtig dargestellt.

den Grenzgebieten zwischen Bohnerz und Malm. An der Oberfläche finden wir ein erstes größeres Wassersammelgebiet in der Depression nördlich der Geißfluh; auf den mergeligen Partien der Humeralisschichten (zirka 500 m ab Südportal), ferner auf den Effingerschichten (zirka 620 m ab Südportal) werden wahrscheinlich Wasserläufe dem Tunnel zugeführt werden. Im „Welschwegle" treten aus den Birmensdorferschichten Schichtquellen zu Tage; den Ertrag der größten derselben haben wir am 29. Mai 1904 zu 50 Sekundenliter gemessen. Ähnliche Schichtquellen in analoger geologischer Lage finden wir ostwärts der Clus gegen „Risimatt". Entsprechende Wasseradern sind im Tunnel zu erwarten im Gebiet der Birmensdorferschichten und des obern Hauptrogenstein (zirka 750 bis 880 m vom Südportal), wobei wohl die oberflächlichen Quellen in ihrem Erguß beeinflußt werden müssen. Die Niederschläge des aus Hauptrogenstein bestehenden Abhanges nördlich von Punkt 1185 m der Karte, ebenso diejenigen des obern Teiles der „Klus" werden größtenteils auf den Opalinusschichten gesammelt, die im Tunnel zuerst bei 1000—1100 m, vom Südportal aus gemessen, etwa erscheinen dürften. Die Beschaffenheit der zentralen Region des Tunnels ist geologisch nicht mit genügender Sicherheit zu bestimmen. Die hier zu erwartenden Schichten von Keuper und Muschelkalk werden kaum Wasser führen, die als meteorische Wasser aus nächster Nähe der Tunnelaxe stammen, sehr wohl aber können hier aus der Tiefe kommende Wasser, mit hohem Gehalt an schwefelsaurem Kalk und mit höherer Temperatur, 20 bis 40° C., angetroffen werden (vgl. Quellen von *Baden* mit 46 bis 48° C., Quellen von *Schinznach* mit 28—35° C., Quellen vom Laurenzenbad bei *Aarau* mit 17° C., warme Quellen im *Hauenstein* mit 22 °C). Das nördlich von Punkt 1185 m liegende ausgedehnte Gebiet, wo auf 750 m Länge über der Tunnelaxe nur Effingerschichten anstehen, wird oberflächlich durch den Rüschgraben entwässert. Im Gebiet des Nordschenkels der Weißensteinkette, d. h. nach beistehendem Profil von zirka 1500 m vom Nordportal ab, sind im Hauptrogenstein (1200—1400 m ab Nordportal), ferner in den tiefern Lagen der Kalke des weißen Jura, bei zirka 1000 m ab Nordportal, größere Quelladern zu erwarten. — Schichtquellen, die für die Wasserführung im Tunnel in Betracht zu ziehen sind, finden wir auf der Nordseite des Weißensteins westlich des Dilitsch in der Klus des Rüschgrabens und ferner die sog. Gänslochquelle

an der Kantonsgrenze von Bern und Solothurn bei Gänsbrunnen. Die Meteorwasser, welche auf die ausgedehnte Platte der Malmkalke des Schitterwaldes fallen, fließen in diesen leicht durchlässigen Schichten der Mulde von Gänsbrunnen zu; wir werden deshalb über den mergeligen Humeralisschichten und unter dem Tertiär stärkere Wasserzuflüsse zu erwarten haben (zirka 900 m und 700 m ab Nordportal). — Das von mächtigen Bergsturz- und Moränenmassen bedeckte Tertiär des Tales von Gänsbrunnen wird ebenfalls wasserführend sein. Der Südschenkel des Graitery-Gewölbes führt der Gänsbrunnen-Mulde von Norden her viel meteorisches Wasser zu. Die vom Tunneltracé nicht berührte Gänsloch-Quelle (siehe Profiltafel) entspringt im Liegenden der Verenaschichten aus den Humeralisschichten. Die Wasserführung des Tunnels innerhalb des Südschenkels des Graitery-Gewölbes kann, da eben ein Zufluß von der Gänsloch-Quelle aus vermieden ist, keine sehr bedeutende sein; an der Grenze gegen Tertiär wird etwa reichlicher Wasserzufluß zu erwarten sein.

Die Menge des zu erwartenden Wassers kann nicht geschätzt werden. Bei dem einseitigen Gefälle des Tunnels nach Süden im Betrag von 18 ‰ wird man aber doch wohl gezwungen werden, den Bau fast ausschließlich von Süden her auszuführen.

