Die Schichten als mechanische Elemente und als Urkunden

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **15 (1919)**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

4. Endlich fehlten die lehrreichen ausgedehnten Aufschlüsse der modernen Technik durch Straßen, Tunnel, Bohrungen, die auch außerhalb von Bergwerksgebieten mit Schächten und Stollen, heute, wenigstens vorübergehend, direkt längere oder kürzere Profile der Beobachtungen zugänglich machen.

Die Schichten als mechanische Elemente und als Urkunden.

Kehren wir nach diesen geschichtlichen Betrachtungen wieder zum Gegenstand selber zurück.

Die Erscheinungen des Zusammenschubes im Jura werden uns in erster Linie beschäftigen. Wir nehmen uns vor, auf sie besonders zu achten und sie so zu beurteilen, wie etwa ein technischer Experte nach der Katastrophe eine eingestürzte Brücke, einen geborstenen Dampfkessel; *wir wollen uns also aus dem Bau (der Tektonik) des Gebirges dessen Entstehung mechanisch verständlich zu machen suchen.*

Es ist klar, daß der eben gebrauchte Vergleich in zwei wesentlichen Punkten hinkt: Einmal spielte sich der geologische Prozeß nicht katastrophal plötzlich ab, sondern, menschlich gesprochen, während sehr langer Zeit, sicher vielen Jahrhunderttausenden. Das an und für sich spröde Gestein mußte sich aber unter *langsam* wirkenden Kräften, besonders unter Mitwirkung der Bergfeuchtigkeit, die an den Stellen stärksten Druckes löste, oft in der Nähe das Gelöste wieder absetzte, ganz anders verhalten, als bei rasch und rein mechanisch sich abspielendem Vorgang. Auch *seither* ist wieder eine lange Zeit verflossen. Damit im Zusammenhang steht aber der zweite Unterschied zwischen beiden Arten von Ereignissen. Der Jura, noch mehr die Alpen, bieten Rekonstruktionsversuchen, wie bereits angedeutet, beträchtliche Schwierigkeiten. Es sind der Erosion wie wir bald im Einzelnen sehen werden mächtige Schichtkomplexe, die einst vorhanden gewesen sein müssen, zum Opfer gefallen. Bei der Beurteilung der Vorgänge des Zusammenschubes haben wir also auch mit Massen zu rechnen, die heute verschwunden sind.

Das *Baumaterial* des Gebirges, die *Schichten*, haben sich natürlich je nach ihrer mechanischen Beschaffenheit beim Zusammenschub verschieden verhalten. Auch in dieser Hinsicht ist also eine gewiße Kenntnis der Schichten unerläßlich, und die beistehende Tabelle soll sie in der Weise vermitteln, daß sie auf instruktive Aufschlüsse hinweist (vergl. auch Fig. 2). Die Charakteristik der Schichten selber ist zu finden in *F. Mühlberg, Der Boden von Aarau* 1896 und den knappen aber präcisen *Er-*

