

Bericht über die Exkursionen der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in das Grenzgebiet zwischen dem Ketten- und dem Tafel-Jura, in das aargauische Quartär und an die Lägern

Autor(en): **Mühlberg, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **7 (1901-1903)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-155917>

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.

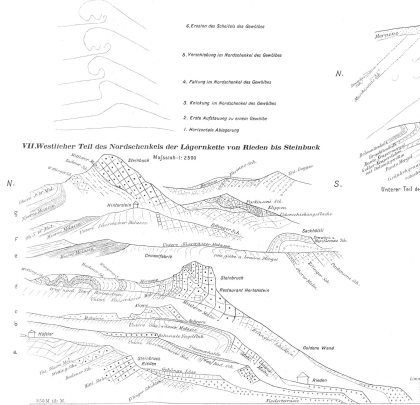
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen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

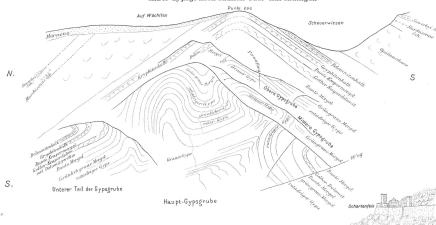
Haftungsausschluss

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.

VIII. Schema der Bildung der Uberschiebungsklappen bei Rieden und Hertenstein



X. Die Gypsgruben südlich Ober-Ehrenfestingen



XII. Lagerung von Grundmoränen mit walltischen u. jurassischen Geschieben auf Hochterressen-Nagelfluh-Geröllen des Basaltgebirges



XV. Löss auf Feinsand-Schichten im Steinbruch beim Oberholz bei Aarau



XIV. Schematisches Profil vom Hungerberg zum kleinen Brunnenquell bei Aarau



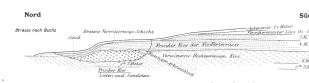
IX. Der Lägerkopf nach dem Absterben (35. Juni 1899)



XI. Oberes Profil: Ueber Walten-Laufmat-Wirbigen Cuteses Profil: Nördlicher Teil des Hauensteinstunns



XIII. Profil durch die Kinsgrube an der Bucherstrasse bei Aarau



Bericht

über die

Exkursionen der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft
in das Grenzgebiet zwischen dem Ketten- und dem Tafel-Jura,
in das aargauische Quartär und an die Lägern,

*nach der Jahresversammlung der
Schweizerischen Naturforschenden und der Schweizerischen
Geologischen Gesellschaft*

