

Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse des Bözbergtunnels, des Hauensteintunnels, des projektirten Schafmatttunnels und des Grenzgebietes zwischen Ketten- und Tafel-Jura überhaupt

Autor(en): **Mühlberg, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **1 (1888-1890)**

Heft 5

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153887>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Kurze Skizze
der
geologischen Verhältnisse

des Bözbergtunnels, des Hauensteintunnels, des projektirten Schafmatttunnels und des Grenzgebietes zwischen Ketten- und Tafel-Jura überhaupt.

Mit Tafeln 5—8.

Von **F. Mühlberg.**

Die geologischen Verhältnisse des Aargaus sind bekanntlich sehr mannigfaltig und interessant. Bei Laufenburg greift der Gneis des Schwarzwaldes noch auf das linke Ufer des Rheins herüber und auch auf dem Weiherfeld bei Rheinfelden sind im Jahre 1875 in einer Tiefe von 160 Meter unter Meer resp. 426 Meter unter der dortigen Flußterrasse Diorit und Granit erbohrt worden. Auf diesen krystallinischen Gesteinen sind alle geschichteten Formationen vom Rothliegenden bis zum obern weißen Jura abgelagert. Die Kreide und die eocenen Bildungen fehlen, resp. sind durch Bohnerzthone vertreten. Dagegen sind die untere Süßwassermolasse, die Meeresmolasse und die obere Süßwassermolasse sehr wohl entwickelt.

Nach der Hebung der Alpen und des Jura sind in diesem Gebiet die sämtlichen vorzeitlichen Gletscher, welche während der Eiszeit aus den Alpen hervordrangen, zusammengetroffen und haben da nicht nur in den Tiefen

sondern auch auf den Bergen ihre End- und Grundmoränen und die erratischen Blöcke abgesetzt. Die den Gletschern entfließenden Ströme haben zugleich mächtige Geschiebmassen abgelagert, welche später auf den Bergrücken zu diluvialer Nagelfluh verkittet, in den Thälern durch die nach dem Rückzug der Gletscher hinter die Seebecken der Alpen neuerdings erosionsfähigen Gewässer zu Flußterrassen erodirt wurden, wodurch, sowie durch die Ausfüllung einzelner kleiner Seebecken, welche da und dort innerhalb der Moränen entstanden waren, auch das Detail der heutigen Bodenkonfiguration des Aargaus vollendet wurde.

Es konnte nicht fehlen, daß ein in seinem Aufbau so anziehendes, zudem meist so leicht zugängliches und auch landschaftlich so reizendes Gebiet wiederholt geologisch durchforscht wurde. Ja man sollte glauben, daß nach den vielen trefflichen Arbeiten, welche darüber erschienen sind und welche man in C. Mösch's geologischer Beschreibung des Aargauer Jura 4. und 10. Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz verzeichnet findet, namentlich aber nach den eben zitierten großen und sehr schätzenswerthen Arbeiten von Mösch selbst, in diesem Gebiet Alles wissenschaftlich klar gelegt und wenigstens nichts Wesentliches mehr der geologischen Untersuchung bedürftig wäre. Allein das ist unrichtig! Allerdings ist bereits eine große Arbeit durch ältere Untersuchungen geleistet, namentlich die Altersfolge der geologischen Formationen unseres Landes festgestellt und die in denselben eingeschlossene vorweltliche Fauna und Flora quasi Schicht für Schicht wohl registriert und klassifiziert. Ferner ist der einfache Bau des Tafeljura und des tertiären Hügellandes richtig geschildert und auch die erratischen Bildungen d. h. die Produkte der vorzeitlichen Gletscher sind genau aufgenommen und gedeutet

worden. Dagegen können die bisherigen Darstellungen der Struktur des Kettenjura noch nicht als vollständig gelungen und zweifellos bezeichnet werden. Der schwächste und zugleich der weitaus schwierigste Theil der bisherigen Arbeiten bezieht sich jedoch auf das Gebiet zwischen dem Ketten- und Tafeljura, deren gegenseitige Beziehungen bis dahin durchaus noch nicht genügend aufgeklärt worden sind. Denn wenn auch die Mehrzahl der neueren Geologen sich im Allgemeinen den Ansichten Möschs angeschlossen und jene Beziehungen vorzugsweise durch die Annahme von Faltenbildungen zu erklären versucht hat, so sind doch durch diese Annahmen die thatsächlichen Darlegungen A. Müllers keineswegs widerlegt worden, welcher aus seinen Beobachtungen vielmehr auf wiederholte Ueberschiebungen geschlossen hat.

Schon längst habe ich mein Augenmerk wesentlich diesem untersuchungsbedürftigen Gebiet zugewendet. Ich würde schon früher meine bezüglichlichen Beobachtungen zur Kenntniß der Fachgenossen gebracht haben, wenn ich nicht leider durch anderweitige Abhaltungen verschiedener Art daran verhindert worden wäre und wenn ich nicht namentlich auch das Bedürfniß empfunden hätte, das ganze Gebiet nochmals an der Hand genauerer Karten, als man früher besaß, zu durchstreifen. Nachdem nun die topographischen Blätter, welche die Grenze zwischen Ketten- und Tafeljura enthalten, sämmtlich erschienen sind (sie lassen aber leider gerade in diesen etwas abgelegenen und bewaldeten Gegenden manchmal dem Geologen vieles an Genauigkeit der Darstellung zu wünschen übrig), so habe ich die Arbeit von Neuem begonnen und mir vorgenommen, das interessanteste Gebiet des Aargaus, d. h. das Gebiet von Eptingen im Westen bis zur Lägern im Osten und von Seon im

Süden bis zum Rhein im Norden in einem sog. geologischen Profilrelief im Maßstabe der geologisch zu kolorirenden topographischen Karte (1 : 25000) für das öffentliche kantonale naturhistorische Museum so genau als möglich zu bearbeiten.

In Anbetracht der wenigen freien Zeit, welche mir neben meinen Amtsgeschäften als Lehrer und Konservator des naturhistorischen Museums zu Gebot steht, dürfte es wohl noch einige Jahre dauern, bis das große Projekt, von dem ich mir schmeichle, daß es ein dringendes Interesse einer aargauischen Landeskunde befriedigen werde, vollständig durchgeführt sein wird. Inzwischen scheint es mir angemessen, die Theilnahme Anderer an diesen Untersuchungen zu erwecken, indem vielleicht Der oder Jener in der Lage und gerne bereit wäre, sich an der Lösung der Aufgabe mitzubetheiligen.

Eine spezielle Veranlassung hiezu hat sich im letzten Frühling dargeboten, indem mich der aargauische Ingenieur- und Architektenverein ersuchte, bei Gelegenheit der Begehung der Linie einer projektirten Schafmatteisenbahn ein provisorisches geologisches Profil zu entwerfen und auf der Schafmatthöhe die muthmaßlichen geologischen Verhältnisse eines Schafmatттunnels vor der Gesellschaft und anderen Interessenten zu erläutern. Leider hatte ich gerade die nördliche Parthie dieses Profils in letzter Zeit nicht mehr begangen und konnte daher, da die Bereisung desselben schon wenige Tage nach erfolgter Einladung stattfinden sollte, dem geäußerten Wunsch bloß durch allgemeine Andeutungen und durch die Vorlage einer flüchtigen, auf verblaßte Erinnerungen gestützten Skizze entsprechen. Der Wunsch, diese Skizze möglichst bald durch eine richtigere Darstellung, welche übrigens in technischer Beziehung von

jener Skizze nicht wesentlich abweicht, zu ersetzen, ist der nächstliegende Anstoß zu vorliegender kleinen Arbeit, welche vielleicht Manchem willkommen sein wird, da man jetzt bei uns eifrig vom Projekt einer Schafmatt-eisenbahn und von der Tieferlegung des Hauensteintunnels spricht. Ich schicke der Skizze des Schafmatttunnels diejenige des Bözberg- und des Hauensteintunnels voraus, weil über diese beiden Stellen gerade wegen der dortigen Tunnelbohrungen, welche ja gewissermaßen auch als geologische Sondirungen im größten Maßstabe gelten können, das vollständigste und zuverlässigste Beobachtungsmaterial vorliegt. Die folgenden Auseinandersetzungen werden jedoch auch für diese Stellen beweisen, daß eine neue Untersuchung im Lichte zahlreicher Erfahrungen auf anderen Theilen dieses Gebietes und einer richtigeren Erkenntniß der allgemeinen Beziehungen zwischen Ketten- und Tafeljura durchaus geboten war.

In der beiliegenden Tafel habe ich die älteren Profile ebenso wie die meinigen im gleichen Maßstab von 1 : 25000 vergleichend zusammengestellt. Diejenigen Profile, bei denen kein Maßstab angegeben war, habe ich im Maßstab der Originale belassen, aber mit gleicher geographischer Orientirung wie die andern eingetragen. (Die Quellenangaben siehe am Schluß.)

Durch die folgenden Darlegungen will selbstverständlich nicht sowohl an den Arbeiten der Vorgänger Kritik geübt, am allerwenigsten die in denselben enthaltene Leistung herabgesetzt werden; vielmehr soll durch die Erwähnung und Verwerthung derselben volle Werthschätzung und Dank für geleistete brauchbare Vorarbeit ausgesprochen und gezeigt werden, wie die Ansichten über die geologischen Verhältnisse im Jura sich Schritt für Schritt entwickelt haben.

I. Die geologischen Verhältnisse des Bözbergtunnels. Siehe Tafel I.

Wer das erste im Jahre 1867 von Herrn Dr. C. Mösch über dieses Gebiet publizierte Profil (Fig. 1) mit den späteren Profilen desselben Autors (Fig. 2 u. 3) vergleicht, wird darüber staunen, die Schichten des Linnerberges in dem ersten Profil fast vertikal, in den folgenden dagegen fast horizontal gezeichnet zu sehen und meinen, darin einen argen Verstoß des betr. Geologen zu finden. Allein der Widerspruch der beiden Darstellungen wird begreiflich, wenn man erwägt, daß Mösch dieses Gebiet vom Osten resp. von der Lägern her in Angriff genommen hat, von woher bis in die Nähe des dargestellten Profils die Lagerungsverhältnisse der Darstellung des ersten Profils ähnlich sind. Es ist dort (d. h. im Osten des Tunnels) in der That nur eine einfache Falte resp. eine einfache Faltenüberschiebung vorhanden und der braune und weiße Jura nebst Molasse wirklich in den vertikalen Lagen wie jenes Profil angibt.