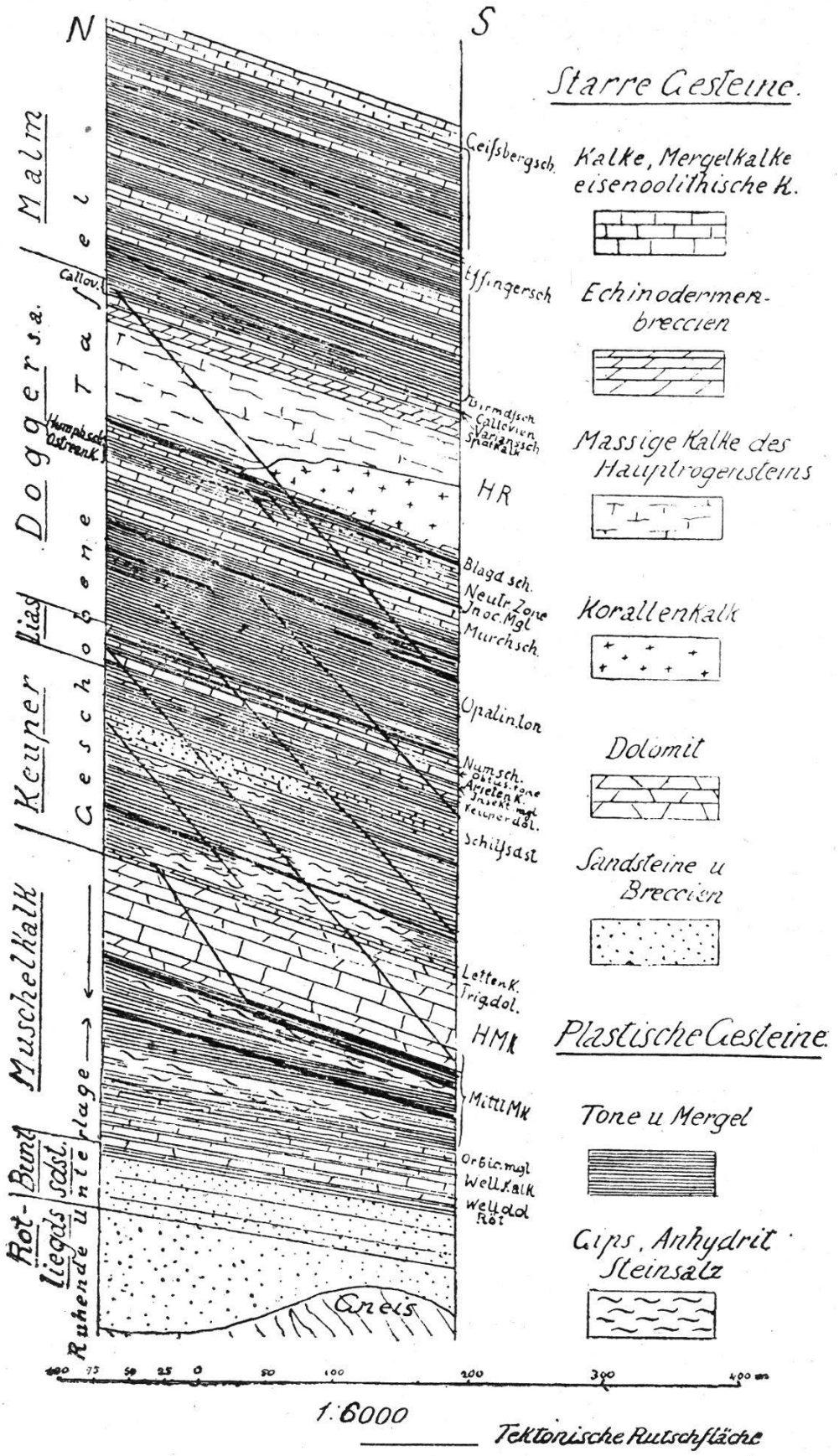

Fig. 2. Schematisches Profil durch die Schichten im Staffelegg-Gebiet mit Rücksicht auf ihr Verhalten beim Schub.

Starre Horizonte: hell (Dogger und Hauptmuschelkalk), *plastische*: Dunkel. Die basale Hauptüberschiebungsfläche bezw. -flächen verlaufen in den Anhydritmergeln des mittleren Muschelkalkes.

läuterungen zur Geol. Karte der Umgebung von Aarau von *F. u. M. Mühlberg* 1908[1].

Über die Vorgeschichte unseres Gebietes, wie sie in den Ablagerungen seiner weitern Umgebung sich wiederspiegelt, sei hier das allerwesentlichste mitgeteilt[2].

Devon: Das Gebiet der heutigen Schweiz war wahrscheinlich flaches Meer. Der uns nächste Punkt mit marinen Ablagerungen aus dieser Zeit liegt am S-Fuße der Vogesen etwas W von Belfort. *Sichere* Ablagerungen aus dieser Zeit fehlen im Gebiet der Schweiz. Vorkarbonische Schichten z. B. am N-Rand des Gotthardmassivs sind mit darin ev. einmal vorhandenen Fossilien so stark verändert, daß sich ihr Alter nicht genauer ermitteln läßt.

