

# Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes.

Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlichster Berücksichtigung  
der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass.

Von

Dr. **E. SCHUMACHER**

in Strassburg i. E.

~~~~~  
Mit 3 farbigen Tafeln und 27 Figuren im Text.  
~~~~~

**Besonderer Abdruck**

aus den

**Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung  
von Elsass-Lothringen.**

**Band II.**

~~~~~  
**STRASSBURG 1/E.**

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,

vormals R. Schultz u. Comp.

**1890.**

bringt in Folge der dabei angewendeten starken Uebertreibung der Höhenverhältnisse den stärkeren Fall des Rheins und der ihn begleitenden Ebene zwischen Basel und Strassburg deutlich zum Ausdruck.

Diese bei Strassburg 19 km breite Niederung wird von dem Rhein<sup>1</sup> und den Unterläufen seiner Nebenflüsse durchflossen. Letztere zeigen meist das auffallende Verhalten, dass sie bei ihrem Austritt aus dem Gebirge in mehr oder weniger nördlicher Richtung abbiegen und dem Hauptstrom bis zu ihrer Einmündung eine Strecke weit annähernd parallel fliessen. Die Ill bleibt auf ihrem ganzen Laufe dem Rhein nahezu parallel, so dass sie ihn erst 15 km abwärts von Strassburg, d. i. etwa 115 km nördlich von ihrem Eintritt in die Rheinebene, erreicht.

Die Nebenflüsse werden nach dem Heraustreten aus dem Gebirge oft von Niederungen begleitet, welche durch ihre verhältnissmässig beträchtliche Breite als selbständige, seitliche Glieder der eigentlichen Tiefebene hervortreten. Eine solche weite Niederung bildet die Zorn, welche auf ihrem Laufe die Ortschaften Zabern, Hochfelden und Brumath bespült, und vor allem die Breusch, deren Alluvialebene, bei Strassburg in die Rheinniederung mündend, noch etwas in das Gebiet der Stadt selbst eingreift.

Während krystallinisches Grundgebirge und ältere Schichtensysteme bis einschliesslich des Buntsandsteins die Gebirge zu beiden Seiten des Tieflandes aufbauen, setzt sich letzteres bis zu mehr oder weniger bedeutenden Tiefen unter der Oberfläche der Hauptsache nach aus wesentlich jüngeren Ablagerungen zusammen, unter welchen neben den Anschwemmungen aus Vogesen und Schwarzwald sowie denjenigen des Rheins ganz besonders das als Löss bezeichnete Gebilde eine hervorragende Rolle spielt.

---

1. Vom wissenschaftlichen geographischen Standpunkte ist wohl die Strecke des Rheinlaufs, welche der «oberrheinischen Tiefebene» angehört, nicht mehr als Oberlauf, sondern als Mittellauf zu betrachten. Rechnet man sie gleichwohl entsprechend jener Bezeichnung noch zum Oberrhein, so wird man ganz zweckmässig mit HONSELL (1887, 33) einen schweizerischen, bis Basel reichenden, und einen deutschen, von hier bis Bingen (bezw. nach HONSELL bis Oppenheim, in der Breite von Darmstadt) zu rechnenden Oberrhein unterscheiden können.

## I. Allgemeine geologische Verhältnisse, erläutert an einem Ideal-Profil quer zum Streichen von Vogesen und Schwarzwald in der Breite von Strassburg.

Wenn man die Einsenkung zwischen Vogesen und Schwarzwald von einem hohen Standorte, etwa von der Plattform des Strassburger Münsters, bei klarem Wetter überblickt, so erscheint dieselbe wie ein tiefer und sehr breiter Graben, dessen Wände der Ostabfall der Vogesen und der Westabfall des Schwarzwaldes bilden, und es könnte hierbei leicht die Vorstellung entstehen, als sei diese Oberflächengestaltung durch Hinwegführung bedeutender, zwischen den beiden Gebirgen ehemals vorhandener Massen zu Stande gekommen. Indessen handelt es sich hier nicht um eine grabenartige Bildung nach gewöhnlichen Begriffen, wenn auch in grossartigstem Massstabe, wohl aber um einen Graben in demjenigen Sinne, wie dieser Ausdruck in der Geologie verstanden wird. Es haben nämlich nicht etwa der Rhein und seine Nebenflüsse das Rheinthal bei Strassburg ausgewaschen, vielmehr verdankt, wie schon die ersten mit der Geologie der oberrheinischen Gegenden sich beschäftigenden Forscher richtig erkannten, die ganze Einsenkung zwischen Basel und Mainz ihre tiefe Lage den nämlichen Ursachen, welche die Entstehung von Vogesen und Schwarzwald bedingten. Wir müssen uns die oberrheinische Tiefebene durch das allmähliche Einsinken eines breiten Streifen Landes zwischen seitlich stehen gebliebenen Theilen entstanden denken.