in Zofingen im Anfang August 1901, unter Führung von

Dr. F. Mühlberg in Aarau.

~~~~~  
Mit den beiden Profiltafeln 2 und 3.

---

### Wichtigste Litteratur über die Exkursionsgebiete.

#### *A. Litteratur über alle Gebiete.*

THURMANN, J. Essai sur les soulèvements jurassiques. Paris, 1832, 1836.

THURMANN et E. FROTÉ. Esquisses orographiques de la chaîne du Jura. Porrentruy, 1852.

MÖSCH, C. Der Aargauer Jura. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. IV. Lfg. 1867.

— Der südliche Aargauer Jura und seine Umgebungen, enthalten auf Blatt VIII des eidgen. Atlas. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. X. Lfg. 1874.

MÜHLBERG, F. Geologische Exkursionen im östlichen Jura und aargauischen Quartär. Livret-Guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Lausanne, F. Payot, 1894.

— Bericht über die Exkursion V im östlichen Jura und aargauischen Quartär. Compte rendu de la 6<sup>e</sup> session du Congrès géol. international à Zürich. Lausanne, 1897.



B. *Spezial-Litteratur*

*über den Jura zwischen Aarau und Olten, zwischen Brugg und Birmensdorf und die Lägernkette.*

GRESSLY, A. Description géologique sur le Jura soleurois. Neue Denkschriften d. Allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Nat. Bände II, IV und V, 1838, 1840 und 1841.

MOUSSON, A. Geologische Skizze der Umgebung von Baden. Zürich, 1840.

— Ueber die Wasserverhältnisse der Thermen von Baden. Zürich, 1848.

A. ESCHER VON DER LINTH und C. KULMANN. Gutachten über die Thermalquellenverhältnisse zu Baden. 1858.

MÜLLER, Albr. Ueber einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler Jura. Bericht über die Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft in Basel, 1860.

ZSCHOKKE, Th. Das Laurenzenbad bei Aarau. Aarau, 1860.

Dr. BRUCKMANN und Prof. LANG. Gutachten, die Quellenverhältnisse des Hauensteins betreffend. Basel, 1861.

MÜLLER, Albr. Geognostische Skizze des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete, nebst geognostischer Karte in Farbendruck. Beitrag zur geolog. Karte der Schweiz, I. Lfg. 1864.

MÜLLER, A. Ueber die Wisenbergkette im Basler Jura. Verhandl. der Naturf. Gesellschaft in Basel. 1863.

STUTZ, U. Ueber die Lägern. LXVI. Neujahrsstück der Zürcher. naturf. Gesellschaft, 1864.

MÖSCH, C. Geologische Beschreibung der Umgebung von Brugg. Aarau, 1867.

MÜHLBERG, F. Kurze Skizze der geolog. Verhältnisse des Bözberg-tunnels, des Hauensteintunnels, des projektierten Schafmatttunnels und des Grenzgebietes zwischen dem Ketten- und dem Tafel-Jura überhaupt. Eclog. geolog. Helv., vol. I, und Mitteilungen der Aarg. naturf. Gesellschaft, Heft V, 1888.

OPPLIGER, F. Dislokationen und Erosionen im Limmatthal. Jahresbericht über das Lehrerseminar Wettingen, 1890/91.

MÜHLBERG, F. Kurze Schilderung des Gebietes der Exkursionen der oberrheinischen geologischen Gesellschaft vom 22. bis 24. April 1892 im Jura zwischen Aarau und Olten und im Diluvium bei Aarau. Eclog. geolog. Helv., vol. III, Heft 3, und Mitteilungen der Aarg. Naturf. Gesellschaft, Heft VI, 1892. Ber. über d. Vers. d. oberrhein. Geol. Vereins in Basel 1892.

— Bericht über die Exkursion der Schweiz. geolog. Gesellschaft in das Gebiet der Ueberschiebungen, Verwerfungen und Klippen im Basler und Solothurner Jura vom 7. bis 10. September 1892. Eclog. geolog. Helv., vol. III, Heft 5, und Bericht über die Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft in Basel, Band X.

SCHMIDT, Dr. C. Geologische Exkursion in der Umgebung von Basel und im östlichen Aargauer Jura. Livret-Guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Lausanne, 1894.

OPPLIGER, F. Die Juraspongien von Baden. Zürich, 1897.

MÜHLBERG, Max. Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des Braunen Jura im nordschweizerischen Juragebirge. Eclog. geolog. Helv., vol. VI, 1900.

### C. *Spezial-Litteratur über das Quartär.*

MÜHLBERG, F. Die erratischen Bildungen im Aargau. Festschrift zur Feier der 500. Sitzung der Aarg. naturf. Gesellschaft. 1869.

— Zweiter Bericht über die Untersuchung der erratischen Bildungen im Aargau. Mitteilungen der Aarg. naturf. Gesellschaft. I. Heft, 1874.

— Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau. Beigabe zum Programm der aargauischen Kantonsschule in Aarau. 1885.

DU PASQUIER, L. Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. XXXI. Lfg., 1891.

AEPLI, Dr. Aug. Erosionsterrassen und Glacialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Zürichsees. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, XXXIV. Lfg. Bern, Schmid, Franke & Cie, 1894.

MÜHLBERG, F. Der Boden von Aarau. Festschrift zur Eröffnung des neuen Kantonsschulgebäudes in Aarau. 1896.

### D. *Karten.*

Karte vom Kanton Basel, entworfen von A. KÜNDIG, geolog. aufgenommen und dargestellt von Dr. A. MÜLLER in Basel. 1862.

Blatt III der Dufourkarte, geol. kolorirt von C. MÖSCH, U. STUTZ, und Inspektor VOGELGESANG.

Blatt VIII der Dufourkarte, geolog. kolorirt von C. MÖSCH und F. KAUFMANN.

Generalkarte der Schweiz, 1/250 000, als Gletscherkarte koloriert von A. FAVRE.

Geologische Karte der Schweiz, 1/500,000, bearbeitet von Dr. A. HEIM und Dr. C. SCHMIDT. 1894.

Geotektonische Skizze der nordwestlichen Schweiz. 1/250 000, von F. MÜHLBERG.

Geologische Karte der Lägernekette, 1/25 000, bearbeitet von Dr. F. MÜHLBERG, herausgegeben von der Schweiz. geolog. Kommission. 1901.

Die Exkursionen fanden im Gebiet folgender Blätter des eidgen. topograph. Atlas 1/25 000 statt: 37, 38, 39, 147, 149, 150, 152 und 155; resp. im Gebiete der Blätter III und VIII der Dufourkarte 1/100 000.

### Verzeichnis der Teilnehmer.

*N. B. Die Zahlen bedeuten die Exkursionstage, an denen sich der betreffende Herr beteiligt hat.*

|                                                 |   |            |   |   |
|-------------------------------------------------|---|------------|---|---|
| AEERHARDT, Dr. Berthold, Biel . . . . .         | 1 | 2          | 3 | — |
| AMSLER, Alfred, Stalden bei Brugg . . . . .     | 1 | 2          | 3 | 4 |
| ANTENEN, Dr. Fr., Biel . . . . .                | 1 | 2          | 3 | 4 |
| BALTZER, Dr. Armin, Bern . . . . .              | 1 | 2          | 3 | — |
| BAUR, J., Gränichen . . . . .                   | — | —          | 3 | — |
| BRÜCKNER, Dr. Ed., Bern . . . . .               | — | 2 Abend,   | 3 | — |
| BUSINGER, J., Sulz . . . . .                    | 1 | 2          | — | — |
| DEGEN, J., Menziken . . . . .                   | 1 | 2          | 3 | 4 |
| ENGEL, Dr. Th., Eislingen . . . . .             | — | —          | — | 4 |
| FISCHER-SIGWART, Dr., H., Zofingen . . . . .    | — | —          | — | 4 |
| FREY, Dr. Hans, Küsnacht . . . . .              | 1 | 2          | 3 | 4 |
| HESS, Dr. W., Mühlhausen . . . . .              | 1 | 2 3 Morgen | — | — |
| HOLLAND, Friedrich, Heimerdingen . . . . .      | — | —          | — | 4 |
| HOLLIGER, J., Wettingen . . . . .               | — | —          | 3 | 4 |
| HUGI, Dr. Emil, Bern . . . . .                  | 1 | 2          | 3 | 4 |
| JUILLERAT, Edmond, Biel . . . . .               | 1 | 2          | 3 | 4 |
| KISSLING, Dr. Ed., Bern . . . . .               | 1 | —          | — | — |
| KOLLBRUNNER, E., Zürich . . . . .               | — | —          | 3 | 4 |
| KÜNZLI, Dr. E., Solothurn . . . . .             | 1 | 2          | 3 | 4 |
| LALIVE, Dr. Aug., Chaux-de-Fonds . . . . .      | 1 | 2          | 3 | — |
| MACHACEK, Dr. Fritz, Mödling bei Wien . . . . . | 1 | 2          | 3 | — |
| MÜHLBERG, Dr. F., Aarau . . . . .               | 1 | 2          | 3 | 4 |
| SARASIN, Dr. Ed., Genf . . . . .                | 1 | 2          | 3 | 4 |
| SCHARDT, Dr. Hans, Veytaux . . . . .            | 1 | 2          | 3 | 4 |
| SEILER, H., Bellinzona . . . . .                | 1 | 2          | 3 | — |
| STINGELIN, Dr. Th., Olten . . . . .             | 1 | 2          | — | — |
| TARR, Ralph, Ithaca . . . . .                   | 1 | 2          | 3 | — |
| TROESCH, Alfred, Bern . . . . .                 | 1 | 2          | 3 | 4 |
| WEBER, Dr. Julius, Winterthur . . . . .         | 1 | 2          | 3 | — |

Herr Dr. KÜNZLI hatte die Güte, das Kassawesen der Exkursion zu besorgen. Der sich ergebende Ueberschuss von 3 Fr. wurde der Kasse der Schweiz. geolog. Gesellschaft zugewiesen.

Schon im Anfang des Monats Juli war allen Mitgliedern der Schweizerischen geologischen Gesellschaft ein detailliertes *Programm der Exkursionen* zugeschickt worden, mit der Einladung, sich bis Ende Juli beim Leiter der Exkursion anzumelden, damit rechtzeitig für Unterkunft gesorgt werden könne, was sich namentlich in Olten und Baden als sehr notwendig erwies.

In der Sitzung der geologischen Sektion der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Zofingen am Dienstag den 6. August wurden die wichtigsten Stellen und die dabei zur Erörterung gelangenden Fragen an der Hand des Programms erläutert und zugleich zwei Profiltafeln den Teilnehmern ausgeteilt. Leider kollidierte die Erstellung dieser Tafeln mit derjenigen einer auf den gleichen Zeitpunkt zu vollendenden Arbeit über die aargauische Quellenkarte, wo ich noch in letzter Zeit da, wo ich Hilfe hätte erwarten dürfen, auf Schwierigkeiten stiess, derart, dass es mir nicht mehr möglich wurde, alle einzelnen Stellen speziell zu diesem Zwecke nochmals zu besuchen. Infolgedessen konnten einige Details nur noch rasch als Skizzen angedeutet werden. Diese sind jedoch bei der Anfertigung der diesem Bericht beigegebenen gleichen Tafeln verbessert worden.

Um die Teilnehmer an der Exkursion nicht mit ihrem Gepäck zu belasten, wurde dafür gesorgt, dass dasselbe an den beiden ersten Tagen in Olten belassen werden konnte. Am Morgen des zweiten Tages wurde es in das folgende Quartier im Hotel Gerber in Aarau vorausspediert und von hier am folgenden Morgen in das nächste Quartier im Hotel Bahnhof in Baden, wo wir am letzten Abend wieder einkehrten, um das Gepäck zur Heimreise mitzunehmen.

### *Dienstag den 6. August.*

7 Uhr 27 Minuten abends, nach Schluss der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, reisten die an dieser Versammlung teilnehmenden Geologen von Zofingen nach Olten ab zum Uebernachten in den beiden Gasthöfen « Frohburg Terminus » und « Halbmond ». Bei dem gemeinsamen Nachtessen in der « Frohburg » stellten sich noch einige Herren ein, die sich ebenfalls angemeldet hatten.

Da es inzwischen etwas spät geworden war und ein leichter Regen sich einstellte, musste der projektierte Besuch des Malmprofils bei der Ruine Hagberg und der grossen Grundwasserquellen des Gäus in der Rögmatte unterbleiben.

Ein in der Nacht sich entwickelndes Unwetter schien auch die folgenden Exkursionen vereiteln zu wollen. Doch klärte sich der Himmel schon am andern Morgen allmählich auf. Das Wetter blieb dann bis zum letzten Abend sehr schön.

**Erster Exkursionstag, Mittwoch den 7. August.**

Siehe Tafel 2, Profil I und Tafel 3, Profil XI.

*Erster Zweck des Vormittags: Feststellung der Schichtenfolge im mittleren (Anhydritbildung) und oberen Muschelkalk (unterer Dolomit, Hauptmuschelkalk und oberer Dolomit); Besichtigung der Schuppenstruktur des Muschelkalkes am Nordrand des Ketten-Jura über dem nördlichen Teil des Hauensteintunnels. Abfahrt von Olten nach Läfelfingen punkt 6 Uhr früh.*

**Reihenfolge der Beobachtungen.**

Da die Wiese, in der der betreffende Aufschluss im Bogenfeld gelegen ist, mit hohem Gras bestanden und dieses Gras vom nächtlichen Regen noch sehr nass war, und da wir zudem die Fortsetzung dieser Schichten später weiter oben noch bequem besichtigen konnten, verzichteten wir darauf, die tertiäre Nagelfluh östlich des untersten Teils der neuen Hauensteinstrasse zu besichtigen, die den schwach südwärts geneigten Tafel-Jura hier bedeckt.

Die Grenze zwischen diesem Südrand des Tafel-Jura und dem darüber geschobenen Nordrand des Ketten-Jura ist durch Trümmer und Vegetation verdeckt. Wir stiegen daher von der Station Läfelfingen direkt zu dem **Muschelkalk-Profil** im Rossacker in und über dem Gypswerk Ruf & Cie östlich der Hauensteinstrasse hinan. Das unterste sichtbare Glied der Muschelkalkformation ist hier 10—30° südfallender Gyps der Anhydritformation, der im Steinbruch in einer Mächtigkeit von 40 m. ausgebeutet wird. Die untersten Bänke sind wenigstens lokal noch Anhydrit. Die Schichten zeigen manigfache Biegungen und spitze Fältelungen als Folge von Stauchung und wohl auch der Umwandlung aus Anhydrit. Darüber liegen ca. 12 m. grauer Salzthon und auf diesem ca. 8 m. dünnplattiger, zum Teil fast schiefriger, hellgrauer bis weisser, weicher unterer Dolomit mit Feuersteinschnüren, darauf, scharf abgegrenzt, splittrige Kalkbänke des untern Hauptmuschelkalkes und der ganze Hauptmuschelkalk in einer Mächtigkeit von circa 25 m. Darin sind, schon von einem Meter über dem untern Dolomit an, Encrinitenbänke unregelmässig verteilt, die nach oben häufiger werden und mit dichten grauen Kalk- und Terbratelbänken wechsellagern. Auf dem Bitzenfeld liegt darauf braunsandiger, bröcklicher,



teils dick- teils dünnbankiger oberer Dolomit; doch ist er an der Stelle, wo der Weg oberhalb des Gypswerkes die Bergkante erreicht und auch noch über dem nächst untern Muschelkalk-Steinbruch erodiert. Wir sahen ihn aber später in den alten Steinbrüchen am unteren Teil der neuen Hauensteinstrasse, in denen die Grenze zwischen den obersten Schichten des Hauptmuschelkalkes und den untersten Schichten des « oberen Dolomites » leicht erkennbar ist.

Wir überzeugten uns nicht nur davon, dass der Hauptmuschelkalk in diesem Profil normal liegt, und dass er höchstens 30 m. mächtig ist, sondern auch davon, dass darin keine Spur eines mittleren Dolomiten vorkommt. Diese Mächtigkeit muss auch für den Muschelkalk des unmittelbar benachbarten Gebietes des Hauensteintunnels gültig sein. Es ist also nicht möglich, dass die Angabe Gresslys und der grossen Expertenkommission, die unmittelbar nach Vollendung des Hauensteintunnels die Frage der Herkunft der grossen im Tunnel auftretenden Quellen begutachten musste, richtig sei, dass nämlich der Muschelkalk im Hauensteintunnelgebiet eine Mächtigkeit von circa 100 m. besitze, und dass mitten darin ein « mittlerer Dolomit » von circa 30 m. Mächtigkeit vorkomme. Damit fallen auch die von Gressly und der Kommission auf diese Mächtigkeit und auf die Annahme eines « mittleren Dolomites » begründeten Profile dahin. Gressly hatte die Mächtigkeit des Muschelkalkes früher noch höher (circa 250 m.) geschätzt, scheint aber selbst nachher von all diesen Annahmen zurückgekommen zu sein.