Karbon: Rückzug des Meeres von S nach N. Erhebung des *variscischen Hochgebirges*, das in S W-N E Richtung Mitteleuropa speziell S Deutschland durchzieht. Die Gebirgsbildung ist von Intrusion und Eruption von Granit, Porphyr etc. begleitet. In dem feuchten Klima rasche Erosion und Einebnung des Reliefs; Ablagerung der Trümmer und Waldmoorbildung in den Niederungen (Kohlenflöze). Im obern Karbon bis ins Perm fortdauernde faltende Bewegung der Erdrinde, die sich an das frühere Gebirge anschließt, so im Gebiet des heutigen Aarmassivs (Aiguilles rouges, Dts. de Morcles, Tödi) und N Lugano (Manno).

Perm: Einebnung der unmittelbar vorher entstandenen Gebirgszüge. Erguß von Phorphyriten, Quarzphorphyren (Lugano), Melaphyr (im Glarner Verrucano), die z. T. der fortgesetzten Erosion zum Opfer fallen.

Trias: Allgemeine Senkung des Landes. Vordringen des Meeres von N her; gleichzeitig gründliche Verarbeitung des

---

[1] Die auch unser Gebiet berücksichtigende tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge in der Umgebung von Basel von Dr. *August Tobler*, Basel 1905 ist leider schon lang vergriffen.

[2] Man vergleiche auch:

F. Mühlberg, Der Boden des Aargaus, Mitt. d. Aarg. Natf. Ges. XII 1911.

Buxtorf, Über Prognosen und Befund beim Hauensteinbasistunnel und die geologische Geschichte und Oberflächengestaltung des Tunnelgebietes und seiner Umgebung. (Tätigkeitsber. der Natf. Ges. Baselland 1911/16).

Gust. Braun, Das Rheintal zwischen Waldshut und Basel. (Verh. Natf. Ges. in Basel 1917 XXVIII).

J. F. Pompeckj, Die Bedeutung des schwäbischen Juras für die Erdgeschichte. Antr. Vorlesung 1913, Stuttgart 1914.

Wir haben absichtlich unsere Angaben für *die* Perioden etwas ausführlicher gehalten, die nach unserer Ansicht bisher zu kurz gekommen sind.

früher Abgelagerten in Geröll und Sand, den der Wind in wüstenartigen Landstrichen dahintreibt und zusammenhäuft *(Buntsandstein)*. Das seichte Binnenmeer lagert dann zur *Muschelkalkzeit* z. T. vorwiegend chemische, kalkige und dolomitische (oben und unten), z. T. vorwiegend schlammige Sedimente ab; letztere besonders auch während der *Keuperzeit* mit den flachen, geschlossenen Teilbecken, in denen die Verdunstung bis zur Ausfällung von Gips und Steinsalz führte. Daß der obere Keuper, das sog. *Rhät,* ein wenig mächtiger mariner Sandstein ringsum uns, aber doch nur stellenweise z. B. weiter im W (Solothurner Jura), auch im NE (Schwaben), nicht in allgemeiner Verbreitung auftritt, hängt vielleicht mit der damaligen unregelmäßigen Landoberfläche zusammen.

Erst in der *Jura*periode dringt dann das Meer geschlossener vor und verläßt unsere Gegend bis gegen ihr Ende nicht mehr. Flache Rücken, die im Bereich der heutigen Alpen auftauchen schieden besonders während der mittleren und obern Trias das mehr oder weniger isolierte bis Algier reichende germanisch-südwest-europäische Randmeer vom offenen Ozean im S. Als Inseln ragten aus seinem N Teil hervor das Zentralplateau, die Ardennen mit dem rheinischen Schiefergebirge, Böhmen.

