Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 3 (1892-1893)

Heft: 3

Artikel: Kurze Schilderung des Gebietes der Excursion der Oberrheinischen Geologischen Gesellschaft vom 22. bis 24. April 1892 im Jura zwischen Aarau und Olten und im Diluvium bei Aarau

Autor: Mühlberg, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-154545

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 01.10.2025

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

ECLOGÆ GEOLOGICÆ HELVETIÆ.

Kurze Schilderung des Gebietes der Excursionen der Oberrheinischen Geologischen Gesellschaft vom 22. bis 24. April 1892 im Jura zwischen Aarau und Olten und im Diluvium bei Aarau.

(Hiezu vier Profile auf einer Tafel.)

Von **Dr. F. Mühlberg.**

Seitdem ich vor etwa 2 Jahren eine erste kurze Skizze der geologischen Verhältnisse des Jura zwischen dem Hauenstein- und Bötzbergtunnel speziell des dortigen Grenzgebietes zwischen Ketten- und Tafel-Jura veröffentlicht habe, war es mir vergönnt, die Grenze zwischen Ketten- und Tafeljura im Auftrage der schweizerischen geologischen Commission noch weiter zu untersuchen. Diese Untersuchung hat zu einer bedeutenden Erweiterung der allgemeinen Auffassung der dortigen Verhältnisse, zur Aufklärung zweifelhafter Lagerungen und, was ich gegenüber geäußerter Opposition ausdrücklich betone, zur principiellen Bestätigung meiner Auffassung der komplizirten Lagerungsverhältnisse am Hauenstein (Schuppenstructur) und Wisenberg geführt.

Die geologischen Verhältnisse des Gebietes präsentiren sich mir gegenwärtig folgendermaßen:

Während die Ketten des westschweizerischen Jura im allgemeinen von Südwest nach Nordost streichen, zieht sich von Baume les Dames aus eine Kette in direkt östlicher Richtung in die nordwestliche Schweiz hinein: die Kette des Lomont oder Mont Terrible. Bei St. Ursanne trifft sie mit zwei von Südwesten herstreichenden

Ketten zusammen, wodurch wesentliche tektonische Störungen bedingt werden. Von St. Ursanne an erscheinen alle drei Ketten etwas nach Norden verschoben und streichen von da an nach Osten weiter. Infolge dessen tritt die südlichste der drei Ketten ungefähr in die Verlängerung der ursprünglichen Mont Terrible-Kette; deshalb ist sie bis in die heutigen Tage auch als die wirkliche Mont Terrible-Kette angesehen worden. Die beiden nördlichen Ketten ziehen sich ihr parallel etwa bis Laufen, nördlich davon in gleicher Richtung außerdem noch die Kette des Blauen und des Witterswylerberges. Bei Laufen scheinen sie unter der noch mit Molasse bedeckten Depression (Tiefenplateau) von Breitenbach zu verschwinden. Es kommen aber östlich dieser Depression, nördlich der sogenannten Mont Terrible-Kette, wieder kleine Ketten (Wisig und Homburg) vor, welche als den westlichen Ketten analog angesehen werden können. Die Blauenkette, welche wenigstens auf einer erheblichen Strecke der Länge nach, also von Ost nach West, von einer starken Verwerfung durchzogen wird, verflacht sich östlich des Birs-Durchbruchs nördlich Grellingen und südlich der bekannten Flexur, welche aus dem Norden vom Westende des Dinkelberges heranstreicht und bei Dornach endet, in das wellige Plateau von Hochwald bei Seewen.

Auf der Linie Meltingen-Hauenstein treten an die „Mont Terrible-Kette“ neuerdings eine ganze Reihe von Ketten von Südwesten heran. In Verbindung damit stehen offenbar die sehr complicirten Störungen dieses Gebietes, welche in starken Faltungen und mehrfachen Ueberschiebungen und Verwerfungen bestehen. Diese Störungen machen sich bereits auch in der südlichsten Jurakette (Weißenstein) bemerkbar, wie die Verwerfung und Ueber-

schiebung zeigt, welche sich von der Verenaclus bei Solothurn durch das Gewölbe der Oensingerclus zieht. Eine ähnliche Ueberschiebung existirt auch in der östlichen Verlängerung der Kette des Graitery von Gänsbrunnen durch die Mümliswylerclus. Am stärksten sind die Störungen in der „Mont Terrible-Kette“ selbst; doch sind dieselben auch noch bedeutend auf einer Fläche, welche von den Verbindungslinien der Punkte: Meltingen-Liestal-Zeiningen-Säckingen-Waldenburg eingeschlossen und durch welche der aargauisch-basellandschaftliche Tafeljura im Westen unterbrochen wird. Bei der Gestaltung dieser Störungen spielt offenbar die Masse von krystallinischem Gebirge, welche östlich der Depression des Dinkelberges bei Säckingen nach Süden vorspringt, eine wichtige Rolle.

Im Gebiet des Hauensteins nördlich Olten erscheinen alle erwähnten von West- und Südwest zusammentretenden Ketten durch Ueberschiebungen in der tiefsten zu Tage tretenden Formation, dem Muschelkalk und durch Erosion der höhern Formationsglieder so sehr zusammengedrängt, „geschaart“, daß man dort im Kettenjura eine einzige Kette vor sich zu haben glaubt. Die derselben nördlich vorliegende und großentheils vom Kettenjura überschobene „Hasenhubelkette“ gehört bereits dem „Tafeljura“ an.

Von dem Knotenpunkt des Hauensteins aus nach Osten heben sich jedoch die Ketten etwas fächerförmig wieder von einander ab und entwickeln sich die Ueberschiebungen allmälig wieder zu mehr oder minder deutlichen Falten; oder mit andern Worten, während am Hauenstein die auf den einzelnen übereinandergeschobenen Muschelkalktafeln ursprünglich vorhanden gewesenen höheren Formationen des Keuper, Lias, Dogger und Malm

fehlen und in Folge dessen sowie der stattgefundenen Ueberschiebungen diese Muschelkalktafeln dort direkt und normal übereinander liegen, zeigen sich diese zu den einzelnen Muschelkalktafeln gehörigen höhern Formationsglieder im Osten wieder mehr und mehr entwickelt, so daß dort die Muschelkalkschuppen wieder die Gestalt von Mulden annehmen, welche nach Osten von immer ausgedehnteren und geschlosseneren Complexen höherer Formationsglieder erfüllt sind. Immerhin sind die Ueberschiebungen auch in diesem Gebiet, z. B. am Densbürer-Strichen noch sehr bedeutend.

Es war nun der Zweck der Excursionen der Oberrheinischen Geologischen Gesellschaft im April 1892, die Beziehung der Ueberschiebungen im Knotenpunkt des Hauensteins zu den östlichen Falten den Theilnehmern vor Augen zu führen. Mit Rücksicht auf die wenigen Seiten, welche uns hier zu Gebote stehen, müssen wir uns auf eine summarische Andeutung der wichtigsten Thatsachen beschränken und in Bezug auf das Detail einerseits auf die oben erwähnte „Skizze", anderseits auf eine spätere einläßliche, zusammenhängende Schilderung des ganzen Grenzgebietes des Ketten- und Tafeljuras, sowie auf die beigelegten Profil-Tafeln verweisen.*

* Auf ausdrücklichen Wunsch hin sind diese Profile im Vergleich zu den der früheren Skizze beigegebenen Tafeln in umgekehrter Richtung gezeichnet, also Norden links statt wie früher rechts. Die getroffenen Abänderungen sind theils wirkliche Verbesserungen, theils bloße mögliche Varianten der früheren Auffassungen. Die Gründe, welche die früheren Auffassungen veranlaßt hatten, wurden auf der Excursion selbst, jeweilen an Ort und Stelle nachgewiesen. Man wird leicht erkennen, daß die Uebersichtsprofile aus mehreren, im Streichen des Gebirgszuges wenig verschobenen Profilstücken zusammengesetzt sind. Die analogen Stellen der verschiedenen Stellen sind mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Zur Erleichterung der Arbeit gliedere ich den Stoff in einzelne Abschnitte.

A. Stratigraphische Verhältnisse.

Der Schwerpunkt der Excursion lag in der Besichtigung der tektonischen Verhältnisse und des Diluviums. Es mögen daher in Bezug auf die Stratigraphie des Gebietes folgende Notizen genügen:

Trotz der bedeutenden Ueberschiebungen, Aufrisse und Erosionen im Muschelkalk tritt der unterste Muschelkalk: Wellenmergel und Wellenkalk, hier nirgends zu Tage, also sind auch der Bunte Sandstein und das Rothliegende, welche am Nordrand des Tafeljura unter dem Muschelkalk hervortreten, hier in der Tiefe geblieben. Vom Salzthon bis und mit dem weißen Jura liegen die Formationen in vollständiger Reihenfolge normal übereinander; einzig im oberen Oolith zeigen sich geringe Discordanzen als Beweise von Hebung und zum Theil auch Erosion des Hauptooliths vor Ablagerung der Variansschichten.

Ueber dem weißen Jura, in Klüften desselben (im Tafeljura auch im Oolith) und auch schichtenweise gelagert findet sich da und dort eocäner Bohnerzthon, darüber auf der Südseite des Jura die „untere Süßwassermolasse“, der „Muschelsandstein“ und die „obere Süßwassermolasse“. Auf dem Südrand des Tafeljura liegt das Tertiär als Süßwasserkalk, Helicitenmergel, Nagelfluh und Sandstein entweder auf weißem Jura oder Oolith scheinbar normal aufgelagert (Paralleltransgression). Förmlicher Gletscherschutt aus meist alpinen und jurassischen Gesteinen bestehend und einzelne alpine Kiesel liegen da und dort im Ketten- und Tafel-

jura bis zur Höhe von 850 Meter. Auf dem Hungerberg bei Aarau verzeichnet Profil 4 geschichtete, zum Theil gekritzte und mit Lehm bedeckte Gerölle bis zu einer Höhe von 140 Meter über dem Niveau der Aare. Die Kiesterrassen im Aarethal erheben sich bis zu 45 Meter über das Aareniveau. Die obersten Terrassen und auch eine bloß 15 Meter hohe Terrasse, sowie die Anhöhen des Hungerberg und des Nebenberg sind theils mit Löss, der Distelberg und Hasenberg mit lehmiger Grundmoräne bedeckt.

B. Das Gebiet südlich des zu Tage gehenden Muschelkalks.

Aus dem westlichsten Profil 1 ist zu ersehen, daß schon südlich des Gebietes der großen Ueberschiebungen der Muschelkalkzone, nämlich im untern Bannwald bei Olten (α) und am Lindenrain (β) zwischen dem Hegiberg und dem Rogenstein-Plateau des Hauenstein zwei Faltungen auftreten. Der schwächeren südlichen Wölbung des Bannwaldes entspricht jene unter dem Mahrenkopf und bei Aarau.

Die stärkste Falte des Lindenrain β, welche dort schon eine schwache Schuppenbildung in Keuper und Lias zeigt, verschwindet zwischen Fluhberg und Frohburg, resp. sie geht dort in die noch als theilweise Ueberschiebung dargestellte Falte α über, auf welche wir sofort zurückkommen.

C. Das Muschelkalkgebiet.

Der wichtigste und complizirteste Theil des Hauenstein-Profils ist das Gebiet der Muschelkalkschuppen im nördlichen Theil des Hauensteintunnels (Gegend von „Auchfeld"). Das Profil zeigt dort sieben übereinanderliegende Muschelkalktafeln: a, a', b, c, c', c", d. Wir müssen

dieselben zu vier in normaler Lagerung übereinandergeschobenen Hauptschuppen zusammen fassen. a und a' bilden eine Doppelschuppe, deren Existenz durch den Tunnelbau unzweifelhaft dargethan ist. Die Tafel a' befindet sich ebenso sicher in normaler Lagerung als a selbst, denn unter ihr folgt, wie aus dem Tunnelbau, den Aufschlüssen am Gsieggraben und an der alten Hauensteinstraße ganz sicher hervorgeht, der untere Dolomit, im Tunnel selbst sogar Salzthon.