Bei genauerer Untersuchung zum Zweck der Konstruktion des eigentlichen Tunnelprofils kam jedoch Mösch darauf, daß in der Gegend des Tunnelgebietes selbst die von ihm angenommene Lägernfalte sich in zwei nach Westen streichende Muschelkalkfalten gable, deren eine das Profil von 1870 (Fig. 2) auf der Südseite des Tunnels, die andere im Nordabhang des Linnerberges andeutet und zwischen welchen, resp. in deren Mulde, ein Schichtenkomplex bis zu den Effinger Schichten hinauf erhalten geblieben ist. Indem Mösch diese Verhältnisse im Profil von 1870 zur Darstellung brachte, vollzog er zwar einen entschiedenen Fortschritt; dagegen opferte er seine ursprüngliche, prinzipiell richtige Auffassung der Schichtenstellung des aus Weißem

Jura und Molasse bestehenden Nordschenkels der nördlichen Falte zu Ungunsten der Richtigkeit des zweiten Profils.

Schon damals, d. h. vor und während des Tunnelbaues, hatte ich selbst die Ermittlung der geologischen Verhältnisse des Bözbergtunnels aus eigenem Antrieb an die Hand genommen und dieselben in einem sog. Profilrelief bestehend aus 23 Profilen über die Gegend zwischen Walbach und dem Zeiher Homberg dargestellt. Die bezüglichen Untersuchungen führten mich zu dem Schluß, es könne auf der Südseite des Tunnels keine förmliche Muschelkalkfalte, d. h. der Muschelkalk nicht in doppelter Mächtigkeit vorhanden sein. Obschon der Umstand, daß am Südabhang des Linnerberges über dem Muschelkalk die Formationen vom Keuper-Gyps bis zum weißen Jura aufeinander folgen, die Annahme einer wirklichen Falte begünstigt, deutete ich doch die dortigen Verhältnisse als eine Faltenüberschiebung des auf der Südseite in normaler Lagerung steil anstehenden und westlich bis zum Dreierberg ansteigenden Muschelkalks über den aufgestauten Südrand des von Mösch angenommenen Muldenkerns des Linnerberges und hatte in der That das Vergnügen, meine Annahme durch die Resultate des Tunnelbaues bestätigt zu sehen. Es ist für die späteren Betrachtungen wichtig, hervorzuheben, daß die Gesamtmächtigkeit der Muschelkalkformation an dieser Stelle genau zu 180 Fuß gleich 54 Meter bestimmt werden konnte. — In Bezug auf die Verhältnisse der Nordseite kam ich durch die Kombination der Lagerungsverhältnisse des weißen Jura am Kneublet und Mannlehen im Osten mit derjenigen zwischen Ybergfluh und Zeiher Homberg im Westen, wo der weiße Jura bis unter die Basis des Dreierberges hinein sticht, sowie in Anbetracht der

gleichmäßig schwachen Neigung des Tafeljura und der sonst unerklärbaren Höhenlage des Rogensteins auf dem Linnerberg zu dem Schluß, der Tafeljura müsse dort entsprechend unter den Linnerberg hineinragen, der weiße Jura also eine liegende oder sehr schiefe Synklinalfalte bilden, deren fast horizontaler Nordschenkel im Tafeljura fortsetzt und deren aufgerichteter und übergekippter Südschenkel von der Kühstelli im Westen weg über das Erlenhölzli südlich des Linnereschachtes und über Gättibuch bis zum Balmhubel und Aarhof im Osten verfolgt werden kann. Auch diese Auffassung ist durch den Tunnelbau bestätigt worden und dem entsprechend auch die Voraussage, daß der Linnereschacht die Oberfläche der dem Tafeljura angehörenden Fortsetzung des weißen Jura auch an seiner tiefsten Stelle kaum erreichen werde. Ich entnehme hieraus die Berechtigung, aus analogen Beobachtungen in andern Theilen des Grenzgebietes zwischen Tafel- und Kettenjura wiederum analoge Schlußfolgerungen zu ziehen.

Nachdem sodann Herr Dr. Mösch im Jahre 1874, d. h. bald vor dem Durchbruch des Tunnels ein neues Profil veröffentlicht hat, besteht nun zwischen unsern beiden Darstellungen kein großer Unterschied mehr. Herr Mösch glaubt in seinem Profil auf der Südseite immer noch an einer Andeutung der Muschelkalkfaltung, welche der dortigen Faltenüberschiebung vorausgegangen sein mag, festhalten zu sollen. Ich habe nirgends eine Veranlassung dazu gefunden, da die Schichtenköpfe des Muschelkalkes dort frei und ohne Umbiegung enden. Bedeutende Trümmersmassen liegen nahebei in der Tiefe des Thales und deuten an, daß hier einmal ein ansehnlicher Bergsturz stattgefunden habe, welcher gerade die höher westlich bis zum Dreierberg hinaufragende Fortsetzung der dort nur noch weit unten

befindlichen Muschelkalkschichten herab befördert hat. Wie schon gesagt, könnte der Umstand, daß sowohl südlich als nördlich jener Muschelkalkschichten Keuper ansteht, allerdings zur Annahme einer Falte verleiten; allein die Anhydritformation stieß im Tunnel selbst ganz unvermittelt mit einer nach Süden geneigten Verwerfungs- resp. Ueberschiebungsfläche direkt an steil aufgerichteten Keuper und Lias an; Reste einer Umbiegung des Südschenkels der Faltenüberschiebung waren durchaus nicht zu finden.

Sodann scheint Herr Mösch den Biegungen in den Mergeln des Lias und der Opalinusthone eine etwas größere Bedeutung zuzuschreiben als ich. Ich habe dieselben in meinem Profil als bloße, durch Stauung bewirkte „innere Fältelung“ aufgefaßt.

Endlich besteht zwischen unsern zwei Profilen noch eine Differenz in der Auffassung der Molasse oberhalb der Nagelfluh beim Lannerschacht, über welche ich hier der Kürze wegen hinweggehe, indem ich bloß auf einen klaren Aufschluß bei Gättibuch verweise, aus welchem hervorgeht, daß die Helicitenmergel zwischen den weißen Jura und diese Molasse hinaufsteigen. Hingegen mag erwähnenswerth sein, daß die einzige Schwierigkeit, welche beim Bau des Bözbergtunnels durch Wasserverhältnisse bewirkt wurde, beim Bau des Lannerschachtes gerade in dieser Molasse vorgekommen ist. Durch die unterliegenden Mergel der Juranagelfluh war offenbar der Abfluß des in jene Molasse einsickernden Wassers verhindert, das Wasser bis auf die Höhe des Randes der Nagelfluh-Mulde in der ganzen Masse weichen Sandsteins gestaut, so daß es nun beim Bau des Schachtes von allen Seiten in diesen zusammenfloß. Zur Beseitigung des Uebelstandes mußte dieses Wasser durch einen Stollen an der Grenze zwischen Molasse und Nagel-

fluß gefaßt und als eine jetzt noch recht ansehnliche gute Quelle abgeleitet werden.

II. Die geologischen Verhältnisse des Hauensteintunnels. Siehe Tafel IV.

Während der ganzen Vorbereitung des Baues dieses Tunnels hat der bekannte Amanz Greßly, Geolog in Solothurn, der Erforschung desselben seine Zeit und Kräfte gewidmet. Mit Herrn Professor Dr. F. Lang in Solothurn machte er dort die ersten Aufnahmen, welche von Lang zu der ältesten bekannten Profilskizze des Hauensteins verwerthet wurden. Dieselbe wurde jedoch nicht publizirt, ich verdanke deren Mittheilung, sowie die Einsicht in manche andere Profile der Güte meines verehrten Freundes auch hier bestens. (Siehe Tafel IV. Fig. 13.) Schon damals wurde von Lang und Greßly der nördliche Theil des Tunnels als ein schwieriges Problem erkannt. Sie untersuchten daher nicht nur die Profillinie selbst, sondern auch die Verhältnisse östlich längs der alten Hauensteinstraße und westlich in dem sehr tief erodirten Murengraben (Gsiegraben des Blattes 147 des Siegfriedatlases). In der That ist ohne eine genaue Vergleichung der dortigen sehr lehrreichen Aufschlüsse mit den thatsächlichen Verhältnissen auf der Profillinie und des Tunnels selbst und ohne Messung und genaue Verfolgung des dortigen Schichtenverlaufes bis zu den entsprechenden Punkten des Profiles eine richtige Auffassung der geologischen Verhältnisse des Hauensteintunnels nicht möglich.

Nachdem Greßly bereits vor dem Tunnelbau in einem mir s. Zt. durch meinen hochverehrten Lehrer Professor A. Escher von der Linth selig zur Einsicht mitgetheilten

Manuskript den Gebirgsbau des Hauensteins und seiner Umgebung beleuchtet und darin u. a. von der dortigen Muschelkalkzone das in Fig. 14 reproduzierte Profil entworfen hatte, publizierte er später im Maßstab von 1 : 7500 das in Fig. 15 verkleinerte Profil. Dieses Profil bewährte sich zwar bis zur Längengröße 1500 Meter vom südlichen Portal in der Nähe des zweiten Schachtes vollständig; dagegen ist die allgemein verbreitete Sage, dasselbe habe sich im ganzen Tunnel, sogar Zoll für Zoll, bestätigt, irrig. Vielmehr sah sich Greßly im Verlauf des Tunnelbaues veranlaßt, nach und nach noch drei andere Profile (Fig. 16, 17 und 18) zu konstruieren, von denen das Profil Nr. 17 durch Desor (*Les tunnels du Jura*, *Revue Suisse*, Dec. 1856) im Druck veröffentlicht worden ist. Nr. 18, in Lithographie im Maßstab 1 : 2500 herausgegeben, scheint auch die Ansichten des Herrn Kaufmann, Tunnelingenieurs, darzustellen. Greßly war auch Mitglied der gerichtlichen geologischen Expertenkommission, welche in dem Prozesse betreffend „Klage auf Rückleitung des im Hauensteintunnel zu Tage tretenden Wassers in den Homburger Bach“ ernannt wurde und deren Gutachten mit Profilen in dem am 15. Dez. 1860 gefällten Schiedsgerichtsurtheil mit enthalten ist, in Folge dessen die Centralbahn verpflichtet wurde, das im Hauensteintunnel ausfließende Wasser, „sowohl das der kalten Quellen als auch das der warmen Quellen durch einen Stollen in den Homburgerbach zurückzuleiten.“* Mitglieder dieser Kommission waren außer A.

* Der Schwierigkeit der Ausführung wegen wurde in der Folge jedoch nur das Wasser der kalten Quellen bis und mit dem sog. „Gypsbach“ nach dem Baselland zurückgeleitet; die warmen Quellen fließen seither in der Richtung gegen Trimbach ab.