In der *Lias-* und *Dogger*zeit lagerten sich vorwiegend mechanische Sedimente, Ton, Sand im *Malm* dann vor allem Kalk ab: das steigende Meer hatte die schlammigen Untiefen und flachen Küsten ringsherum überflutet und damit der Schlammzufuhr durch die Flüsse ein Ende gemacht. Im Malm herrschten daher die chemischen Sedimente, Kalk und zeitweise auch Dolomit vor. Nur solches toniges Material, das lange suspendiert bleiben konnte, wurde auch weiter weg von der Küste, mit Kalk zusammen, abgesetzt (Mergel des Argovien, mehr im W auch des Oxfordien).

Dieser auffällige Wechsel des Materials, der in Schwaben vor bald 100 Jahren zu der Unterscheidung des *Braunen* und *Weißen* Juras Anlaß gab, liegt noch innerhalb des Malm[1] (siehe Tabelle und Mühlbergs Erläuterungen zur geol. Karte von Aarau). Gerade auf dieser Grenze zeigen sich nun in unserem Exkursionsgebiet eine Menge augenfälliger Erscheinungen[2], die mit dem Hereinbrechen eines tiefern Meeres über einen sehr seicht oder zeitweise gar nicht bedeckten Meeresboden zusammenhängen; die *Macrocephalusschichten*, bei Dens-

---

[1] Malm und Weißer Jura, Dogger und Brauner Jura sind also nicht Synonyme; wir haben sie trotzdem, aus Bequemlichkeitsgründen einem allgemein herrschenden Usus folgend, so gebraucht.

[2] Vergl. auch *Max Mühlberg*, Vorläufige Mitteilungen über die Stratigraphie des braunen Jura im nordschweiz. Juragebirge. Ecl. VI (1910) p. 322 ff.

büren ca. 5 m, weiter N gegen 20 m mächtige sandige Mergel und Kalke (Kornberg), im W (Berner) Jura z. T. durch spätige Echinodermen-Kalke (Dalle nacrée) ersetzt, nehmen nach SE zu ab — bis zum vollständigen Verschwinden. Hier sind sie als wenig mächtige grobe Eisenoolithe — im Randen noch ca. 1 m, an der Straße ob der Schellenbrücke vielleicht 15 cm — ausgebildet. Im SE Jura fehlen diese Schichten, treten aber in den zentralen und E Schweizeralpen (als Blegioolith) wieder auf; im E Mittelland muß also eine Untiefe oder Insel gelegen haben. Ueber den Macrocephalusschichten liegen ob der Schellenbrücke in gelbem tonigem. z. T. eisenoolithischem Gestein, limonitisch überrindete, z. T. angebohrte Knollen oder auch Ammonitenbruchstücke, meist ebenfalls mit einer glatten Rinde überzogen, oft ein förmliches Konglomerat bildend. Häufig zeigt auch der Macrocephalusoolith darunter eine wulstigglatte Oberfläche. Diese gelbe knollige Schicht ist ob der Schellenbrücke höchstens 20 cm mächtig, und wird durch die grauen, Schwämme, Ammoniten u. a. führenden *Birmensdorferschichten* überlagert, die sich mit erstaunlicher Gleichförmigkeit auf den ganzen E und SW Jura, sogar auf die Alpen (Schiltkalk) ausdehnen. Im *Berner Jura* liegen nun zwischen den Macrocephalusschichten und dem Äquivalent der Birmensdorferschichten über 50 m mächtige, dunkle Mergel und Tone, das *Oxford*, mit denselben Ammoniten, wie sie ob der Schellenbrücke die kaum 20 cm mächtige Bank enthält.[1] Die Ammoniten, die dort im W auf bestimmte Schichten verteilt sind, liegen hier z. T. zerbrochen und abgerollt *durcheinander*. Diese Aufwühlung und Mischung ist zu Ende der Oxfordzeit durch das seichte, hier zurückweichende Meer selbst erfolgt; nur die jüngsten Versteinerungen sind gleich alt wie das tonige Gesteiu, in denen sie liegen (Cordatusschichten), die übrigen wurden aus dem zuletzt abgelagerten noch nicht völlig erhärteten Schichten ausgespühlt und nach langem oder kurzem Hinundherrollen endlich liegen gelassen. Das folgende tiefere Argovienmeer hat dann diese stellenweise zerstörten Schichten mit seinem Kalkschlamm vollständig zugedeckt.