Wir stiegen nun durch die Bitzhalde (soll wohl richtiger heissen « Gypshalde ») ganz in die tiefste Thalsohle und zu der Stelle ab, wo sich die beiden von Adliken und von der Pulvisei herkommenden Bächlein vereinigen. Dort tritt an der Grenze zwischen dem unteren Hauptmuschelkalk und dem darunter, allerdings gerade da nicht sichtbaren aber westlicher aufgeschlossenen « unteren Dolomit » eine ziemlich starke Quelle hervor, deren Entstehung sich leicht aus dem Umstande erklärt, dass der zerklüftete Hauptmuschelkalk für Wasser sehr durchlässig, der untere Dolomit mit samt dem darunterliegenden Salzthon aber undurchlässig ist und dass die besuchte Stelle der tiefste Punkt ist, wo die Grenze zwischen diesen beiden Schichtenkomplexen vom Thalweg durchschnitten wird.

Unter ganz ähnlichen Umständen sind s. Z. die circa 2000 Minutenliter (in nassen Zeiten weit mehr) führende Quelle

des « Gypsbaches » und die sog. « Färberquelle » entstanden, die vor Erstellung des Hauensteintunnels westlich der alten Hauensteinstrasse am untern Waldrand des Nordabhanges der Krairüti auftraten, dann aber versiegten, weil sie im Tunnel austraten, aus dem sie durch einen besonderen Wasserabzugstollen wieder dem Homburgerthal zugeleitet werden mussten.

Wir besuchten die Quellorte dieser versiegten Quellen und kehrten wieder zum nördlichen Ende des Hauensteintunnels zurück zur Besichtigung der **Schuppenstruktur am Nordrand des Ketten-Jura**. Indem wir von da aus durch den *Gsiegraben* hinaufstiegen und auch Abstecher zu den Aufschlüssen an den beiden Wegen machten, die östlich und westlich des Grabens zur Höhe hinaufführen, und indem wir uns hiebei der Verhältnisse des normalen Muschelkalkprofils oberhalb des Gypswerkes Ruf & Cie erinnerten, erkannten wir als zweifellos, dass alle in dem Gsiegraben und beiderseits desselben auftretenden Muschelkalkkomplexe der Krairüti, der Weid und der Oferhalde normal und direkt übereinander liegen.

Es liegt also hier eine **Schuppenstruktur des Muschelkalkes** vor, in der sich, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der frühern Beobachtungen während des Baues des Tunnels, sieben Schuppen unterscheiden lassen. Aus dem Umstande, dass die Schuppen direkt übereinander liegen, möchte man schliessen, dass die Ueberschiebung der Schuppen übereinander erst nach der Erosion der ursprünglich auf den Schuppen liegenden jüngeren Formationen stattgefunden habe. Doch ist das nicht unbedingt notwendig; die Lagerungsverhältnisse lassen sich auch als notwendige Folgen der Aufstauung an der Grenze zwischen dem Südrand des Tafel-Jura und des darüber geschobenen Ketten-Jura, resp. als notwendige Folge der Aufwölbungen auffassen, wobei die ursprüngliche Ausdehnung in horizontaler Richtung in den oberen Schichten durch Aufwölbung, in den unteren Schichten desselben Profils durch Ueberschiebung vermindert, und in demselben Masse die Gesteinsmassen gehoben, aufgestaut, wurden.

Die Thatsache, dass die Muschelkalkschuppen normal übereinanderliegen, ist jeweilen da ganz besonders deutlich, wo die Unterlagerung der splitterigen Bänke des untern Hauptmuschelkalkes durch den weichen « unteren Dolomit » die Bildung von kleinen Wasserfällen bedingt hat.

Es wurden folgende Stellen besucht: Unterster Wasserfall im Gsiegggraben und Mulde im Hauptmuschelkalk; darüber am westlichen Wege « oberer Dolomit »; Ueberschiebung des Südschenkels der Mulde im Graben durch südfallenden Hauptmuschelkalk mit wechselndem Streichen, aber mit auffallend geringer (vielleicht infolge früherer Erosion oder von Abscherung während des Ueberschiebens reduzierter) Mächtigkeit; zweitunterster Wasserfall im Graben; Verwerfung zwischen dem oberen Dolomit der zum zweiten Wasserfall gehörenden Muschelkalkschuppe als tieferem nördlichen Flügel und einer südlichen höheren Muschelkalkschuppe. Wechsel im Streichen zwischen den unteren und oberen Schuppen. Mächtige Entwicklung des « oberen Dolomites » im Graben zwischen Gsieg und Auchfeld. Drittunterster Wasserfall: Stelle des früheren Schachtes Nr. III in « oberem Dolomit » auf dem Auchfeld. Stauungen im unteren Teil des Hauptmuschelkalkes der Schuppe der Weid am östlichen Wege. Ueber dieser Schuppe am Wege « oberer Dolomit ». Wenig höher « unterer Dolomit » unter dem viertuntersten, resp. dem obersten Wasserfall des Grabens, überlagert von den obersten Muschelkalkschuppen. Die Stelle bei *Muren*, wo über der obersten Schuppe in der Nähe eines Tuffabsatzes vor der Anlage des Tunnels eine warme Quelle « armdick » aus « Lettenkohle » ausgeflossen sein soll, konnte wegen Mangel an Zeit nicht mehr besucht werden.

Wir gingen über die « Weid » nördlich Oerthalde, zur « alten Hauensteinstrasse » hinüber. Wo der Weg in letztere einmündet, fanden wir « unteren Dolomit » unter Hauptmuschelkalk mit Stauungsfaltung, d. h. einer kleinen Wölbung mit nördlich vorliegender Aufknickung. Diese in früheren Gutachten wiederholt citierte Stelle ist für die Erklärung der tektonischen Verhältnisse dieser Gegend, die, wie die Geologen DESOR, A. ESCHER v. D. LINTH, GRESSLY und VOGT im Jahre 1862 mit Recht sagten, « in geologischer Hinsicht wohl zu den schwierigsten gehört, welche die Entzifferung des Jura überhaupt bietet, » sehr wichtig. Sie ist gewissermassen der Schlüssel zu der Auffassung aller älteren Autoren, von denen diese Wölbung als Scheitel eines grossen übergekippten Gewölbes angesehen worden ist, dessen Nordschenkel bis unter die Tunnelsohle hinabgehen und dann wieder zur Bildung einer nördlichen Mulde oder Falte aufsteigen sollte. Die schlagendste Widerlegung dieser Missdeutung ist die Thatsache, dass unmittelbar unter dem unteren Dolomit des wieder nordwärts aufsteigenden Teils des



Muschelkalkes oberer Dolomit in normaler Mächtigkeit ansteht und normal auf der Muschelkalkschuppe der Weid liegt.

Die Thatsache, dass der Muschelkalk der Oferhalde, wie die Profile angeben, aus zwei Schuppen besteht, ist zwar an der Terrainoberfläche nicht nachweisbar; sie muss aber nach den Wahrnehmungen beim Bau des Tunnels als sicher angesehen werden und wird auch durch die grosse Mächtigkeit der Gesteine der Oferhalde angedeutet. Es bleibt vorderhand der Phantasie überlassen, wie diese beiden Schuppen in den Profilen dargestellt werden können.

Das Profil längs der alten Hauensteinstrasse zeigt die östlichen Verlängerungen der im Gsiegggraben beobachteten Schuppen der vorhandenen Trümmerhalden wegen nicht deutlich. Wir gingen also zur östlichen neuen Hauensteinstrasse hinüber, um dort bequem alle Schuppen in absteigender Reihenfolge zu studieren. Die Schuppen bilden ostwärts der Strasse streichende, wohl markierte Kanten und bedingen durch ihre Vorsprünge die wiederholten scharfen Biegungen der neuen Hauensteinstrasse. Wir fanden auch in diesem Profil die Behauptung bestätigt, dass alle Muschelkalk-Komplexe normal liegen. Wir prüften sie aber hier an der oberen Grenze des Hauptmuschelkalkes. An dieser fanden wir stets im untersten Teil des oberen Dolomits eine Schicht mit knolligen Feuersteinkoncretionen, darunter dichten Muschelkalk mit 1—2 Terebratelbänken, zwischen und unter denen körnig spätiger Encrinitenkalk liegt, zum Teil durch grüne Glaukonitpunkte ausgezeichnet. Der obere Dolomit tritt in dem Profil längs der Strasse ebenso oft auf, als Komplexe von Hauptmuschelkalk auftreten; er gehört aber jedesmal zu dem darunter, nicht zu einem höher liegenden, umgekippten Hauptmuschelkalk, denn ein solcher ist zwischen dem unteren Teil der oberen Muschelkalkschuppe und dem oberen Dolomit im tieferen Teil des Profils nirgends nachweisbar. Bei Adlikon sahen wir die Stelle, wo im Jahre 1846 Köhly Steinsalz zu erbohren versucht, aber unter Muschelkalk, Salzthon und Gyps in einer Tiefe von 154 m. Lias, also den Südrand des Tafel-Jura angetroffen hat.

Dort besuchten wir noch im Hintergrunde des südlichen Thälchens einen Wasserfall, der ebenso wie die Wasserfälle des Gsiegggrabens dadurch entstanden ist, dass hier der Hauptmuschelkalk normal von weichem leicht erodierbarem « unterem » Dolomit unterteuft wird. Wir überzeugten uns aber,

dass unter dieser Schuppe der « obere Dolomit » eines neuen Muschelkalk-Komplexes hervortritt, der nordwärts den Südhang des Wisenberges bildet.

*Zweiter Zweck des ersten Vormittags: Besichtigung der auf den Südrand des Tafel-Jura aufgeschürften Fetzen von Hauptrogenstein und Malm und der darunter liegenden tertiären Ablagerungen des Tafel-Jura.*

Reihenfolge der Beobachtungen:

Wir gingen über Gsteig zum Hagacker und Grossacker. Im unteren Teil der Aecker trafen wir den Rogenstein nur in Form grosser Blöcke, so stark aderklüftig, dass es schwierig war, ein für Rogenstein typisches Handstück daraus zu schlagen. Die Blöcke sind also nicht Erosionsreste eines früher über dem Muschelkalk gelegenen, jetzt völlig erodierten Hauptrogensteins des mittleren Dogger, sondern vom Südrand des Tafel-Jura, aus der Tiefe unter Quetschung aufgeschürfte Stücke, die durch Erosion des darüber geschobenen Muschelkalkes wieder entblösst worden sind. Nördlich der Krämerrüti bildet der Hauptrogenstein zusammenhängende Komplexe und liegt in verkehrter Lage auf Malm und Süsswasserkalk, unter denen im Kirchacker und Rotacker wieder Jura-Nagelfluh, tertiäre gelbe Mergel, weiche Sandsteine und Süsswasserkalk in normaler Lage auf Malm und Dogger folgen.

Die Gerölle der Jura-Nagelfluh sind sehr manigfaltig; sie stammen aus allen Stufen der härteren Gesteine der Trias- und der Juraformation; besonders zahlreich, ja überwiegend, sind hier Muschelkalkgerölle. Daneben finden sich aber auch Gerölle von Buntsandstein und kristallinischer Gesteine des Schwarzwaldes, ferner Gerölle des tiefer unten in der Nähe anstehenden Süsswasserkalkes.

Inzwischen war es bereits 2 Uhr geworden; die Fragen, «ob jemand noch weitere Auskunft wünsche oder Bemerkungen machen wolle, oder gegen die Behauptungen betreffend den Bestand der Thatsachen oder die bezüglichen Deutungen etwas einzuwenden habe,» die bei jedem Aufschluss am Schluss der Demonstrationen an die Teilnehmer gerichtet wurden, fanden keine Erwiderung mehr. Allen war jetzt das treffliche **Mittagsmahl im Bade Ramsach** sehr willkommen.

*Zweck der Nachmittags-Exkursionen: Besichtigung der Gestaltung des Südrandes des Tafel-Jura, d. h. der Aufstauungen, die er bei der Ueberschiebung durch den Nordrand des Ketten-Jura erlitten hat.*

Vom Bade Ramsach aus besuchten wir zunächst einen kleinen Steinbruch beim Homberghof in Varians-Schichten und oberem Hauptrogenstein. Dieser bildet auch den Grat, der sich südlich der Langweid zum ersten Tunnel nördlich Läfelfingen hinabzieht und dort durch zwei kleine Erosionsthälchen derart schief durchschnitten wird, dass man Verwerfungen vor sich zu sehen glaubt und dass die untere Grenze des oberen Hauptrogensteins gerade beim südlichen Tunnelleingang, die obere Grenze im Hirzenfeld liegt. Von da stiegen wir zum westlichen Ende des Scheitels des wesentlich von unterem Hauptrogenstein gebildeten Gewölbes des Homberges hinan. Infolge der Erosion der Fortsetzung des Gewölbes in die westliche «Hasenhubelkette» befindet sich hier ein Steilabsturz, von dessen Oberkante aus man eine prächtige Aussicht genießt. In geologischer Beziehung besonders interessant ist der Ausblick auf die Lagerungsstörungen auf der Westseite des Homburgerthales, auf die Erosionserscheinungen dieses Thales im allgemeinen und speziell auf die Erosion des Muschelkalkes im Ueberschiebungsgebiet von Läfelfingen, welche die Bildung des dortigen tiefen Thalkessels bedingt hat; ferner auf das westliche Grenzgebiet zwischen dem Ketten- und dem Tafel-Jura. Man erkennt hier deutlich, dass die westliche Fortsetzung des Homberggewölbes jenseits des Homburgerthales aufgerissen und dass der Südschenkel des Gewölbes über den tiefer liegenden Nordschenkel, resp. über den aufgebogenen Südrand des nördlichen Teils des Tafel-Jura (das Gewölbe selbst bildete den südlichen Teil des Tafel-Jura) aufgeschoben ist. Noch weiter westlich sind die Ueberschiebungsklippen des Gling, Horni, Balsberg und Brand, sowie der steile Nordabfall des Ketten-Jura, und nördlich davon die Steinegg-, Wisig- und Blauenkette sichtbar; ferner der infolge von Erosionen und Verwerfungen so unebene Basler Tafel-Jura, hinter dem im Westen die Vogesen aufragen. Oestlich von diesen erkennt man die Lage der Grabenversenkung der oberrheinischen Tiefebene, von wo aus zunächst ostwärts das Triasplateau des Dinkelberges und endlich im Norden und Nordosten des Aussichtspunktes der Horst der krystallinischen Gesteine des Schwarzwaldes emporragt, die süd- und ostwärts unter die

Sedimente des Tafel-Jura einschliessen. Die gegenseitigen Beziehungen dieser Gestaltungen wurden vom Leiter der Exkursion erläutert.

Wir stiegen sodann über den Rogenstein des steilen Nordschenkels des Homberggewölbes zum eigentlichen Tafel-Jura hinab und fanden am Fuss des Nordschenkels bei der Wannenweid bräunlich-gelbe tertiäre Mergel in horizontaler Lage.

Beim Schlossfeld sahen wir die senkrechten Schichten des Malmes und des Doggers des Nordschenkels des Homberggewölbes sozusagen direkt auf dem horizontalen tertiären Sandstein, Mergel und Jura-Nagelfluh des nördlichen Teils des Tafel-Jura aufruhend. Der direkte Kontakt ist durch Trümmer und Vegetation verdeckt. Der Höhenunterschied zwischen dem sichtbaren Fuss der vertikalen Rogensteinschichten und dem auch noch südwärts sichtbaren tieferen, horizontalen, tertiären Mergel beträgt jedoch bloss etwa 3 m. Es ist also unmöglich, hier eine Verbindung der vertikalen Rogensteinschichten mit dem tieferen am Babur anstehenden Teil desselben Nordschenkels anzunehmen, wenn auch selbstverständlich diese Gesteinsschichten vor der Zeit, da das Homberggewölbe über den Südrand des nördlichen Tafel-Jura hinübergeschoben worden ist, miteinander zusammengehangen haben. Nach Buckten abwärts liegen die tertiären Gesteine normal in transgredierender Lagerung auf unterem Malm, zum Teil aber auch direkt auf oberem Dogger.

Von Buckten längs der Landstrasse fanden wir im Babur die Schichten des unteren und oberen Hauptrogensteins bis zu den Varians-Schichten in einer Mächtigkeit von circa 80 m. Diese Schichten sind im nördlichen Tafel-Jura schwach südwärts geneigt, steigen aber von Buckten aus stark südwärts an, gewissermassen als aufgestülpter Südrand des flach vorliegenden Tafel-Jura und zugleich als Fuss des davon abgeschürften Nordschenkels des Homberggewölbes. Der Kern dieses Gewölbes ist im Thal und auf den beidseitigen Abhängen durch den unteren Dogger und Lias bis auf den Keuper hinab erodiert. Vom steilen mittleren Teil des Südschenkels des Homberges aus, auf dem die grossen Ruinen des Schlosses Homburg stehen, verflachen die Schichten gegen Süden, zugleich wird hier der Dogger durch unteren Malm und die oben erwähnten tertiären Schichten des Südrandes des Tafel-Jura überdeckt.