Daß auch die Schuppe b normal liegt, geht daraus hervor, daß der obere Dolomit normal darauf, der untere Dolomit normal darunter liegt. Die gleiche Lagerung ist im Gsieggraben zu beobachten. Zur gleichen Auffassung führt auch in entscheidender Weise die Untersuchung der östlichen Fortsetzung dieser Schuppe. (S. u.)

Die gleichen Gründe, Auflagerung des obern, Unterlagerung des untern Dolomites (im Tunnel auch etwas Salzthon) sprechen auch für die normale Lagerung der dritten Schuppe c, zu welcher offenbar die Stücke c' und c'' gehören, als am vordern Theil der in Ueberschiebung begriffenen Tafel abgebrochene oder abgeknickte Theile.

Daß endlich auch die tiefste nördlichste Schuppe d normal liegt, ist unzweifelhaft, weil unter ihr ganz concordant unterer Dolomit und Salzthon zu finden ist. Diese Schuppe zeigt in ihrem südlichen Theil eine starke Biegung, zufolge welcher an einer Stelle nördlich des Schachtes III auch der Salzthon über die Tunnelsohle aufsteigt, was die in der früheren Skizze erwähnten fatalen Wasserverhältnisse im Schacht III und im Tunnel veranlaßt hat. (In meinem früheren Hauensteinprofil hatte ich den südlich der Biegung der Schuppe d gelegenen Theil mit dem Schuppenstück c' zu einer Tafel verbunden, eine Auf-

fassung, welche ebenfalls zulässig ist, welche ich aber wegen des Zusammenhanges mit einer im unteren Gsieggraben erkennbaren Biegung heute durch obige Auffassung ersetze.)

Die im Profil 1: Buckten-Hauenstein-Born gezeichneten Muschelkalktafeln der Hupp und noch mehr bei Rothacker liegen östlich der Profillinie des Hauensteintunnels. Sie sind der westliche Theil der den Südabhang des Wisenbergs bedeckenden Muschelkalktafel, beziehungsweise der Muschelkalkstücke auf der Nordseite des Wisenbergs.

Die Lagerungsverhältnisse des Muschelkalks am Wisenberg ergeben sich aus dem Profil 2 Lenzhof-Wisenberg-Säli. Aus demselben, noch klarer aber aus der Verfolgung des Ausgehenden der betreffenden Muschelkalktafeln geht hervor, daß die südlichste Schuppe (a a') des Hauensteinprofils (nördlich der Hangmatt und über Birrenmatt in 147 d. topogr. Atlasses) in den südlich des Fluhberges anstehenden Muschelkalk übergeht. Von dort läßt er sich leicht in der Basis des Thälchens zwischen Burg und Dottenberg verfolgen, verliert sich dann zwischen Aettenbrunnen und Rebenfluh (Profil 3) unter Keuper, östlich des Gugens bei Ober-Erlinsbach unter Oolith und Oxford. Da zwischen Gugen und Breitmiss resp. Egg offenbar eine Verwerfung oder doch mindestens eine scharfe Flexur besteht, so habe ich in meinem früheren Profil in der Richtung des Schafmatttunnels in der Verlängerung dieser Verwerfung ebenfalls eine Verwerfung angenommen, gebe aber durch mein jetziges Profil, ohne die frühere Auffassung zu widerrufen, auch zu, daß trotz der kurzen Distanz die Lagerungsverhältnisse bereits wieder normal geworden sein können. Die steile Aufrichtung

der Rogensteintafel des Gugens, welche südlich des Brunnenberges (oder Egg) kaum durch eine sanfte Biegung der Schichten angedeutet ist, weist auf eine nur nördlich des Gugens in der Tiefe bestehende Störung hin, welche vielleicht darin besteht, daß dort der Südrand des vom Kettenjura überschobenen Tafeljura entsprechend weiter nach Süden vorragt als nördlich Erlisbach.

Der Fluhberg selbst, sowie der westlich davon befindliche Lias und Keuper von Hohrain und Haldenmatt südlich des Dorfes Wisen (natürlich ebenso auch die östliche Fortsetzung des Fluhberges: Burgfluh und Bann) liegt auf der über den Rütiboden heranstreichenden östlichen Fortsetzung der zweiten Muschelkalkschuppe (b) des Hauensteintunnelgebietes normal auf. Diese Schuppe steigt von da in etwas wellenförmiger Biegung über den ganzen Südabhang des Wisenberges hinauf. Der höchste Gipfel des Berges wird jedoch von einer besonderen nördlicheren Schuppe gebildet, welche deutlich markirte Tafel auf der Westseite gegen die Winterhalde südlich Ramsach hinabsinkt. Unter derselben liegt Salzthon über einer neuen Schuppe, welche ob der Hasmatt scharf abbiegt, ein nach Norden gekehrtes, schiefes, aufgebrochenes Gewölbe bildet und dann in eine ebenfalls schiefe Mulde übergeht, welche von Ramsach aus leicht zu erkennen ist. Mit f ist in dem betreffenden Profil ein von dem Nordschenkel dieser Falte abgerutschtes lokales Stück Muschelkalk bezeichnet.

Da die Muschelkalktafel des Südabhanges des Wisenberges nur die Verlängerung der zweiten Schuppe (b) des Hauensteintunnelgebietes ist, so ist damit auch ein weiterer Beweis der normalen Lagerung dieser Schuppe gegeben und kann daher von der Annahme eines über-

gekippten Muschelkalkgewölbes am Hauenstein durchaus keine Rede mehr sein.

Es geht daraus auch ferner hervor, daß die im Hauensteintunnelgebiet unter der zweiten Schuppe liegenden Muschelkalkschuppen c, c', c'' und d ihrer Lage nach durchaus den oberen Theilen der Muschelkalktafel entsprechen, welche den Südabhang des Wisenberges bedeckt, oder mit andern Worten, die nördlichen Stücke des Muschelkalks des Wisenberg liegen am Hauensteintunnel erheblich weiter südlich in der Tiefe und sind dort von den beiden früher erwähnten Schuppen überschoben. Daß sie unter der Muschelkalktafel des Wisenberg nicht vorhanden sind, geht aus den früheren Bohrungen bei Adlikon und Wisen klar hervor. Bei der letztern traf man unter dem Muschelkalk bis auf 270 Meter nichts als Salzthon und Gyps, bei der erstern dagegen bei 153 Meter auf Lias und Keuper etc. Zur Erklärung dieser Lagerungsverhältnisse darf man annehmen, es habe schon zur Zeit der Ueberschiebung des Muschelkalks über den Südrand des Tafeljura dieser nördlich des Hauensteintunnels tiefer gelegen als in der Gegend des Wisenberges. Während also der Muschelkalk am Wisenberg über eine nach Norden aufsteigende Fläche als Ganzes hinaufgeschoben werden konnte, mag sich in der angenommenen Vertiefung nördlich des Hauensteins der Muschelkalk in Schollen zertheilt haben, welche die Vertiefung zum Theil ausfüllten und von den südlichen Schuppen überschoben wurden. Eine derartige Annahme der ungleichen Höhe des Südrandes des Tafeljura an verschiedenen Stellen der Längsrichtung des Gebirges ist nichts Außergewöhnliches, vielmehr eine normale Erscheinung, welche sich an verschiedenen Stellen wiederholt.

Ganz die gleiche Erscheinung zeigt sich gerade westlich des Hauensteins am Walten. Westlich des Walten befindet sich bei Eptingen eine Oolithtafel und sogar ein ganzes Oolithgewölbe (Melstel), über dessen östliche Fortsetzung der Muschelkalk des Walten überschoben ist; östlich des Walten ist von diesem ganzen Oolithgewölbe gar nichts mehr zu sehen. Ebenso ist das Isenfluh-Kienberg-Gewölbe, die östliche Fortsetzung des Wisenberges, über 200 Meter niedriger als dieser und sinkt auch das dem Wisenberg vorgelagerte Gewölbe des Homberges (Hasenhubelkette des Prof. Dr. A. Müller) von 900 Meter bis Zeglingen erheblich unter 600 Meter hinab.

Um den Zusammenhang mit der östlichen Fortsetzung des Muschelkalks zu gewinnen und klar zu machen, fasse ich nun die Muschelkalktafeln h' und h'' nördlich des Wisenberges als zur Schuppe h gehörige, von dieser abgebrochene und zum Theil überschobene Stücke auf. Dann entspricht die Falte der Hasmatt derjenigen von Isenfluh-Kienberg, verläuft durch diese in die theilweise nach Süden übergekippte Falte am Leutschenberg und von da südlich der Geißfluh über Rohr und Schafmatt in die ebenfalls (vielleicht infolge des Abgleitens der höhern Oolithtafel) nach Süden übergekippte Muschelkalkfalte von Hüllern, deren Südschenkel noch südlich der Ramsfluh bis zum Hard oberflächlich ansteht, und welche sich dann südlich der Wasserfluh unter jüngeren Formationen verliert. Die Fortsetzung der betreffenden Falte vereinigt sich in der Gegend der Stafelegg mit einer nördlich der Wandfluh streichenden Falte und verläuft nördlich der Gislifluh und des Kestenberges.

Wie Profil 3 A (Zieg-Lostorf) zeigt, erstreckt sich nördlich des Leutschenberges ein ganzes System von

Muschelkalkschuppen, deren Bruchränder sich in östlicher Verlängerung theilweise wieder zu wellig gebogenen Tafeln aneinander fügen und nördlich der Geißfluh in der Gegend des Schnepfenflühli zu mindestens drei deutlichen Schuppen differenzirt sind. Daß die nördlichste dieser Schuppen, direkt südlich der Heidegg, nicht etwa eine zum aufgestülpten Südrand des Tafeljura gehörige Muschelkalktafel ist, geht einerseits daraus hervor, daß Keuper auf ihr liegt, anderseits daraus, daß ihre westliche Fortsetzung auf dem Südschenkel des schief aus der Thalsohle südlich Oltigen ansteigenden Oolithgewölbes des Klapfen fast direkt aufliegt.* (Siehe Profil 1).

Am Schlusse des Abschnittes über das Muschelkalkgebiet angelangt, sei noch darauf hingewiesen, daß die Mulde im Muschelkalk unter dem Rothholz (und Geißfluh) vollkommen den Mulden der Hasmatt, des Kienberg, nördlich Leutschenberg entspricht. In den letztgenannten Mulden sind alle Formationen bis auf den Muschelkalk hinab denudirt; die Geißfluhmulde ist aber mit Keuper, Lias und Oolith erfüllt.

Der Raum verbietet es, hier auf die Frage einzutreten, unter welchen Umständen (ob noch unter Bedeckung durch die ursprünglich über dem Muschelkalk gelegenen höhern Formationen [wie die Schuppenstructur im Lias südlich Eptingen und im Oolith am Rehhag westlich Eptingen andeuten], oder erst nach stattgefundener Denudation des

* Oestlich der Profillinie des Schnepfenflühli sind die Grenzen der einzelnen Mnschelkalktafeln noch schärfer markirt, als hier gezeichnet wurde. Dort sinken nämlich die nördlichen Tafeln auch nach Osten und zwar um so steiler, je nördlicher sie gelegen sind. Sie gehen dort nämlich stufenweise in das große Gewölbe der Stellifluh über; die nördlichsten Tafeln sinken am tiefsten d. h. bis in den Nordfuß dieses Gewölbes hinab.

Muschelkalks) die geschilderten Ueberschiebungen der Muschelkalkschuppen stattgefunden haben. Es mag nur angedeutet werden, daß wenn die Ueberschiebung des Muschelkalks über das Tertiär des Tafeljura und die Aufstauung des Jura selbst gleichzeitig mit der Aufstauung der Alpen stattgefunden haben, doch nicht (wie bisher gewöhnlich) behauptet werden darf, daß dieselbe eine Folge der letzteren, also eine sekundäre Erscheinung sei. Wir können sie ebenso gut als einen selbständigen, die Hebung der Alpen begleitenden und derselben analogen Prozeß auffassen.