Der Einbruch der Massen wurde dadurch ermöglicht, dass sich Risse oder Klüfte in der Erd feste bildeten, deren bedeutendste längs des Hauptabfalles der Gebirge gegen das Tiefland verlaufen, während zahlreiche andere, mehr nach der Mitte des letzteren hin auftretende Spalten theils annähernd parallel zu den Hauptspalten, theils auch in schiefer oder senkrechter Richtung zu denselben streichen. Längs dieser Klüfte, durch welche sich die Schichten an einem beliebigen Querschnitt des Thales in mehr oder weniger zahlreiche einzelne Felder zerlegt darstellen, fand das Einsinken stufenartig von beiden Seiten her nach der Mitte des heutigen

Tieflandes statt, etwa in der Weise, wie es uns die beistehende Skizze, Fig. 1, ganz schematisch veranschaulicht. In derselben bezeichnen die beige-setzten Buchstaben S die «Verwerfungsspalten», längs welcher die einzelnen Schichtentafeln stufenweise gegen einander absanken, «verworfen wurden», wie man sich geologisch auszudrücken pflegt. Die beträchtlichsten derartigen Verschiebungen (Verwerfungen) lassen sich an den Gebirgsrändern nachweisen<sup>1</sup>.

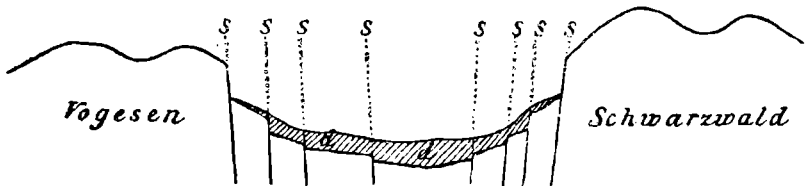


Fig. 1.

Die stehen gebliebenen oder weniger eingesunkenen randlichen Massen waren nun in Folge ihrer hohen Lage zu dem gesunkenen Lande der ganzen zersetzenden, abspülenden und ausnagenden Wirkung der Witterung, des Regenwassers und der sich weiter bildenden Flussläufe in verstärktem Maasse ausgesetzt. Sie erhielten dadurch allmählich jene reiche Gliederung in Berg und Thal, in welcher sie uns jetzt als Vogesen und Schwarzwald entgegentreten. Während so die «Randgebirge» des oberrheinischen Tieflandes ihre Oberflächengestaltung in erster Linie der Erosion, d. i. dem Abwitterungs- und Abspülungsprozess verdanken, haben bei der Gestaltung des letzteren ausserdem diejenigen Absätze einen beträchtlichen Einfluss ausgeübt, welche sich nach den Hauptsenkungen und während derselben zwischen den Randgebirgen bildeten. Zur «Tertiärzeit», also beiläufig zur Zeit der Braunkohlenbildung Nord-Deutschlands, von wo an derartige Einbrüche nachweisbar sind, haben sich in dem bereits in der Entstehung begriffenen Tieflande beträchtliche, Hunderte von Metern mächtige Massen abgelagert. Diese zum Theil aus Meereswasser, welches

1. Die oberrheinische Tiefebene ist also in diesem Sinne ein «Spallenthal», sie ist «eine weit klaffende und tiefe Spalte der festen Erdkruste, eine Spalte, welche längst vorhanden war, ehe der Rhein geboren ward» (LEPSIUS 1885, 96).

sich allmählich in Folge der fortschreitenden Senkung zwischen die Randgebirge ergoss, niedergeschlagenen Schichten sind gleich den späteren Bildungen der Tertiärzeit von den erwähnten Verschiebungen noch mit betroffen worden.

Schliesslich finden wir in der jüngsten geologischen Periode das vom Meere wieder verlassene Tiefland von den Gewässern des Rheins und seiner Nebenflüsse in Besitz genommen, welche nun ihrerseits noch beträchtliche Niederschläge über den älteren sog. sedimentären Formationen absetzten. Hieran reiht sich dann endlich der Löss, dessen Entstehungsweise noch nicht genügend aufgeklärt ist und verschieden beurtheilt wird. Diese jüngsten, in Fig. 1 zusammen mit d bezeichneten Ablagerungen pflegt man als «quartäre Bildungen» zusammenzufassen. Sie werden, je nachdem sie über den Thalsohlen lagern (und älter sind als das letzte Stadium der Thalbildung) oder aber in den letzteren selbst zu Tage treten, als «Diluvium» oder «Alluvium»<sup>1</sup> bezeichnet. Bedeutende Verschiebungen der Schichten, welche in die Zeit des Diluviums fallen, nimmt man im «Mainzer Becken», dem nördlichsten Theil des oberrheinischen Tieflandes, an (LEPSIUS 1880; 1883, 178), und es ist wohl zu erwarten, dass sich mit dem Fortschreiten der geologischen Forschung in verschiedenen Gegenden des letzteren bestimmte Anzeichen für ein mit tiefer liegenden, in festen älteren Gesteinen bereits länger vorhandenen Verwerfungsspalten zusammenhängendes Fortdauern der Abwärtsbewegung während der Diluvialzeit auffinden lassen werden.