Da die Zeit drängte, mussten wir darauf verzichten, den



Ausgang des Stollens zur Rückleitung des « Gypsbaches » und der anderen Quellen im nördlichen Teil des Hauensteintunnels in den Homburgerbach unterhalb Läfelfingen zu besichtigen.

Rückfahrt ab Station Läfelfingen 6 Uhr 32 und zweites Uebernachten in Olten.

Beim gemeinsamen Nachtessen im Gasthof Frohburg offerierte Herr Dr. STINGELIN von Olten namens des dortigen Gemeinderates eine Batterie trefflichen Ehrenweines. Diese Liebenswürdigkeit wurde als Beweis einer freundlichen Gesinnung gegenüber Vertretern der Naturwissenschaften geziemend verdankt.

### ***Zweiter Tag, Donnerstag den 8. August.***

Siehe Profile I, II, III und V.

*Zweck der Vormittags-Exkursion: Verfolgung der Grenze zwischen dem Ketten- und Tafel-Jura von Läfelfingen bis Oltingen; dann Durchquerung des Grenz- und Ueberschiebungsgebietes und des ganzen Juragebirges überhaupt von Oltingen nach Aarau.*

Abfahrt mit dem ersten Zuge, 6 Uhr früh, nach Läfelfingen.

#### **Reihenfolge der Beobachtungen:**

Wir stiegen von der Station Läfelfingen aus über das Tertiär des Südrandes des Tafel-Jura bei der Kirche vorbei topographisch aufwärts, stratigraphisch abwärts bis dahin, wo das Tertiär auf dem unteren Malm und dieser auf dem oberen Dogger des Südschenkels des Homberggewölbes ruht, wendeten uns von da wieder zum Malm aufwärts und fanden auf dessen erodierter Oberfläche und damit innig verwachsen Süsswasserkalk unter gelben Mergeln und Jura-Nagelfluh.

Zur nochmaligen Feststellung der Verhältnisse an der Grenze des Ketten- und Tafel-Jura stiegen wir vom Rotacker aus durch den Waldweg bis zum überstehenden Muschelkalk hinauf. Im Waldweg und westlich davon trifft man aufgeschürften Dogger an. Der darüberliegende Muschelkalk des westlichen Ausläufers der Winterhalde und damit des Nordabhanges des Wisenberggrates bildet

hier, resp. westlich des Fussweges von Ramsach zur Hupp, eine Mulde, deren Nordschenkel circa  $25^{\circ}$  S, der Südschenkel circa  $60^{\circ}$  N geneigt ist. Südlich, resp. unter dem Südschenkel der Mulde, westlich der Passhöhe des Fussweges, erkannten die Exkursionsteilnehmer leicht unteren Dolomit und Salzthon. Das beweist trotz dem aufgeschürften Dogger, dass dieser überschobene Muschelkalk, wie schon A. MÜLLER angibt, normal liegt und nicht übergekippt und verkehrt, wie es später MÖSCH, vorgefassten Gewölbetheorien zu lieb und in absichtlichem Gegensatz zur Annahme von Ueberschiebungen, in seinen Profilen fälschlich dargestellt hat.

Durch die gestrigen Erfahrungen gewitzigt, benutzte man heute die Gelegenheit zu einer Erfrischung im Bade Ramsach.

Nachher verfolgte man den Weg über die Mapprachweid nach Zeglingen. Die Stelle « Im Lind », wo der Badwirt von Ramsach Ruhebänke angebracht hat, bot neuerdings eine prächtige Uebersicht über den Basler und Aargauer Tafel-Jura und den nördlich davon gelegenen Schwarzwald. Anknüpfend an die gestrigen Demonstrationen auf dem Gipfel des Homberges wurde auch hier das Panorama besprochen und erläutert. Der Standpunkt liegt auf tertiären Mergeln, unter denen tertiäre Jura-Nagelfluh in der tieferen Wiese ansteht.

Soweit der Fussweg durch den Wald führt, ist der Boden von grossen Muschelkalktrümmern überschüttet. Jenseits des Waldes dagegen im oberen Teil der Bergmatt fanden wir unterhalb der nördlichsten Muschelkalkschuppe eine Mergelgrube, in der bunte Keupermergel unter Liaskalk mit *Gryphæa arcuata* und *obliqua*, sowie *Terebralula numismalis* aufgeschlossen ist. — Tiefer liegt wieder das Tertiär auf dem Malm der östlichen Fortsetzung der Hasenhübelkette.

An der auf der topographischen Karte mit « Sprüsel » bezeichneten Stelle wurde wieder ein kleiner Halt gemacht, denn von hier aus geniesst man eine prächtige Uebersicht über manigfaltige geologische Verhältnisse, nämlich:

1. Das östliche Profil des Wissenberges: ein Muschelkalkgewölbe mit unebenem, resp. geknicktem Südschenkel und in kleinere Mulden mit zwischenliegendem Gewölbe gegliedertem Nordschenkel. Es ist die nordöstliche Ausdehnung



des untersten Muschelkalkkomplexes des Hauensteingebietes. Da hier südlich ausser diesem nur der oberste Muschelkalkkomplex vorhanden zu sein scheint, könnte der Muschelkalk des Wisenberges eventuell als die Ausgleichung der übrigen Schuppen erscheinen, die hier direkt nordwärts vorgeschoben sein mögen.

2. Das aufgerissene Muschelkalkgewölbe mit vorliegender Mulde des Isenfluh-Kienberges.

3. Das östlich hievon gelegene Gewölbe des Leutschenberges mit nach Süden übergekipptem Südschenkel, die nördlich davor liegende Mulde der Sonnenhalde und die Muschelkalkschuppen von Neunbrunn, Ziegshalde und Ziegfluh.

4. Die Ueberlagerung des Südrandes des östlichen Tafel-Jura durch den Ketten-Jura.

5. Den ganzen nördlich davon gelegenen Tafel-Jura bis zum Randen.

6. Die Thalweite südlich von Zeglingen, in der die ursprünglich vom Ketten-Jura überlagerte Tertiärdecke des Südrandes des Tafel-Jura bis zum Muschelkalkgrat des Kleinhölzli wegen völliger Erosion des Zwischenstückes des Ketten-Jura zwischen der Wisenfluh und der Ziegfluh blossgelegt ist. Wir dürfen also hieraus schliessen, dass der Tafel-Jura auch west- und ostwärts mindestens ebenso weit unter den Ketten-Jura, also unter den Wisenberg und unter die Muschelkalkschuppen östlich Zeglingen südwärts einschiesse.

Oestlich Zeglingen liegt die Fortsetzung der Hasenhubelkette bereits so tief, dass man davon nur noch den Scheitel erkennt, nämlich ein verhältnismässig mächtiges Felsband von Süsswasserkalk, das von der Mühle her gewölbeartig bis in den unteren Teil des Waldes unterhalb der Ziegfluh aufsteigt. Die tieferen Glieder des Gewölbes sind durch Muschelkalk-Trümmerhalde verdeckt. Zwischen den grossen Muschelkalkblöcken oberhalb des Gewölbes nordöstlich der Ziegfluh entspringt die jetzt gefasste Quelle des Eisbrunnens und liegen beim Spitzflühli die « Eislöcher, » in denen vor der Fassung der Quelle jeweilen bis in den hohen Sommer Eis gefunden worden sein soll.

Von da bis Oltingen ist die ganze Grenze zwischen Ketten- und Tafel-Jura leider durch Trümmerhalden verdeckt.

Nachdem sich die Gesellschaft der grossen Hitze und des langen Marsches wegen in Oltingen neuerdings erfrischt

hatte, galt es jetzt, über den Grat der Geissfluh nach dem Laurenzenbad hinüber zu steigen.

Die grosse gefasste Quelle bei der Grenze zwischen der tiefsten Muschelkalklage und den darunter liegenden roten Helicitenmergeln auf der Westseite des Thälchens südlich Oltingen, die von dieser Quelle auf der westlichen Thalseite abgesetzten Tuffmassen, sowie die Lagerungsstörung im zum « Rumpel » ansteigenden Tertiär des Tafel-Jura, infolge deren ein Grat von oberem Dogger südlich « Röte » mitten im Tertiär an die Oberfläche tritt, wurden nur vorübergehend erwähnt. Südlich hievon steigt das Rogensteingewölbe des « Klapfen » als östliche Fortsetzung der « Hasenhubelkette » unter der nördlichsten, normalliegenden Muschelkalkschuppe steil ostwärts auf. Der unter den Muschelkalk einschliessende Südschenkel dieses Gewölbes ist an der Strasse südlich des Baches über den wohl entwickelten Varians-Schichten noch von grauen Mergeln des untern Malm, von tertiärem Sand und ausserdem von vom Südrand des überschobenen Tafel-Jura her aufgeschürften, etwas glimmerigen, dunkeln Mergeln des Lias oder der Opalinusthone in einer Mächtigkeit von wenigen Metern bedeckt.

Sowohl westlich als östlich des oberen Teiles des Thälchens der Ergolz trafen wir ähnliche Muschelkalkschuppen mit typischen Knickungen, Faltungen, Ueberschiebungen und Erosionen, wie im Gebiete des Hauensteintunnels, doch weniger klompiciert als dort. Auch hier liegen die Schuppen normal.

Ueber der obersten Muschelkalkschuppe stiegen wir über Keuper (darauf, westlich « oberer Sennhof » 810 m. ü. M., etwas Gletscherschutt), Lias, Opalinusthone und unteren Dogger zum nördlichen Grat der Geissfluh. Auf dem höchsten, nordwestlichen Ende der Geissfluh und ebenso am westlichen Ende im « Rotholz » ist noch der obere Hauptrogenstein erhalten, während der grössere mittlere Teil des Grates und Südabhanges nur von unterem Hauptrogenstein gebildet wird. Das Fehlen des oberen Hauptrogensteins erkennen wir nicht nur an der Gesteinsart des Grates, (grober, graubrauner Oolith, während der obere Hauptrogenstein in dieser Gegend hell ockerfarbig, fein oolithisch und etwas spätig ist), sondern auch daran, dass der ganze Hauptrogenstein über dem Bajocien hier kaum 10 m. mächtig ist, während wir gestern am Babur die volle Mächtigkeit zu 80 m. hatten schätzen können.

Von da aus ostwärts längs des ganzen Nordabhanges bis zu den Saalhöfen besteht zwischen diesem Grate und der nördlich gelegenen Kante von Murchisonae-Schichten ein eigentümliches Thälchen; es ist bedingt durch ein Abrutschen des gesamten Rogensteins auf den dortigen Mergeln des Bajocien nach Süden. Geissfluh, Rotholz und Wasserfluh erweisen sich als die Sohle einer Mulde, deren Nord- und Südschenkel grösstenteils erodiert sind und von der ein südliches Stück, die Ramsfluh, durch ein Erosionsthälchen abgetrennt ist.

Sowohl von der Wiese oberhalb der Strittmatten aus, von der der Fussweg auf den Grat der Geissfluh hinaufführt, als von den Bergmatten oberhalb der Saalhöfe aus genossen wir einen sehr schönen und deutlichen Ausblick auf den Aargauer Tafel-Jura und speziell auf das Muschelkalkgebiet des Stellikopfes, des Räbli, der Eicholten, des Ockert und des Densbürer Strichens, die den über den Tafel-Jura hinübergeschobenen Nordrand des Ketten-Jura bilden. Indem wir über die waldige Höhe des Geissfluhgrates ostwärts gingen, bemerkten wir anfänglich nördlich des Weges, im östlichen Teil des Berges auch südlich des Weges, tiefe, breite Klüfte im Rogenstein, die offenbar, wie das oben erwähnte Längsthälchen nördlich des Grates, durch das ungleichmässige Absinken des Rogensteins auf den schlüpfrigen Mergeln des Bajocien nach Süden bedingt worden sind.

Nachdem wir zu dem tieferen Grat östlich der Passhöhe zwischen Erlinsbach und den Saalhöfen herabgestiegen waren, befanden wir uns auf den Spatkalken der Murchisonae-Schichten und damit auf dem stehen gebliebenen Teil des Gebirges, dessen höhere Schichten, also wenigstens der ganze Hauptrogenstein, südwärts zum Bärwald abgerutscht sind. Ueber diese Bergschlipfe gelangten wir zum Laurenzenbad hinab, dessen «indifferente», 17° C. warme Quelle, wie alle warmen Quellen des nördlichen Jura, aus Muschelkalk hervortritt.

Mittagessen im Laurenzenbad um 3 Uhr; dann Fahrt auf Leiterwagen nach Aarau zum Hotel Gerber Terminus.

Bei dieser Fahrt konnte auf die folgenden Erscheinungen nur flüchtig hingewiesen werden: Cölestin in Knauern der Opalinusschichten am Hinterrain; deutliches Auskeilen des oberen Hauptrogensteins am Grat der Egg-Brunnenberg von der Zwilfluh nach Ost. Roter (Athletaschichten) und

gelbbrauner (Cordatusschichten) Eisenrogenstein im « Erzloch », einer früheren Eisenausbeutungsstelle im Breitmis, wovon Schlacken im Alluvium des benachbarten « Erzbaches »; Steinbruch in oberem Hauptrogenstein am Südabhang der Zwillfluh. Nahe dabei eine grosse Ueberfallquelle, gefasst zur Wasserversorgung von Erlinsbach. Fast unvermitteltes Aufhören der Gugenkette auf der westlichen Thalseite. Cementsteinbrüche in Unter-Erlinsbach. Bohnerz mit alten Stollen und Schächten auf dem Hungerberg.

*Zweck der Abend-Exkursion: Besichtigung einiger diluvialer Aufschlüsse zwischen Aarau und Entfelden speziell zum Nachweis der Beziehung der Moränen der grössten Vergletscherung zu den Schottern der Hochterrasse, resp. der Auf- und Anlagerung jener Moränen über Erosionsflächen auf Hochterrassen-Nagelfluh.*

Siehe die Profile IV, XII, XIII, XIV und XV.

Reihenfolge der Beobachtungen:

Wir stiegen auf schwach ostwärts geneigten Geissbergschichten zum Steinbruch im « Zelgli » = Hasenberg hinauf, auf dessen erodierter Oberfläche wir zunächst verwiterte kiesige Grundmoräne und darauf Löss antrafen. Nun stets durch schattigen Wald am städtischen Wasser-Reservoir und an Einsturztrichtern an Stellen von ausgewaschenen Bohnerz- und Huppererde-Gängen in Malm unter Diluvium vorbei zu der *Kiesgrube beim Bruderhaus* am Waldweg vom Wallenland südlich Unter-Entfelden nach Schönenwerd, nördlich des Punktes 432 des Blattes 152 der topographischen Karte. Tafel 3 gibt in Figur XII eine Ansicht dieser interessanten Kiesgrube, vom oberen westlichen Teile her. Dort ist in der Kiesgrube Hochterrasse im westlichen höheren Teil, deren Sohle aber erheblich tiefer liegt als der östliche Eingang zur Grube, in einer Mächtigkeit von circa 15 m. erschlossen. Der Kies ist namentlich im östlichen niederern Teil am Eingang zur Grube und an der oberen Grenze zu Nagelfluh verkittet. Die Gerölle sind meistens Alpenkalk, Gerölle der alpinen Nagelfluh und überhaupt sedimentäre Gesteine der Vor- und Kalkalpen, wenig Granite aber keine Kalke des Juragebirges und keine Walliser Gesteine. In der Höhe von 12 m. über der Sohle zieht sich lokal eine circa 30 cm. dicke Lage von gelbem sandigem Lehm durch. Früher wurde auch im tiefsten Teil der Grube eine lokale 20 cm.



dicke Lage von rotem Lehm bemerkt. Im westlichen Teil ragt der Kies bis an die Bodenoberfläche hinauf und ist dort 1—2 m. tief verwittert. Im mittleren und östlichen Teil ist eine circa 8 m. mächtige Lage von Kies erodiert. Der westliche Teil der Erosionsfläche ist schief und sehr uneben. Hier ist der Kies zu Nagelfluh verkittet; die Gerölle dieser Nagelfluh sind auf der Erosionsfläche wie das ganze Gestein abgeschliffen. Oberhalb dieser Erosionsfläche und von derselben scharf abgegrenzt liegt eine circa 6 m. mächtige Grundmoräne, die durch und durch stark verwittert ist. Die Verwitterungsgrenze fällt mit der Grenze gegen die darunter liegende Hochterrassen-Nagelfluh zusammen; letztere ist nicht, resp. unerheblich verwittert. Im hintersten Teil der Grube, wo der Kies der Hochterrasse so hoch liegt wie die oberste Lage der Moräne, ist der Verwitterungszustand beider Ablagerungen ungefähr gleich stark. Die Grundmoräne enthält viel lehmigen Sand; die Geschiebe sind grösstenteils auch Gesteine der Kalkalpen, dabei fallen aber viele und grosse Kalke des westlichen Juragebirges auf und kommen auch wallisische Gesteine vor. Die Geschiebe sind sehr deutlich gekritzelt und zum Teil sehr grob, sogar blockartig. Namentlich sind Blöcke von tertiärem Sandstein, ähnlich den Knauern der Knauernmolasse zu bemerken.