Wo an breiten flachen Küsten warmes kalkreiches Wasser dem beständigen Wellenspiel ausgesetz war, so namentlich im W Teil unseres Doggermeeres, dann wieder im Malm (Sequan), entstand *Rogenstein*, der auf riesige Flächen sich ausbreitete[2] und stellenweise übergeht in die da und dort vegetierenden Korallenriffe (Homberg ob Biberstein, Gislifluh).

Der oberste Jura *(Portland* und *Purbeck)* hat sich bei uns nie abgelagert: um die Ardennen als Kern hatte sich damals ein bis zu uns in die Nordschweiz reichender Landrücken gebildet.

Kreide: Das Meer zog sich schrittweise zurück, doch hat es einige Zeit bis in den Berner Jura und bei einem Vorstoß vielleicht vorübergehend bis mitten in den Aargau hineingereicht.

---

[1] Bei *Herznach* sind die entsprechenden Schichten über $2^1/_2$ m mächtig, nur der obere Teil ist so ausgebildet, wie ob der Schellenbrücke, der mittlere und untere Teil ist ein braunroter gleichmäßiger Eisenoolith mit viel Ammoniten des untern Oxford.

[2] Der Ostrand der *Hauptrogenstein*bildung geht dem untern Tal der Aare folgend quer durch den Aargauer Jura.

Tertiär. Die Abtragung wirkte auf die weiten Kalkflächen der schwäbischen Alb, der Nordschweiz, der westlichen Schweizeralpen vorwiegend chemisch, wie heute noch in Karstgebieten. Die obersten Schichten, bei uns *Wettingerschichten*, fielen ihr zum Opfer. Alles nicht lösliche geriet in Spalten, durch die das Wasser einsickerte und unterirdisch abfloß, so die in warmem Klima gebildete eisenreiche Terra rossa (-Bohnerzton), Knochen gleichzeitig lebender Tiere und der Quarzsand, den das Kreidemeer (des Albien) in dieser Gegend zurückgelassen hatte. Das Nummulitenmeer im Süden erreichte unser Gebiet nicht, ebensowenig wie später das infolge der Senkung des Rheintalgrabens von N her tief in den Jura eingreifende oligocæne Elsässermeer, das seinerseits mit den Becken von Paris zusammenhing. Auch die Mittelschweiz senkte sich, wodurch weit nach N reichende, mehr oder weniger zusammenhängende Süßwasserbecken entstanden. Von S her pflanzten sich schon in der obern Kreide beginnende, gebirgsbildende Vorgänge mehr und mehr N-wärts fort, die ersten Akte der Alpenbildung. Die gewaltigen Schuttkegel der dem Gebirge enströmenden Flüße reichten bis an den Fuß des Schwarzwaldes *(Untere Süßwasser-Molasse).* Fortgesetzte Senkung erzeugte dann N der Alpen einen vom untern Rhonethal (einer Bucht des damaligen Mittelmeeres) bis ins Wienerbecken reichenden Meerarm, indem sich die *Meeresmolasse* ablagerte. Dieses Meer dehnte sich schließlich (Vindobonzeit) weit über das heutige Juragebiet weg. Am Hübstel bei Üken, auf dem Bözberg und Randen liegen noch versteinerungsreiche Reste mariner Schichten aus jener Zeit.

Dies war das letzte Meer, das die Schweiz bedeckte. Während der nun folgenden Hebung traten an seine Stelle wieder Süßwasserbecken. Die im N, gegen das Vorland hin, waren von geringer Ausdehnung, darin lagerten sich vorwiegend mergelige und kalkige Sedimente ab (Le Locle, Öningen). Die mittelschweizerische Depression wurde schließlich vollständig trocken gelegt durch Hebung und durch fluviatile Ausfüllung von N, den Vogesen, Dinkelberg, Schwarzwald (kalkige Juranagelfluh) und von den Alpen her (Quarzsand mit Glimmer und bunten Gerölle); am Bözberg, auch bei Densbüren gibt es Stellen, wo man kalkiges vom Schwarzwald her gekommenes Material mit alpinen Sanden wechsellagern sieht. Mit dieser *Obern Süßwasser-Molasse* schließt die Ablagerung der Molasse überhaupt ab. Das stehende Wasser zog sich in die Bucht des untersten Rhonetales und in das westwärts bis Wien reichende *pontische* Binnenbecken zurück. Natur-