Greßly die Herren Professor Dr. Arnold Escher von der Linth in Zürich, Professor E. Desor in Neuenburg, Professor C. Vogt in Genf und Quiquerez, Mineninspektor von Delsberg. Diese Kommission stellte das in Fig. 19 gegebene Profil auf, in welchem noch einzelne Modifikationen angebracht sind, welche Herr Professor Escher für nöthig fand und deren Mittheilung ich ebenfalls diesem gewissenhaften und hochverdienten seligen Gelehrten verdanke.

Außerdem hat Herr Professor Dr. A. Müller in Basel über das benachbarte Gebiet des Waltenberges, welcher nur die westliche Verlängerung der Muschelkalkzone des Hauensteins und ganz analog gebaut ist, in seiner geognostischen Skizze des Kantons Basel im Jahre 1862 das in Fig. 20 und Herr Dr. C. Mösch im 10. Band der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz im Jahre 1873 ebenfalls über den Walten das in Fig. 21 gegebene Profil veröffentlicht.

Nachdem in solcher Weise die ersten jurassischen Geologen iherr Zeit und Diejenigen, welche beim Tunnelbau zugegen gewesen sind, das Hauensteinprofil bearbeitet haben, möchte es heute überflüssig und vermessen erscheinen, nochmals auf dieses Profil zurückzukommen. Allein gerade der Umstand, daß diese Profile nicht miteinander übereinstimmen, auch diejenigen Profile nicht, welche erst nach dem Tunnelbau entworfen worden sind (18, 19, 20 u. 21), zwingt dazu, die Untersuchung neuerdings aufzunehmen. Ich habe diese Untersuchung ohne Voreingenommenheit, aber doch gestützt auf zahlreiche andere Untersuchungen in analogen Gebieten an der Grenze von Ketten- und Tafeljura begonnen, mehrmals wiederholt und möglichst sorgfältig und soweit die vorhandenen Hilfsmittel (die Karten sind auch hier wieder zu dürftig und

zu klein) es gestatteten, durchgeführt. (Die Höhen wurden mit einem Aneroidbarometer von Usteri-Reinacher bestimmt, dessen Fehlergrenze bloß 0,6 Meter beträgt.) Dabei habe ich die in dem offiziellen Expertenbericht enthaltenen Erfunde im Tunnel und den Schächten ohne Weiteres als richtig hingenommen. Indem ich die thatsächlichen Verhältnisse in der ganzen Umgegend mit in Betracht zog, namentlich aber mit Hilfe der vortrefflichen Aufschlüsse, welche der Gsieggraben bis Muren hinauf darbietet, bin ich endlich zu der Auffassung gelangt, welche im Profil 22 gegeben ist, das mit allen mir bekannt gewordenen That-sachen und zuverlässigen Angaben vollkommen übereinstimmt und alle die Fragen und Widersprüche löst, welche durch die früheren Profile nicht oder nicht genügend beantwortet werden konnten. Mit diesem bestehen also jetzt 10 Profile über die geologischen Verhältnisse des Hauensteintunnels!

Indem ich der Kürze wegen in Betreff der orographischen Verhältnisse auf die eidgenössische topographische Karte des Gebietes verweise, beschränke ich mich in Folgendem auf die Diskussion des nördlichen Theiles des Tunnels, da in Bezug auf den südlichen Theil, wo die Schichten vom Lias bis zum obern Oolith in normaler Reihenfolge aufeinander liegen und sich erst nördlich steil aufrichten, ziemlich vollkommene Uebereinstimmung zwischen allen Profilen besteht. Zur Charakteristik der Auffassung der verschiedenen Profile mögen folgende kurzen Worte genügen.

Der Kundige wird bei der Vergleichung der 10 Profile sofort erkennen, daß, die Richtigkeit der Beobachtungen im Tunnel und an der Oberfläche vorausgesetzt, worin das letzte Profil von Greßly Nr. 18, das offizielle Profil Nr. 19

und das meinige Nr. 22, abgesehen von den sofort zu erwähnenden Punkten, übereinstimmen, zur Prüfung der Richtigkeit der Deutung dieser Beobachtungen durch die Konstruktion der Profile die Beantwortung folgender 3 Hauptfragen nöthig ist:

- 1) Wie mächtig ist der Muschelkalk im Ganzen und in seinen einzelnen Abtheilungen?
- 2) Kann man erkennen, ob ein Schichtenkomplex von Muschelkalk in normaler oder (in Folge Ueberkippung einer Falte) in umgekehrter Lagerung sich befindet, resp. kommen in diesem Profil Schichten in umgekehrter Lagerung vor (wie z. B. Profil Nr. 13, 19 und 21 erfordern)?
- 3) Existirt im Muschelkalk ein „mittlerer Dolomit“, und wenn nicht, was ist der Schichtenkomplex, welcher in den Profilen 17 u. 19 so bezeichnet ist?

Hierüber ist Folgendes zu sagen:

In seinen „Observations géologiques sur le Jura Soleurois“, Neue Denkschriften d. Schweiz. Nat. Gesellschaft Bd. II, pag. 36 u. f., sagt Greßly über die Mächtigkeit des Muschelkalks Folgendes: „La puissance générale des terrains conchyliens est énorme; elle excède souvent 800' (= 240 Meter) paraissant s'accroître vers le bassin suisse et le Jura, et décroître successivement sur le versant de la Forêt-Noire.“

Demgemäß und offenbar in der Meinung, es handle sich dort um eine nur einmalige Lagerung des Muschelkalkes, konstruirte er über das Muschelkalkgebiet bei Kienberg, dessen Bau dem nördlichen Theil des Hauensteins entspricht, das Profil, welches in Tafel II Fig. 5 dargestellt ist. Später scheint er jedoch diese Schätzung bedeutend reduziert zu haben. Im Greßly-Album der Oltener Bezirksschule

welches mir Herr Rektor Keller zu dieser Arbeit gütigst zur Einsicht mitgetheilt hat, finden sich folgende genaue Aufzeichnungen über die Mächtigkeit des Muschelkalkes durch Greßly:

	Wiesloch(Baden)	Rheinfelden	Hauenstein
Oberer Dolomit	(unvollst.)	} 64'	13,5'(unvollst.)
Plattenkalk	} 112'		45,8'
Encrinitenkalk			69,5'
Unterer Dolomit	38'	85'	5,0'(unvollst.)
Gesamtmächtigkeit	150'	197,5'	123,8'

Meine eigenen Messungen im Hauensteingebiet ergaben:

für den obern Dolomit 15 bis höchstens 25 Meter,

„ „ Hauptmuschelkalk 30 „ „ 35 „

„ „ untern Dolomit 10 „ „ 12 „

Gesamtmächtigkeit 55 bis höchstens 72 Meter.

Indem Greßly auch im Hauensteingebiet die Meinung noch festzuhalten schien, daß an der Grenze von Ketten- und Tafeljura der Muschelkalk nur in einmaliger Lagerung auftrete, suchte er die Thatsache, daß der Muschelkalk an der Oferhalde, Weid und unter dem Auchfeld stets gleichmäßig nach Süden einfällt, durch die Profile 14 und 15 zu erklären; denn er konnte angesichts seiner seither gewonnenen Einsicht, daß der Muschelkalk nur eine bedeutend geringere Mächtigkeit besitzt als er früher angenommen hatte, den ganzen dortigen Schichtenkomplex nicht mehr als eine von oben bis unten gleichmäßig süd-fallende Masse auffassen; das hätte eine Mächtigkeit von ca. 500 Meter vorausgesetzt. Er deutete also die Verhältnisse im Profil Nr. 14 durch einen Staffelbruch, d. h. eine terrassenförmige Verwerfung, im Profil 15 durch eine Mulde-

im nördlichen Theil des Muschelkalkes. Zu der Annahme einer großen Kluft zwischen dem südlichsten Muschelkalk und dem Südschenkel seiner Mulde wurde er offenbar durch das Auftreten einer bedeutenden Dolomitmasse an jener Stelle veranlaßt, welche freilich ebenfalls gleich wie der Muschelkalk ca. 30—40° nach Süden fallend hätte gezeichnet werden müssen. Zur Annahme einer nach Norden fallenden Muschelkalkparthie (Südschenkel der Mulde) lag hingegen kein weiterer Grund vor als die Schwierigkeit, die Sachlage anders zu erklären.

Lang hat diese Schwierigkeit durch Annahme einer liegenden Falte zu überwinden gesucht.* Dieser Annahme liegen bereits folgende richtige Beobachtungen zu Grunde:

- 1) Die Mächtigkeit der Muschelkalk-Formation sammt oberem und unterem Dolomit ist weit geringer als die Gesamtmächtigkeit (ca. 500 Meter) des Komplexes von Muschelkalk zwischen Oferhalde und Läufeifingen.
- 2) Die Muschelkalk-Zone des Hauensteinprofils besteht also nicht bloß aus einer Lage, sondern aus mehreren Lagen der Muschelkalk-Formation.
- 3) Alle diese Muschelkalk-Lagen sind isoklinal, d. h. sie zeigen gleichsinniges Südfallen.
- 4) Nirgends existirt in diesem Gebiet eine den ganzen Muschelkalk-Komplex von oben bis unten durchsetzende weite, bloß mit Trümmern erfüllte Kluft. —

* Ich verdanke bei diesem Anlaß Herrn Professor Hans Frei die freundlich gestattete Einsicht in seine noch ungedruckte Diplomarbeit über die Umgebung des Hauensteins, in welcher er die Verhältnisse in gleicher Weise darstellt wie Lang. Einen Anhang aus dieser seiner von der meinigen abweichenden Darstellung siehe *Eclogæ* III. p. 212.

Es läßt sich aber Folgendes gegen Langs Profil einwenden:

- a) Nach demselben würde die Mächtigkeit einer einfachen Muschelkalk-Lage immer noch ca. 150 Meter betragen, also mehr als das Doppelte der wirklichen Mächtigkeit. (Mösch vermeidet diesen Fehler in seinem Profil 21 durch Annahme dreier Falten, also 6 Muschelkalk-Lagen.)
- b) Allerdings kommen in diesem Gebiet gewisse gewölbe- und muldenartige Biegungen vor, z. B. nördlich des Reisen, oben westlich der alten Hauensteinstraße, am Katzenstriegel und im Gsieggraben; allein dieselben sind nirgends völlige Umbiegungen des ganzen Schichtenkomplexes, sondern bloße innere Stauungsfältelungen, wie sie gerade im Muschelkalk auch anderwärts häufig vorkommen.
- c) Der (zudem aus mindestens 2 Muschelkalk-Lagen bestehende) Mittelschenkel der von Lang angenommenen Falte müßte sich in umgekehrter Lagerung befinden. (Nach Mösch's Profil 21 wäre dies sogar bei drei Muschelkalk-Lagen der Fall.)