Besonderes geologisches Interesse boten die **Tertiärablagerungen** in der unmittelbaren Umgebung des Südeinganges des Tunnels bei Oberdorf; die Jurakalke werden hier von mächtigem Bohnerz und tertiären Süßwasserabsätzen überlagert. (Vgl. Cit. 20.)

Etwa 80 m. südöstlich vom Portal des Tunnels befand sich eine Mergelgrube, die jetzt ganz mit Bauschutt eingedeckt ist. F. Lang beschrieb diese Grube im Jahre 1863 (Cit. 2, p. 14) mit folgenden Worten: „Einen abweichenden Typus von diesen tertiären Sandsteinen (im Durchschnitt der Fallernstrasse) zeigt eine nördlich von Oberdorf aufgeschlossene Mergelgrube. Als Dach derselben erscheint ein rötlichgrauer Süßwasserkalk, der mit 36° gegen die steil aufgerichteten oberen Jurafelsen ansteigt. Die Oberfläche dieses Felsens ist mit zahlreichen Paludinen *(acuta?)* bedeckt und geht nach unten in einen blättrigen Mergelschiefer mit *Planorbis pseudammonius* über, der stellenweise bituminöse Zwischenlager besitzt.

Diese Süßwasserformation scheint mit der mittleren Süßwasserschicht übereinzustimmen, wie dieselbe im Delsberger Tale auftritt (Groupe fluvioterrestre moyen *Greppin*)." *) Diese von *Lang* beschriebene Mergelgrube habe ich mit Dr *K. Strübin* im Oktober 1901 besucht. Auf der linken Seite des „Wildbaches", nahe am Waldrande, fand sich die verschüttete Grube. Die verschütteten, dunkelgrauen, weichen Tone wurden gegen Süden von dünnplattigen, rötlichen, flach südwärts einfallenden Süßwasserkalken überlagert und nordwärts in der Gegend der heutigen Eingänge des Tunnels und des Richtstollens fanden wir im Walde lose Kalkplatten, die mit Hydrobien bedeckt sind.**) Schlämmproben der Tone wurden mit negativem Erfolg auf Foraminiferen geprüft.

Durch die Tunnelarbeiten ist jetzt leider, wie bereits erwähnt, das ganze Gebiet der alten Mergelgrube allmälig mit Bauschutt eingedeckt worden; dagegen sind nun aber etwas nördlich der alten Grube in der Nähe vom Hauptportal und Richtstolleneingang sehr bemerkenswerte neue Aufschlüsse geschaffen worden, die je nach dem Stand der Arbeiten für den Tunnel sich ändern. Wir haben bis November 1904 mehrfach diese Aufschlüsse besucht; das nebenstehende Profil zeigt die Schichtfolge, wie sie im April 1904 sichtbar war.

Gegenwärtig ist, namentlich östlich des Richtstollens, eine Serie von 40—55° steil nach Süden einfallender Schichten, bestehend aus Bolus, Papierkohlen, Süßwasserkalk, Mergeln und Tonen, in einer Gesamtmächtigkeit von ca. 20 m aufgeschlossen. Als Ergänzung zu der beistehenden Profilzeichnung erwähne ich, daß im Hangenden der Schicht Nº 1 noch weiterhin unter dem Glacial- und Gehängeschutt ca. 1 m Süßwasserkalke aufgedeckt worden sind. Darüber folgen ca. ½ m blaue Tone, dann 1½ m dünnplattige, zum Teil sandige, zum Teil starke bituminöse, gelbbraune, mergelige Kalke die reichlich, weißschalige, zerdrückte Limnaeen und Planorben enthalten. Über dieser Planorbenschicht treten blaue Tone in ver-

*) Leider waren im Museum von Solothurn keine Belegstücke zu diesen Angaben von *F. Lang* mehr aufzufinden.