Es ist also zweifellos, dass zuerst der Kies der Hochterrasse abgelagert worden ist; dass dann ein Teil dieses Kieses zu Nagelfluh verkittet wurde und dass erst nach der Verkittung die Erosion eines grossen Teils des Kieses stattgefunden hat. Erst nachher ist dann die Moräne in die durch Erosion gebildete Vertiefung, resp. auf der erodierten Oberfläche der Hochterrasse ab- und angelagert worden. Entsprechend der Erhebung des Hügels im Westen der Kiesgrube (bis über 460 m. ü. M.) kann man annehmen, dass der Kies ursprünglich noch erheblich mächtiger gewesen sein möge und zwar um so mehr, als man auf der ganzen Ostseite des dortigen Bächleins, soweit Aufschlüsse vorhanden sind, dieselben Terrainverhältnisse, Moräne auf Kies, antrifft. Immerhin ist es auch möglich, dass der Hügel innen aus Molasse besteht. Demgemäss ist auch die Erosion der Hochterrasse beträchtlicher gewesen als sie in der Kiesgrube erscheint. Es hat also die Verwitterung des Hochterrassenkieses an der Oberfläche des westlichen höheren Teils der Grube erst gleichzeitig mit derjenigen der angelagerten Moräne beginnen können. Daher ist es ganz natürlich, dass trotzdem die Hochterrasse und die Moräne ganz heterogene Bildungen sind, ihr Verwitte-



rungszustand dort, wo beide in gleicher Weise der Verwitterung ausgesetzt waren, übereinstimmt. Ebenso natürlich ist es aber auch, dass die Hochterrasse unter der Moräne noch nicht verwittert ist.

Eine Verwitterungsschicht der Hochterrasse, die mutmasslich vor der Erosion vorhanden gewesen sein wird, ist eben durch diese Erosion entfernt und die Moräne auf den noch unverwitterten Kies der Hochterrasse abgelagert worden. Der Umstand, dass der oberste Kies unter der Moräne nagelfluhartig verkittet ist, musste dazu beitragen, ihn vor der Verwitterung zu schützen. Man muss also Moräne und Hochterrasse nicht nur als verschiedenartige, sondern auch als verschiedenalterige Bildungen betrachten. Der Umstand, dass die Hochterrasse unterhalb der Moräne nicht verwittert ist wie diese, spricht nicht im mindesten für die Gleichalterigkeit beider Bildungen. Aber wohl spricht die beträchtliche Erosion der Hochterrasse und deren Verkittung zu Nagelfluh, worauf erst die Gerölle der Nagelfluh mit dieser abgeschliffen werden konnten, dafür, dass zwischen beiden Ablagerungen eine lange Zeit der Erosion geherrscht haben muss. Denn das ist klar, dass die Hochterrasse nicht nur an diesem Westabhang des Suhrthales so hoch aufgeschüttet worden ist, sondern dass die Aufschüttung ursprünglich durch die ganze Thalbreite und Thallänge bis auf die gleiche Höhe stattgefunden hat. Das wird durch das Vorkommen von Erosionsresten von Hochterrassen auf beiden Thalseiten dargethan. Um so beträchtlicher ist die Erosion gewesen und um so länger hat die Zeit der Erosion dauern müssen. Man muss also für die Geschichte der Entwicklung dieser Verhältnisse folgende Stadien annehmen:

1. Aufschüttung der Hochterrasse in der ganzen Breite und Länge des Suhrthales bis auf das oberste Niveau der Hochterrasse in dem betreffenden Thalabschnitt; diese Aufschüttung konnte nur stattfinden während einer Zeit, da ein Gletscher, der die betreffenden Gesteine aus den Alpen herbeitransportiert hat, einerseits bereits über die Seen am Nordfuss der Alpen vorgerückt war, aber anderseits die Stellen, wo der Hochterrassenkies abgelagert ist, nicht erreichte. In diesem Fall muss er ein aus dem Reussthal herkommender Gletscher gewesen sein.

2. Erosion der Hochterrasse bis auf die kleinen noch vorhandenen Reste an den beiden Thalseiten und Verkittung des Kiesel. Man kann zwei Ursachen dieser Erosion an-

nehmen; entweder ist sie die Folge davon gewesen, dass der Gletscher sich wieder hinter die Randseen zurückzog und die nicht mehr mit Kies überladene Gewässer wieder erosionskräftig wurden; oder der Gletscher, der später nicht nur über dieses Gebiet, sondern auch über den ganzen Jura vorgedrungen ist, hat die Erosion durch Ausschürfung seines Untergrundes bewirkt. In diesem Falle hätte aber wahrscheinlich derselbe Gletscher, der den Hochterrassenkies herbeigebracht hat, auch das Moränenmaterial ablagern müssen, nämlich der Reussgletscher. Wir haben aber oben dargethan, dass die Moräne von einem Gletscher herbeitransportiert worden sein muss, der vom westlichen Juragebirge sich herbewegt hat, also vom Rhonegletscher. Die Hypothese der Ausschürfung der Hochterrasse durch die Gletscher erscheint mir also nicht wahrscheinlich, obschon ich selbst sie früher ausgesprochen und vertreten habe; ich ziehe, bessere Belehrung vorbehalten, die erste Hypothese jetzt um so eher vor, als auch die anderen analogen Thatsachen im Aargau sich einfacher durch jene erste Hypothese erklären lassen.

3. Erst nach der Erosion ist dann durch den über diese Stelle (bis über den Aargauer Jura, bis Wildegg und bis an die Vereinigung von Aare und Rhein) vorrückenden Rhonegletscher während der grössten Vergletscherung der Schweiz die Moräne auf der erodierten Hochterrasse abgelagert worden.

4. Der freigelegte, nicht von Moräne bedeckte Kies der Hochterrasse und die Moräne verwitterten unter dem Einfluss der Atmosphärien von ihrer Oberfläche aus, soweit sie nicht nachträglich von Löss oder jüngeren Ablagerungen überdeckt und geschützt wurden.

Mit dieser Darstellung stimmen die Verhältnisse in den benachbarten Kies- und Lehmgruben überein, die wir der beginnenden Dunkelheit wegen allerdings nicht mehr genügend beobachten konnten, nämlich:

Die Kiesgrube südlich der Moosäcker. Sie entspricht ihrer Höhenlage gemäss dem Hochterrassenkies der Grube beim Bruderhaus, unterscheidet sich aber von derselben durch den höheren Grad der Verwitterung, durch unregelmässige Einlagerungen von Sand und überhaupt durch deutliche Stauchungserscheinungen.

Die Lehmgrube in den Moosäckern. Hier wird lettige Grundmoräne (d. h. grauer kalkhaltiger Lehm) zur Ziegel-

fabrikation ausgebeutet. Die Gesamtmächtigkeit der Grundmoräne (mit Einschluss des Teils, der wegen Unreinheit und zu tiefer Lage nicht ausgebeutet werden kann) beträgt circa 10 m. Darunter liegt Kies der Hochterrasse auf ähnlichem Niveau wie im vorderen Teil der Kiesgrube beim Bruderhaus.

Ganz analoge Verhältnisse der Lagerung und des Niveaus herrschen auf der Nordseite des niederen Höhenzuges im Roggenhauserthälchen, durch das wir in der Dunkelheit zurückkehrten. Die Hochterrasse liegt nicht nur in derselben Höhe wie südlich, sondern sie ist auch zum grössten Teil zu Nagelfluh verkittet und trägt auf ihrer Oberfläche im oberen Teil des Roggenhauserthälchens nächst den Moosäckern lehmige, auf der Westseite des unteren Teils des Thälchens vorzugsweise kiesige Grundmoräne und auf dieser noch Löss. Eine starke Quelle, die auf der Ostseite des Hintergrundes des Thälchens unter dem Lehm über der Nagelfluh hervortritt, beweist, dass ostwärts höher noch durchlässiger Kies in erheblicher Ausdehnung und Mächtigkeit vorkommt.

Eine Hypothese, welche den Thatbestand in der Kiesgrube beim Bruderhaus (Profil XII) erläutern will, muss natürlich auf alle benachbarten Verhältnisse passen, speziell auch auf den Thatbestand der im Profil XIII durch die *Kiesgrube an der Buchserstrasse bei Aarau* dargestellt ist. (Die Grube wird leider nicht mehr betrieben, der Aufschluss ist verschüttet.) Dort liegt unten mehrere Meter mächtiger verwitterter Hochterrassenkies; darauf einzelne durchaus frische, wallisische erratische Blöcke und auf diesen und der Hochterrasse, Kies der Niederterrasse, auf den verschwemmter Löss gelagert ist. Der oberste Kies ist etwa einen Meter tief stark verwittert. Das ursprüngliche Aufschüttungsniveau der Hochterrasse liegt beim steinernen Tisch am Gönhard circa 403 m. ü. M., während das obere Niveau der verwitterten Hochterrasse in dieser Kiesgrube nur circa 387 m. ü. M. liegt. Im ungefähren Betrage der Höhendifferenz, also circa 26 m., muss daher hier und natürlich in der ganzen circa 3 km. betragenden Breite des Aarethales die Hochterrasse erodiert worden sein; dann muss erst noch eine Zeit der Erosion und Verwitterung gefolgt sein, die mindestens ebensoviel mal länger dauerte, als seit der Aufschüttung der Niederterrasse bis heute verflossen ist, wie der Hochterrassenkies tiefer verwittert ist als die Oberfläche der Niederterrasse. Erst dann kann die Ablagerung

der erratischen Blöcke bei Anlass der grössten Vergletscherung erfolgt sein (nachdem vielleicht sogar noch höhere Verwitterungslagen erodiert worden sind), worauf zuletzt die Niederterrasse abgelagert und seither wieder terrassenförmig bis auf die heutige Thalsole hinab erodiert wurde. Nach der Erosion der Hochterrasse muss deren Oberfläche also lange Zeit blossgelegen haben und der Verwitterung ausgesetzt gewesen sein. Erst viele Jahrtausende nach der Erosion können die grossen Gletscher die erratischen Blöcke herbeigebracht haben. Die Zeit der grössten Vergletscherung kann also nicht unmittelbar auf die Ablagerung der Hochterrasse gefolgt sein. Hochterrassenzeit und grosse Eiszeit sind durch eine interglaciale Erosions- und Verwitterungszeit von einander getrennt. — Siehe F. MÜHLBERG, *Der Boden von Aarau*, 1896, S. 51 bis 56<sup>1</sup>.

Im Exkursionsprogramm war noch vorgesehen: Besichtigung der verlassenen grossen Kiesgrube des Roggenhauserthälchens in Hochterrasse (mit zwei distinkten Lagen, die obere, 10 m. mächtig, grob, angewittert, nagelfluhartig, mit infolge von Kalksinterbildung gequetschten Geröllen, im Niveau der Nagelfluh obiger Lehmgruben; die untere feiner, lose, frisch, lokal von der oberen durch eine Lage Letten mit Konkretionen auf der Oberfläche getrennt; an anderen Stellen kommen im gleichen Horizont stumpfkantige, bis 40 cm. messende Malmbrocken vor); des Lösses und der Niederterrasse in der Wöschnau, sowie des der Niederterrasse angelagerten Tuffsand des «Galgenhügels» mit recenten Landschnecken und Pisidien; darauf die Gebeine der vor Zeiten auf dieser Richtstätte gehenkten Verbrecher; am Mühlerain, östlich der Wöschnau, Löss kaum 18 m. über Aareniveau, also erheblich unter dem Niveau der Niederterrasse auf Nagelfluh (eines Erosionsrestes von Hochterrasse?) Allein, es war bereits 9 Uhr abends geworden und die Dunkelheit angebrochen.

Uebernachten in Aarau im «Hotel Gerber».

<sup>1</sup> Ich erwähne bei diesem Anlass, dass ich in der neuen, östlich der Strasse von Aarau und Buchs nach Suhr südlich des Pulverhauses gelegenen Kiesgrube mitten in Niederterrasse merkwürdigerweise mehrere grosse (bis 3 m. messende) Blöcke von diluvialer Nagelfluh gefunden habe. Sie waren unregelmässig gestaltet, lagen schief, und eine ihrer Breitflächen war je- weilen mitten durch die Gerölle abgeschliffen, aber nicht gekritz.



**Dritter Exkursionstag, Freitag den 9. August.**

Siehe die Profile V und VI.

*Zweck: Durchquerung der einzigen Kette des östlichen Jura zwischen Brugg und Birmensdorf; hauptsächlich aber Besichtigung der wichtigsten diluvialen Ablagerungen des unteren Reusstales zwischen Brugg und Mellingen, speziell zur Ermittlung der Beziehung zwischen den Moränen der grössten Vergletscherung und dem Hochterrassen-Schotter, mit Bezug auf die Lehre: die grösste Vergletscherung bis über die höchsten Höhen des Aargauer Jura und über den Aargau hinaus ist eher der Vorläufer der Zeit der Vergletscherung bis zu den Wallmoränen der Niederterrasse der dasigen Thäler, als das zweite Stadium der Periode der Ablagerung der Hochterrasse, wofür sie von den meisten Autoren bisher gehalten worden ist.*

Abfahrt von Aarau nach Brugg 5 Uhr 58 Min. früh.

**Reihenfolge der Beobachtungen:**

Beim Marsch über Königsfelden durch das Profil der Lägernkette auf dem rechten Ufer der Reuss, von Windisch bis Birmensdorf übersahen wir vom Plateau von Königsfelden aus die topographisch, hydrographisch und geologisch höchst wichtige Stelle, wo die drei grössten Flüsse der nördlichen Schweiz, Aare, Reuss und Limmat zusammenkommen, um etwa 12 km. nördlich ihrer Vereinigung sich auch noch mit dem Rhein zu verbinden. Dass an dieser Stelle schon vor der Aufstauung des Juragebirges dieselben Gewässer zusammengefloßen sind und bald (während der Zeit, da die Gletscher über die Seen am Nordfuss der Alpen vordrangen und den Verwitterungsschutt der Alpen über die Seen hinaustrugen) Kies aufschütteten, bald (während der Zeit, da die Gletscher hinter die Seen zurückgegangen waren, also der Verwitterungsschutt der Alpen in den Seen abgelagert wurde und die aus den Seen abfliessenden Gewässer nicht mit Kies belastet waren) beträchtliche Erosionen bewirkten, geht einerseits daraus hervor, dass in diesem Gebiet Schotter aus allen Aufschüttungsperioden vorkommen, anderseits aber auch daraus, dass der ganze Teil des Juragebirges, der zwischen der Limmat, Reuss und Aare liegt, durchweg bedeutend stärker erodiert ist, als der westliche und östliche Jura. Die Kammhöhe des westlichen Jura ist circa 750 m., die



der östlich der Limmat gelegenen Lägern im westlichen Teil circa 800 m., im östlichen Teil sogar 850 m., während zwischen der Aare und Limmat die Habsburg nur 513 m., der Eitenberg 505 m. und die Baldegg nur 572 m. erreichen. Auch die Thäler sind auf- und abwärts von Brugg relativ breit; im westlichen Jura gibt es überhaupt kein dem Aareth von Brugg bis Koblenz entsprechendes Thal.

Ohne Zweifel lag die Thalsole der Aare vor der Aufschüttung der Niederterrasse bei Brugg erheblich südlicher als jetzt; sie ist erst während der Erosionszeit nach der Ablagerung der Niederterrasse in den engen Laufen zwischen den schwach südwärts geneigten Malmkalk nördlich Brugg gebannt worden, indem sie sich schon bei Beginn der Erosion nach der Aufschüttung der Niederterrasse auf der Nordseite des Aarethales in festen anstehenden Fels derart einfrass, dass sie das jetzige Bett seither nicht mehr verlassen und verlegen konnte. Hieraus erklärt sich, dass an dieser Stelle die Niederterrasse sehr wenig erodiert ist und dass eine relativ hohe Terrasse der ganzen Länge des Laufens nach bis an die Aare hinanreicht, während oberhalb und unterhalb des Laufens beiderseits der Aare breite und tiefe Thalsoleen vorhanden sind.

Wir konnten von unserem Standpunkt aus sehr schön den Niveau-Unterschied der beiden Deckenschotter, des höheren älteren auf dem Siggisberg einerseits und des (von mir schon 1896 in der Arbeit über den *Boden von Aarau* als solchen bezeichneten) tieferen jüngeren Deckenschotter des Gebensdorferhornes und des Bruggerberges anderseits unterscheiden. (Die höhere Lage des Deckenschotter des Siggisberges ist von mir allerdings erst einige Jahre später anlässlich der geologischen Kartierung jenes Bergrückens erkannt worden. Sie wurde auch durch den an der Exkursion teilnehmenden Hrn. Prof. Dr. BRÜCKNER hervorgehoben.)