Dieser Auffassung gegenüber hielt Greßly auch in seinen späteren Profilen mit Recht stets daran fest, daß der Muschelkalk in diesem ganzen Gebiet normal liege. Angesichts der geringen in ihrem Profil aber immer noch zu groß angenommenen Mächtigkeit und der Lagerungsverhältnisse des Muschelkalks glaubten Desor und Greßly im Jahre 1856, also während des Baues, das Auftreten des Bunten Sandsteins unter der Oferhalde und unter dem Nordende des Tunnels voraussagen zu können. (Fig. 16.) Allein der Bunte Sandstein kam nicht zum Vorschein, sondern immer wiederholten sich Dolomit, Muschelkalk und

etwas Anhydrit. Die Lagerung des Muschelkalks erschien immer komplizierter. (Siehe Fig. 17 u. 18. In Fig. 17 spukt die vermeintliche Kluft zum letzten mal.)

Endlich war der Tunnel durchbrochen. Der schon erwähnte Prozeß betreffend die Rückleitung der bedeutenden im Tunnel aufgetretenen Quellen in den Homburgerbach erforderte eine neue Untersuchung der geologischen Verhältnisse, weil entschieden werden mußte, ob diese Quellen früher dem Baselland zugeflossen seien oder nicht. Daher ist es auch nöthig, hier einige Bemerkungen über diese Quellen und die Wasserverhältnisse des Tunnels überhaupt anzubringen.

Folgendes sind die Thatsachen: Der Tunnel hat vom Süden her bis zum Nordportal eine gleichförmige Steigung (26‰). Als man nun von Norden her durch die Anhydritmergel in den Muschelkalk vordrang, hatte man stets (entgegen der Voraussage Greßly's, welcher sich in seinem Gutachten geäußert hatte: „Die Muschelkalk-Zone wird außer zufälligen, leicht zu bewältigenden Höhlenwassern trocken liegen“,) mit großem Wasserzudrang zu kämpfen. Ja der Schacht III hatte wegen dieses Zudranges gar nicht auf die Sohle abgeteuft werden können, bevor der Stollen von Norden her bis über einen Rücken von Anhydritmergel unterhalb des Auchfeldes vorgerückt war und dem Wasser Abzug verschaffte. Oestlich des Tunnels hörten gleichzeitig mit dessen Abzug mächtige Quellen auf, deren Wasser bisher eine Gypsmühle an der Hauensteinstraße getrieben hatten. Auch auf der Höhe der Pulvisei hatte man einen Schacht (Nr. II) begonnen. Als man damit den obern Muschelkalkdolomit erreichte, füllte er sich so hoch mit Wasser, welches kaum bewältigt werden konnte, daß man seine

weitere Abteufung aufgeben mußte. Im Mai 1856 wurde auch vom Südstollen her der Muschelkalk erreicht. Sofort traten ganz enorme warme Quellen mit so großer Gewalt auf, d. h. unter so hohem Druck, daß eiserne, in die Quellenöffnung gestoßene Stangen vom Wasser wieder herausgeschoben wurden. Zugleich hörten auf der Höhe von Muren die dortigen Brunnen auf zu fließen. Auch die beiden Bäche östlich und westlich des Hauensteintunnels sollen einen Theil ihres Wassers verloren haben.*

Wie waren diese Thatsachen zu erklären?

Die bestellte geologische Expertise konnte leicht nachweisen, daß die kalten Quellen der nördlichen Muschelkalkparthie das Resultat der Meteormassen waren, welche auf diesem Gebiet niederfallen und außerdem auch durch Wasser vermehrt wurden, welches aus den Bächen zu beiden Seiten des Tunnels versickerte, resp. heute noch an bestimmten Stellen versickert. Diese Gewässer waren früher durch die oben erwähnten am Nordende des Tunnels aufsteigenden Anhydritmergel aufgestaut worden und vorzugsweise in der sog. Gypsquelle** als bereits ansehnlicher

* Die Murenquelle soll früher „armsdick“ geflossen sein. Noch am 5. August 1859 wurde der Erguß der warmen Quellen von Herrn Oberst Pestalozzi zu 1872 Liter per Minute gemessen. Seither ist derselbe bedeutend zurückgegangen und soll jetzt konstant nur noch im Ganzen (höchstens) 50 Liter betragen. Die kalten Quellen dagegen sind immer noch sehr mächtig, aber auch der starken Zerklüftung und der Durchlässigkeit des Muschelkalkes gemäß sehr veränderlich. Beim Durchfahren des Tunnels hört man die stärkste Quelle deutlich im letzten nördlichen Drittheil von der Ostseite her und aus der Decke des Tunnels auf ein zum Schutz der Bahn dort angebrachtes Blech herabrauschen.

** Das soll nicht heißen: eine gypshaltige Quelle, sondern die Quelle des früher die Gypsmühle treibenden Baches.

Bach zum Vorschein gekommen. So lange diese Stauung bestand, mußte also auch der Fuß des Schachtes Nr. III entsprechend tief im Wasser stecken; er wurde erst trocken gelegt, als diese stauenden Barrieren beseitigt wurden und die unterirdischen in allen Hohlräumen und Spalten des stark zerklüfteten Muschelkalkes bis auf jene Höhen vertheilten Wassermassen abgezapft werden konnten.

Schwieriger waren die Erscheinungen im Gebiet der warmen Quellen zu erklären. Die Kommission sprach sich dahin aus, diese Quellen haben denselben Ursprung, wie die, ebenfalls aus dem Muschelkalk hervortretenden warmen Quellen von Eptingen, Lostorf, Laurenzen, Schinz nach und Baden; sie stammen aus der Tiefe und kommen deswegen nur im südlichsten Theil des Muschelkalkes vor, weil nur dieser Theil in das Erdinnere fortsetzt. Die nördlichen Muschelkalktheile sollten bloß gefaltete Fortsetzungen dieses Muschelkalkes sein. Der Gewölbekern dieser Falte werde durch Anhydrit gebildet, welcher im Tunnel an entsprechender Stelle in erheblicher Mächtigkeit durchstoßen worden war und von dem man annahm, daß er so hoch hinaufsteige, daß dadurch die warmen Quellen von Muren und Pulvisei bis auf jene Höhen, ca. 150 Meter über der Tunnelsohle und bis in den Schacht II, hinaufdringen konnten. Es war also begreiflich, weßhalb nur das südliche Muschelkalkgebiet warme Quellen hatte und weßhalb die Muren- und Pulviseiquellen versiegen mußten, sobald die darin aufgestauten Wasser, welche vermeintlich bisher nur über den angenommenen Anhydritrücken nach Norden abfließen konnten, beim Aufbrechen dieses Muschelkalkes, resp. bei der Abzapfung dieses unterirdischen Wasserbeckens nach Süden abgeleitet wurden.

Diese Erklärung erforderte aber zugleich folgende neue

Annahme. Der Muschelkalk war von Süden her etwa bei 4500', der vermeintlich zugehörige Anhydrit aber erst bei 5300' angetroffen worden. Hieraus und aus der Neigung der Schichten (40—50°) ergäbe sich für den Muschelkalk eine Mächtigkeit von ca. 360' = 108 Meter, also gerade das Doppelte der anderweitig und auch am Hauenstein selbst gemessenen Mächtigkeit.

In der Mitte dieses Schichtenkomplexes war Dolomit in ziemlicher Mächtigkeit (ca. 25—30 Meter) angetroffen worden.

Wie konnte das gedeutet werden? Wiederum in der früheren Meinung Greßly's verharrend, daß all' der Muschelkalk südlich des südlichsten Anhydrites nur eine einfache Lagerung sein könne, glaubte die Kommission einen „mittleren“ Dolomit annehmen zu müssen, welcher am Hauenstein inmitten des Muschelkalkes vorkomme. Dies und die andere Annahme, daß der dortige Anhydrit ein Gewölbekern sei, daß also der Muschelkalk an jener Stelle eine übergekippte Falte mit parallel fallendem Nord- und Südschenkel bilde, würde richtig sein, wenn in der That im Nordschenkel dieser Falte die Schichten in umgekehrter Reihenfolge wiederkehren würden. Das mochte auch im Tunnel selbst so scheinen, allein die Thatsachen an der Oberfläche beweisen, daß es nicht richtig ist. Der Muschelkalk liegt überall normal, d. h. zu oberst jeweilen oberer Dolomit, dann Hauptmuschelkalk, zu unterst unterer Dolomit, auf diesen folgt dann jeweilen wieder oberer Dolomit, Hauptmuschelkalk und unterer Dolomit. Zudem steigt der Anhydritrücken faktisch nicht zu der von der Kommission angenommenen Höhe an. Im Gsieggraben tritt er schon bei 660 (höchstens ca. 690) Meter Höhe über Meer zu Tage, während die Murenquelle ca. 725 Meter hoch liegt. Auch

ist die Thatsache beachtenswerth, daß das Wasser im Schacht II nicht verschwand, als die Murenquellen versiegten und als das Gebiet der warmen Quellen durch den Tunnel durchbrochen wurde. Zieht man noch ferner in Betracht, daß bei dem von der geologischen Kommission acceptirten Profil die Ausdehnung des untern Dolomites der Ausdehnung der wirklich anzunehmenden Muschelkalk-Lagen nicht entspricht und daß überall da, wo dieses Profil die Schichten mit Nordfallen darstellt (kleine lokale Biegungen abgerechnet) in Wirklichkeit die Schichten südlich fallen, so wird man sich überzeugen, daß das offizielle Profil nicht der richtige Ausdruck der Thatsachen, der Anhydritrücken nicht die Ursache der Aufstauung der warmen Quellen sein kann.

Alle vorgebrachten Thatsachen, sowie die fernere Thatsache, daß die warmen Quellen (vielleicht mit Ausnahme zweier kleiner, weniger warmer Adern, welche aus der oberen Grenze der zweiten Muschelkalk-Schuppe ausfließen), nur in dem südlich des sog. mittleren Dolomites gelegenen Theile des Muschelkalkes zu Tage treten, lassen sich nur dadurch, dann aber leicht und ungezwungen erklären, daß man, in Beantwortung der Seite 410 gestellten Fragen, annimmt:

1) Der Muschelkalk hat auch in diesem Gebiet eine Gesamtmächtigkeit von 55 (höchstens 75) Meter.

2) In diesem Gebiet liegt der Muschelkalk stets normal, wie daraus hervorgeht, daß über jeder Muschelkalklage, wo es beobachtet werden kann, der zugehörige graubraune sandige obere Dolomit, und ebenso unter jeder Muschelkalklage der zugehörige dünnplattig thonige graulichweiße untere Dolomit in normaler Lage vorhanden ist.