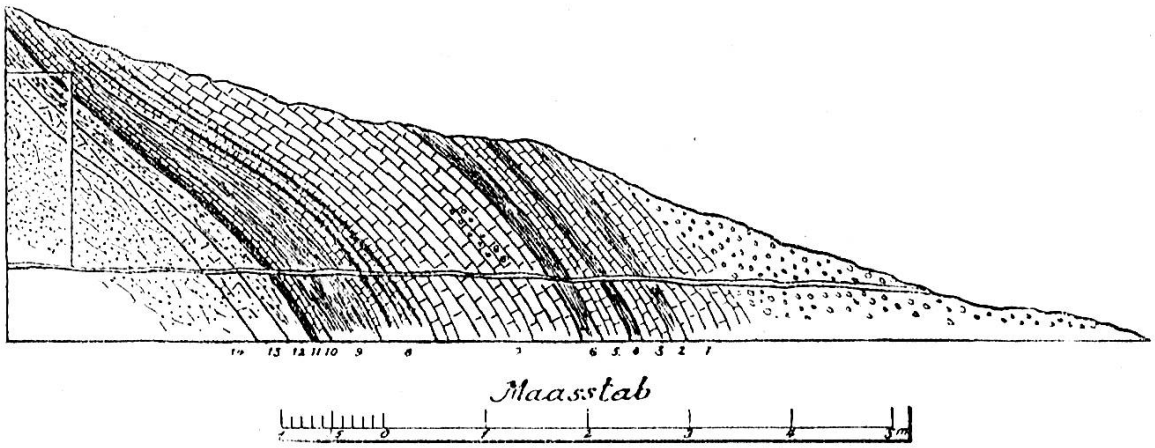
**) Nach dem Tunnelprojekt, das wir 1901 zu prüfen hatten, lag diese Grube ganz außerhalb des Tunnelgebietes; leider haben wir daher unsere Beobachtungen hier nicht mit der für den jetzt vorliegenden Zweck wünschenswerten Ausführlichkeit ausgeführt und registriert.

worrener Lagerung auf, die offenbar mit denjenigen der alten Grube identisch sind.*)

Das ganze gegenwärtig aufgeschlossene Profil enthält drei verschiedene Fossilhorizonte.

1. In der Schicht, welche die Papierkohle (Dysodil) führt, sind *Fischreste* sehr häufig. Die Aufschlüsse, die bis zum November 1904 beim Richtstollen geschaffen worden sind, haben auf große Ausdehnung die Schichtflächen von Nº 10 und 11 des untenstehenden

Profil durch die Tertiärschichten am Eingang des Richtstollens des Weissensteintunnels bei Oberdorf (Solothurn).



Nº 1.	Kalk	30 cm.
» 2.	Graue Mergel	15 »
» 3.	Kalk	25 »
» 4.	Graue Mergel	12 »
» 5.	Kalk	25 »
» 6.	Graue Mergel	15 »
» 7.	Kalk (Bänke ca. 8 cm. dick) mit Hydrobien und *Chara*	120 »
» 8.	Dünnplattige Kalke mit Papierkohle	40 »
» 9.	Blaue Ruppeltone (sich auskeilend gegen oben)	40 »
» 10.	Dünnplattiger Kalk	8 »
» 11.	Papierkohle mit Fischresten	8 »
» 12.	Bolusthone mit Limonitconcretionen	20 »
» 13.	Klüftiger Kalk mit Eisen imprägniert	15 »
» 14.	Blauer und brauner Bolus	— »

Profiles entblößt, und überall finden sich auf den weichen, gewellten Platten die Fischreste. *Rollier* hat unter denselben *Smerdis Macrurus* Ag., *S. Minutus* Ag. C. *S. pygmaeus* Ag. erkannt. Smerdis pygmaeus werden aus dem *Eocaen* des Monte Bolca, S. minutus S.

*) *L. Rollier* gibt ebenfalls das Profil der Tertiärschichten bei Oberdorf (Arch. d. Sc. phys. et nat. Genève Tome XVIII. Nº 10 p. 348). Seine Angaben stimmen im Wesentlichen mit den meinigen überein.

macrurus aus den *oligocaenen* Schichten von Aix und Céreste in Frankreich erwähnt. — In der Papierkohlenschicht findet sich ferner eine Cypris, die Rollier mit *C. Tournoueri* Dollfus vergleicht. Dr Gutzwiller hat in derselben Schicht einen großen verdrückten, leider unbestimmbaren Gastropoden gefunden; die Höhe desselben beträgt 22 mm, die größte Breite 16 mm.

Über die Zusammensetzung der Papierkohle (Dysodil) macht *L. Rollier* einige Angaben; dieselbe enthält nur ca. 25 % kohlige Substanz. Zwischen der Papierkohle finden sich nun aber bis 1 cm dicke Lagen von dichter, glänzender *Braunkohle.* Diese Braunkohle zeigt chokoladebraunen Strich, besitzt einen Aschengehalt von 8 % und liefert 37,3 % Koks-Rückstand; der Koks ist sandig und die Reaktion des trockenen Destillates der Kohle ist sauer. Die zwischen den Lagen der Papierkohle auftretenden Kohlenschmitzchen zeigen somit die typischen Eigenschaften der normalen Braunkohle.