Von Königsfelden aus besichtigten wir zunächst die Austermolasse bei Oberburg, Niederterrasse auf Meeresmolasse am Fahrrein und charakteristische Erosionsterrassen in Niederterrasse bei Fahr-Windisch und stiegen dann auf das Aufschüttungsniveau der Niederterrasse und höher zu den Resten einer an den Berg gelagerten Hochterrasse im Birchhölzli. Am Weg nach Birmensdorf trafen wir « Im Gamper » untere Süßwassermolasse, Bohnerz und Malm des Nordschenkels der Lägernkette. Der untere Malm, Effingerschichten, zeigt sich in der ganzen Breite von « Im

Gamper » bis zum Steckfeldholz. Im letzteren ist er in kurzer Distanz gleichsinnig überlagert vom südfallenden Muschelkalk des Südschenkels der Kette. (Im oberen Teil des Steckfeldholzes jedoch, im Streichen dieses Komplexes der Effingerschichten liegt ein Komplex Muschelkalk und an der « Mooshalde » Grundmoräne der grössten Vergletscherung über dem Niveau der Hochterrasse.)

Unter der kundigen Führung des Hrn. Förster ZEHNDER von Birmensdorf stiegen wir nun westlich der Lettenzelg über das hohe, von Niederterrasse gebildete Steilufer zur Reuss hinunter, um die graue, lettige Grundmoräne zu besichtigen, die bis circa 2 m. über dem damaligen ziemlich hohen Reusspiegel infolge von Abrutschung der sie sonst verdeckenden Trümmerhalde unter der hohen Kiesmasse der Niederterrasse blossgelegt war. Hrn. AMSLER gelang es, darin ein winziges, poliertes und gekritztes Geschiebe von schwarzem Alpenkalk zu finden. — Es fehlte uns die Zeit, und zudem war der Wasserstand der Reuss zu hoch, als dass wir die Ausdehnung der Grundmoräne längs der beiden Reussufer hätten verfolgen können. Sie ist aber auf der *Quellenkarte der Umgebung von Brugg* eingezeichnet, die allen Teilnehmern an der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Zofingen als Beilage zu dem *Bericht über die Erstellung der aargauischen Quellenkarte* in der *Festschrift der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft* überreicht worden ist. Daraus geht hervor, dass die Grundmoräne sich auf dem rechten Ufer der Reuss um den sog. « Spitz » herum bis nahe zu den Rebbergen am Reussufer unterhalb Birmensdorf erkennen lässt und dass auch auf dem linken Reussufer noch weiter thalabwärts als auf dem rechten, solche Grundmoräne unter der Niederterrasse nachgewiesen werden konnte.

Ihrer Lage nach, weit ausserhalb der äussersten Wallmoränen der letzten Vergletscherung, muss diese Grundmoräne zur Zeit der zweitletzten Vergletscherung, die zugleich die grösste war, abgelagert worden sein. Noch weiter ausserhalb finden sich bei uns analoge Vorkommnisse in der Beznau und am Rheinufer bei Wallbach. Daraus, sowie aus entsprechenden anderweitigen Thatsachen folgt, dass diese äusseren Moränen nicht, wie alle andern Autoren annehmen, unmittelbar nach der Aufschüttung der Hochterrasse abgelagert worden sind, sondern erst nachdem aus der Hochterrasse wieder Thäler mindestens so tief wie die heutigen

Flussbetten erodiert worden waren. Demgemäss ist die grösste Vergletscherung nicht die unmittelbare Folge, resp. nicht die letzte Episode der der Aufschüttung der Hochterrasse entsprechenden Eiszeit.

Soweit die Grundmoräne am rechten Ufer der Reuss sich unter der Niederterrasse erstreckt, zeigen sich, wovon wir uns auch an der Stelle unseres Abstieges überzeugen konnten, ausgedehnte typische Abrutschungs- und Absenkungserscheinungen der Niederterrasse auf dem schlüpfrigen Lehm.

Wir stiegen wieder von der Reuss auf die Lettenzelg hinauf und deuteten einen eigentümlichen, circa 3—5 m. O-W gerichteten Kiesrücken als blossen Erosionsrest der früher höher aufgeschütteten Niederterrasse.

Inzwischen war das Bedürfnis zu einer *Erfrischung* mächtig geworden, das wir im *Gasthof zum Bären in Birmensdorf* in vorzüglicher Weise befriedigen konnten.

Aus Mangel an Zeit mussten wir darauf verzichten, die grosse Lehmgrube des Hrn. Byland nordöstlich des Dorfes zu besichtigen. Sie ist angelegt in mächtiger, teils aus dem Molassegebiet, teils aus dem benachbarten unteren Dogger zusammengeschrüfter Grundmoräne der grössten Vergletscherung<sup>1</sup>.

Von Birmensdorf aus wandten wir uns südwärts und stiegen von der Oberfläche des Aufschüttungsniveaus der Niederterrasse in der « Grossen Zelg » zur « Lindmühle » hinab. Die ganze Terrasse von da bis zum Reusspiegel in einer Mächtigkeit von circa 25 m. erwies sich wieder als lehmige Grundmoräne<sup>2</sup>. Auf der Grenze zwischen dem darüberliegenden Kies der Niederterrasse und der Grundmoräne sahen wir zahlreiche, zum Teil sehr mächtige Quellen entspringen, von denen diejenige zunächst der Lindmühle sofort einen Bach bildet, der die Mühle treibt. Diese

<sup>1</sup> In meiner geotektonischen Skizze der nordwestlichen Schweiz habe ich diesen Lehm, dessen Ausbeutung eben zur Zeit der Bearbeitung der Skizze begonnen hatte, nach dem ersten Eindruck der obersten, braun verwitterten Lagen als Löss bezeichnet, was ich hiemit korrigiere.

<sup>2</sup> Demnach muss man wohl schliessen, dass auch die Grundmoräne unter der Niederterrasse unterhalb Birmensdorf ursprünglich eine analage Mächtigkeit besessen habe, resp. unter der nicht verrutschten Niederterrasse noch besitze, dass also ihre scheinbar geringe Mächtigkeit längs des dortigen Reussufers dadurch bedingt sei, dass die Grundmoräne anlässlich der Absenkung und des Ausrutschens der Niederterrasse gegen die Reuss mit verrutschte und ausgequetscht worden ist.

Quellen haben auch zu der Bildung schöner mächtiger Tuffmassen südlich nahe der Lindmühle Veranlassung gegeben, die das Interesse des Laien erwecken.

Südlich hievon, bei dem von Rütihof herkommenden Bächlein, stiegen wir bis zum Reusspiegel hinab, um in der engen Schlucht des Bächleins die Grundmoräne bequem zu beobachten, die sich bis zu der Stelle verfolgen lässt, wo oberhalb beiderseits des Bächleins die Wiesen beginnen. Von hier aufwärts ist sie durch den Kies der Niederterrasse überdeckt. Längs der beiden Ufer der Reuss lässt sie sich jedoch bis zu der Eisenbahnbrücke bei Mellingen verfolgen.

Indem wir durch die eben erwähnte Bachschlucht gegen Muntwil hinaufstiegen, gelangten wir schon innert die äusserste Wallmoräne des Reussthal, die den Höhenzug vom Hühnersteig über Englisgrütäcker, Oberholz und Birrenmoos bis in die Nähe der Reuss bildet. Es musste auffallen, dass innerhalb dieser Moräne der Hügel der Bettlitzelg, 421 m. ü. M., noch aus Molasse besteht. Diese ist durch eine Grube am Westabhang der Bettlitzelg aufgeschlossen, worin verwitterte rötliche und graue, thonig-sandige Lager über und zwischen Sandsteinen, in denen Hr. Dr. AEBERHARDT ein Stück einer Ostrea fand, von der Backsteinfabrik Biland bei Mellingen zu Ziegellem ausgebeutet werden. Ich fand seither dort noch mehrere Austern und kleine Haifischzähne, woraus hervorgeht, dass diese Schichten, deren Habitus sonst sehr jenem der « unteren Süsswassermolasse » ähnelt, zur Meeresmolasse gehört, die sowohl östlich (Würenlos) als westlich (Mägenwil) dieser Stelle aus mächtigen festen Sandsteinbänken von ganz anderem Aussehen besteht. In dem circa 3 km. ost-nord-östlich hievon gelegenen Steinbruch im Buchwald der Gemeinde Fislisbach befinden sich die harten Bänke der Meeresmolasse 554 m. ü. M.

Wir wendeten uns von hier zum flachen isolierten Hügel des Rötlerhölzli=Wolfbühl, 425 m. ü. M., in dessen Südostecke eine weite und tiefe Kiessgrube die Hochterrasse erschlossen hat. Diese zeigt hier in Bezug auf Art, Grösse und Verkittung der Gerölle und unebene Gestalt der Oberfläche ganz ähnliche Beschaffenheit wie die Hochterrasse im Bruderhaus. Es ist offenbar ein verhältnismässig kleiner Erosionsrest der Hochterrasse, von welcher grössere Stücke als kleine Hügelzüge von Fislisbach bis Rohrdorf im Hiltiberg am Abhang des Rohrdorferberges, der das Reussthal



östlich begrenzt, erhalten geblieben sind, während die Thalsole zwischen diesen Erosionsresten mit Niederterrasse erfüllt ist. Vom Gipfel des Röthlerhölzli genossen wir einen schönen Ueberblick über die dortigen Verhältnisse. Nachdem wir ein noch kleineres isoliertes Hügelchen westlich Fislisbach, ebenfalls ein circa 425 m. ü. M. liegender Erosionsrest von Hochterrasse, mit Kiesgrube darin, besucht hatten, stiegen wir über die von Rohrdorf über Lohren sich herabsenkende und über den Oberboden und südlich des Bollhügels gegen die Reuss verlaufende flache Wallmoräne zu der Stelle hinüber, wo diese Moräne um das Südende des Hiltiberges, des schon erwähnten Erosionsrestes von Hochterrasse umbiegt. Hier ist durch eine grosse Kiesgrube der Kontakt der Moräne mit der Hochterrasse (auf deren Westseite) sehr schön aufgeschlossen. An den einen Stellen sind die beiden Gebilde scharf zu unterscheiden, an andern, höheren Stellen erscheint die Hochterrasse am Kontakt mit der Moräne gestaucht und daher die horizontale Lagerung ihres Kieses gestört. Infolgedessen waren einige Herren geneigt, anzunehmen, es liege hier ein allmählicher Uebergang von Hochterrasse in Moräne vor. Allein der Umstand, dass die Moräne in ihrer östlichen und westlichen Fortsetzung ganz selbständig erscheint, dass sie westlich bedeutend unter das Niveau der Oberkante der Hochterrasse sinkt, ostwärts bedeutend darüber steigt, dass ferner der Kies der Hochterrasse am Hiltiberg selbst noch mindestens 15—20 m. über die Oberkante der Moräne an der Kontaktstelle hinaufragt, sowie die Thatsache, dass die südliche Fortsetzung der Hochterrasse bei Rohrdorf tief unter der Fortsetzung der Moräne liegt und dass endlich die Moränen selbst der Niederterrassenzeit angehören, schliesst die Annahme aus, als ob die Hochterrasse des Hiltiberges eine fluvio-glaciale Facies der erratischen Bildungen aus der Zeit sei, in der die daran anstossende Moräne abgelagert worden ist. Immerhin beweist diese von mehreren Exkursionsteilnehmern längere Zeit eifrig verfochtene Annahme einer genetischen Beziehung zwischen Moräne und Hochterrasse, dass hier die Gerölle der Hochterrasse nach Art und Verwitterung nicht wesentlich von den Geschieben der Moräne der Niederterrasse verschieden sind. Ich darf das als eine Rechtfertigung für die älteren Geologen (und damit auch für mich) bezeichnen, die früher in der That diese Ablagerungen als Produkte verschiedener Stadien einer und derselben Vergletscherung angesehen haben. Zwar schien es, als ob Geschiebe von



Sernfkonglomerat<sup>1</sup> in der Moräne in grösserer Menge vorkomme als im Kies der Hochterrasse des Hiltiberges. Ich habe aber nachträglich erkannt, dass das eine Täuschung ist, die dadurch hervorgerufen wird, dass die Geschiebe der Moräne grösser, also leichter wahrnehmbar sind. Der Kies der Moräne ist feiner, die einzelnen Gesteinsarten entziehen sich also leichter der Beobachtung; eine ruhige und genaue Untersuchung zeigt jedoch, dass in der Hochterrasse an dieser Stelle verhältnismässig ebensoviel Sernifite vorhanden sind als in der Moräne. — Besondere Erwähnung verdient, dass hier zwischen Hochterrasse und jüngerer Moräne ebensowenig eine Verwitterungslage der Hochterrasse vorkommt als in der Kiesgrube beim Bruderhaus.

Das erklärt sich in beiden Fällen auf dieselbe Weise, nämlich dadurch, dass eine eventuell vorhanden gewesene Verwitterungsrinde vor Ab- und Anlagerung der Moräne erodiert, eventuell durch den Gletscher selbst weggeschürft worden sein wird.

Rostrote Schmitze innerhalb des unteren Teils der Hochterrasse können schon wegen ihrer Lage und weil die Gerölle nicht verwittert, sondern bloss rostrot überzogen sind (Wirkung von *Grenothrix Kühniana* Ktzg?), nicht als Verwitterungserscheinungen, sondern nur als Lagen früherer Wasserläufe gedeutet werden.

Diejenigen Herren, die ihre hievon abweichende Ansicht trotz allem noch festgehalten hatten, anerkannten jedoch schliesslich die Richtigkeit obiger Deutung, als wir die Nagelfluh der Hochterrasse südwestlich der Strasse von Niederrohrdorf nach Ober-Rohrdorf erreicht hatten. Das ist offenbar ebenfalls ein Erosionsrest, der von der Hochterrasse des Hiltiberges durch eine weite Erosionsvertiefung getrennt ist. Auf der Westseite ist eine neue innere Moräne daran gelagert und steigt südlich darüber hinauf. Die Gesamtheit der bezüglichen Erscheinungen konnte hier von einem neuen Standpunkt aus übersehen werden.

<sup>1</sup> Das Vorkommen von Sernifiten in der Hochterrasse, in den Moränen und in der Niederterrasse an dieser Stelle westlich der hier 735 m. ü. M., also circa 250 m. über derselben gelegenen Wasserscheide zwischen den Flussgebieten der Reuss und Limmat ist nicht vereinzelt. Ich habe schon früher festgestellt, dass Sernifite von Zug weg durchs ganze Reussthal abwärts und sogar im unteren Teile des Bünzthales unterhalb Lenzburg vorkommen. Offenbar ist s. Z. der Linthgletscher über die niedere Passhöhe bei Sihlbrugg, 668 m. ü. M., und ebenso über den Mutscheller bei Bremgarten, 550 m., ins Reussgebiet hinüber gedrunken.

Die Sonne hatte nun, da es bereits 2 Uhr geworden war, die Exkursionsteilnehmer wieder materiellen Genüssen zugänglich gemacht, die uns bei einem Mittagessen im Löwen in Ober-Rohrdorf in vorzüglicher Art zu teil wurden. Aber auch da kamen Rede und Gegenrede über die Beziehung zwischen der Zeit der Bildung der Hochterrasse und der Zeit der grössten Vergletscherung, in der die Grundmoräne an der Reuss unterhalb Mellingen und offenbar in der ganzen dortigen Thalsohle, sowie in der Beznau bei Böttstein und am Rhein bei Wallbach abgelagert worden ist, nicht zur Ruhe. Immerhin ist das sicher, dass die Hochterrasse der Stellen, die wir besucht haben, zu einer Zeit abgelagert worden sein musste, nachdem die Thäler bereits auf die heutige Breite und Tiefe hinab erodiert waren und wo die Gletscher zwar über die Randseen der Alpen, aber nicht bis zu den jetzigen Lagerstätten der Hochterrasse vordrangen; ferner, dass die Hochterrasse am Schluss ihrer Aufschüttung dieses Thal in seiner ganzen Breite bis an ihr jetziges höchstes Niveau, circa 470 m., erfüllte. Hierauf muss eine Zeit gewaltiger Erosion gefolgt sein, nach welcher von der Hochterrasse nur die kleinen Reste des Rötlerhölzli, des Kieshügels westlich Fislisbach, Buch und Hiltiberg östlich Fislisbach und die Nagelfluh bei den Reben südöstlich Nieder-Rohrdorf übrig blieben, und wobei das Thal bis auf die Unterlage der Grundmoräne am Ufer der Reuss, Aare und des Rheins, also unter den jetzigen Thalboden hinab ausge tieft wurde. Erst dann konnten in dieser Tiefe und zugleich auch auf allen benachbarten Bergen von soweit vorrückenden und so hoch ansteigenden Gletschern die jetzt noch vorhandenen Grundmoränen abgelagert werden. Erst viel später konnte die Aufschüttung der konzentrisch ineinander abgesetzten Wallmoränen stattfinden, die das grossartige Moränen-Amphitheater von Mellingen bilden, ausserhalb dessen die Grundmoränen der eben vorausgegangenen grössten Vergletscherung durch die Abwasser der letzten Gletscher mit Niederterrassenkies überdeckt wurden.