In der That zeigt auch die Grenzzone zwischen Ketten- und Tafeljura manche Analogie mit der Grenzzone zwischen den Alpen und dem davorliegenden Plateau des Molasselandes. Dieses Plateau liegt erheblich tiefer als die Alpen und als der Jura. An demselben sind die Lagerungsverhältnisse von den ältesten Formationen bis zum obersten Tertiär wesentlich nur an den Grenzen gestört. Dem großen Plateau des Molasselandes mögen im Kleinen die innerhalb des Jura gelegenen Depressionen von Delémont, Breitenbach etc. entsprechen, welche an der Faltung des Jura ebenfalls wenig betheiligt und in welchen ebenfalls tertiäre Formationen erhalten sind. Auch der sog. Tafeljura entspricht nach dieser Auffassung dem Molasseland, obschon in demselben tertiäre Schichten wesentlich nur am Südrand erhalten geblieben sind, während die über das Centralmassiv des Schwarzwaldes hinaufragenden Theile ebenso sehr erodirt sind als die mesolithischen Schichtengruppen der Alpen, welche s. Z. die dortigen Centralmassive bedeckt haben.

D. Der überschobene Theil des Tafeljura.

In diesem Gebiet finden sich über dem Oolith die Schichten des untern weißen Jura. Die darauf folgenden Schichten der Tertiärformation bestehen aus wenig rothem Thon, mehr oder weniger mächtigem Süßwasserkalk, der oft zum Theil in eine grobe Breccie von Gesteinen des Weißen Jura übergeht, gelben Mergeln und thonigen Kalken mit Heliciten, Nagelfluh,* worauf stellenweise wieder ein grauer Süßwasserkalk liegt und da und dort darüber noch ein weicher Sandstein. Bei Bukten liegt der Süßwasserkalk lokal direkt auf Oolith. Obschon also hier Kreide- und Eocen-Bildungen fehlen und der weiße Jura vor Ablagerung des Tertiär bereits mehr oder weniger erodirt worden ist, scheint das Tertiär den ältern Formationen in dieser Gegend vollkommen parallel aufzuliegen. (Anders auf Lucheren bei Sissach, wo die Jura-Nagelfluh auf schief gelagerten Schichten des Oolith aufliegt.

Die Größe des Betrages der Ueberschiebung der Muschelkalkzone über den Südrand des Tafeljura am Wisenberg und Hauenstein schätze ich gestützt auf die Erfunde im Wasserstollen des Hauensteintunnels und auf die oben erwähnten Bohrversuche bei Adlikon auf mindestens drei Kilometer. Zieht man in Betracht, daß die im Großacker und westlich Läufelfingen befindlichen, bei der Ueberschiebung aufgeschürften oder geschleppten Rogensteinblöcke und die auf Kräumerrüti in umgekehrter Lagerung befindlichen großen Fetzen von Oolith auf weißem Jura, Süßwasserkalk und Helicitenmergeln (über normal

* Die Gerölle dieser Nagelfluh bestehen hauptsächlich aus Oolith, Muschelkalk und Lias; aber auch aus eigenthümlichen, zum Theil rothen Kalken des Weißen Jura und aus Buntem Sandstein.

auf weißem Jura liegendem Tertiär), sowie die über Pferch bis Lenzhof zerstreuten massenhaften Muschelkalktrümmer andeuten, daß der Muschelkalk dort sich entsprechend noch weiter nördlich ausgedehnt habe und erst seither erodirt worden sei, so mag der ursprüngliche Betrag der Ueberschiebung noch größer gewesen sein; das ist aber noch nicht alles; denn denken wir uns die übereinandergeschobenen Schuppen in ursprünglicher Ausdehnung in horizontaler Ebene aneinander gefügt, so ergibt sich für die Ueberschiebung noch einmal ein erheblich größerer Betrag.

Im östlichen Profil (4) unter Schnepfenflühli und Geißfluh scheint der Betrag der Ueberschiebung geringer zu sein, indem dort ein Theil der Stauung bereits in einer Faltung (Hüllern) zum Ausdruck gekommen ist. Allein die Größe der Ueberschiebung ist doch unsern Blicken entzogen. Wer weiß, ob nicht unter dem Schnepfenflühli auf dem Oolith noch weißer Jura und Tertiär aufliegt und ob nicht der Tafeljura bis unter den Sündrand des Plateaus des Rothholz, ja bis unter den Gugen bei Erlisbach vorragt?

Ganz abnorm d. h. im Widerspruch mit der umgekehrten Lagerung des Oolithes bei Rothacker in Profil 1, ist das Vorkommen von Lias auf Keuper über Tertiär und unter Muschelkalk, unterhalb Hasmatt in Profil 2. Dieses Vorkommen hat mir s. Z. zu einer von dem hier gegebenen Profil etwas abweichenden Auffassung Veranlassung gegeben.

E. Die Hasenhubelkette oder das Gewölbe des Homberg, Pferch-Heidegg.

Profil 1 zeigt uns den Nordfuß des Oolithgewölbes des Homberg, welches naturgemäß zum Tafeljura gehört,

über den Babur oder vielmehr dessen östliche Fortsetzung hinübergeschoben. In der That findet sich am Fuß der Oolithfelsen am oberen Weg, der vom Schloßfeld zur Wannenweid führt, eine deutliche Ueberschiebungs-Breccie und -Fältelung, und etwas unterhalb derselben tertiärer Sandstein, Nagelfluh, Mergel und Süßwasserkalk. Immerhin mag zugegeben werden, daß der Babur selbst ebensowenig als dessen Fortsetzung auf der Westseite des Thales eine Ueberschiebung erlitten habe. Dementsprechend zeigt das Profil 1 von den im Oolith des Südschenkels des Homberggewölbes schief eingeschnittenen Erosionsthälchen an über die Homburg-Ruine und den Babur eine selbständige Profillinie.

Der Babur ist im Wesentlichen ein etwas aufgestülpter Südrand des nördlich des Homberggewölbes gelegenen Theils des Tafeljura.

Im Oolith des Babur ist eine starke Stauungsfaltung und Zerklüftung mit Rutschstreifen in verschiedenen Richtungen bemerkenswerth.

In dem in Profil 2 unter Pferch liegenden Muschelkalk habe ich angedeutet, wie man sich denken kann, daß in der Tiefe eines Gewölbes sich eine Ueberschiebung entwickle, wenn die Gesteinsmassen, wie hier, einen sehr verschiedenen Grad von Starrheit besitzen. (Oolith und Muschelkalk starr, Lias, Keuper und Salzthon weich, also weniger geeignet, einen Stoß fortzupflanzen und eher befähigt, ein Gleiten starrer Schichten zu gestatten.)

Die nördlich Klapfen (Profil 4) gezeichnete Verwerfung mag mit analogen Erscheinungen bei Kienberg östlich der Profilebene, welche noch nicht genügend untersucht sind, in Verbindung stehen.

F. Die diluvialen Bildungen des Gebietes: Terrassen, Löss.

Da während aller drei Tage der Excursion hierüber am eifrigsten und manigfachsten discutirt wurde, so müssen dieser Frage etwas mehr Worte gewidmet werden, als anfänglich beabsichtigt war.

Fast über das ganze Gebiet, auch in den höhern Theilen des Ketten- und Tafeljura findet man alpine Gerölle, besonders Quarzite und Rollsteine alpiner Nagelfluh zerstreut.

Eine ziemlich beträchtliche Ablagerung von Gletscherschutt findet sich auf einem Abhang etwas südlich des Fluhberg in einer Höhe von 770 bis 860 Meter. Sie besteht hauptsächlich aus Lehm und jurassischen Trümmern und Blöcken; es finden sich darin aber auch viele alpine Gesteine, besonders Kalke mit deutlichen Gletscherkritzen. Auf der Excursion erkannte Herr Professor Dr. C. Schmidt darin auch einen kleinen Block der charakteristischen Mytilusschichten der Waadtländeralpen. Daraus geht, in Uebereinstimmung mit meinen frühern Angaben über das Gebiet, hervor, daß diese Moräne vom Rhonegletscher abgesetzt worden ist. Auf dem Hungerberg bei Aarau, 80 Meter über Areniveau, wurde eine ca. 15 Meter mächtige, vom Lößlehm bedeckte Ablagerung von geschichtetem alpinem und etwas westjurassischem Kies besichtigt, worin auch viele gekritzte Gerölle vorkommen. Auf besonderen Wunsch der Theilnehmer wurden auch die Lößvorkommnisse und Terrassen bei Aarau besucht. Auch die Kiesablagerungen der jurassischen Seitenthäler wurden gewürdigt, welche sich dadurch auszeichnen, daß die heutigen Bäche sich darin einschneiden, daß gewöhnlich am Rande der beidseitigen Thalgehänge noch eine zweite, 3—8 Meter höhere Terrasse markirt ist, und daß die Sohle der allfällig einmündenden kleinen (Trocken-) Thälchen gewöhnlich in die tiefere Terrasse ausläuft.

Bei all diesen Anlässen wurde jeweilen die Frage des Diluviums lebhaft erörtert. Der Referent erlaubt sich hier in Bezug auf das Thatsächliche auf seine früheren Schriften zu verweisen und gegenüber den durch wiederholte anderweitige Publikationen verschiedener seitheriger Autoren landläufig gewordenen neueren Ansichten seinen Standpunkt mit einigen Worten zu markiren.

Diese neuen Theorien wurden zuerst aufgestellt von Penk in seinem Werk über die „Vergletscherung der deutschen Alpen",* sehr gut demonstrirt von A. v. Brückner am Salzachgebiet, von Böhm an den Gletschergebieten von Enns und Steyer und von Dr. Léon du Pasquier in anschaulicher und für mich persönlich verbindlicher Weise an den analogen Bildungen der nordöstlichen Schweiz. Sofern ich diese Theorien richtig verstanden habe, sagen sie: Es haben nacheinander drei durch interglaciale Perioden getrennte Vergletscherungen stattgefunden; die erste Eiszeit falle in die Zeit, da die Alpen noch lange nicht so weit erodirt gewesen sein sollen wie heute. Unsere Thäler im Aargau sollen damals noch nicht existirt haben, das Molasseland bei Brugg-Baden erst zu einem Plateau von ca. 470 Meter über Meer abgetragen gewesen sein. Die Gletscher seien damals ungefähr so weit wie am Anfang der letzten Eiszeit, also im Aargau etwa bis zur Linie Dagmersellen-Kilwangen eingedrungen; die Schmelzwasser der Gletscher hätten währenddem die Kiesablagerungen (Deckenschotter) auf den nördlich dieser Linie gelegenen Bergen angeschwemmt. In einer darauffolgenden ersten interglacialen Periode seien nicht nur jene Schotter

* Ich muß bei dieser Gelegenheit constatiren, daß die diesem Werk beigefügte tabellarische Zusammenstellung der Ansichten von verschiedenen Autoren meine Auffassung nicht richtig darstellt.

großentheils erodirt, sondern auch die Thäler auf ungefähr die heutige Tiefe ausgefressen worden. In der zweiten Eisperiode seien dann die Gletscher am weitesten (noch über den Jura) vorgedrungen und seien beim Vordringen oder beim Rückschmelzen der Gletscher in den Thälern mächtige Kiesmassen abgelagert worden (Hochterrassen). Diesen Hochterrassen sollen alle Kiesterrassen angehören, welche mehr als ca. 30 m über die heutigen Thalsohlen hinaufragen. In der folgenden zweiten interglacialen Periode sei der Löß (feiner sandiger Lehm) abgesetzt worden, nach Steinmann nur auf dem obersten Niveau der Hochterrassen, nach Dr. Pasquier auch auf den Terrassen und Thalböden, welche während der zweiten interglacialen Periode aus den Hochterassen erodirt worden seien. Endlich sei die dritte Eiszeit gekommen, wo die Gletscher bis zur Grenze der äußersten Moränen (Du Pasquier), vielleicht anfänglich noch weiter (Steinmann), vordrangen und wo von da aus durch die Schmelzwasser die aus den Hochterrassen erodirten Thäler mit neuen Kiesmassen (Niederterrassen) etwa bis zum Niveau von 30 Meter über der Thalsohle und bis an resp. theilweise über den Fuß der Moränen hinauf angefüllt worden seien. Erst nach dem Zurückweichen der Gletscher in der jetzt noch fortdauernden interglacialen Zeit habe dann die Erosion auch der Niederterrassen stattgefunden.