gemäß floß das nun auf dem Trockenen sich sammelnde Wasser zwischen den beiden Systemen von flachen, großen Schuttkegeln durch und in entgegengesetzter Richtung, nach W S W und E N E ab. Wo lag die Wasserscheide zwischen dieser Ur-Rhone und Ur-Donau? Wahrscheinlich im W unseres Gebietes; die Ur-Aare bildete den Oberlauf der letztern.

Im Laufe der langen *Pliocänzeit* schuf das fallende, einsickernde und z. T. oberflächlich träg abfließende Wasser aus dem im N bis weit auf den Schwarzwaldrücken noch aus Jurakalk, im S, an seiner Flanke, aus tertiärem Kalkgeröll (Juranagelfluh) Kalksandstein (Grobkalk) bestehenden Gelände eine heute zwischen 1000 m und 600 m gelegene schwach S fallende *Einebnungsfläche*[1]. Bei uns hat die damalige, namentlich aber die seitherige Erosion so intentiv gearbeitet, daß außer Resten eben jener Landoberfläche aus der Pliocänzeit nichts geblieben ist; erst in Schwaben erhielten sich noch von Tuttliugen an abwärts *pliocäne Donaukiese* und Terassen und in Spalten — so bei Neuhausen beim Rußberghof, bei Melchingen, Veringen Stadt, Stetten — z. T. vermengt mit mittel- und alttertiären, Knochen *pliocäner Säugetiere*, ähnlich im Rheintal unterhalb Basel[2]).

In diese alternde, über den ganzen S-Hang des Schwarzwaldes bis in das schweizerische Mittelland hinein sich ausdehnende Donaulandschaft brachten nun die mit der letzten Alpenstauung im Zusammenhang auftretenden Vorgänge, jetzt noch nicht zur Ruhe gekommen bedeutende Störung: Schwarzwald (und Vogesen) hoben sich, die Jurazone legte sich, einem Druck v. S. nachgebend, in Falten und der Rheintalgraben sank tiefer ein, alles Vorgänge, die mit geringer Intensität; schon früher begonnen haben mußten. Von der glatt abschneidenden Abtragung war auch ein bereits früher gefaltete Zone des Juras, nämlich ein großer Teil des französischen und der zentrale Bernerjura (Franches-Montagnes etc.)[3] betroffen worden. Die N und S Randketten sowie das Juraostende, der Basler, Solothurner, und Aargauer Jura, dagegen zeigen nichts davon, sind also jünger. Die Faltung hatte wahrscheinlich auch die Abdrängung des Donauoberlaufes, der heutigen Aare nach S zur Folge. Das

---

[1] Auf diese Einebnungsflächen im Tafel- und Kettenjura hat zuerst *E. Brückner* (Alpen im Eiszeitalter Bd. II 1909) aufmerksam gemacht.

[2] Unmöglich ist es nicht, daß ein Teil der bis jetzt für diluvial gehaltenen Lehme und Kiese in den Spalten bei uns dem Pliocän angehört.

[3] *J. Weber*, Geolog. Wanderungen I S. 149 nennt diese Gebiete *Plateaujura*, im Gegensatz zum ungefalteten *Tafeljura*.