Die Herren Dr. BALTZER und Dr. BRÜCKNER gaben ihrer Befriedigung über den Verlauf der Exkursion, über die Manigfaltigkeit und Wichtigkeit der demonstrierten Erscheinungen, über die objektive Richtigkeit der behaupteten That sachen, sowie dem Dank gegenüber dem Führer der Exkursion beredten Ausdruck und ersuchten diesen, seine Ansichten über die Beziehungen der verschiedenen Schotter,

Terrassen und Moränen zueinander im Zusammenhang darzulegen.

Indem der Führer diesem Ersuchen in ähnlichem Sinne, wie es in diesem Bericht jeweilen an den betreffenden Stellen (S. 19-38, und in meiner Abhandlung über den *Boden von Aarau*) geschehen ist, entsprach, hob er zugleich hervor, dass jeder Forscher die Thatsachen, die er beobachtet, und die Schlüsse, die man daraus ziehen kann, auseinander halten müsse. Während der Untersuchung soll man nicht davon ausgehen, eine vorgefasste Ansicht beweisen zu wollen, sondern alle bezüglichen Hypothesen und Theorien zu dem Zwecke berücksichtigen, um mit deren Hülfe die Beobachtungen zu kontrollieren und neue Thatsachen aufzufinden. So wird die Gefahr einer Unrichtigkeit der Darstellung der Thatsachen auf ein Minimum reduziert und wird es möglich, dass die Anhänger jeder Theorie die geschilderten Thatsachen als richtig anerkennen und zu ihren Betrachtungen verwerten, eventuell sich belehren lassen können. So wird man dazu gelangen, die Wahrheit objektiv festzustellen und die richtige Deutung derselben zu finden. Da alle Forscher sich bei ihren Arbeiten nur von dem Triebe zur Wahrheit leiten lassen, werden sie einander und dadurch sich selbst ehren, wenn sie auch einander in der Auffassung der Erscheinungen bekämpfen.

Ursprünglich hatte die Absicht bestanden, die Exkursion derart auszuführen, dass dabei die Eisenbahnbrücke unterhalb Mellingen hätte passiert werden müssen und dass der Weg sodann die Station Mellingen gestreift haben würde. Wir würden dann dort die grosse Lehmgrube der Backsteinfabrik des Hrn. BILAND in Mellingen besichtigt haben, die in postglacialen Letten zwischen Moränenhügeln von 385 m. ü. M. bis unter 350 m. (Reussniveau) hinab angelegt ist und worin in einzelnen Schichten recente Conchilien vorkommen, die darauf hinweisen, dass der Letten in einem früheren, durch die Moränen gestauten See abgelagert worden ist. Dieser Plan wurde jedoch durch die Schwierigkeiten verunmöglicht, die von der Direktion der Nordostbahn gegen die Ueberschreitung der Eisenbahnbrücke erhoben wurden.

Nach dem Mittagessen verfolgte die Gesellschaft zunächst auf eine Strecke von circa 700 m. die prächtige Hochstrasse nach Remetswil bis zu einer Stelle, von der aus man durch einen prächtigen Ueberblick über die äussersten Moränen der letzten Vergletscherungsperiode von Tägerig über Wohlen-

schwyl, Büblikon, Station Mellingen und Nieder-Rohrdorf und über die südlichen Moränen des Reusstales, die grossartigste und manigfaltigste Moränenlandschaft der nördlichen Schweiz und weit herum, erfreut wird. Aber auch der Blick auf das Molasseland, dessen scharfe Nordkante von Mägenwil über Lenzburg, Rifegrind (südlich Suhr) bis Rieden (bei Oftringen) von den wetterfesten Bänken der oberen Meeresmolasse gebildet wird, über das Erosionsthal zwischen dem Molasseland und dem Jura, über den manigfaltigen Ketten-Jura westlich der Aare bis zum Weissenstein, über die niedrige Jurakette mit der Habsburg zwischen Aare, Reuss und Limmat und darüber hinaus der Blick auf die charakteristische Grenze zwischen dem Ketten- und Tafel-Jura auf dem Tafel-Jura selbst und auf den Schwarzwald im Norden ist wundervoll und bietet dem kundigen Geologen einen hohen Genuss.

In der Abendkühle war es jetzt angenehm, über obere Süsswassermolasse, die jedoch meist von Moräne der grössten Vergletscherung bedeckt ist, nach Sorchen hinaufzusteigen. Hier besuchten wir im Wald südlich der Strasse nach dem Heitersberg in einer Höhe von 630 m. eine Kiesgrube in Kies, der von den Exkursionsteilnehmern als «Deckenschotter wie er im Buche steht» anerkannt wurde. In der That liegt dieser Kies in ähnlicher Höhe wie Kiesschichten ähnlicher Beschaffenheit östlich des Egelsees und notorischer Deckenschotter am Lehnstudhau, Obermoos, Sennenhau, Kreuzliberg und Hinterhau auf der Ostseite des Rohrdorferberges. Eine Vergleichung mit der Hochterrasse des Hiltibergeres lässt in Bezug auf die Natur der Gerölle (die in Sorchen jedoch grösser sind) keinen wesentlichen Unterschied erkennen. Namentlich ist die Verwitterung nicht weiter vorgeschritten und sind die Sernifite hier ebenso häufig als dort und als in den jüngeren Moränen des Reusstales. Angesichts dieser Thatfachen wird man es also begreifen, dass ich auch diesen Kies früher als fluviatiles Ablagerungsprodukt der Abwasser der grossen Gletscher an deren Rand während ihres Rückzuges und während der Gletscher das benachbarte Thal noch erfüllte, betrachtet habe, während man ihn heute als die Ablagerung der Schmelzwasser eines Gletschers deutet, der in einer Zeit, als das Reusstal noch nicht erodiert war und die Molasse ein nordwärts geneigtes Plateau von der Höhe der Unterlage des Kieses bildete, nur bis in die Nähe der jetzigen Lagerstätte sich ausdehnte. Ohne diese



Deutung der Entstehung des eigentlichen Deckenschotters zu hestreiten, wird man doch zugeben, dass einzelne Kiese in hohen Lagen, also vielleicht gerade der Kies bei Sorchen, der nur eine begrenzte Ausdehnung hat, ein fluviatiles Ablagerungsprodukt der grössten Vergletscherung sein könne, zumal wenn er mutmasslich an Molasse im Innern des Berges nur angelagert ist (die wenigstens in geringer Entfernung südlich höher hinaufragt). Möglicherweise zieht er sich aber unter einer Decke von altem Gletscherschutt noch weit bis zur Ostseite des Berges durch und steht mit dem dortigen Deckenschotter doch in genetischer Beziehung. Eine spätere genauere Untersuchung der Gerölle des Kiesel und Vergleichung mit dem Kies zweifellosen Deckenschotters kann vielleicht Auskunft darüber geben. Ich will aber jetzt schon bemerken, dass auch der Kies des «Deckenschotters» in den Hügeln zwischen Egelsee und Bollenhof, der auch von Hrn. Dr. A. AEPPLI erwähnt wird, sich weder durch seine Gerölle, noch weniger durch den Grad der Verwitterung von den Materialien der benachbarten Moränen unterscheidet.

Die Zeit reichte nicht mehr aus, um von der grossen Mächtigkeit der Grundmoräne der grössten Vergletscherung auf dem «Heitersberg» (Name der topographischen Karte, das Volk nennt ihn Hasenberg und den nördlichen Berg Rücken Heitersberg) westlich des Egelsees und von den Wallmoränen der letzten Eiszeit östlich des Egelsees (die dadurch, dass sie sich nördlich an den Berg anlehnen, die Bildung des Sees bedingen) Kenntnis zu nehmen; auch zu den Moränen beim Hofe Heitersberg konnten wir nicht mehr gehen. Wir begnügten uns mit der Wanderung über den Sennenberg, wo die alte Moräne übrigens dieselben Erscheinungen darbietet, nämlich eine Mächtigkeit von circa 50 m., und eine sozusagen ganz unverwitterte Oberfläche. Ihr Material lässt sich auch in den obersten Lagen nicht von demjenigen der jüngeren Moränen unterscheiden und erweckt eben dadurch den Eindruck, sie möge nicht erheblich älter sein als die jüngeren Wallmoränen, oder mit anderen Worten: die Periode der Vergletscherung dieses Gebietes, in der die Wallmoränen von Mellingen und die analogen Moränen der übrigen Thäler erzeugt worden sind, sei unmittelbar der grossen Vergletscherung gefolgt, sie sei das Stadium des stufenweisen Rückzuges der grossen Gletscher, in welchem während längeren Stadien des Stillstandes die Wallmoränen gebildet worden sind. Der Umstand, dass die Grundmoräne des unteren Reusstales von Niederterrassenkies bedeckt ist



und dass auf diesem Niederterrassenkies bei Rütihof und Mellingen wieder Wallmoränen liegen, spricht nur dafür, dass damals wieder zeitweise ein Vorstoss der Gletscher stattgefunden haben müsse, aber nicht dafür, dass die Gletscher in der Zwischenzeit sich ganz in die Alpen zurückgezogen haben. Solche vorübergehende, wenn auch längere Vorstösse während des Rückzuges sind, wie ich in meinen Berichten über die erratischen Bildungen im Aargau gezeigt habe, auch aus andern Gründen sehr wahrscheinlich.

Fluviale Schotterablagerungen aus der Zeit der grössten Vergletscherung können natürlich nur ausserhalb der damaligen Grenze der Gletscher stattgefunden haben. Wo lagen aber diese Grenzen? Die internationale geologische Karte von Europa zieht zwar die äusserste Grenze der Vergletscherung der Schweiz quer durch das Rheinthal oberhalb Möhlin und mehrere Autoren haben in gleichem Sinne geschrieben und gesprochen.

Allerdings liegt dort Moräne auf Hochterrassenkies; sie ist selbst wieder (wo er nicht nachträglich erodiert ist) von Löss bedeckt. Gleichwohl ist es durchaus unrichtig, zu behaupten, die Gletscher haben sich höchstens bis hierher erstreckt. Denn noch im Magdenerthal westlich Möhlin kommen erhebliche glaciaie Ablagerungen vor und auf der Nordseite des Schmard bei Liestal liegt noch ein wallisischer erratischer Block in einer Höhe von circa 670 m. ü. M., also circa 250 m. über den Moränen von Möhlin. Demgemäss müssen die Gletscher noch weit über Rheinfelden, ja über Basel hinaus gedungen sein. Also können Schotter aus der Zeit der grössten Ausdehnung der Gletscher in der Schweiz nirgends in Thälern (wohl aber an und auf Bergen) gefunden werden und ebensowenig irgend anderswo innerhalb der Grenzen der grössten Ausdehnung der Gletscher. Es ist aber sehr wohl zulässig, anzunehmen, ja, wenn die Zeit der Bildung der Wallmoränen in unseren Thälern nur ein Stadium des stufenweisen Rückzuges der grossen Gletscher ist, muss man es annehmen, dass die Schotter aus der Zeit des Rückzuges der Gletscher die Wirkung gehabt haben, die Schotterablagerungen früherer grösserer Ausdehnung derselben Gletscher zu erhöhen. Wenn also die Gletscher nach ihrer grössten Ausdehnung und vor der Bildung der Wallmoränen sich nicht hinter die Randseen längere Zeit zurückgezogen haben, und wenn nicht infolgedessen ihre Schotter in längerer Interglacialzeit erodiert und angewittert

sind, so lassen sich die Schotter der grössten Vergletscherung und die Schotter der Rückzugsstadien überhaupt nicht an einer Ineinanderlagerung und durch eine Verwitterungsschicht auf den älteren Schottern von einander unterscheiden; man muss dann eben in dem Gebiet ausserhalb der grössten Ausdehnung der Gletscher, wie natürlich, die unteren Lagen des Schotters als die älteren, die oberen als die späteren bezeichnen, ohne sagen zu können, wo die untere Grenze der Schotter der Rückzugsperiode liegt. Alle Schotter innerhalb der grössten Ausdehnung der Gletscher gehören natürlich der Periode des Rückzuges an und können ebenfalls sonst nicht von den weiter aussen liegenden unterschieden werden. Die « Niederterrasse » besteht also in diesem Falle aus Schottern der verschiedenen Stadien des Rückzuges der grossen Gletscher.

Ob sich die Sache wirklich so verhalte, kann in der Schweiz selbst schwerlich entschieden werden, sondern erst ausserhalb des Gebietes, wo überhaupt erratische Blöcke und Moränen als Zeichen der früheren Bedeckung des Gebietes durch Moränen gefunden werden. Wo, wie mutmasslich in der baierischen Hochebene, die in unmittelbarer Nähe der Gletscher erzeugten glacialen Bildungen der grössten Vergletscherung, Grundmoränen und erratische Blöcke durch spätere Schotter sozusagen überall überlagert worden sind, ist der Nachweis solcher Verschiedenheiten selbstverständlich erst recht unmöglich. Der Entscheid über diese Fragen ist also schwerlich von dort her, sondern eher aus einem Gebiet zu erwarten, wo die Bodengestaltung die Unterscheidung von Schottern und Moränen verschiedenen Alters leichter gestattet.

Die Dunkelheit brach ein, während dem wir auf dem Marsch über den Sennenberg nach Baden obige und andere Fragen diskutierten und nachdem wir uns noch an einer ausgedehnten Aussicht erfreut hatten, die sich erstreckt im Nordwesten über den östlichen Aargauer Tafel-Jura, dahinter die Vogesen, den Schwarzwald und die Vulkane des Höggaus, im Mittelgrund die ganze Südseite der Lägern, davor die Greppe, der Pfaffenbühl mit den Molassesteinbrüchen von Würenlos, das Furtthal und der Altberg, im Vordergrund das Limmatthal von Turgi und Baden bis Zürich, dessen Häusermeer durch glänzende Fenster den Abendsonnenschein gegen uns zurückwarf, im Osten in der Ferne das durch Erosion ausserordentlich erniedrigte und zerteilte ostschweizerische Molasseland

und im Südosten die Alpen vom Säntis bis zum Tödi. Wir konnten also verschiedene Objekte des Exkursionsprogramms nicht mehr erledigen, nämlich :

« Am Ostabhang, circa 50 m. tiefer als die Bergkante, Decken-  
« schotter auf oberer Süsswassermolasse. Auf der Grenze  
« zwischen Deckenschotter und Molasse (resp. Süsswasser-  
« kalk mit Fischresten, Sandstein und Mergel) die zahlreichen  
« schönen Quellen der Wasserversorgung von Baden. Refu-  
« gium auf dem Deckenschotter des Lehnstüdau. Im « Buch-  
« wald », am Westabhang, verlassener Steinbruch in Meeres-  
« molasse; im « Oberforst » und « Tobeln » Mergel und  
« Sandstein der unteren Süsswassermolasse. In eine horizon-  
« tale Erosionsvertiefung derselben Molasse mit circa 40° nord-  
« wärts geneigten steilem Südrand ist im nördlichen Teil  
« von Baregg bis Kreuzliberg ein circa 30 m. mächtiger tieferer,  
« jüngerer Deckenschotter eingelagert, von dem vor Zeiten  
« ein ausgedehnter Komplex bis zur Wettinger Eisenbahn-  
« brücke an die Limmat hinabgesunken ist. Diesem Berg-  
« rutsch gehören die gigantischen, unregelmässig übereinan-  
« der getürmten Nagelfluhblöcke des « Teufelskellers » an.  
« Auch südlich hievon liegt ein Bergschlipf in Molasse. Auf  
« dem Kreuzliberg ein altes Refugium, das älteste historische  
« Denkzeichen in der Umgebung von Baden. »