Man sieht, in einigen Punkten stimmt diese Theorie mit der alten Lehre überein, welche nur zwei Eiszeiten, oder auch nur eine in zwei Phasen und kleinen Schwankungen verlaufende Eiszeit annahm, (erste Eiszeit resp. erste Phase: größte Vergletscherung bis über Basel hinaus, zweite Eiszeit resp. zweite Phase: Vergletscherung bis zu den äußersten deutlichen Moränenzügen, bei uns bis zur Linie Dagmer-

sellen-Kilwangen. In andern Punkten aber und zwar: a) Ablagerung der auf den Höhen liegenden Kiesmassen, deren Gerölle aus ganz andern Gesteinen bestehen sollen als die Niederterassen, als allgemeine Decke über eine Hochebene, in welche unsere Thäler noch nicht erodirt waren, während einer sog. drittletzten Eiszeit, in welcher sich die Gletscher blos bis ungefähr zur Linie Dagmersellen-Kilwangen ausgedehnt haben sollen; b) Ablagerung von besonderen, den sog. Hoch-Terrassen, in den erst nach der ersten Eiszeit ausgetieften Thälern zur zweitletzten Eiszeit, der Zeit der größten Ausdehnung der Gletscher; c) Ablagerung des Lößes vor der letzten Eiszeit resp. nur auf den Hochterrassen und den höher liegenden Gebieten; d) Erosion der Hochterrassen in der angeblichen zweiten interglacialen Periode und Auffüllung der Niederterrassen in der letzten Eisperiode in den Erosionsthälern spezieller Hochterrassen, ohne darauffolgende Ablagerung von Löß — in allen diesen Punkten weicht die neue Theorie von der älteren ab. Daß beide Theorien in den Punkten, worin sie übereinstimmen, mit den Thatsachen in Einklang sein werden, dürfen wir wohl ohne weiteres annehmen. Wie verhält es sich aber in dieser Beziehung mit denjenigen Theilen der neuen Theorie, welche von der älteren abweichen? Sind diese neuen Erklärungsversuche besser geeignet, die Thatsachen zu erklären, als die ältere Theorie? Wenn irgendwo in der Schweiz die richtige Antwort auf diese Frage zu finden ist, so muß es im Aargau der Fall sein, dem einzigen Theil der Schweiz, in welchem 1) alle alten Gletscher der nördlichen Schweiz zur Zeit der größten Vergletscherung zusammenstießen, wo also 2) Gelegenheit war zur Ablagerung von Gletscheranschwemmungen manigfaltiger Art und Herkunft außer der Moränenzone

der letzten Eiszeit und welche sodann 3) zur Zeit der geringeren Vergletscherung (letzte Eiszeit, welche man füglich die Moränenperiode nennen könnte, weil nur während dieser Zeit förmliche und zwar in jedem Thal mehrere Moränenwälle erzeugt worden sind) im südöstlichen Theil mit Eis bedeckt, im Nordwesten davon frei war, so daß sich während und nach der letzten Eiszeit in den außerhalb der Gletscher liegenden großen Thälern ein ganzes System von Flußterrassen ausbilden konnte.

Mit Bezug auf dieses Gebiet lautet nun die Antwort auf obige Frage einfach so: Die neuen Erklärungsversuche stehen geradezu im Widerspruch mit manchen wichtigen Thatsachen, mit welchen die bisherige Theorie vollständig übereinstimmt!

Zum detaillirten Beleg jener Widersprüche könnten nun ebensoviel Thatsachen nachgewiesen werden, als die Vertreter der neuen Ansichten zur Begründung derselben angeführt haben; das würde aber ein ganzes Buch füllen. Hier möge vorderhand die Erörterung folgender weniger Thatsachen genügen:

ad a) „Deckenschotter". Die Basis von Kiesmassen, welche an der Habsburg 130 Meter über die Thalsohle hinaufreichen (welche also, sofern ich die neuen Ansichten richtig verstehe, als Deckenschotter bezeichnet werden müßten), liegt, so weit nachweisbar, kaum 30 Meter über dem heutigen Aareniveau. (Wahrscheinlich liegt sie noch tiefer, d. h. sie ist durch die dortige tiefere Terrasse beim Bad Schinznach verdeckt). — Bei Brugg (Mühle am linken Ufer oberhalb Brugg) sinkt die Basis der auf dem Bruggerberg 187 Meter über das Aareniveau ansteigenden Kiesmassen bis nahe an das Aareniveau hinab. Die Deutung, der tiefere Theil des dortigen Kieses sei

„Hochterrrasse“, nur der obere Theil „Deckenschotter“, ist angesichts der Continuität der Kieslager unzulässig, sonst müßte angenommen werden, der „Deckenschotter“, das Aeltere, liege hier auf der „Hochterrasse“, dem Jüngern. Das Aarethal war also zur Zeit vor der Ablagerung der tiefsten Schichten des „Deckenschotters“ bis nahezu (vielleicht ganz) auf das heutige Niveau ausgetieft; ebenso also auch die Seitenthäler.

Die sog. Deckenschotter enthalten an vielen Stellen (Habsburg, Bruggerberg, Gebiet des Teufelskellers) zahlreiche gekritzte Geschiebe; die Gletscher, von welchen diese Kiesmassen hergeführt wurden, können daher nicht mehr als 300 Meter entfernt gewesen sein, also nicht auf der Linie Dagmersellen-Kilwangen oder gar noch hinter den Deckenschottern auf der Baarburg bei Zug stillgestanden haben.

Daß die Gerölle des „Deckenschotters“ unter Umständen mit denen der eigentlichen Flußterrassen nicht übereinstimmen, läßt sich auch nach der alten Theorie leicht erklären, ja es ist ein Postulat derselben, indem auch sie eine im Verlauf der Eiszeit zunehmende Abtragung der Alpen voraussetzt, genau gleich dem Material, das in der Gesammtheit aller erratischen Bildungen (Moränen, Flußterrassen, Sand etc.) außerhalb der Alpen deponirt und größtentheils als Schlamm ins Meer hinausgeführt worden ist und indem ferner das auf den Bergen abgesetzte Kies der Ausbreitung der betreffenden Gletscher und ihrer Herkunft zur Zeit ihrer größten Ausdehnung entspricht. Während dieser Zeit drang der Rhonegletscher bis zur Vereinigung von Aare und Rhein vor, drängte also jedenfalls den Aare-, Reuß- und Linthgletscher weiter ostwärts. Daher nehmen natürlich die Gesteinsarten der westlichen

Alpen einen größern Antheil an der Bildung der Gerölle des „Deckenschotters“ im Aargau als an derjenigen der Flußterrassen, welche gebildet wurden, als auch der Linth- und Rheingletscher frei bis gegen Baden vordrangen, ja über den Albis und Mutscheller theilweise sich bis in die Nähe von Lenzburg mit dem Reußgletscher mischen konnten, während doch umgekehrt zur Zeit der ersten Vergletscherung Blöcke von Windgellenporphyr sogar nördlich der Lägern abgesetzt worden sind. Man vergleiche nur die alpinen Gesteinsarten des Gletscherschuttes, welchen wir am Südabhang des Fluhberg gefunden und welche wir deutlich als den Westalpen angehörig erkannt haben, mit denjenigen des „Deckenschotters“ im Frickthal und man wird finden, daß sie auch hier vorkommen, natürlich vermischt mit Gesteinen aus östlichen Gebieten. Das kann auch nach der alten Theorie nicht wundern, wenn man bedenkt, daß entgegen den Angaben der von Herrn A. Favre herausgegebenen Karte sich noch jenseits des Jura bei Sissach (Nordabhang des Schmard) erratische Walliserblöcke und bei Wintersingen (ebenso auf dem Bannholz westlich Kaisten) glaciale Schotter finden, Beweis genug, daß der Rhonegletscher jedenfalls bis über Olsberg hinaus vorgedrungen ist, oder doch sich dort mit östlichen Gletschern gemischt und den Schwarzwaldgletscher auf das rechte Rheinufer zurückgedrängt hat, und Erklärung genug dafür, daß das Kies der Olsberger Waldungen keine Schwarzwaldgerölle enthalten kann. Aus dieser Zeit der größten Ausdehnung des Eises werden also auch die mit den Gesteinsarten der damaligen Gletschergebiete übereinstimmenden Kiesmassen herstammen, welche auf den Höhen mancher Berge liegen, sei es während des Zurückweichens, sei es während Oscillationen in der da-

maligen Ausdehnung der Gletscher. Dem widerspricht nicht, sondern es läßt sich vielmehr daraus leicht erklären, daß in der Beznau auf dem dortigen Oolith und Lias, namentlich aber nördlich des schönen Profils im Aareniveau eine deutliche Grundmoräne vorkommt, während eigentlicher Gletscherschutt da und dort auch die höchstgelegenen Kiesmassen („Deckenschotter") überdeckt. Unter allen Umständen ist die Annahme der neuen Theorie, daß diese letzteren früher eine zusammenhängende Decke eines noch nicht durch Thäler zerschnittenen Hochplateaus gebildet haben sollen, hinfällig. Und wenn meine Hypothese der Ablagerung solcher Kiesmassen auf dem Rücken von Bergen zwischen und vor noch höher aus den benachbarten Thälern hinaufragenden Gletschern nicht in allen Fällen zutreffend sein mag, so muß sie doch, sofern man nicht annehmen will, auch die Thäler seien bis zu jenen Höhen mit Kies aufgefüllt worden, vorderhand für alle die Fälle beibehalten werden, wo in diesen Kiesmassen mehr oder weniger beträchtliche Parthien gekritzten Kieses, ja zum Theil förmlicher Grundmoränen vorkommen. Im untern Theil des Gebietes (Umgebung von Olsberg) mögen vielleicht diese höheren Kiesmassen früher in Kiesmassen fortgesetzt haben, welche auch die heutigen Thäler ausfüllten; das wird jedoch schwer zu entscheiden sein. Sehr wahrscheinlich besaßen diese Kiesdecken früher vielerorts eine größere Mächtigkeit und horizontale Ausdehnung (anfänglich zum Theil auch über die Gletscher selbst hinweg). Da und dort mögen und müssen darin beträchtliche Erosionen stattgefunden haben, infolge deren besonders lockere Kiesmassen entfernt worden und bloß die zu Nagelfluh verkitteten Bänke stehen geblieben sind. Infolgedessen ist der Eindruck entstanden, jene hochgelegenen

Kiesbänke seien mehr verkittet als diejenigen der Flußterrassen. Doch ist dies kein Kriterium zu ihrer Unterscheidung, denn auch die letzteren sind sehr häufig zu Nagelfluh verkittet.

ad b) „Hochterrassen". Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß eine allfällige Verschiedenheit der Gesteinsarten der Gerölle einer Kiesmasse nicht zur Aufstellung einer Theorie berechtigen kann, wonach ein im Thale selbst abgesetzter „Hochterrassenschotter" in einer besonderen, durch zwei interglaciale Perioden begrenzten Eiszeit entstanden sei. Eine solche Verschiedenheit des „Hochterrassenschotters" vom sogen. „Niederterrassenschotter" ist zudem in aargauischem Gebiete noch nicht nachgewiesen worden. Ebensowenig können aber Niveaudifferenzen zu einer solchen Unterscheidung benutzt werden, denn eine tiefere Terrasse kann sehr wohl durch bloße Erosion einer höheren Kiesmasse entstanden sein. Wie groß übrigens die typische Niveaudifferenz zwischen „Hochterrasse" und „Niederterrasse" sein soll, habe ich aus der bezeichneten Litteratur nicht mit Sicherheit entnehmen können. Auch die Unebenheit der Oberfläche einer Kiesmasse berechtigt nicht die „Hochterrasse" als solche zu qualifiziren, denn diese Gestaltung kann durch unregelmäßige Erosion eines „Deckenschotters" ebenso gut erklärt werden.

Wenn gesagt wird, die Hochterrasse unterscheide sich von der Niederterrasse dadurch, daß sie jeweilen von Gletscherschutt bedeckt sei, so ist darauf hinzuweisen, daß sie alsdann mit dem „Deckenschotter" zusammengefaßt werden müßte, welcher dieselbe Erscheinung aufweist.