3) Es gibt keinen mittleren Dolomit; der obere Drittel

des „mittlerer Dolomit“ genannten Schichtenkomplexes im Südschenkel der südlichsten Muschelkalk-Lage des offiziellen Profils ist unterer Dolomit, welcher zum darüber liegenden Muschelkalk gehört; die zwei untern Drittel dagegen sind oberer Muschelkalkdolomit und gehören zum darunter liegenden Muschelkalke.*

4) Es gibt in diesem Gebiet wohl kleine lokale Stauungsfältelungen, aber keine großen eigentlichen Falten. Das Muschelkalkgebiet des Hauensteins ist ein System übereinander geschobener Schollen oder Schuppen; die Struktur ist nicht aus zusammengeschobenen liegenden Gewölben und Mulden zu erklären, sondern es ist ächte Schuppenstruktur, „wie sie im Buche steht“. (Siehe Heim und Margerie: Die Dislokationen der Erdrinde, Fig. 86 und 105.) Die Umbiegungen des untern Dolomites in der Tunnelsohle entsprechen ganz dieser Auffassung resp. den Bildern, welche analoge Schuppen des Muschelkalkes, z. B. bei Kienberg und am Westende der Ziegfluh bei Oltigen gewähren. Sie beweisen, daß die Tunnelsohle sich nahe dem untern Ende jener Schuppen befindet.

5) Die Stauung der warmen Quellen wird nicht durch den Anhydrit bei Strecke, 5300' vom Südportal aus, sondern durch den im offiziellen Profil als „mittlerer“ Dolomit bezeichneten unteren und oberen Dolomit zwischen der ersten und zweiten Schuppe (von Süden her gerechnet) bewirkt, eventuell in Verbindung mit zugleich aufgeschobenen dünnen Parthieen von Anhydritmergeln unter dem untern Dolomit, oder Keuper und Lettenkohlenmergeln über dem obern

* Die Annahme eines „mittleren“ Dolomites ist erst im Jahre 1856 offenbar von Greßly und nur für das Hauensteingebiet aufgestellt worden. (Siehe Profil 17.) In seinem späteren Profil Nr. 18 hat Greßly diese Annahme wieder fallen gelassen.

Dolomit, welche vielleicht wegen ihrer Geringfügigkeit im Tunnel selbst nicht beachtet worden sind. Denn diese Dolomitparthie ragt wirklich bis in die Nähe der Murenquelle, d. h. bis an den obersten Theil des Gsiegggrabens hinauf, wo allerdings die oberste Muschelkalkschuppe sich leicht der Beobachtung entzieht, weil sie sich nur an der Bildung der obern Parthie der Oferhalde betheiligt. Sie ist aber doch an einem Steinbruch im Westen der Oferhalde über dem fälschlich sog. mittleren Dolomit deutlich nachweisbar.

Nur hieraus läßt sich ferner erklären, daß die eigentlichen warmen Quellen nur im südlichsten, d. h. in dem südlich des mittleren Dolomites gelegenen Theil des Muschelkalkes auftreten, daß der Schacht II sich nach der Durchbrechung des Tunnels nicht leerte, weil er eben den obern Dolomit nicht durchdrang, und ebenso steht damit im Einklang, daß die von oben herabsteigenden kalten Quellen im übrigen Muschelkalkgebiet an den Stellen auftreten, wo die entsprechenden Dolomite liegen.*

Mancher wird nun vielleicht fragen: Warum sollen auf der Nordseite des Hauensteins resp. an der dortigen Grenze vom Ketten- und Tafeljura nicht ebenso gut Falten, auch liegende Falten, vorkommen können, als im westlichen und östlichen Jura, wo verschiedene Autoren solche gezeichnet haben? Damit kommen wir auf den Kernpunkt, auf die wissenschaftliche Hauptfrage! Ich antworte darauf, daß ich sehr wohl weiß, daß im westlichen und besonders im südwestlichen Jura die meisten Dislokationen in Form von

* Als Beweis für die Undurchlässigkeit des Dolomites für Wasser erwähne ich ein Wort Mösch's auf Seite 14 seiner hochgeschätzten Arbeit über den Aargauer Jura: „Die Dolomite sind wahre Quellsammler.“

Falten gestaltet sind und daß ich nicht bestreite, daß auch im Aargauer Jura Falten vorkommen, aber auch hier nicht überall, z. B. nicht auf der Südseite des Bözbergtunnels (s. o.) und überhaupt fast nur da, wo der Muschelkalk noch von höheren Schichtenkomplexen bis zum Rogenstein hinauf bedeckt ist. Dagegen existiren die an der Grenze des Tafel- und Kettenjura in der freiliegenden Muschelkalkzone gezeichneten Falten (z. B. Fig. 21) in Wirklichkeit entweder gar nicht oder nicht in der gezeichneten Form. Mit wenigen Ausnahmen herrscht überall Schuppenstruktur mit gleichsinnigem Südfallen und ist der Kettenjura über den Tafeljura hinübergeschoben, entweder so, daß er einfach darauf liegt, oder so, daß der Südrand des Tafeljuras aufgestülpt und nach Norden übergestürzt erscheint. Das letztere ist am Bözberg, das erstere am Hauenstein der Fall. Denn entgegen der Darstellung von Greßly und Desor in den Profilen 16 und 17 befindet sich am Nordende des Tunnels unter dem Anhydrit nicht der dort vermuthete Bunte Sandstein, also das tiefste Glied aller Formationen dieses Gebietes, sondern das oberste Glied, d. h. tertiäre Nagelfluh, welche selbst wieder normal auf weißem und braunem Jura liegt!

Freilich sind damit die Dislokationen in dieser Profilrichtung nicht abgeschlossen, sondern, wie Fig. 22 zeigt, folgt nach dem Gewölbe auf der Südseite des Hauensteins, nach der Mulde des Hauensteinplateaus, nach der 6 Mal wiederholten Faltenverschiebung in der Muschelkalkzone, welche noch durch eine Verwerfung zwischen dem Auchfeld und Schacht III kompliziert wird* und nach der Ueber-

* Zur Begründung der Annahme dieser Verwerfung muß ich der Kürze des mir zugemessenen Raumes wegen einfach auf die Aufschlüsse im Gsiegraben und an den Straßen von Läuferlingen nach dem Gsieg und nach dem Auchfeld verweisen.

schiebung dieses Schuppenkomplexes über das Tertiär von Läuelfingen, noch eine Ueberschiebung des Oolith und des Homburg-Gewölbes (analog dem des Hasenhubels im Westen) über das Plateau des Babur und den übrigen Tafeljura, dessen Südrand ähnliche Aufquetschungen zeigt, wie die Muschelkalkschollen im Tunnelgebiet; gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen!

Die Gestaltung, welche in Fig. 22 dem von den Muschelkalkschuppen überschobenen Theil des Südschenkels der sog. „Hasenhubelkette“ gegeben ist, ist kein bloßes Phantasiegebilde. Das Tertiär ist beim Bau des Stollens zur Ableitung der Tunnelquellen wirklich so gefunden worden.*

III. Die geologischen Verhältnisse des Wisenbergprofiles. Siehe Tafel III.

Auch Diejenigen, welche glauben, daß die Verhältnisse des ganzen Grenzgebietes zwischen Ketten- und Tafeljura wenigstens auf einige Stunden weit sich für jede einzelne Schuppe resp. Falte gleichbleiben müßten, werden mein Hauenstein-Profil bemängeln, weil es nicht mit demjenigen des benachbarten Wisenberges übereinstimmt. In der Meinung, der Sachverhalt werde gerade durch diese Vergleichung

* Siehe die bezüglichen Aufschlüsse des Herrn Professor Dr. A. Müller in seiner Arbeit: Ueber die anormalen Lagerungsverhältnisse im westlichen Basler Jura in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, VI. Theil, 3. Heft.

vortrefflich erläutert, habe ich das Wisenbergprofil genau parallel dem Hauensteinprofil ebenfalls aufgenommen (und dazu auch die älteren Profile von Müller und Mösch in Fig. 10 und 11 reproduziert). Das Hauensteinplateau ist dort nur noch in der erheblich höher gelegenen Wisenfluh (im Osten des Profiles) angedeutet. Am ganzen Nordabhang der Frohburg findet sich nur zu unterst eine kleine Andeutung einer Ueberschiebung des Muschelkalkes; die dieser Zone entsprechenden Schuppen des Hauensteingebietes existiren also hier sozusagen schon nicht mehr. Dagegen bildet eine ausgedehnte Muschelkalktafel den ganzen Südabhang des Wisenberges und erst am Nordabhang dieses Berges zeigt der Muschelkalk wieder eine dem Tunnelgebiet ähnliche Schuppenstruktur. Wie kommt es aber, daß der Muschelkalk, also das tiefste anstehende Formationsglied des Gebietes, gleichwohl hier so hoch (Gipfel des Wisenberg 1004 Meter), höher als die ganze Umgegend, zu liegen kommt? Ein Blick auf den Westabhang (die Fig. 12 stellt denselben der Vergleichung mit den andern Profilen wegen als von Osten her gesehen dar) zeigt, daß hier der Muschelkalk wie eine Decke über die östliche Fortsetzung der Hasenhubelkette hinüber geschoben ist. Es ist wohl selbstverständlich, daß es hiebei nicht ohne Stauungen und Aufschürfungen ablaufen konnte. Als bloße Aufschürfungen betrachte ich nämlich die verschieden mächtigen Schichten und Blöcke von Rogenstein und weißem Jura, welche auf der Westseite des Wisenberges unterhalb Krämerrüti (siehe topogr. Karte Blatt 147 und den Theil des Profils 12 unter dem Wisenberg) auf der jurassischen tertiären Nagelfluh liegen und durch ihre vielfältige Zerklüftung und Wiederverkittung auf gewaltige Pressungen schließen lassen, denen sie ausgesetzt

gewesen sein müssen.* Zu oberst unter den untersten Muschelkalkschuppen stehen über der „Bergmatt“ Opalinusthone auf Lias und Keuper an. Tiefer unten bei „Neuhaus“ und „Pferch“ liegt tertiäre Nagelfluh auf weißem Jura und fast horizontalem Rogenstein und unter diesem treten nochmals tertiäre Süßwasserkalke, Nagelfluh, und endlich wiederum weißer Jura und der Rogenstein des Tafeljuras hervor. Der Wisenberg ist also allerdings anders gebaut als der nördliche Theil des Hauensteins und als dessen Fortsetzung im Waltenberg. Während am Hauenstein der Muschelkalk tief unten sich zu 6fachen Schuppen gestaut hat, bildet er am Wisenberg gewissermaßen einen Berg über einem Berge und setzt diejenigen in nicht geringe Verlegenheit, welche glauben, die „Mont Terrible-Kette“** und die Hasenhubelvorkette von West nach Ost sauber neben einander parallel laufend auseinander halten und Falte für Falte oder Schuppe für Schuppe verfolgen zu können. Denn hier liegt ja die Mont Terrible-Kette direkt auf der Hasenhubelvorkette, ein wirklicher Mont terrible für einen Ketten-Geologen!***

* Der Umstand, daß sie jetzt am Westabhang des Wisenberges streckenweise von dem Muschelkalk, durch dessen Ueberschiebung sie heraufgequetscht wurden, völlig entblößt daliegen, beweist, daß seit jenem Vorgang an dieser Stelle beträchtliche Erosionen stattgefunden haben müssen. Ganz analoge heraufgequetschte (nicht etwa erratische) Rogensteinblöcke finden sich auch westlich des Läuferfinger Thales am Nordabhang des Waltenberges.