Es war auch schade, dass wir die Auflagerung von älterer Moräne auf erodierter Nagelfluh der Hochterrasse in der Kiesgrube im Eichthal, ein vollkommenes Analogon der Kiesgrube beim Bruderhaus südlich Aarau, nicht mehr besuchen konnten.

Erst spät kam man zum *Nachtessen und Uebernachten ins Hotel « Bahnhof » in Baden*, wo wir zu unserer Freude bereits von den neu zu uns stossenden Herren Dr. Th. ENGEL, Pfarrer in Eislingen, Dr. H. FISCHER-SIGWART in Zofingen und Oberförster HOLLAND in Heimerdingen erwartet wurden.

#### ***Vierter Exkursionstag, Samstag den 10. August.***

Siehe Profile V, VII, VIII, IX und X.

*Zweck: Ausser dem Nachweis der Bedingungen zur Veranlassung eines Felssturzes am Lägerkopf durch Menschenhand, dessen Geschichte und Verlauf, und ausser dem Besuche der berühmten Thermen von Baden, hauptsächlich Nachweis des Vorhandenseins von Ueberschiebungsklippen*

*in der Lägernkette und also der Uebereinstimmung ihres Baues mit dem anormalen Bau der übrigen Ketten des nördlichen Jura. Die Lägern ist das Ostende der Mont-Terri-Kette und des ganzen Jura überhaupt.*

#### Reihenfolge der Beobachtungen:

Wir besuchten zuerst den Felsabsturz des Lägernkopfes, resp. des Westendes der Lägern. Hier wurde die Geschichte und der Vorgang des Absturzes erzählt und auseinandergesetzt, dass dieser Absturz die naturnotwendige Folge des Abbaues der südlichen und westlichen Felsmassen gewesen ist, die zur Stütze der 40—50° geneigten, von Kreuzungsklüften in lose Stücke zerteilten Kalkbänke der Wanger Schichten gedient hatten. Die einen Klüfte durchsetzen das Gestein fast senkrecht (resp. circa 80—85° nordfallend) von West nach Ost in der Richtung des Streichens der Schichten (immerhin mit Neigung des Verlaufs gegen Osten); die andern schräg ostwärts aufsteigend in der Richtung des Fallens mit einer Neigung von 70—80° nach West. Deshalb lehnten sich beim ursprünglichen Zustand der Dinge die westlichen Felsstöcke an die östlichen an und wurden von diesen gehalten. Sobald also der Abbau der Felsen südlich durch alte Steinbrüche und durch die Anlage der Strasse nach Wettingen, östlich durch den Steinbruch des Herrn SCHEYER weit und tief genug vorgetrieben war, mussten die oberen Felsmassen auf den zwischenliegenden, durch eindringendes Wasser schlüpfrig werdenden Mergeln ebenso abrutschen (nachts 2 Uhr zwischen dem 24. und 25. Juni 1899, zwar wieder die Erwartung derer, die diese Art des Abbaues angeordnet und geduldet hatten, aber doch ebenso sicher) als wenn man den Absturz absichtlich hätte provozieren wollen. Denn jetzt waren die westlichen Felsstöcke ihrer Stütze beraubt, sie hingen zudem mit andern noch festen Stöcken wegen der Zerklüftung nicht zusammen und die westliche Wand des Steinbruchs Scheyer überhing sogar gegen diesen (was allerdings in der Zeichnung IX, Tafel 3, nicht genügend dargestellt ist). Darum hatten der Führer der Exkursion und sein Mitexperte, Hr. Steinbruchbesitzer WIDMER-MADER in Othmarsingen, in amtlicher Expertise voraussagen können, dass der Absturz (allerdings nicht das Datum desselben) infolge des Betriebes und der Vertiefung des Steinbruchs des Herrn SCHEYER eintreten müsse.

Die Exkursionsteilnehmer überzeugten sich davon, dass



durch den Abbau der Niederterrasse und Trümmerhalde auf der Nordseite des Lägernkopfes bis auf die mergeligen Bänke der Effinger Schichten hinab ebenfalls ein bedenkliches Profil geschaffen worden ist, das eventuell zu einer neuen Katastrophe führen kann.

Ein zweites interessantes Demonstrationsobjekt waren die Thermen der « grossen » und « kleinen » Bäder (47—48° C.) zu Baden mit ihren aus geheimnisvoller Tiefe aufsteigenden Gasblasen, von denen uns Herr Borsinger zum « Verena-hof » die in seinem Gasthof 1843 künstlich ergrabene Verena-Quelle und vor dem Gasthof die Wälderhutquelle demonstrierte. In den « kleinen Bädern » wurden uns von den Herren Küpfer zum « Adler » und Brunner zum « Schwanen » die ebenfalls 1843 künstlich ergrabene Quelle im « Adler » und die natürliche gemeinsame Quelle auf dem dortigen offenen Platze gezeigt.

Nach kurzer Rast und Erfrischung überzeugten wir uns von der Notwendigkeit der Annahme einer Blattverschiebung im Nordschenkel der Lägernkette zwischen dem Martinsberg und Rieden, indem hier nördlich der Limmat dieselben Bänke des oberen Malms wie südlich der Limmat bei ungefähr gleichem Nordfallen um circa 400 m. nordwärts verschoben erscheinen. In dem kaum mehr betriebenen Steinbruch von Rieden sahen wir das bekannte schöne Profil durch die Wangener-, Badener- und Wettinger-Schichten und die Stelle, wo beim Fundamentieren der dortigen Häuser Löss mit typischen Schnecken, gemischt mit Malmtrümmern auf Niederterrasse circa 30 m. über der Limmat aufgeschlossen worden war.

Wir stiegen dann gegen Hertenstein hinauf, konstatierten unterwegs die Umkippung des Bohnerzes und der unteren Süsswassermolasse nördlich des Malmgrates im Nordschenkel der Kette. Westlich und östlich der Strasse zwischen Restauration und Dorf Hertenstein besichtigten wir die im Profil VII *c* und *d* angedeuteten anormalen Lagerungen von oberem Malm über Bohnerz und unterer Süsswassermolasse. Herr Professor Dr. SCHARDT schien geneigt zu sein, diese Malmteile als Reste eines Bergrutsches anzusehen, der sich zur Zeit, da das Gewölbe aufgestaut wurde und noch nicht erodiert war, ereignet haben sollte. Hiegegen muss jedoch auf die charakteristische Art der Lagerung und die Erstreckung gleichartiger Erscheinungen bis über den Steinbruch bei Ehrendingen hinaus verwiesen werden, sowie



auf die schon erwähnte Umkipfung der Molasse und des Bohnerzes, die auch östlich z. B. im Malmsteinbruch nördlich des Höhthales und am Steinbruch östlich Ober-Ehrendingen leicht zu erkennen und am letztern Ort mit einer deutlichen Ausquetschung des oberen Malmes vergesellschaftet ist, der s. Z. die Verbindung der nordwärts verschobenen Malmteile mit dem Fusse des Nordschenkels des Malms in dem betreffenden Teile der Lägernkette gebildet hat. Es scheint mir daher angemessener, diese Malmteile als etwa nach dem Schema Figur VIII entstandene Ueberschiebungsklippen zu betrachten. Mögen diese Klippen auch aus Faltenverwerfungen hervorgegangen sein, so sind sie eben jetzt doch in keiner Weise mehr mit ihren ursprünglichen Fortsetzungen verbunden. Es sind durch Erosion isolierte Reste auf einer ihnen fremden jüngeren Unterlage. Die Faltenwerfung war der Prozess, der diese Lagerung geschaffen hat, aber das Ergebnis dieses Prozesses in Verbindung mit nachheriger Erosion ist eben die Ueberschiebungsklippe.

Die Thatsache, dass diese Klippen vom Nordschenkel des Malmes völlig getrennt sind, ist an der Hertensteinstrasse selbst, wo Moräne und Trümmerhalde die zwischen beiden liegende Molasse verdecken, nicht zu erkennen, wohl aber weiter oben an dem Fussweg, der nächst nördlich des nördlichen Hertenstein-Steinbruches (worin für den Malm dieses Gebietes typische Schichtenknickungen vorkommen) durch den Wald zum Nordabhang des Badener Geissberges hinaufführt. Denn da sind die roten Molassemergel zwischen der Klippe und dem stehen gebliebenen Nordschenkel der Kette deutlich zu sehen; sie können also tiefer unten ebenfalls nicht fehlen.

Wir rasteten neuerdings im Schatten des Waldes über der Wiese der Kalberweid, um vorderhand eine Uebersicht über die merkwürdige Situation am Steinbruch bei Ober-Ehrendingen zu gewinnen und lenkten dann zum *Mittagessen im Gasthof zum Hirschen in Ober-Ehrendingen*, das infolge eines Missverständnisses etwas spät und frugal, aber doch befriedigend ausfiel. Hier erneuerten die Herren Dr. H. SCHARDT und Dr. SARASIN die freundlichen Worte des Dankes an den Führer der Exkursion.

Inzwischen war es draussen etwas schwül geworden. Offenbar war ein Gewitter im Anzug. Da zudem die meisten Herren möglichst früh von Baden aus heimzureisen wünschten, musste darauf verzichtet werden, die Läger-Hochwacht zu besteigen, mit ihrem prachtvollen Panorama über den

westlichen Teil des Ketten-Jura, den Tafel-Jura mit den Vogesen im Hintergrund, über den südlichen Schwarzwald und schwäbischen Jura bis zu der Vulkangruppe des Höhgaus, ferner über die schweizerische Hochebene und die Schweizer Alpen vom Montblanc bis ins Vorarlberg. Wohl aber nahmen wir noch die Profile VII, *e*, *f* und *g*, bei der Cementfabrik südöstlich Ehrendingen in Augenschein. Von der oberen Süsswassermolasse aus, die im nördlichen Teil des Profiles ansteht, durchquerten wir zunächst circa 10-25° nordfallende Meeresmolasse auf unterer Süsswassermolasse. Hinter der Cementfabrik stehen die roten, gelben, grauen und braunen Mergel und Sande der letzteren, entsprechend der Annäherung an den Nordschenkel der Lägernkette, bereits senkrecht. Merkwürdigerweise sind die obersten 2—4 m. der Schichtenköpfe südwärts horizontal umgebogen, was entweder als Folge eines in sich selbst Zusammensinkens oder als Wirkung der auch bis hierher vorgedrungenen grossen Gletscher gedeutet werden muss.

Noch weiter südlich, westlich des Sackhölzli ist der Molassesandstein und Mergel nordwärts übergekippt, zeigt also Südfallen und befindet sich in fast unmittelbarem Kontakt mit ebenfalls südfallenden Mergeln der Effinger-Schichten. Der mittlere und obere Malm, der zwischen beiden zu erwarten wäre, ist (durch Ausquetschung) auf ein Minimum, nämlich auf einige Brocken von wenig Decimeter Mächtigkeit reduciert. Unter diesen Brocken ist namentlich der helle harte, etwas kieselige Kalk von Wetterschichten, also oberstem Malm erkennbar.

Westlich über dieser Ausquetschung des oberen Malms des Nordschenkels der Lägernkette stehen harte Bänke von Murchisonae-Schichten *unter* Sowerbyi-Schichten derart an, dass der Fuss des nördlichen Teils mit 50° Nordfallen direkt auf den roten Mergeln der Molasse aufsitzt, während der südliche Teil horizontal liegt oder schwach südwärts geneigt ist. Da zwischen dem Sackhölzli und dem Südschenkel der Lägernkette ein Höhenzug von Lias und Keuper, und südlich derselben noch ein tiefes Thälchen gelegen ist, kann die Lagerung des Bajociens im Sackhölzli nicht durch einen Bergschliff vom Bajocien des Südschenkels her erklärt werden, sondern man muss die Erscheinung wieder als Ueberschiebungsklippe auffassen, ebenso auch die merkwürdig geknickten, auf nordfallenden Mergeln der Effinger-Schichten gelegenen Birmensdorfer-Schichten, Varians-Schich-

ten und Parkinsoni-Oolithe und Thone im nahen, höher gelegenen Cementsteinbruch. Alle diese Komplexe müssen bei der Aufstauung der Kette in ihre jetzige Lage gelangt und vielleicht schon damals (jedenfalls aber später durch Erosion der Verbindung mit ihrer südlichen Fortsetzung) isoliert worden sein.

Der obere Malm des Steinbuckes war offenbar nahe daran, ebenfalls von seinem Fusse abgeschoren zu werden, denn er ist, wie gesagt, mit dem Malm in der Tiefe des Nordschenkels östlich des Sackhölzli nur noch durch dünne lose Brocken verbunden; an der Seilbahn zwischen der Cementfabrik und dem Mergelsteinbruch unterhalb des Hauses Hinterstein ist die Verbindung bereits gegen einen Meter mächtig. Die Stelle ist jetzt vermauert, sie ist aber durch die Fassung der kleinen Quelle markiert, die dort aus den Kalkbänken des oberen Malmes hervortritt.

Wir mussten uns beeilen, noch das prächtige Gewölbe im Keupergyps und Dolomit mit den in Profil X dargestellten Lagerungsstörungen im Kern der Lägernkette in Augenschein zu nehmen. Dann stiegen wir noch zum Gryphiten- und Belemnitenkalk der «Hinteren Scheuerwiesen» und den grossen erratischen Blöcken und ausgedehnten Moränen «Auf Wächtern» hinauf, die schon wegen ihrer hohen Lage, circa 700 m. ü. M., und auf der Nordseite der Lägern, wichtig sind. Trotzdem sehen auch diese Moränen so frisch aus, als ob sie der letzten Vergletscherung angehörten, deren nächste Wallmoränen im Wehnthal doch circa 5 km. entfernt sind und circa 200 m. tiefer liegen. Der prächtige Ausblick von hier aus nordwärts von den Vogesen bis zu den Vulkanen des Höhgaus entschädigte einigermaßen für den versäumten Blick von der Hochwacht aus.

Von jetzt an musste im Eilschritt marschiert werden. Wir stiegen zwar über das berühmte Profil von den Opalinusthonon durch den ganzen Dogger bis zu den Effinger-Schichten des Südschenkels der Lägernkette im Walde unterhalb des Burghornes hinan, hatten aber keine Zeit, es zu besichtigen. Es handelte sich nur noch darum, auf einem möglichst schattigen Weg möglichst rasch nach Baden zu gelangen. In der That trafen wir im Hotel «Bahnhof» noch rechtzeitig ein, um nach kurzer Erfrischung bei Anbruch des erwarteten Gewitters mit dem Zuge, der um 4 Uhr 50 Min.

in die Westschweiz fährt, heim, resp. zu neuen privaten Forschungsgebieten zu reisen.

Mögen die vier, zwar etwas anstrengenden, aber sehr schönen Tage mit den manigfaltigen wichtigen Demonstrationsobjekten den Teilnehmern in angenehmer Erinnerung bleiben.

---

## Les blocs exotiques du massif de la Hornfluh.

PAR LE

Dr H. SCHARDT (Neuchâtel)<sup>1</sup>.

Un groupe de pointements d'une roche éruptive (ophite) appartenant à un ou plusieurs blocs exotiques, enfouis dans le Flysch sur le flanc N. de la Hornfluh, vient d'être signalé<sup>2</sup> près de Witer, non loin du col des Mosses de Gessenay. Occupé depuis plusieurs années à procéder à une révision générale de la carte géologique des Préalpes suisses, avec relevé détaillé des régions les plus intéressantes ou les plus compliquées, j'ai consacré déjà plusieurs semaines en 1900 et 1901 au relevé de la structure si compliquée du groupe de la Hornfluh et j'ai pu y constater encore un bon nombre de blocs exotiques cristallins de grandes dimensions.

Dans cette région la corniche sud de la nappe préalpine normale est cachée par la nappe de la brèche jurassique, dite de la Hornfluh, reposant sur du Lias et du Trias. L'Am selgrat est le seul témoin visible de ce bord normal oblitéré. C'est cette circonstance qui a motivé sans doute un enfouissement plus considérable des terrains résistants (Malm et calcaire triasique) et par cela le passage des deux grands drains des Préalpes, la Sarine et la Simmen qui passent presque parallèlement de part et d'autre de la Hornfluh pour s'écouler ensuite dans des directions diamétralement opposées. Le massif de la Hornfluh est ainsi nettement découpé au NE. et au SW. Au NW. c'est le Col des Mosses de Gessenay et au SE. la vallée du Turbach et celle du Reulissenbach qui forment les limites de ce massif presque triangulaire. La

<sup>1</sup> Publié avec l'autorisation de la commission géologique suisse.

<sup>2</sup> G. RÖESSINGER et ARTH. BONARD. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles* 1901. XXXV, p. 471.