Zudem möge noch bemerkt werden, daß mehr oder weniger mächtige Kieslager bei uns sowohl in Bezug auf

Basis als Oberfläche auf allen Höhen vorkommen, bis zu welchen die alten Gletscher gereicht haben mögen. Wir fanden Gerölle an der Geißfluh noch bei 850 Meter. Eine Trennung der Kieslager, welche über die sofort zu besprechenden, zu den Moränen in Beziehung stehenden Terrassen hinaufreichen, in „Hochterrassen“ und „Deckenschotter“ wäre also ganz willkürlich.

ad c) Niederterrassen und Löß. Hiernach würde von allen Charakteren der Hochterrassen nur der übrig bleiben, daß die Hochterrasse mit Löß bedeckt sei, die Niederterrasse dagegen nicht. Nun werden aber als Niederterrassen diejenigen bezeichnet, welche sich an die „inneren Moränen“ (d. h. wohl, wenn ich es recht verstehe, an die äußersten Moränen der sog. letzten Vergletscherung) anschließen und ca. 30 Meter über der heutigen Thalsohle liegen.

Wenn wir uns nun an diese Definition der Niederterrassen halten, so müssen wir eben sagen, daß in unserem Gebiet Löß auf denjenigen Theilen der an die Moränen anschließenden Terrassen, also der Niederterrasen vorkommt, welche seit ihrer Ablagerung nicht oder erst auf geringe Tiefe erodirt worden sind, das sind in der Umgebung von Aarau die Terrassen der Golderen (und sogar des Gönhardfeldes), des steinernen Tisches und der Brestenegg. In der Terrasse südlich Hunzenschwyl ist dieser Lößlehm am höchsten Punkt, bei 416 m absoluter Höhe, gemäß mehrfacher Bohrungen ca. 10 Meter mächtig, liegt also auf einer Kiesfläche von 406 Meter Höhe ca. 46 Meter über der Sohle des Aarethals. Diese Kiesfläche geht in die von den Seoner Moränen herabkommenden Terrassen so gleichmäßig über, wie die eine Hälfte eines Tanzbodens in die andere. Die

Erklärung, hier sei eine „Niederterrasse“ bis zum Niveau einer erodirten „Hochterrasse“ aufgeschüttet, wäre zu gekünstelt und widernatürlich. Diese Terrasse steigt sogar gegen die Moränen noch bis 433 Meter an und wird außerdem in der Nähe der Moräne noch von einer der Stirn der Moräne vorgelagerten, nicht mit Löß bedeckten Terrasse von 446 resp. 452 Meter absoluter Höhe überragt; erst diese tritt an die Moränen selbst hinan.

Auf der Excursion haben wir aber auf ausdrücklichen Wunsch der Theilnehmer nicht nur die schöne Lößstelle im Malm-Steinbruch im Oberholz* (426 m über Meer oder 58 m über der Aare), sondern auch am Weg von Aarau zur Wöschnau (noch östlich des Roggenhausenthälchens, Profil 4 N. Abhang des Hasenberg) eine Kiesterrasse besucht, deren Oberfläche kaum 290 Meter hoch, also höchstens 20 Meter über dem Aareniveau liegt und von

---

* Auf besonderen Wunsch einzelner Excursionstheilnehmer füge ich das Profil der Lößstelle im Oberholz hier an. Es liegen am Ostende des Steinbruchs, wo wir damals standen, übereinander:

oben: 0,8 m schwarzbrauner Humus.
0,3 „ brauner Lehm,
0,25 „ gelber Lehm,
2,9 „ brauner, hellgefleckter oder gebänderter Lehm,
1,5 „ dunkelbrauner Lehm (Grenze nach unten ganz scharf),
1,0 „ heller Sandlehm mit Lößschnecken (eigentlicher Löß),
0,7 „ dunkler Lehm (Grenze nach oben undeutlich),
. 0,1—0,3 m Kies.

Geißbergschichten ca. 6° ostfallend; alle Lehmschichten sind ebenso geneigt. Hier scheint also eine obere Schneckenschicht zu fehlen; sie ist aber nur erodirt, ca. 20 Meter östlich davon ist eine solche wieder vorhanden, ca. 2 Meter über dem untern Lößlager. Ein Bohrversuch ca. 100 Meter westlich ergab ein negatives Resultat, trotzdem kaum 5 Meter noch westlicher die obere Schneckenschicht in einem Anbruch wieder sehr gut entwickelt und nochmals ca. 20 Meter westlicher in einer Lehmgrube die obere Lößschicht voller Schnecken über einer ca. 2 Meter dicken Lehmschicht ca $2^1/_2$ Meter mächtig ist.

ganz normalem nicht etwa abgerutschtem, typischem Löß (mit Schnecken), bedeckt ist, über welchem eine dicke Schicht desselben braunen Lößlehm, liegt wie im Steinbruch. In der Höhe von 396 m liegt auch noch Löß auf der Terrasse des Gönhardfeldes bei Aarau. Die Uebereinstimmung der Profile beweist, daß die Ablagerung des Lößes bei Aarau auch auf der Höhe erst nach der Erosion oder Modellirung dieser Terrassenstufe stattgefunden hat. Wollte man nun diese Terrasse als aus einer Hochterrasse erodirt und dann vor Ablagerung der Niederterrasse mit Löß bedeckt erklären, so müßte man annehmen, daß dieser Löß sowohl bei der späteren Ausſchwemmung des Kieses der „Niederterrasse“ als bei der noch späteren Abschwemmung des darüber als 15 Meter mächtig anzunehmenden „Niederterrassenschotters“ der Erosion habe widerstehen können. Das wäre eine starke Zumuthung an den Glauben eines Geologen. Ich antwortete daher einem der Excursionstheilnehmer, welcher diese Terrasse trotz alledem als Hochterrasse declarirte: „Ja wohl, die Definition ist einfach und bequem, wenn auf einer „Niederterrasse“ Löß liegt, so ist es eine „Hochterrasse“ und umgekehrt!“

Der Umstand, daß Löß bei Aarau auch auf viel höherem Niveau vorkommt, wie sich die Theilnehmer auf der Excursion überzeugen konnten, spricht nicht dagegen, daß der Löß wirklich auf jener tiefen Terrasse ursprünglich abgelagert worden sei. Löß findet sich bei uns auf sehr verschiedenem Niveau, entsprechend der von mir schon längst in Anwendung der Richthofen'schen Theorie vertretenen und nun endlich auch von den andern Forschern acceptirten Annahme einer äolischen Ablagerung, einer Ablagerung, welche vielleicht, da sie in aller Welt,

auch wo keine Gletscher mitspielten, die gleiche Beschaffenheit zeigt, zur Vergletscherung in gar keiner genetischen sondern nur in isochronischer Beziehung steht.* Da Lößlehm in erheblicher Mächtigkeit (welche gegen bloße Abschwemmung von höhern Abhängen spricht) auch noch auf etwas tieferen Terrassen vorkommt, so wird wohl seine Ablagerung bis in die Zeit angedauert haben, da die Flußterrassen erodirt zu werden anfingen.

Es mag noch beigefügt werden, daß die gleichen Verhältnisse wie bei Aarau und Seon auch in der Umgebung der Otmarsingermoräne und im Suhrenthal stattfinden.

Es bleibt also bei meiner früheren Darstellung der Entstehung der Flußterrassen als Kiesablagerungen, welche von dem Schmelzwasser der alten Gletscher angeschwemmt und seither durch Erosion der infolge Rückzugs der Gletscher

---

* Anläßlich sei erwähnt, daß der braune Sand im untern Kies der „bekannten Kiesgrube auf dem Buchserfeld“ entgegen der Darstellung des Herrn du Pasquier durchaus kein eingeschwemmter Löß ist; die Verhältnisse sind dort anderswie zu erklären, d. h. durch Ablagerung des untern schief geschichteten braunen Kieses in bereits verwittertem Zustand, wohl infolge einer Erosion flußaufwärts liegender und aus der Zeit der größten Vergletscherung stammender Kiesmassen und gleichzeitig mit den eingelagerten Blöcken von Arkesin und Arollagneiß, welche vielleicht durch das Treibeis im Winter zugefroren gewesener Flüsse hieher in den damals an jener Stelle bestehenden Gießen verstrandet wurden. Das braune Kies befindet sich demnach dort als solches auf secundärer Lagerstätte, überdeckt von frischem Kies. Dieses letztere ist seither an seiner Oberfläche weit intensiver verwittert, als das untere braune, von oben bis unten fast gleichmäßig schwach verwitterte Kies, welches durchaus keine lehmigen resp. lößartigen Beimengungen enthält. Nach der Versicherung der Arbeiter liegt darunter scharf begrenzt (wie mit dem Messer abgeschnitten) unverwittertes feines Kies, ähnlich wie anderwärts unter dem schiefen Kies; Beweis gegen die Verwitterung an Ort und Stelle. Da auch der Lehm von St. Jakob nach Herrn Gutzwiller kein Löß sein soll, so fällt auch dieses Argument für die Theorie einer besonderen Hochterrasse in unserem Gebiet dahin!

hinter die Seeen entlasteten Gewässer modellirt worden seien, eine Darstellung, für welche mit Unrecht Penk die Priorität zugeschrieben worden ist. Ich denke mir dabei durchaus nicht etwa bloß die Gletscher aus der Zeit der Moränenbildung betheiligt, sondern gebe zu, daß ein Theil der Kiesmassen auch der Thäler bereits aus der ersten Phase der Eiszeit, sei es während des Vorrückens, sei es während des Zurückweichens herrührt. Aber jedenfalls stammt der letzte und vielleicht größte Theil der Aufschüttung des Flußterrassenkieses aus der Zeit, da die Gletscher sich bis zur Moränenzone Dagmersellen-Killwangen ausdehnten. In den außerhalb des Moränengebietes liegenden Seitenthälern (z. B. denen des Jura) ist natürlich die Aufschüttung der Kiesterrasse wesentlich dadurch bedingt, daß die Seitenbäche das Erosionsmaterial des Thales nicht abführen konnten, sondern bis zu einer dem Niveau der Terrasse des Hauptthales entsprechenden Höhe ablagern mußten.

Sowohl in den Hauptthälern als in den Seitenthälern sind die Kieslager nur an wenigen geschützten Stellen bis zur ursprünglichen Höhe der Ablagerung erhalten (vermeintliche „Hochterrasse"); alle tiefern Terrassen sind durch Erosion aus jenen modellirt. Die Beschaffenheit ihrer Oberfläche zeigt das oft sehr deutlich; das war z. B. beim Fundamentiren des Kantonsſpitals auf der Suhrfeldterrasse leicht zu erkennen. Sehr häufig sind die obersten Schichten der ursprünglichen Kiesablagerung in der ganzen Breite des Thales weggespühlt und also nur Erosionsterrassen vorhanden. Gewöhnlich nimmt eine (oder einige wenig abgestufte) der obersten Erosionsterrassen die größte Breite des Thales ein (vermeintliche Niederterrasse) und fällt dann rasch (oft auch terrassen-

förmig) zu der resp. den untersten Terrassen oder der Thalsohle ab. Das gleiche Bild wie im Aare-, Reuß-, Limmat- und Rheinthal, wiederholt sich in den außerhalb der Moränezone liegenden Seitenthälern und zwar um so ähnlicher dem Hauptthal, je mächtiger seine Kiesablagerungen und je größer das Thal überhaupt ist. Im Suhrthal z. B. sind die ursprünglichen Höhen des Kieses fast nur in unmittelbarer Nähe der Staffelbacher Moräne (auf der Westseite von Staffelbach bis zur Picardie) und dann wieder im Thalwinkel von Unter-Entfelden (von Lehm bedeckt) erhalten. Die Erosion der tiefsten Thalstufe hat in der Regel erst wenig weit in die Seitenthäler eingeschnitten und namentlich die Nebenthäler der Seitenthäler noch nicht erreicht. Dasselbe Bild zeigte auf unserer Excursion speziell das Erlinsbacherthal. Beiderseits ließ sich die ursprüngliche Höhe der Kiesaufschüttung noch an den geschützten Stellen als eine schmale Terrasse erkennen (sie wurde von den der neueren Theorie folgenden Excursionstheilnehmern als Hochterrasse angesprochen), die Thalsohle selbst wurde von einer den mittleren Erosionsterrassen entsprechenden ziemlich geneigten Kiesebene eingenommen (von den betreffenden Herren als „Niederterrasse“ erklärt), in welche der Bach erst unterhalb Unter-Erlinsbach eine kurze tiefste Thalsohle, sonst aber erst eine Rinne eingeschnitten hatte, welche jedoch die Nebenthälchen noch nicht erreicht. Ich schließe daraus, daß die Erosion der Kiesausfüllung der Thäler durch Stromverlegung und Stromvertiefung, gemäß dem schematischen Profil, welches ich früher gezeichnet habe,* im

* Programm der Aarg. Kantonsschule 1885, die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau.