2. Die Süßwasserkalke der Schicht Nº 7 sind in ihrem obern Teil reich an Fossilien: *Hydrobien,* unbestimmbaren Fragmenten von Zweischalern und Oosporen, sowie Stengelfragmenten von *Chara.* Herr Dr *E. Baumberger* hatte die Freundlichkeit, diese Fossilien zu untersuchen.

Bei der Untersuchung der *Hydrobien* ist man einzig auf die aus dem angewitterten Gestein hervortretenden und trotzdem noch relativ gut erhaltenen Formen angewiesen. Die aus Calcit bestehenden Steinkerne können nicht aus dem Gestein herauspräpariert werden. Individuen mit erhaltener Schale und Mündung sind selten; bei gut erhaltenen Individuen lassen sich an der Endwindung zarte Wachstumslinien erkennen. Unter den vorliegenden Hydrobien scheinen zwei verschiedene Arten vorhanden zu sein: 1. Am reichlichsten finden sich Gehäuse mit 5 Windungen, einer Gesamthöhe von 3,5—4 mm. und einer Breite der Endwindung von 1,6—1,7 mm. Die Höhe der Endwindung kommt der Höhe der übrigen 4 Windungen gleich oder übertrifft dieselbe um ein Weniges. 2. Eine zweite, weniger häufig auftretende Form zeigt 6 Windungen, ist schlanker und die Endwindung ist etwas weniger breit (Gesamthöhe 3,5 mm., Breite der Endwindung 1,5 mm.). Die Höhe der Endwindung ist ungefähr gleich der Höhe der beiden folgenden Windungen zusammen.

Herr Professor Dr *A. Andreae* in Hildesheim hatte die Freundlichkeit, einige mit Hydrobien besetzte Steinplatten von Oberdorf zu

untersuchen und er teilt mir mit, daß der mäßige Erhaltungszustand die Bestimmung unsicher macht, daß aber *Hydrobia indifferens Sandb.*, aus dem Sundgauer Melanienkalk am ähnlichsten zu sein scheint. In der Tat können wir eine gewisse Übereinstimmung der Formen mit der von *A. Andreae**) gegebenen Abbildung von *H. indifferens Sandb.* 2,5 mm., Steinkern, Brunnstadt, oberes Eocän, konstatieren, nicht aber mit der von *Sandberger* gegebenen Originalabbildung (vgl. *Sandberger,* Land- und Süßwasserconchylien, Taf. XIII Fig. 4, p. 324). Die Solothurner Formen sind jedoch durchweg 1—1½ mm. größer als die Form von Brunnstadt und es zeigt sich bei weiteren Vergleichungen, daß dieselben sich eher an Formen schließen, welche *G. Stache***) aus der liburnischen Stufe Istriens beschrieben hat, als die Formenreihe von *Charydrobia* nov. gen., und zwar würde die erstgenannte Form mit *Ch. intermedia* var. *Stache* (l. c. Taf. V Fig. 28, p. 149) und die zweitgenannte mit *Ch. transitoria Stache* (l. c. Taf. V Fig. 31, p. 149) zu vergleichen sein.***)

Die *Chara-Formen* finden sich zwischen den Hydrobiensteinkernen unregelmässig eingestreut. Die gemessenen, allerdings nicht tadellos erhaltenen Oosporen haben eine Höhe von 0,693 mm und eine Breite von 0,594 mm und besitzen 6—7 kielläufige, wenig stark hervortretende Nahtlinien. Mehrere angewitterte Formen lassen deutlich eine eiförmige Kernzelle und eine Rindenzellenschicht erkennen. Die vorliegenden Charen stimmen nach der Beschaffenheit ihrer Oosporen am nächsten mit der von *A. Andreae* (loc. cit. p. 162, Taf. V Fig. 11) beschriebenen *Chara petrolei* des Unteroligocän überein. *A. Gutzwiller*****) fand dieselbe Form in den oberoligocänen Süsswasserkalken von Therwyl-Ettingen bei Basel.

3. Es erscheint sehr wahrscheinlich, daß *F. Lang* die neuerdings aufgeschlossenen, über den Hydrobienschichten liegenden, oben

---

*) *A. Andreae:* Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsäßer Tertiärs. Abhandl. z. geolog. Spezialk. von Elsaß-Lothr. 3. Heft III. 1884. Taf. III. Fig. 5, p. 77.