** In diesem Gebiet, wie gesagt, ein Komplex einer variablen Zahl verschieden ausgedehnter und gelagerter Muschelkalk-Schuppen, welche da und dort auch noch jüngere Formationen, d. h. Keuper und Lias, tragen.

*** Dieser Darstellung gemäß könnten die beiden Profile des Hauensteins und des Wisenberges in einander umgewandelt gedacht werden und zwar das Hauenstein-Profil in dasjenige des Wisen-

Der Vollständigkeit wegen muß ich noch beifügen, daß die Hasenhubelkette in ihrem weiteren Verlauf auf der Ostseite des Wisenberges wieder frei unter demselben hervortritt (Mapprach). Sie bildet südlich von Zeglingen die niedere Anhöhe des Ebnet (mit ihrem Südschenkel immer noch unter den Muschelkalk des Kienberges einschließend), verliert sich wiederum unter dem Muschelkalk der Ziegfluh, kommt erst unter den Muschelkalkschuppen südlich Oltingen wieder zum Vorschein, und bildet dort ein ziemlich steil nach Osten im nördlichen Theil des „Klapfen“ ansteigendes, schon vor 68 Jahren vom Rathsherrn Peter Merian in Basel erkanntes Rogensteingewölbe, dessen Südschenkel von den Muschelkalkschuppen der Winterhalde, des Ried- und Schnepfenflühli überdeckt sind. In der östlichen Fortsetzung ist das Gewölbe bis auf den Keuper aufgebrochen und nur der Nordschenkel desselben in übergekippter Lagerung am Grat der Heidegg bloßgelegt. Im Thal von Kienberg ist die Kette, welche man sich übrigens nicht als eine einzige Falte, sondern als eine Reihe von kleinen, da auftretenden, dort wieder ausflachenden und einander vertretenden Falten zu denken hat, erodirt; sie besteht aber ohne Zweifel unter dem Muschelkalkgebiet östlich Kienberg und tritt namentlich unter dem Densbürerstrichen, welcher in vielfacher Beziehung die getreue Wieder-

berges, indem man an jenem die über einander geschobenen Muschelkalk-Schuppen wieder auseinanderziehen und an einander und an die südlichste, auf den Südfuß der Hasenhubelkette aufgelegte Muschelkalk-Schuppe ansetzen, und so die Hasenhubelkette mit Muschelkalk überdecken würde; oder umgekehrt das Wisenberg-Profil in dasjenige des Hauensteins durch Abheben und Zurückziehen der Muschelkalkdecke des Wisenberges, Zerlegung derselben in einzelne Schollen und Aufstauung und Ueberschiebung derselben schon am Fuß der so wieder entblößten Hasenhubelkette.

holung der Lagerungsverhältnisse des Wissenberges zeigt, neuerdings mächtiger hervor, besonders in den Gewölben der „Kohlhalde“ und „Pfaffenhalde“ gegen Densbüren hin. Dort setzt sie auf die östliche Thalseite über, bildet ebenfalls zwei Falten „Emmet“ und „Urgitz“, verflacht sich aber gegen Zeihen. Unter dem Zeiher Homberg und dem Linnerberg zeigen sich dann die Verhältnisse, welche im Profil 4 dargestellt sind. Ueberhaupt lehrt die Vergleichung der Profile 4, 9, 12 und 22, daß südlich des Grenzgebietes des Ketten- und Tafel-Jura im westlichen Aargau und im benachbarten Solothurn und Baselland bis zum Hauenstein (abgesehen von der Born-Engelberg-Kette) nur eine Falte resp. Kette, im Profil der Bözberglinie aber deren drei vorhanden sind. Hingegen ist im oben bezeichneten westlichen Theil des Nordrandes des Kettenjuras die Lagerung komplizirter, d. h. der Betrag der Stauung, des Zusammenschubes größer als im Osten. Die Verhältnisse vereinfachen sich bekanntlich weiter östlich noch mehr, so daß an der Lägern nur noch eine Kette vorhanden ist und der Aargauer Jura überhaupt im Osten der Lägern vollständig aufhört. Dafür tritt zwischen Zurzach und dem Randen die Juraformation wieder unter dem Tertiär in Dislokationen hervor, welche freilich den Betrag des Zusammenschubes im westlichen Jura nicht zu erreichen scheinen.

IV. Die geologischen Verhältnisse des Schafmatttunnels. Siehe Tafel II.

Nach obigen Auseinandersetzungen kann ich mich in Betreff des Schafmatttunnels ganz kurz fassen. Das Profil Nr. 9, welches, um ganz verständlich zu sein, ebenfalls den

ganzen Jura durchquert, spricht für sich selbst. Ich erwähne nur, daß die wenigstens durch die Oberfläche der Profillinie unbegründete Verwerfung bei Erlinsbach deswegen angenommen werden muß, weil eine solche westlich zwischen Gugen und Breitmiß existirt und auch östlich am Südabhang des Küttiger Homberges eine starke Knickung vorkommt.

Der projektirte Tunnel wird, wie das Profil zeigt, zuerst die festen Brüche des Rogensteins durchsetzen. Dann aber folgen die weichen Schichten des untern braunen Jura, des Lias und Keuper, welche eine sehr gute Ausmauerung erfordern. Der sodann auftretende Muschelkalk wird wieder fest, die Anhydritmergel und Gypse dagegen werden sehr weich sein. In was für Formationen der Tunnel unter dem Rothholz sich bewegen wird, ist vorderhand schwer zu sagen. Der Tunnel bewegt sich dort, wie das Profil andeutet, gerade auf der Grenze einer Absenkung zwischen Rothholz und Barmelweid. Es ist zu vermuthen, daß sich die daherige Lockerung bis auf die Tiefe der Tunnelsohle erstreckt, und wäre deßhalb eine Verlegung des Tunnels unter das Plateau des Rothholz angelegentlich zu empfehlen, wo er vielleicht in den Muschelkalk zu liegen käme. Jenseits des Geisfluhgrates wird der Tunnel jedenfalls die südlichste Muschelkalkschuppe des dortigen Schuppenkomplexes durchqueren und dann wahrscheinlich in den Anhydrit gelangen, da wenigstens östlich Kienberg die Muschelkalkschuppen nicht tief hinabragen und die Anhydritformation schon über der Thalsole ansteht. Möglicherweise wird hier der Tunnel den südlichen Theil des vom Muschelkalk überschobenen Tafeljura, d. h. die Fortsetzung des Rogensteins, antreffen, welcher einen Theil des Südabhanges des Klapfen bildet,

unter den Muschelkalk der Winterhalde südlich von Oltigen einschießt, und auf dessen Vorhandensein noch unter dem Geißfluhplateau die dortige hohe Lage des Rogensteins schließen läßt. Jedenfalls aber wird der Tunnel nachher in den aufgestülpten und nach Norden übergekippten Südrand des Tafeljura eindringen; vielleicht ist der zugehörige Muschelkalk bis in diese Höhe mit aufgerichtet; jedenfalls ist das beim Keuper, Lias, unterem braunem Jura und Rogenstein der Fall, welche sämmtlich oben zwischen Sennweid und Heidegg in übergekippter Lagerung anstehen. Zuletzt folgt der Tafeljura in normaler Lagerung, d. h. schwach südgeneigter Rogenstein, bedeckt von ziemlich mächtigem weißem Jura, Süßwasserkalk und Juranagelfluh.

Ueber die Wasserverhältnisse des Tunnels läßt sich Folgendes voraussagen. An seinem Südende wird der Tunnel jedenfalls das Quellgebiet der dortigen Aarauer-Quelle abzapfen, von woher Erlinsbach mit Wasser versehen wird. Unterhalb Hüllern werden im Muschelkalk warme Quellen zum Vorschein kommen und dafür wahrscheinlich die Quellen des Laurenzenbades versiegen. Bis zum nördlich folgenden Muschelkalk wird der Tunnel vermuthlich trocken liegen, in den Muschelkalkschuppen dagegen reichlich Wasser enthalten sein und zwar, wie das Profil angibt, vermuthlich (d. h. den benachbarten Thaltiefen gemäß) so hoch gestaut, daß dadurch das Abteufen eines Schachtes südlich des Stellikopfes sehr erschwert werden wird. Indem dieses Wasser durch den Tunnel abgeleitet wird, wird wahrscheinlich eine entsprechende Menge Wasser der Egolz entzogen werden. Um dieselbe dem bisherigen Flußgebiet zu erhalten, wird es also nothwendig sein, den Tunnel nicht mit einseitigem Gefälle anzulegen, sondern

beidseitig ansteigen zu lassen, wobei der höchste Punkt etwa unter dem Thälchen des Sennhofes angenommen würde. —

Möge der Tunnel nun gebaut und dadurch nicht nur die praktischen Interessen meines Heimathsortes, sondern soweit als möglich die wissenschaftliche Erkenntniß des jurassischen Gebirgsbaues gefördert werden.