Anfang lange Zeit vorzugsweise in Horizontalerosion und nur in geringer Vertikalerosion bis auf ein Niveau von 30—35 Meter über der Thalsohle (vermeintliche Niederterrasse) bestanden habe, bis dann eine verhältnißmäßig rasch wirkende verstärkte Vertikalerosion bis auf die heutige tiefste Terrasse hinab eintrat. Zur Erklärung dessen darf man annehmen, es sei der Fluß anfänglich dadurch in der Vertikalerosion aufgehalten worden, daß er während dieser Zeit in einer Gegend, wo anstehende entsprechend höhere Bänke im Thalweg anstanden, von der Richtung des ursprünglich tiefsten, nur mit Kies erfüllten Thalweges abgewichen sei und erst später im leichter erodirbaren Kies sein früheres Bett wieder gefunden habe; vielleicht wurde die verstärkte Vertikalerosion auch durch eine Senkung des Rheinthals unterhalb Basel veranlaßt. S. u. Das muß erst vor relativ kurzer Zeit geschehen sein, sodaß die Seitenbäche noch nicht (resp. nur im untersten Theil der Seitenthäler) Zeit fanden, die ursprüngliche tiefste Thalsohle wieder zu gewinnen, die Nebenbäche aber, durch die mittleren Terrassen gestaut, noch nicht einmal eine Rinne in denselben auszuspühlen im Stande waren, ja vielerorts die frühere Arbeit der Aufschüttung auch heute noch fortsetzen. Die verschiedene Tiefe, bis zu welcher die Verwitterung des Kieses in den Oberflächen der Terrassen vorgedrungen ist, ist durchaus kein Beweis für die Verschiedenartigkeit und das verschiedene Alter der Ablagerung, sondern nur für das verschiedene Alter der Erosion derselben; sie stimmt mit der bisherigen Theorie der Modellirung der Terrassen vollkommen überein.

Bei der Versammlung in Basel wurde von Herrn Dr. Schumacher betont, daß der Löß im Elsaß deutlich unter eine tiefere Terrasse hinabgehe. Ebenso wies Herr

Dr. Gutzwiller darauf hin, daß die mit Löß bedeckte (Hoch-) Terrasse unterhalb Basel bei Sierenz unter die Niederterrasse hinabsinke und von derselben überdeckt werde. Das läßt sich nicht bloß durch die Annahme besonderer Hochterrassen- und Niederterrassen-Perioden, sondern vielleicht auch in Uebereinstimmung mit meiner Auffassung der hiesigen Verhältnisse dadurch erklären, daß nach der Aufschüttung der Kiesmassen durch die Abflüsse der bis zur Linie Dagmersellen-Mellingen-Killwangen reichenden Gletscher und nach der Ablagerung des Lößes auf denselben, die noch bis zu den ersten Stadien der Erosion fortdauerte, im Rheinthal unterhalb Basel eine Senkung eintrat, die nothwendig zur Folge hatte, daß dort eine neue Aufschüttung (vermeintlicher Niederterrassen) stattfand, während in den oberen Thälern die Erosion, vielleicht dazu noch mit vergrößerter Energie fortdauerte. An den oberen Grenzen des Senkungsgebietes mußten sich Erosion und Aufschüttung ausgleichen und daher die mittleren Erosionsterrassen des oberen Gebietes in das Niveau der neuen Aufschüttungsterrassen des unteren Gebietes (sog. Niederterrassen des Rheinthales) übergehen.

Die Annahme solcher Dislokationen während der verschiedenen Phasen einer einzigen Eiszeit ist gewiß ebenso zulässig, als während interglacialer Perioden mehrerer Eiszeiten, da an der Annahme der Zeitdauer der gesammten Vergletscherung durch die Theorie dieser aufeinander folgenden oder einer einzigen ebenso langen Vergletscherung mit zwei Phasen, eventuell höchstens zweier Eiszeiten a priori nichts geändert wird. Immerhin spricht der Umstand, daß wir auf der Excursion selbst wenigstens an zwei Stellen (Südabhang des Fluhbergs und Nord-

seite der Geißfluh) Gletscherschutt auf den tiefsten Gliedern der aufgerissenen oder sonst denudirten Gewölbe d. h. auf Keuper und Muschelkalk aufliegend gefunden haben, dafür, daß jene Stellen schon vor der Zeit der größten Vergletscherung so tief entblößt gewesen sein müssen als heute. Freilich mögen diese Schuttanhäufungen auch nur Ueberbleibsel noch größerer Gletscherablagerungen sein, also ost- und westwärts davon erhebliche Erosionen, aber doch keine Aufstauungen tieferer Formationsglieder stattgefunden haben.

Es bleiben also als Beweise für interglaciale Perioden zuletzt nur noch die sog. interglacialen Floren übrig. Auch wenn man diese Floren als vollgültige Beweise ansieht, kann daraus nur auf eine und einzige Interglacialzeit geschlossen werden. Daß aber auch dieser Schluß nicht absolut zwingend ist, hat Herr Professor A. Favre schon früher dargethan, indem er den mechanischen Vorgang, der beim Ueberdecken solcher Pflanzenreste durch Gletscherschutt stattfand, einfach durch relativ kleinere, vielleicht allgemeine, vielleicht auch bloß lokale Schwankungen in der Ausdehnung der Gletscher erklärte. Wenn auch die „interglacialen“ Schieferkohlen zu ihrer Bildung einige Tausend Jahre erfordert haben mögen, so ist das ja noch eine kurze Zeit im Vergleich zur muthmaßlichen Gesammtdauer der Eiszeit. Der Einwand, die sog. interglacialen Floren weisen auf ein so warmes Klima hin, daß gleichzeitig mit den betreffenden Pflanzen keine Gletscher hätten bestehen können, ist zwar sehr plausibel, aber vorderhand nicht entscheidend, da wir gar nicht wissen, was für ein Klima während der Eiszeit überhaupt geherrscht hat, da ferner nicht bewiesen ist, daß die Eiszeit wirklich durch eine vorübergehende Abkühlung der Erde bedingt war

und da zugegeben werden muß, daß auch jetzt noch die Gletscher bei uns lokal in Gegenden hinausdringen, wo der Kirsch- und Nußbaum wohl gedeihen.*

Es versteht sich von selbst, daß ich mit den obigen Einwänden gegen die Lehre dieser von einander durch interglaciale Periode getrennter Eiszeiten die prinzipielle Möglichkeit mehrerer (eventuell auch mehr als dreier) Eisperioden nicht bestreite. Allein was möglich ist, ist deßhalb noch durchaus nicht wirklich. So lange die bisherige einfache Theorie einer Eiszeit, entweder mit verschiedenen kleineren Schwankungen oder einer einzigen großen Schwankung nach der Zeit der größten Ausdehnung der Gletscher und vor der Zeit da unsere Moränenhügel abgesetzt wurden, oder höchstens zweier Eiszeiten, während welchen (resp. welcher) auch Dislokationen der unterliegenden Erdoberfläche stattfinden konnten, zur Erklärung der Erscheinungen im Gan-

---

* Man kann freilich auch darauf hinweisen, daß die „interglacialen Floren" auf ein viel wärmeres Klima hinweisen als die Glacialfloren, welche besonders von Nathorst zu genauerer Kenntniß gebracht worden sind. Allein die Ueberreste dieser Glacialfloren stammen vorzugsweise aus der nächsten Umgebung der Gletscher und scheinen von zwei Gruppen von Pflanzen herzurühren, erstens von solchen, welche in und an diesen mit kaltem Wasser erfüllten Tümpeln zwischen den Moränen gelebt haben, zweitens von Pflanzen, deren derbe Blätter (Salixarten, Dryas, Azalea, Polygonum viviparum, Arctostaphylos etc.) von eisfreien felsigen Standorten innerhalb des Gletschergebietes auf den Gletscher geweht, von diesen fortgetragen und von den Schmelzwassern in jene Tümpel geführt worden sein können. Wahrscheinlich lebten damals schon (d. h. zur Zeit da die Gletscher nur noch bis Mosen, Hedingen und Wauwyl hinreichten) bei uns ähnliche Pflanzen wie heute. Die sog. interglacialen Floren dagegen können vielleicht aus der Zeit des unter Schwankungen sich vollziehenden ersten Vorrückens der Gletscher her datiren, wobei die Flora der warmen Tertiärzeit sich allmälig den späteren kühlen Klimaten anpaßte oder durch Pflanzen aus kühleren Zonen nach und nach verdrängt wurde.

zen und jedes einzelnen Details ausreicht, wird man nicht die complicirtere Annahme dreier Eiszeiten acceptiren, zumal wenn die Motivirung dieser Annahme mit den Thatsachen nicht übereinstimmt. Natürlich bin auch ich der Meinung, das Studium der Eiszeit sei noch nicht abgeschlossen. Vor der Aufstellung neuer Theorien bedarf es aber der sorgfältigen Erwägung der bereits bekannten und der Sammlung neuer Thatsachen.

Eine nicht unwesentliche Förderung würde nach meiner Ansicht die Frage der Eiszeit finden, wenn die Frage der Erosion der Alpen einmal im Zusammenhang dargestellt und speziell festgestellt würde, wann dieselbe stattgefunden habe und wohin namentlich die Materialien gekommen sind, welche nach der Tertiärzeit, während der Aufstauung der Alpen und vor der Eiszeit von den Alpen abgetragen worden sind. Stammen vielleicht die einen Kiesmassen auf dem Rücken unserer Berge aus jener Zeit (also ohne Zuthun der Gletscher), während allerdings die große Masse wenigstens bei uns aus der Eiszeit herrührt? Wenn auch die sog. Deckenschotter gleichartige Ablagerungen sind, so sind sie doch deswegen nicht gleichalterig, oder wenigstens nicht in der gleichen Phase derselben Eisperiode entstanden. Der Deckenschotter der Baarburg ist z. B. wohl nicht gleich alt wie derjenige des Bruggerberges!

G. Anderweitige Beobachtungen.

1. Quellen.

Die Excursion bot Gelegenheit, Quellen verschiedener Art zu besichtigen, nämlich die Grundwasserquellen der Rözmatt bei Olten, d. h. Grundwasser des Gäus, von bedeutendem, aber sehr wechselndem Erguß, dessen

Hervortreten dadurch bedingt ist, daß der Thalweg dieses Grundwassers von der tiefer gelegenen Sohle des Aarethals durchkreuzt wird.

Ueberfallquellen: des Gerenbrunnens bei Trimbach und der Quelle im Stadtwald am Südwest-Abhang der Egg bei Ober-Erlinsbach, dadurch bedingt, daß das auf die steil südgeneigten Oolithschichten des Hegibergs resp. der Egg niederfallende Meteorwasser durch die vorliegenden mergligen undurchlässigen Oxford-Schichten so weit gestaut wird, bis dieselbe über den tiefsten Rand der letzteren abfließt.

Schichtenquellen: Der Rankbrunnen und die Chaibenlochquellen an der Hauensteinstraße, dadurch bedingt, daß die auf das Oolithplateau des Hauensteins niederfallenden Wasser durch den Hauptrogenstein bis auf die mergligen schwach südgeneigten Schichten des untern Oolith rasch herabsickern, auf deren Oberfläche sie hervortreten.

Sickerquelle: Waldquelle bei Trimbach, früher für eine Schichtenquelle gehalten, bis Versuche des Herrn Keller-Zschokke in Olten mit Fluorescein bewiesen, daß dieselbe ganz oder großentheils nichts anderes ist, als das in Trümmern versickerte Wasser des in jener Schlucht herabfließenden Baches.