**) Vgl *G. Stache,* Die liburnische Stufe. Abhandl. d. k k. geol. Reichsanst. 13. Heft 1. Wien 1899.

***) *L. Rollier* (loc. cit.) bestimmt die von uns untersuchte Hydrobia als *Hydrobia Dubuissoni.* Bouillet, welche z. B. für das Mitteloligocæn von Weinheim charakteristisch ist. In Übereinstimmung mit Prof. *A. Andreae* konstatieren wir, daß die Hydrobien von Oberdorf sich deutlich von H. Dubuissoni unterscheiden durch weniger Windungen und geringere Größe.

****) *A. Gutzwiller:* Beitrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel. 9. Heft 1. 1890, p. 182.

erwähnten 1½ m mächtigen Planorbis-Schichten s. Z. beobachtet hat. Die in großer Menge auf den Schichtflächen angehäuften Reste der weißschaligen Gastropoden dieser Schicht sind leider sehr schlecht erhalten und namentlich in den stark bituminösen Partieen der Schicht stark zerdrückt. *Prof. A. Andreae* hatte die Freundlichkeit, auch diese neuen Funde anzusehen. Gewisse Formen erinnern an *Nanina Kœchlini.* Andreae aus dem Melanienkalk von Brunnstadt im Ober-Elsaß; die Planorbis-Formen scheinen zum Subgenus *Segmentina* zu gehören und gleichen etwas der eocaenen Art *Segmentina Chertieri* Desh. Die zahlreich vorhandenen *Limnaeen* sind durch große Endwindungen charakterisiert; Prof. Andreae vergleicht einige derselben mit *Limnaeus Marginatus* Sandb., der ebenfalls aus dem Ober-Eocæn, resp. dem Unt.-Oligocæn von Brunnstadt bekannt ist.

Wie das Profil der beschriebenen Tertiärschichten am Eingang des Weißensteintunnels zeigt, gehen die tiefsten Schichten desselben allmälig in Bolus über, der immer mehr die typische Bohnerzform annimmt und seinerseits allmälig in den liegenden Portlandkalk der Juraformation übergeht. Im Tunnel selbst ist der Portlandkalk bis über 150 m bergwärts mehrfach von mächtigen Boluslagen unterbrochen. Man erhält den Eindruck, als ob der Jurakalk gegen die Tiefe zu mit abnehmender Intensität zu Bohnerz pseudomorphosiert worden wäre. Wir haben es mit einer typischen „Terra rossa"-Bildung zu tun, welche auffallend an den Lateritisierungsprozeß der Gesteine in den Tropen erinnert. Auf Celebes habe ich eocäne Nummulitenkalke oberflächlich in ganz analoger Weise verändert gesehen. Nach Lagerungsverhältnissen und Fossilführung gehört das beschriebene Profil der ca. 20 m mächtigen, am Mundloch des Richtstollens aufgeschlossenen Schichten zu alttertiären Süsswasserablagerungen. Der petrographische Charakter der einzelnen Schichten sowie die Art ihres Verbandes erinnerte mich sofort an Profile der sogenannten Cosinaschichten, die ich in Istrien und Dalmatien kennen gelernt habe. Besonders auffallend ist die Analogie mit den Cosinaschichten (s. str.) (mittlere liburnische Stufe) der Gegend von Carpano in Südistrien;*) nur ist dort die ganze Schichtfolge gegen 200 m mächtig. Wie gezeigt wurde, entspricht auch die Fossilführung in gewisser Hinsicht dieser petrographischen Analogie.

*) Vgl. z. B. *K. A. Weithofer*, Die Kohlenmulde von Carpano in Istrien. Österreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 41. Jahrg. 1893.

Es ist selbstverständlich, daß wir trotz übereinstimmender Facies die beschriebenen Hydrobienschichten nicht ohne weiteres den protocänen Cosinaschichten Istriens zeitlich gleichstellen dürfen.