V. Allgemeine Betrachtungen.

Ich habe mir nur die Aufgabe gestellt, die thatsächlichen Verhältnisse zu schildern, glaube aber doch dem Wunsche einzelner Leser zu entsprechen, wenn ich über die Art und Zeit, in der diese Gebirgsbildungen zu Stande gekommen sein mögen, folgende kurze Bemerkung beifüge: Der Umstand, daß alle Schichten vom Muschelkalk weg bis zum weißen Jura hinauf vollkommen gleichmäßig gelagert sind, und daß der weiße Jura nördlich des Jura-gebirges, wenn auch viel weniger, aber doch noch ziemlich mächtig und sehr ähnlich wie auf der Südseite entwickelt ist, deutet auf eine gleichmäßige Ablagerung ohne zwischenliegende Dislokationen und Erosionen hin. Das Fehlen der Kreide- und Eocenperiode hingegen, während welchen hier das Bohnerz in durch Erosion gebildeten Klüften des Jura-gebirges und auch schichtenweise abgesetzt worden ist, und der Umstand, daß das Bohnerz, wie die interessanten Arbeiten Rütimeyer's lehren, Ueberreste einer mannigfaltigen Landfauna enthält, beweisen, daß diese Gegend damals Festland gewesen ist. Schon damals werden also Verwitterung und Erosion die Zerstörung und Model-

lirung der älteren Ablagerungen begonnen haben. Allein auch die tertiären Schichten sind nicht nur auf der Südseite, sondern auch im Norden des Kettenjura und sogar theilweise in diesem selbst den jurassischen Schichten ganz gleichsinnig aufgelagert und mit demselben gekrümmt und aufgestaut und von ihnen überschoben. Also muß die eigentliche Hebung des Juragebirges erst seither stattgefunden haben. Dieser Hebung muß in der Gegend der jetzigen Muschelkalkzone auf der Grenze zwischen Ketten- und Tafeljura eine gewaltige Erosion, resp. eine bedeutende Entblößung derselben bis auf den Muschelkalk hinunter, vielleicht auch eine Zertheilung und Zerstörung des Muschelkalkes selbst in einzelne Schollen vorausgegangen sein, oder doch mit ihr Schritt gehalten haben, in Folge deren jetzt auf diesem Gebiet die ursprünglich über dem Muschelkalk abgelagerten Schichten vom weißen Jura bis zum Keuper hinab fehlen. Daß gerade hier, auf diesem Gebiet der geringsten Belastung und des geringsten Widerstandes, die Stauung, welche die Hebung der Alpen bewirkte, sich ebenfalls fühlbar machte, ist leicht begreiflich. So entstand denn das Juragebirge gleichzeitig mit den Alpen und wurde auch gleichzeitig mit seiner Aufstauung durch allmälige Erosion im Detail modellirt. Ich denke mir nicht, daß hiebei im Grenzgebiet des Ketten- und Tafeljura zuerst die „Hasenhubelkette“ gebildet und diese erst nachher vom Muschelkalk der Mont Terrible-Kette überschoben worden sei. Beide Vorgänge und die Ueberschiebungen im Muschelkalk selbst werden wohl miteinander stattgefunden haben. Detaillirtere Studien können hiefür Beweise liefern. Jedenfalls aber hat sich die Wirkung des Zusammenschubes in jedem einzelnen Gebiet der zertheilten und zerklüfteten Muschelkalkschollen,

wenn auch prinzipiell der gleichen Ursache wegen übereinstimmend, im Detail jedoch, der verschiedenen lokalen Verhältnisse wegen, verschieden geäußert.

Obschon der Jura zur Eiszeit schon seine jetzige Höhe und Gestaltung besessen haben wird, so sind doch die damaligen Gletscher noch über seinen Rücken bis auf den Tafeljura vorgedrungen. Bei Läuelfingen liegen Gerölle des Rhonegebietes (Smaragditgabbro) mit anderen alpinen und jurassischen Gesteinen vermischt; südlich des Ostendes der Reisenegg, nördlich der Frohburg ist eine ziemlich mächtige Anhäufung von erratischem Schutt ca. 780 Meter über Meer; auf dem Buschberg bei Wittnau liegt ein Dioritblock und auf der Nordseite des Linnerberges eine Anhäufung gekritzter Gerölle Zeugniß für die große Verbreitung der früheren Gletscher ab.

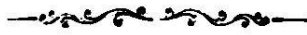
Die oben mitgetheilte Auffassung des jurassischen Gebirgsbaues ist prinzipiell schon vor 40 Jahren von Herrn Professor Dr. A. Müller in Basel ausgesprochen worden. Es war nicht unnöthig, dieselbe ausführlich zu wiederholen, da die seitherigen Geologen sich seinen Darstellungen gegenüber meist ablehnend verhalten haben und, weil sie von Gegenden mit ausgesprochenen Falten ausgingen, auch in diesem Gebiet Faltungen und nicht Ueberschiebungen annehmen zu müssen glaubten. Freilich haben sich Müller's Hebungen seither zu Stauungen modifizirt, seine Annahme vom Hinabrutschen gewisser Formationsglieder ist bei genauer Zeichnung der Profile unnöthig geworden, resp. es ist an diesen Stellen vielmehr eine Abtragung der jüngeren Formationen durch Erosion anzunehmen, und überhaupt erhalten die neuen Profile bei topographisch richtiger Zeichnung an Hand der neuen Karten und bei Berücksichtigung der wirklichen Mächtigkeit der Formationen

ein anderes, erheblich komplizirteres Aussehen als seine bloß schematischen Darstellungen. Ich hoffe gleichwohl, daß es den verehrten Herrn freuen werde, in meinen Ausführungen die Grundsätze bestätigt zu finden, welche er so lange vertheidigt hat und welche so lange verkannt worden sind!

Schlußbemerkung. Ich bin mir wohl bewußt, daß obige Auseinandersetzungen, trotzdem sie den ihnen ursprünglich zugewiesenen Raum überschreiten, sehr unvollständig sind und das Thema nicht erschöpfen. Eine vollständigere Darstellung muß jedoch der Zeit vorbehalten bleiben, wo das projektirte Profilrelief erstellt sein wird. Inzwischen mögen die mitgetheilten Profile als Vorläufer jener Arbeit ein Interesse für dieselbe zum Voraus erwecken und darlegen, wie nöthig es wirklich ist, die Untersuchung des Grenzgebietes zwischen Ketten- und Tafeljura neuerdings an die Hand zu nehmen.

Natürlich können nur die Darstellungen der an der Oberfläche des Bodens, in Tunneln und Schächten gemachten Beobachtungen Anspruch auf objektive Richtigkeit machen; alle andern Darstellungen sind bloß der Ausdruck von immerhin nicht unbegründeten Vermuthungen, deren Wahrscheinlichkeit um so geringer ist, auf eine je größere Tiefe sie sich beziehen und besonders je gestörter die betreffenden Lagerungsverhältnisse sind. Immerhin glaubte ich, daß es wünschbar und nützlich sei, den Versuch zu wagen, solche Vermuthungen in bloß schematisch aufzufassender Ausführung bis zur Tiefe des Meeresniveaus in meinen Profilen anschaulich zu machen.

Mögen nun diese Darstellungen und besonders die in den Profilen verzeichneten Beobachtungen sich Späteren als eine brauchbare Grundlage zu weiteren Forschungen bewähren. Sie beanspruchen nichts anderes zu sein, als ein Schritt näher zur Wahrheit!



Notizen über die Profile.

Die Originale der auf den 4 Tafeln dargestellten Profile früherer Autoren finden sich in folgenden Werken:

- Fig. 1) in: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, V. Lieferung. Geologische Beschreibung des Aargauer Jura von Casimir Mösch. Grenzprofile zwischen Plateau- und Kettenjura. Fig. 15. (Die Kopie ist im nördlichen Theil etwas verkürzt.)
- „ 2) in: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, X. Lieferung. Der nördliche Aargauer Jura und seine Umgebungen von Dr. Casimir Mösch. Tafel IV. Original im Maßstab 1:5000 (nicht 1:500 wie auf dem Original angegeben).
- „ 3) in: Ebenda. Tafel III.
- „ 4) Originalaufnahme. Vergleiche damit Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. V. Lieferung. Tafel I. Profil 3.
- „ 5) in: Neue Denkschriften der allg. Schweizerischen Gesellschaft für d. ges. Naturwissenschaften. Bd. II. Observations géologiques sur le Jura soleurois par A. Greßly. Tafel IV. Fig. 9.
- „ 6) in: einem Manuskript im Besitz des Herrn Professor Dr. A. Lang in Solothurn.
- „ 7) in: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, I. Lieferung. Geognostische Skizze des Kantons Basel von Dr. Albert Müller. Tafel I. Fig. 5 (in umgekehrter Stellung, südlicher Theil weggelassen). Die hier und wiederholt im Text, auch in der erst 1878 publizirten Arbeit über die anormalen Lagerungsverhältnisse im Basler Jura gegebene Darstellung der Lagerung des Rogensteins an der Heidegg ist, wie Profil 9 zeigt, irrtümlich.
- „ 8) in: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, V. Lieferung. Grenzprofile, Fig. 20. Der nördliche Theil der Profile 5, 6 und 8 geht zwar nicht wie in Fig. 9 über die Stellifuh, aber doch über deren analog gebaute Fortsetzung östlich von Kienberg.

- Fig. 9) Original. Die Darstellung der Verhältnisse auf der Tunnelhöhe unterhalb der Stellifuh kann hier nur eine schematische sein. Der genaue Sachverhalt kann schwerlich zum Voraus erkannt, sondern wird erst durch den Tunnelbau selbst festgestellt werden.
- „ 10a) in: Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. II. Theil. 3. Heft. Ueber einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler Jura von Prof. Alb. Müller. Tafel IV. Fig. 3. (Vergleiche auch ebenda Fig. 2, 4 und 8.)
- „ 10b) in: Verhandlungen d. Naturforschenden Gesellschaft Basel. VI. Theil. 3. Heft. Ueber die anormalen Lagerungsverhältnisse im westlichen Basler Jura von Prof. Alb. Müller. Fig. 6.
- „ 11) in: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, X. Lieferung. Tafel II. Fig. 2, in umgekehrter Stellung.
- „ 12) Original. Die Darstellung des Südfußes der von Muschelkalk überschobenen Hasenhobelkette unter dem Dorfe Wisen ist durch die früher unerklärt gebliebene Thatsache begründet, daß Herr Köhly, als er s. Zt. bei Adlikon westlich von Wisen Steinsalz erbohren wollte, unter Muschelkalk und Anhydrit in einer Tiefe von 154 Meter wirklich wieder Lias und darunter bei 160 Meter Keuper traf, worauf nothwendig neuerdings Muschelkalk folgen muß. Oestlich von Wisen dagegen stak sein Bohrer bei 270 Meter Tiefe noch im Anhydrit.
- „ 13) Manuskript des Herrn Professor Dr. A. Lang in Solothurn.
- „ 14) in: Greßly, der Gebirgsbau des Hauensteins und seiner Umgebung. Fig. 11 b. Manuskript s. Zt. im Besitz des Herrn Professor Dr. A. Escher von der Linth.
- „ 15) Schweizerische Centralbahn. Geologisches Längenprofil und Situationsplan des Hauensteintunnels. Original im Maßstab 1 : 7500, in umgekehrter Stellung.
- „ 16) E. Desor, Les tunnels du Jura, Revue suisse, 15. Nov. 1856. Original in umgekehrter Stellung im Maßstab 1 : 7500.
- „ 17) Manuskript von A. Greßly im Besitz des Naturhistorischen Museums in Solothurn im Maßstab von 1 : 1000.
- „ 18) Selbstständige Lithographie im Maßstab von 1 : 2500.
- „ 19) in: Beilage III zum Schiedsgerichtsurtheil punkto Klage auf Rückleitung des im Hauensteintunnel zu Tage tretenden Wassers in den Homburgerbach. Liestal, Lüdin & Walser, 1861. Maßstab 1 : 2500. Vergleiche damit auch Beilage IV, worauf merkwürdigerweise die Neigung der einzelnen Schichten den Thatsachen gemäß mit gleich-

sinnigem Südfallen, der Verlauf der Formationen jedoch ganz unabhängig von dieser Neigung gemäß Fig. 19 dargestellt sind!