2. Trockenthäler.

Als solche wurden bezeichnet: das Thälchen zwischen Säli und Engelberg; die schief in die Oolithkante des Südschenkels des Homberggewölbes bei Läufelfingen eingeschnittenen Thälchen, von denen das nördlichste bis auf den Bergrücken hinauf reicht; ferner das analog gebildete Thälchen, welches von Breitmiß bei Ober-Erlisbach gegen den Bockhof hinaufführt.

3. Erdschlipfe und Bergstürze.

Große ältere Schlipfe trafen wir im Erlenmoos bei Trimbach; der jüngste aus dem Jahre 1889 nördlich der Frohburg zeigte noch deutlich die typischen Erscheinungen. Wie das häufig im Jura der Fall, hatte er sich im untern Oolith abgelöst und war auf den durch Sickerwasser schlüpfrig gewordenen Opalinusthonen stromartig abgeglitten. Ganz analog war der Erdschlipf auf der Nordseite der Geißfluh beim Saalhof und am Wagnerweidli am Westabhang bei Laurenzenbad. — Bedeutende Abrutschungen und Ueberschüttungen mit Muschelkalktrümmern zeigt der Westabhang, besonders aber der Ostabhang des Wisenberges, wodurch die anstehenden Formationen fast überall bis in die Sohle des Thälchens hinab verdeckt werden. — Auf einem alten Schlipf, theils aus Muschelkalktrümmern und Anhydrit, theils aus tertiären Mergeln bestehend, ist der Kurort Ramsach erbaut, auf welchem die Gesellschaft vom 22. zum 23. April sich aufhielt. — Am Nordabhang des Wisenbergs zeigten sich größere alte Erdschlipfe in der Mapprachweid, Hofmatt und bei Pferch. Am Nordabhang des Fluhberges verleitet eine von diesen abgerutschte ansehnliche Trümmermasse den Unkundigen leicht, den Hügel des Malzried als anstehenden Oolith anzusehen.

Hier ist auch zu erwähnen der Bergsturz, infolge dessen im Jahre 1356 bei Anlaß des großen Erdbebens ein Thal des Schlosses der Frohburg gegen das Erlenmoos hinabgesunken ist. Nicht einem förmlichen Bergsturz, aber einer großen vorzeitlichen Absenkung, wobei der Zusammenhang des Schichtencomplexes auch mit dem stehen gebliebenen Theil des Oolithes des Hegiberges sich erhalten hat, verdankt die merkwürdige Gestaltung der

hohen Fluh der Vorder-Frohburg nordöstlich des Erlenmooses ihre Entstehung, welche auch die Verwunderung aller Reisenden erweckt, die von der Bahnlinie beim Rinthal südlich des Hauensteintunnels aus ihre Blicke nach Osten richten. Ein Theil der dortigen Faltungen und Zerklüftungen mag übrigens, wie analoge Faltungen am Südrand des Hauensteinplateaus und am Ostende von Friedlisholz in der Nachbarschaft jener Fluh durch ältere Stauungen bei der Aufrichtung des Gebirges bedingt sein.

Aus der unregelmäßigen Gestaltung des Südabhanges der Frohburg muß auf eine Abrutschung des dortigen steilgeneigten Hauptrogensteins über den Mergeln des untern Oolithes geschlossen werden.

Ein eigenthümliches Thälchen, welches sich am Nordabhang des Grates der Geißfluh von Punkt 823 südlich der Saalhöfe bis zu Punkt 913 beim Strittacker hinzieht, beweist ebenfalls, daß die südlich dieses Thälchens gelegene Parthie der Geißfluh und des Rothholz entsprechend nach Süden auf den Mergeln des unteren Oolith herabgeglitten ist. Zu der Absenkung dieser mächtigen Tafel mag die Ueberkippung des Muschelkalkgewölbes bei Hüllern an der Südseite des Rothholz in genetischer Beziehung stehen.

Noch tiefer abgesenkt ist das Gebiet der Barmelweid. Die Möglichkeit, daß diese Absenkungen mit noch tiefer gelegenen Lagerungsstörungen in Verbindung stehen und auf den Bau des projektirten Schafmatttunnels Einfluß haben könnten, wurde von einzelnen Excursionstheilnehmern erörtert.

Auf Rutschung von Felsköpfen und Stauungen im stehengebliebenen Oolith der Ramsfluh wurde im Vorübergehen hingewiesen.

H. Verlauf der Excursion.

An derselben betheiligten sich die Herren: Professor Dr. Benecke (Straßburg), Dr. Benecke jun. (Straßburg), H. T. Cushing (Cleveland, Ohio, U. S. A.), J. Fehr, stud. (Basel), Dr. Frosterus (Finnland), Dr. Greim (Darmstadt), Dr. A. Gutzwiller (Basel), Hackmann (Helsingfors, Finnland), Professor E. Kayser (Marburg), Professor R. Lepsius (Darmstadt), Loid (Brooklyn, N. Y. U. S. A.), Dr. F. Mühlberg (Aarau), Dr. A. Sauer (Heidelberg), Professor C. Schmidt (Basel), Professor G. Steinmann (Freiburg i. B.), Dr. Fernetz (Basel), Dr. Br. Weigand (Straßburg i. E.)

Nur am ersten und zweiten Tage nahmen Theil die Herren:

Keller-Zschokke, Bezirkslehrer in Olten und Max Mühlberg, stud. hum. von Aarau.

Am ersten Tage erfreuten wir uns außerdem der Begleitung des Herrn Kreisförster Meyer von Olten, welchem, sowie Herrn Keller-Zschokke, die Theilnehmer mancherlei werthvolle Auskunft über lokale Verhältnisse verdanken.

I. Tag, Freitag den 22. April: Durchquerung des Jura in der Richtung Olten-Trimbach-Rinthal-Erlenmoos-Frohburg-Bachthalen und Birenmatt am Südabhang des Fluhberg, Wisen-Wisenberg-Geißhorn-Rüti-Mapprach-Pferch-Neuhaus-Ramsach.

Ueberblick der Mulde des Gäus, welche von alpinem Kies erfüllt ist, also zur Zeit der Kiesaufschüttung von der Aare durchzogen wurde. Erwähnung, daß die alte, jetzt mit feinem Sand und Kies erfüllte Erosionsrinne der Aare bei der neuen Brücke beim Bahnhof mehr als 20 Meter unter das heutige Aareniveau hinabreicht.

Besichtigung der Rözmattquellen bei Olten und des Gerenbrunnens bei Trimbach. Normale Lagerung von

Malm bis zum Muschelkalk. Schuppenstructur im Lias im Rinthal; aufgebrochenes Gewölbe des untern Lias *α. β. γ.* im unteren Erlenmoos. Absenkung der Oolithfluh der Vorder-Frohburg am Hegiberg. Bergsturz des Schloßberges. Erdschlipf von der Frohburg zum Erlenmoos. Humphrieseanus Schichten im oberen Theil des Schlipfs. (Kurze Rast auf der gastlichen Frohburg.) Abrutschung des Oolithabhangs südlich der Frohburg. Opalinus-Schichten und Lias in der Bachthalen. Keuper und Muschelkalk am Südabhang der Wisenfluh. Nachweis des Zusammmenhanges dieser Muschelkalkschuppe einerseits nach West mit der südlichsten Schuppe des Hauensteingebietes, anderseits nach Ost mit dem Muschelkalk am Südfuß der Burg und der Fortsetzung dieses Aufrisses über Lostorf und auf der Vorderseite der Rebfluh und des Gugens. Ziemlich mächtiges Erraticum unterhalb Birenmatt von 770—860 Meter über Meer, enthaltend Lehm, jurassische und alpine, zum Theil gekritzte Gerölle, eckige Trümmer und Blöcke, darunter viele Gerölle aus bunter Nagelfluh und besonders einen Block der Mytilus-Schichten aus den Waadtländeralpen. Abstieg nach Wisen, wo sich in der Haldenmatt nördlich unter der vorerwähnten Muschelkalkschuppe als erodirte Fortsetzung der Frohburg-Oolithmulde noch Opalinusthone, Lias und Keuper finden. Aufsteig auf den Wisenberg; Nachweis, daß die Tafel, welche den Südabhang des Wisenberges bildet, die Fortsetzung der zweiten Schuppe des Hauensteintunnels ist, daß also auch diese Schuppe normal liegt. Gipfel des Wisenberges, gebildet von einer besonderen nördlichen Muschelkalkschuppe. Prächtige Uebersicht über den benachbarten Ketten- und Tafeljura; plastischer Einblick in die Ueberschiebungen des Muschelkalks im Osten (Profile 3, A, B und C) und gegen Westen

in die Ueberschiebung des Muschelkalks des Walten über den Tafeljura und zu den Oolithschuppen im entfernten Rehhag. Nachweis des Uebergangs der Muschelkalkdecke des Südabhangs des Wisenberges (1. Hauensteinschuppe) in die Muschelkalkgewölbe von Isenfluh, Leutschenberg, Schafmatt und Hüllern. Salzthon und Gypstrichter bei Ober-Wisenberg. Schiefes Muschelkalkgewölbe ob der Hasmatt. Salzthon und Gyps bei Rüti. Muschelkalktrümmerfeld am Ostabhang des Geißhorns. Tertiärer Süßwasserkalk, Helicitenmergel und Sandstein in der Mapperachweid, überlagert von Keuper und höher Lias. Muschelkalktrümmer auf dem Bergrücken westlich der Bergmatt bis gegen Lenzhof über Helicitenmergel, Nagelfluh, Süßwasserkalk und der Fortsetzung des Oolithgewölbes des Homberges. Erdschlipf von Pferch. Jurassische Nagelfluh mit Muschelkalk, Oolith, eigenthümlichen Malmgeröllen und einigen Geröllen von Buntem Sandstein. (Vortreffliche Aufnahme im Bad Ramsach zum Nachtessen und Uebernachten. Herr Professor Dr. A. Gutzwiller stößt zur Gesellschaft.)

II. Tag, Samstag den 23. April: Marsch in der Richtung Homberg-Buckten-Läufelfingen-Rothacker-Ramsach-Hupp-Neue Hauensteinstraße-Trimbach-Olten.

Oolithgewölbe des Homberges; prächtiger Ueberblick über den benachbarten westlichen Theil des Grenzgebietes zwischen Ketten- und Tafeljura. Absteig zur Wannenweid. Stauungsbreccie und Fältelung am Fuße des Nordschenkels des Oolithgewölbes des Homberges, scheinbar überschoben über wenig tiefer anstehenden tertiären Sandstein, Mergel und Nagelfluh des Schloßfeldes resp. über den Südrand des Plateaus Bukten-Häfelfingen. Abstieg nach Bukten. Babur mit Stauungsfältelung im Oolith.

Drei kleine Trockenthäler im Oolith des Südschenkels des Homberggewölbes. Tertiärer Süßwasserkalk, Helicitenmergel, Nagelfluh und Sandstein in den Aeckern östlich von Läufelfingen; darüber in umgekehrter Lagerung Helicitenmergel, Süßwasserkalk, Malm und Oolith, letzterer zum Theil bloß in einzelnen riesigen kluftadrigen Blöcken.

Massen von Muschelkalkbreccie in erheblicher Entfernung von solchen Stellen, wo sie sich heute bilden könnte, nebst den aufgeschleppten Oolithblöcken und den oben erwähnten sonstigen Ueberkippungen, Beweis einer früher größeren Ausdehnung der benachbarten Muschelkalktafeln. (Mittagrast in Ramsach.)