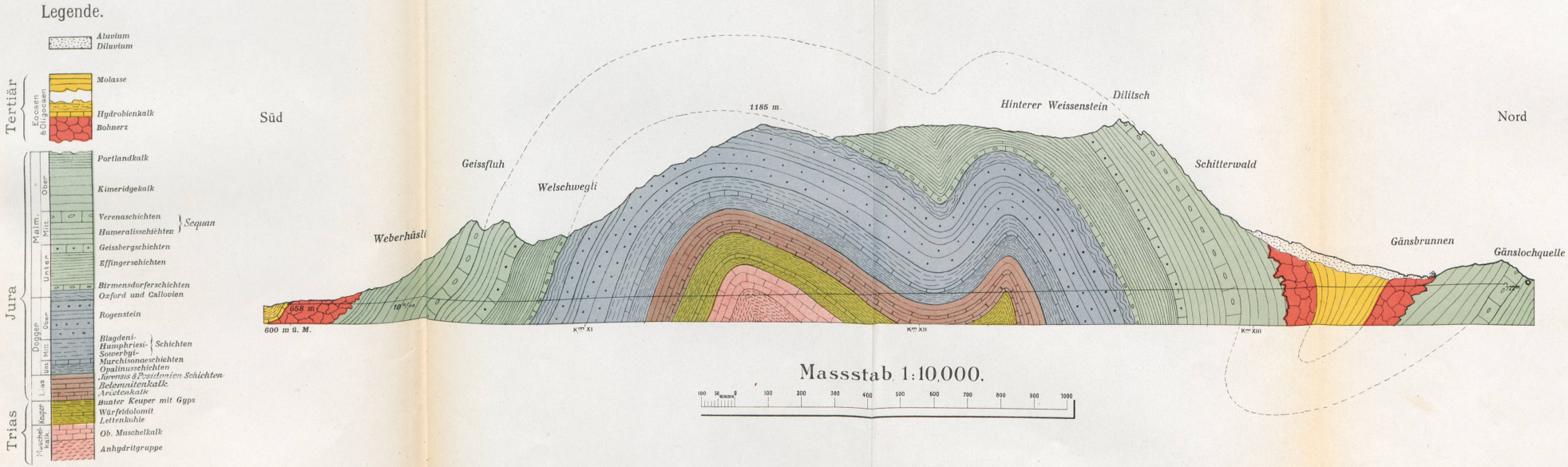
Es ist in erster Linie zu prüfen, mit welchen der bekannten tertiären Süßwasserablagerungen im *Jura* dieselben nach Fossilführung und Art der Lagerung die größte Analogie zeigen. In den nächstliegenden Gebieten des Jura können wir, vom Jüngern zum Ältern fortschreitend, folgende Süßwasserkalke des Tertiärs namhaft machen (Vgl. loc. cit. Nº 20):

1. *Obermiocän* (Tortonien): Oensinger Kalk.
2. *Oberoligocän* (Aquitan): Delsberger Kalk.
3. *Unteroligocän* (Ligurien): Calcaire d'eau douce de Moutier.
4. *Mitteleocän* (Parisien): Süßwasserkalk von Hochwald bei Basel.

Der Süßwasserkalk am Tunneleingang bei Oberdorf liegt über *Bohnerz,* das jedenfalls jünger als Portland, höchst wahrscheinlich auch jünger als Kreide ist und nach Analogie mit andern Vorkommnissen dem ältern Tertiär (Eocän und Unteroligocän) angehört.

Die Fossilien, die in den drei fossilführenden Horizonten des beschriebenen Profiles auftreten, weisen in ihrer Gesamtheit auf *alttertiäres* Alter der Ablagerungen. Die auftretenden Planorben scheinen mit typischen unteroligocänen resp. obereocänen Formen übereinzustimmen. Dieselben Hydrobien, welche im Süßwasserkalk am Richtstolleneingang sich finden (cf. *Charydrobia transitoria* Stache) erscheinen auch im unteroligocänen „Calcaire d'eau douce de Moutier" bei der Verrerie de Moutier (Vgl. cit. 20 p. 615). Somit erscheint es als naturgemäß, die Tertiärschichten am Nordeingang des Weißensteintunnels dem „*Unteroligocän*" einzureihen und dieselben dem „Calcaire d'eau douce de Moutier" gleichzustellen. Jedenfalls sind sie, exklusive Bohnerz, die älteste bis jetzt am *Südrand des Jura* nachgewiesene Ablagerung des Tertiär.*)

*) Die besprochenen Süßwasserschichten bei Oberdorf sind auf der 2. Aufl von Blatt VII der geolog. Karte der Schweiz eingetragen und zwar als: Calc éocène de Moutier. Eocæner Süßwasserkalk; auf der ebenfalls soeben erschienenen Weißensteinkarte 1 : 25000 finden wir an der betreffenden Stelle «Molasse alsacienne» verzeichnet.

Entwurf des Geologischen Profiles durch den Weissenstein in der Richtung der Tunnelaxe

(3670 m. lang)