- Fig. 20) in: Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. III. Theil. Ueber die Wisenbergkette im Basler Jura. Tafel II. Fig. 5 (oder ebenda II. Theil. Tafel V. Fig. 8, oder Beiträge I. Lieferung. Tafel II. Fig. 5).
- „ 21) in: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, X. Lieferung. Tafel II. Fig. 3, in umgekehrter Stellung.
- „ 22) Original, sucht zugleich die Ueberschiebung des Rogensteingewölbes des Homberges über den Tafel-Jura auf der Ostseite der Profilebene zur Anschauung zu bringen. Die Angaben über den Erguß der warmen und kalten Quellen beruhen auf den Messungen des Herrn Oberst Pestalozzi am 5. August 1859, diejenigen der Lage und Temperatur auf Notizen des Herrn Professor Dr. A. Escher. Nach seitherigen gütigen Mittheilungen des Herrn Hui, Ober-Ingenieur der Centralbahn, kommen jetzt Quellen an folgenden Stellen des Tunnels vor (vom südlichen Portal aus in Metern gemessen): 1) kalte, im südlichen Theil: Ader bei 277,7 aus der westlichen Tunnelwand; Ader 738,4 östlich, Sickerwasser 745—750 westlich. 2) warme: kräftige Quelle ca. 19° bei 1394—1397 westlich, Ader 1435 östlich, Quelle 1440 westlich, Ader 1440—1470 östlich, Quellen 1525 und 1535—1540 westlich. 3) kalte im nördlichen Theil sämmtlich aus der Ostwand: Ader 1687—1696, dito 1791, Quelle 1920—1950, Hauptquelle („Gypsbach“) 1968, Ader 2036; Brunnstube 1975. —



Geologische Querprofile durch den Aargauer-Jura

in der Richtung des Bözberg-Tunnels, über die Schafmatt, den Wisenberg u. durch den Hauenstein-Tunnel
zusammengestellt und neu aufgenommen von Dr. F. Mühlberg. Maassstab = 1:25,000.

Erklärung der Zeichen.

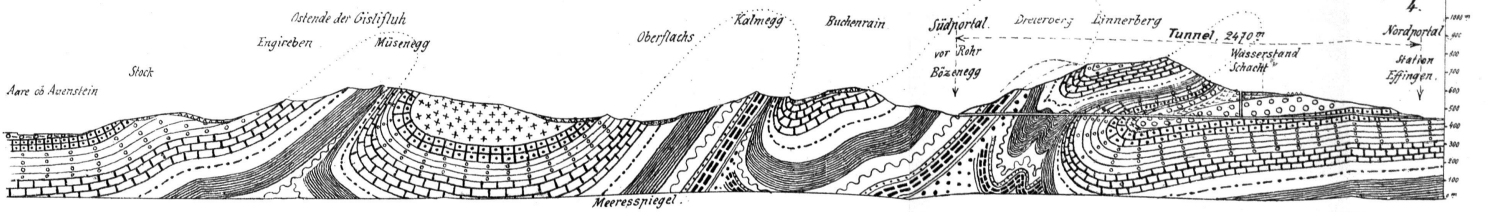
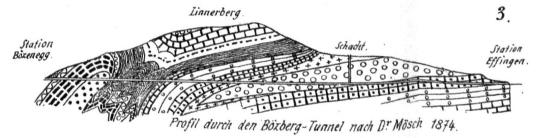
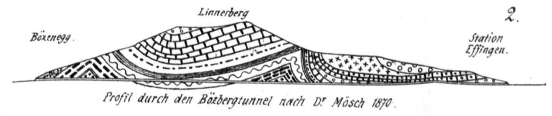
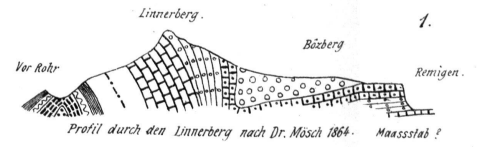
1. Schutthalden
2. Flussterrasse
3. Gletscherschutt
4. Obere Süsswassermolasse
5. Meeresmolasse
6. Jura-Kagelluh, Süsswasserkalk
7. Helvetenmergel
8. Böhnerz
9. Oberer u. mittlerer weisser Jura
10. Unterer weisser Jura
11. Oberer brauner Jura, Hauptrogenstein
12. Unterer brauner Jura
13. Opalinusthone u. Lias

14. Keuper- u. Lettenkohle
15. Oberer Muschelkalkdolomit
16. Hauptmuschelkalk
17. Unterer Dolomit
18. Salzthon, Anhydrit
19. Bunter Sandstein

Im Profil der Hauenstein-Experten-Kommission:

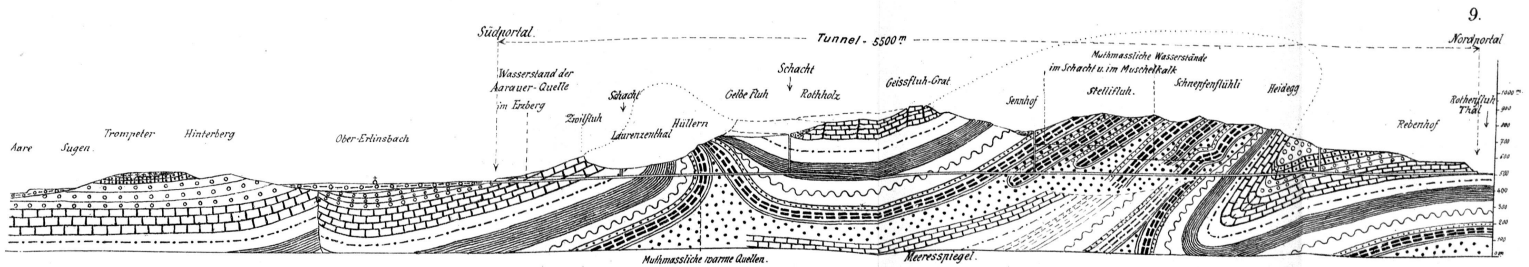
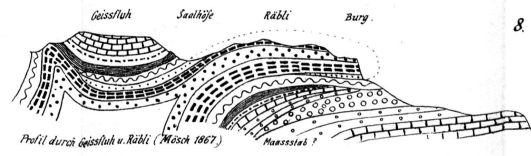
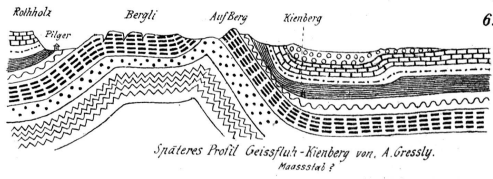
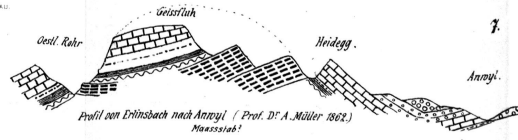
20. Sog. Friedrichshaller-Kalk
21. Sog. mittlerer Dolomit
22. Sog. unterer Plattenkalk
23. Schichtenfortsetzung
24. Luftsattel

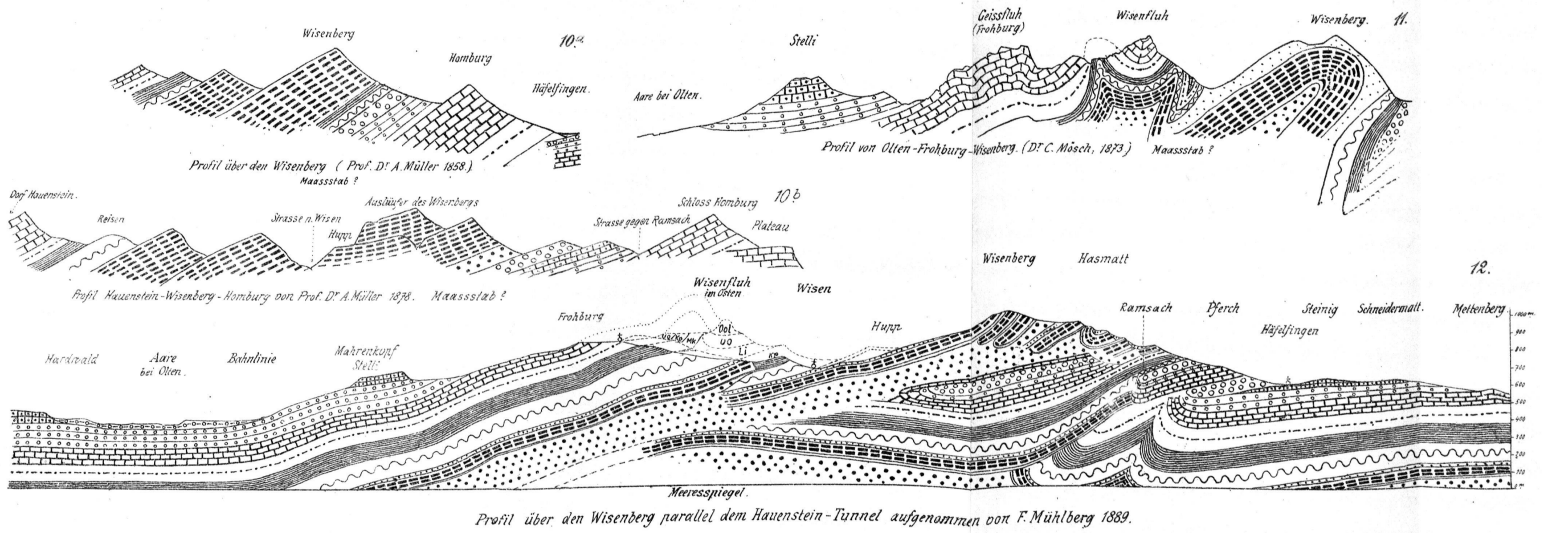
I. Bözberg-Tunnel-Profile 1-4.



II. Schafmatt-Profil 5-9.

Eclogae geolog. Helvetiae 1889.V.Tab. 6.





IV. Hauenstein - Profile 13-22.

Eclogae geolog. Helvetiae 1889 V. Tab. 8.