wichtigste Ereignis war aber der damals beginnende — heute noch nicht beendigte[1] — Einfall des Stammflusses des neuerdings gesunkenen Tieflandes zwischen Vogesen und Schwarzwald, des *Rheins,* in das obere Donaugebiet.[2] Der Verlauf der ersten Stadien des nun einsetzenden Kampfes um die europäische Wasserscheide lassen sich nur vermuten. Die nächsten sichern Anhaltspunkte geben uns die *Deckenschotter*-Vorkommnisse des N E Aargaus. Sie beweisen, daß unmittelbar *vor der Eiszeit* der Rhein bereits sämtliche Hauptflüsse der zentralen, N und E Schweiz sich tributär gemacht hatte und daß sich diese Flüsse in der Gegend ihres Juradurchbruches und N davon in breiten, wenig in die flachwellige *präglaziale Landoberfläche* eingeschnittenen Täler bewegten, die hier mit ihrer Sohle noch etwas über 500 m lagen. Diese präglaziale mittelschweizerische Hochebene, die man sehr schön direkt sehen kann z. B. vom Fuße des Waadtländer Jura aus, z. B. auf dem Weg Orbe-Arnex-Pompaples, bedeutet offenbar wieder eine Art vorübergehendes Gleichgewicht. Prof. *Braun* (Basel) bringt ihre Entstehung in Zusammenhang mit der Verzögerung der Erosion durch die schwarzwäldische-aargauische Muschelkalkstufe.

Die Frage, wo *Aare* und *Reuss* den Jura damals durchbrochen, kann nur indirekt gelöst werden, da älterer Aaredeckenschotter sowohl wie älterer Reußdeckenschotter im Bereich des Juras fehlen. Am wahrscheinlichsten scheint mir die Annahme, daß sich die damalige Aare S des Birrfeldes mit der Reuß vereinigte und gemeinsam mit ihr irgendwo S v. Brugg die Hauptkette durchbrochen habe. Die Umbiegung bei Wildegg wäre also ein jüngeres „Ablenkungsknie“ und die Strecke Wildegg-Brugg vielleicht das jüngste der drei großen Juraquertäler.

Während den nun folgenden *Eiszeiten* wurden die Täler immer tiefer erodiert, nach der zweiten unter die jetzige Talsohle hinab; entsprechende Hebung des Landes bezw. Senkungen des Vorlandes waren wahrscheinlich die Ursache.

Im Gebiet der Staffelegg können wir nur die Einflüsse der letzten beiden Eiszeiten einigermaßen beurteilen. Erraticum der *grössten Vergletscherung* im zentralen Staffelleggebiet beweist,

---

[1] Klassisch geworden ist als hierher gehöriger Einzelfall die sich in der zweiten Hälfte der Eiszeit vollziehende Abzapfung der obern Wutach-Aitrach durch einen Seitenfluß des Rheins.

[2] Daß gleichzeitig und aus demselben Grund der Nekar die nördlichen Zuflüsse der heutigen obern Donau abzuzapfen begann, kommt für uns hier nicht in Betracht.

daß damals hier N der Paßhöhe eine bis etwa 600 m hinab reichende Querdepression existierte, Grundmoräne S des Dorfes Densbüren, unmittelbar am Ausgang des Mk-Quertales und fast auf der Talsohle, daß der Gletscher hier infolge des Unterschiedes in der Widerstandsfähigkeit des Gesteins (Muschelkalk Opalinuston) wohl mit einer kleinen Stufe ausgetreten ist. Zur Zeit des höchsten Gletscherstandes ragte, nach den Anhaltspunkten, die wir im W und E über die obere Gletschergrenze im Jura haben, nur der *Strichen* aus dem Eise heraus.

Während und nach der *letzten Eiszeit* haben wohl die Bäche, die durch die Breschen W und E des Achenberges fließen, diese nicht sehr viel tiefer eingeschnitten, nach der Lage ihrer Talsohle (= Nieder-Terasse) zu schließen (s. Mühlbergs Geol. Karte d. Umgeb. v. Aarau). Bedeutender ist wohl ihre abtragende Tätigkeit in ihrem Oberlauf, im Innern des Gebirges. Die indirekten Wirkung dieser Erosion sind die Bergschlipfe; über den vom *Homberg* herunter wird unser Weg uns führen.

Nach diesem Gang der Dinge können wir in der *Entstehung des Juras* seit dem Erdmittelalter (Mesozoicum) folgende Hauptabschnitte unterscheiden:

1. Ablagerung der flachen und unter sich ungefähr parallelen (konkordanten), vorwiegend marinen Schichten der Jura- und der Tertiärzeit. Im Mittel-Tertiär (Miocän) definitiver Rückzug des Meeres, später auch Verschwinden der großen Landseen.