Schiefes Gewölbe und Mulde am Westende der Hasmatt östlich Ramsach. Ueberreste der Fortsetzung derselben am Westende der Winterhalde. Muschelkalktrümmermassen und Anhydritgyps in der Krämerrüti. Absteig über die Hupp nach Adlikon. Nachweis des Verschwindens der Schuppenstructur des Hauensteintunnelgebietes nach Osten, resp. des Uebergangs und Ausglättens der nördlichsten, d. h. untersten Schuppen des Hauensteintunnels in die große Muschelkalktafel des Südwest- und Südabhanges des Wisenberges, welche der zweiten Schuppe des Hauensteintunnels entspricht. Stellen früherer Bohrversuche auf Steinsalz bei Adlikon und östlich des Dorfes Wisen mit Erwähnung der Unterlagerung des Anhydrites durch Lias und Keuper bei Adlikon. Nachweis der Feuersteinconcretionen in den obersten Schichten der östlichen Fortsetzung der zweiten Muschelkalkschuppe des Hauensteintunnels an der neuen Hauensteinstraße südlich Bodenholz. Unmittelbar südlich davon Auflagerung der Fortsetzung der südlichsten (ersten) Muschelkalkschuppe des Hauensteins (mit Stauungsfältelung) in normaler Lagerung,

also unterer Dolomit unten, auf dem oberen Dolomit der ebenfalls normal liegenden Fortsetzung der zweiten Muschelkalkschuppe. Discordante Parallelstructur im oberen Hauptrogenstein im Steinbruch nördlich Hauenstein; tiefer der untere Oolith. Waldquelle bei Trimbach.

Ankunft per Bahn in Aarau um 5 Uhr Abends. Besuch des Lößfundorts im Oberholz. Erosionsfurchen am Ostende des Steinbruches, erfüllt mit Kies; Löß auf wenig alpinem Kies und Malm auf dem Hasenberg. Diluviale Nagelfluh, am Westabhang der letztern bei ca. 450 Meter Höhe. Am Nordabhange des Hasenbergs längs der Straße gegen die Wöschnau, ca. 390 Meter über Meer, 28 Meter über Aareniveau typischer, von Lößlehm bedeckter Löß mit Schnecken auf theilweise zu Nagelfluh verkitteter Kiesterrasse. Tufflehm des Galgenhügels und Kiesgrube in der Wöschnau, worauf menschliche Knochen, herrührend von früheren Hinrichtungen. Kiesgrube mit von der nahen Fluh herabgestürzten jurassischen Blöcken und gekritzten Geröllen und erratischem Material, theilweise zu Nagelfluh verkittet am Aufstieg von der Wöschnau nach Ebenberg, bedeckt von Lößlehm, welcher von hier an auch die Höhe des Nebenberges überdeckt, also von 400 bis ca. 500 m über Meer (30 bis 130 Meter über Aareniveau). Kiesgrube im Roggenhauserthälchen, unteres feines blaues Kies, zum Theil mit Torrentialstructur, oberes grobes, bräunliches Kies, zum Theil etwas verkittet und mit gequetschten Geröllen, lokal von einander getrennt durch eine ca. 0,5 Meter dicke, gelbe Lehmschicht (bei unserer Anwesenheit zerstört) und bedeckt von bläulichem Lehm mit gekritzten Geröllen (Grundmoräne) (Aarauer Lehmgruben). Zweiter Aufsteig auf den Hasenberg, Grundmoräne, Huppererdelöcher in Malm. Uebersicht der

Erosions-Terrassenlandschaft südöstlich Aarau von der Linde aus. Lößlehm bis hinab zur Terrasse des Friedhofs ca. 396 m über Meer oder 26 m über Aareniveau..

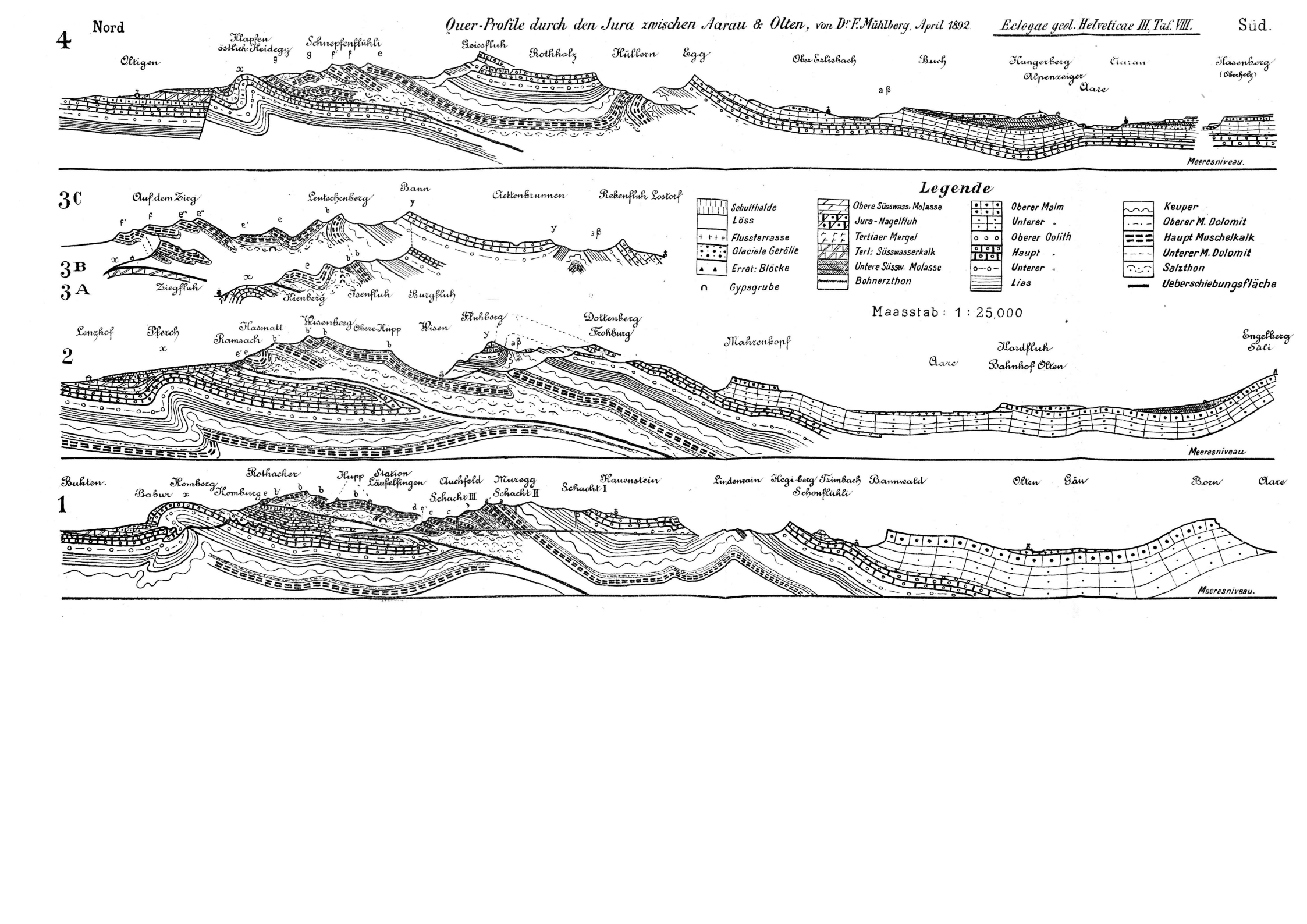
(Nachtessen im Wildenmann, offerirt von der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft unter Mitwirkung des h. Regierungsrathes des Kantons Aargau und des Stadtrathes von Aarau, als Ausdruck einer freundnachbarlichen Gesinnung und der Achtung vor den Vertretern der Wissenschaft. Begrüßung durch Herrn Landammann Ringier, Herrn Stadtrath Gonzenbach und Herrn Rektor Wüest, Vize-Präsident der Naturforschenden Gesellschaft; Verdankung namens der oberrheinischen Geologischen Gesellschaft durch Herrn Professor Lepsius. Der vom löbl. Stadtrath gespendete Ehrenwein erweckte bald eine festliche Stimmung, welcher ferner die Herren Dr. Mühlberg, Professor Dr. Benecke, Professor Dr. Schmidt und Oberrichter Dr. Schneider Ausdruck gaben. Der Abend wurde durch gesangliche Produktionen einer Abtheilung des Aarauer Männerchors und nicht zum mindesten durch die komischen Deklamationen des Herrn Arnold Gysi-Studler sehr verschönert und erheitert.)

III. Tag, Samstag den 24. April:

Da in der Morgenfrühe einige Herren noch die geologische Sammlung der Kantonsſchule und speziell die Sammlung der vom Referenten aufgenommenen geologischen Photographien aus dem Aargau zu besichtigen wünschten, konnte erst etwas spät aufgebrochen werden zu einer Durchquerung des Jura in der Richtung Aarau-Hungerberg-Ober-Erlinsbach-Saalhöfe-Stellikopf-Schnepfenflühli-Heidegg-Klapfen-Winterhalden-Oltigen.

Glaciale, geschichtete Kiesablagerungen mit gekritzten Geröllen auf dem Hungerberg, zum Theil mit Lehm be-

deckt von kaum 400 (Bifang) bis 515 Meter über Meer, 30—145 Meter über Aareniveau. Thalsohle von Ober-Erlinsbach mit lokal erhaltener höherer Terrasse und Gletscherschutt an den Thalgehängen. Ueberfallquelle im Stadtwald am Südwestfuß der Egg. Trockenthälchen des Breitmiß. Normale Lagerungsfolge von unterer Süßwassermolasse, Bohnerz, Malm und Oolith bis Muschelkalk an Hüllern, von da wieder hinauf bis zum Oolith der Geißfluh. Erdschlipf in Unter-Oolith bei den Saalhöfen. (Rast auf den Saalhöfen.) Durch Abgleiten des Oolithes der Geißfluh auf den Mergeln des untern Oolithes entstandenes Thälchen am Nordabhang des Grates der Geißfluh. Muschelkalkschuppen des Profils No. 4 beim Schnepfenflühli, gegen Osten und nordwärts immer steiler sich senkend in den Nordfuß des Gewölbes des Stellikopfs, ein klarer Beweis für die Ungleichheit des Niveaus des Südrandes des Tafeljuras. Einblick in das östliche Grenzgebiet zwischen Ketten- und Tafeljura. Normale Lagerung der nördlichsten Muschelkalkschuppe des Profils, bewiesen aus der Ueberlagerung durch Keuper, und aus der Ueberschiebung desselben über das Oolithgewölbe des Klapfens (bis ins Thälchen der Ergolz hinab), wovon der Grat der Heidegg der bloße Nordschenkel des dort aufgebrochenen Gewölbes ist. Schiefes Aufsteigen des Oolithgewölbes (oben Varians-Schichten) des Klapfens aus der Tiefe des Thälchens der Ergolz, sozusagen direkt unter Muschelkalk hervor. Tertiär bei Oltigen unterbrochen durch einen Grat von Oolith.


Quer-Profile durch den Jura zwischen Aarau & Olten, von Dr F. Mühlberg, April 1892.
Eclogae geol. Helveticae III, Taf. VIII.
Nord
Süd.
4
Oltigen
Klapfen östlich Kleidegg
Schneppenflühli
Geissfluh
Rothholz
Hüllorn
Egg
Ober Erlisbach
Buch
Hungerberg
Alpenzeiger
Aarau
Hasenberg (Oberholz)
Aare
Meeresniveau.
3C
3B
3A
Auf dem Zieg
Leutschenberg
Bann
Oettenbrunnen
Rebenfluh
Lostorf
Ziegfluh
Hienberg
Isenfluh
Burgfluh
Legende
Schutthalde
Löss
Flussterrasse
Glaciale Gerölle
Errat: Blöcke
Gypsgrube
Obere Süsswass: Molasse
Jura-Nagelfluh
Tertiaer Mergel
Terl: Süsswasserkalk
Untere Süssw. Molasse
Bohnerzthon
Oberer Malm
Unterer .
Oberer Oolith
Haupt .
Unterer .
Lias
Keuper
Oberer M. Dolomit
Haupt Muschelkalk
Unterer M. Dolomit
Salzthon
Ueberschiebungsfläche
Maasstab: 1 : 25,000
2
Lenzhof
Pferch
Hasmatt
Ramsach
Wisenberg
Obere Hupp
Wisen
Fluhberg
Dottenberg
Frohburg
Mahrenkopf
Aare
Hardfluh
Bahnhof Olten
Engelberg
Säli
Meeresniveau
1
Buhlen
Homberg
Babur
Homburg
Rothacker
Hupp
Station Läufelfingen
Auchfeld
Schacht III
Muregg
Schacht II
Schacht I
Hauenstein
Lindenrain
Hegiberg
Schönflühli
Trimbach
Bannwald
Olten
Gäu
Born
Aare
Meeresniveau.