2. Jurafaltung (auf dem Trockenen) in der ersten Hälfte des Pliocäns.

3. Erosion, schon während der Faltung beginnend, trägt namentlich die höchstgelegenen Massen bis heute ununterbrochen ab (lokal gleichzeitig auch Ablagerung).

Im folgenden seien einige Hauptvorgänge in der Entwicklung einerseits der Alpen, anderseits des Juras einander vergleichend gegenübergestellt, die zeigen werden, wie verschieden sie im allgemeinen verlief.

Alpen: Mindestens 50 km (bis in die Tiefe von schmelzflüssigen Massen, die bei der Faltung mitspielen) hinab greifender intensiver Zusammenschub mit einem horizontalen Ausmaß von im ganzen rund 400 km[1]. Während des Aufschiebens der sich nun aufeinanderlegenden Falten, Schuppen und Decken dauerte die Ablagerung in dem das Faltungsgebiet zum größten

[1] D. h. ein Punkt südlich der Alpen lag *nach* dem alpinen Zusammenschub einem Punkt nördlich der Alpen um ca. 400 km näher als vorher.

Teil deckenden Meer fort. Beide Arten von Vorgängen beeinflussen sich gegenseitig. Einerseits lagerten sich in den getrennten Meerbusen gleichzeitig verschiedenartige Sedimente ab, im Bereich der untermeerisch auf und ab schwankenden Gebiete Geröllbänke mitten in Ablagerungen des offenen, ja sogar des Tiefmeeres. Auch der sog. Flysch, eine Folge von z. T. mergelig-schiefrigen, z. T. brecciösen Schichten mit charakteristischen Algen, der sich zu den verschiedensten Zeiten bildete, ist wahrscheinlich so zu erklären. Anderseits mußte die Erosion die Rücken entlasten, die Sedimente die zwischenliegenden Mulden mehr und mehr belasten, was nicht ohne Einfluß auf den Gang der Faltung war.

Der Zusammenschub (also wenn man will die Alpenbildung) hat schon früh im Erdmittelalter begonnen und dauerte durch Perioden verhältnismäßiger Ruhe fort bis ins jüngere Tertiär.

Jura. Der von den Alpen ausgehende Schub erfaßt (wenigstens im E Jura) nur eine Erdhaut von etwa 1 km Dicke. Die Sedimentation war längst abgeschlossen als die Faltung einsetzte. Der Zusammenschub ist bescheiden (höchstens 10—15 km), er vollzog sich auf dem Trockenen und war von Anfang an und auf der ganzen Fläche durch Erosion beeinflußt. Es läßt sich (wenigstens im östlichen Jura) nur *eine* Hauptfaltungsperiode unterscheiden.

Beobachtungen und Betrachtungen auf dem Weg.

Die beste Zeit für eine Juratour ist ein heller Vorfrühlingstag, wenn auf den Nordhängen kein Schnee mehr liegt, der kahle Wald durchsichtig ist und die braunen Wiesen den leicht welligen Boden oder die schwachen Grätchen und Kanten, wodurch sich manche Schichten verraten, noch nicht verhüllen.

Wir stehen N[1] der Stadt, unmittelbar vor der Kettenbrücke und orientieren uns an Hand unserer Karten und der Profile. Die Altstadt hinter uns steht auf einem gegen W gerichteten Geißbergschichtenvorsprung. Aareaufwärts, gegen den Hasenberg und Eppenberg steigt zunächst diese Geißbergschic tenplatte etwas, fällt dann aber wieder, zuerst schwach, dann bei Schönenwerd ziemlich steil nach S. Nach E, genauer ENE,

---

[1] Hier die häufigsten Abkürzungen: N = Nord, nördlich, E = Ost, östlich etc. sch = schichten. Unt. Sw. Mol. = Untere Süßwassermolasse. HR = Hauptrogenstein. Mk = Muschelkalk.