Dass die Bewegungen im Sinne der Bildung des oberrheinischen Tieflandes auch jetzt noch nicht zur Ruhe gelangt sind, können wir aus den hier so häufig stattfindenden Erdstössen schliessen, welche in den Strassburg benachbarten Gebieten gegen-

---

1. Obgleich der Ausdruck «Alluvium» seiner Bedeutung (Anschwemmung, Anspülung) nach als Altersbezeichnung für die «jüngsten Bildungen», welche vorzugsweise in den Thalsohlen aufzutreten pflegen, wenig passend ist, insofern ja auch die hoch über den Thalsohlen vorkommenden Fluss-Kiese und -Sande nichts anderes sind als ältere «Anschwemmungen», so ist derselbe, da er noch immer sehr viel in jenem Sinne gebraucht wird, hier beibehalten worden. — Vergleiche hierüber z. B. H. v. DECHEN 1884, 716, sowie S. NIKITIN, Diluvium, Alluvium und Eluvium. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXVI, 1884, 37--40.

wärtig auf der badischen Seite häufiger als auf der elsässischen, bezw. im Schwarzwald häufiger als in den Vogesen beobachtet werden. Strassburg selbst ist im Laufe der Jahrhunderte ziemlich oft von denselben betroffen worden. Die bemerkenswerthesten Erschütterungen, von welchen Nachrichten überliefert sind, fanden statt in den Jahren 1289 (starkes Schwanken des Münsters, welches einzustürzen drohte), 1356 (18. Okt.), 1357 (14. Mai), 1570, 1571 (19. Febr.), 1577, 1682 (2. Mai), 1728 (3. Aug.), 1802 (2. Jan. und später), 1805 (9. Mai), 1822 (28. Nov.), 1823 (21. Nov.), 1825 (23. Dec.) und 1878 (29. März). Auch das schreckliche Erdbeben, welches am 4. Dezember 1690 Wien heimsuchte, sowie die grossen niederrheinischen Erdbeben vom 29. Juli 1846 und vom 26. August 1878 wurden in Strassburg verspürt, und noch in den allerletzten Jahren haben sich hierselbst Bewegungen des Bodens bemerklich gemacht. Die Erschütterung vom Jahre 1728 ist diejenige, von welcher eine in Erz gegossene, lateinische Inschrift auf der Plattform des Münsters, über dem Haupteingang zum Glockengehäuse des Thurmes berichtet, dass bei derselben aus dem Wasserbehälter auf dem Wächterplatz das Wasser bis zu halber Mannshöhe empor und 18 Fuss weit umher geschleudert worden sei<sup>1</sup>.

Nun müssen wir noch berücksichtigen, dass die Bewegungen der Erdrinde im Rheinthal gegenwärtig offenbar sehr unbedeutend sind, in Folge wovon die damit zusammenhängenden Erdstösse zum grossen Theil unbemerkt bleiben, falsch gedeutet oder auch gar nicht mehr deutlich empfunden werden können. Gleichwohl gehört das Rheinthal zu den «chronischen Schüttergebieten».

---

1. Diese Inschrift lautet wörtlich :

Terræ motus  
 quo die III mensis Augusti anno MDCCXXVIII  
 summum templum  
 cum civitate nec non vicinis longe lateque provinciis  
 concussum fuit maxima vi  
 stupendum admodum  
 aquas ad dimidiam viri staturam evectas  
 ex hoc receptaculo in subjectam aream  
 octodecim usque pedes ejecit.

In Folge der grösseren Beachtung, welche derartige Erscheinungen in der Jetztzeit finden, sind im oberrheinischen Tieflande in der Zeit vom Dezember 1879 bis zum Oktober 1886 nicht weniger als 25 Erdbeben, wovon 3 auf das Kaiserstuhlgebirge beschränkt blieben, 9 weitere aber zu den sogenannten sporadischen gehören, indem sie nur an vereinzeltten Punkten verspürt wurden, zur Wahrnehmung gelangt (KNOP 1888, 39). Die Beziehungen zum Gebirgsbau traten in mehreren Fällen deutlich hervor, so bei dem Beben vom 24. Januar 1883, bei welchem es sich um Senkung einer Scholle am Westabhang des südlichen Schwarzwaldes längs des grossen von Keppenbach über Freiburg i. B., Badenweiler u. s. w. verlaufenden Rheinthalabbruchs gehandelt haben dürfte (KLOOS 1888, 29), und welches sich merkwürdigerweise auf der reichsländischen Seite ausser bei Mülhausen im Ober-Elsass noch bei Masmünster und Wesserling in den Hochvogesen bemerklich gemacht hat. Auch für das Erdbeben von Lahr am 7. Juni 1886 wird als wahrscheinliche Ursache (ECK 1888, 1. 59) die längs nachgewiesener Bruchlinien des Gebirges erfolgte Verschiebung einer unterirdischen Gesteinsscholle angesehen, von welcher aus, in Folge der nordwestlich gerichteten Neigung der fraglichen Bruchlinien, die Erschütterung sich ins Rheinthal hinein fortsetzen konnte, so dass Erstein südlich von Strassburg mit am stärksten erschüttert wurde. Bei dem zwischen Kappel und Strassburg am 9. Oktober 1886 sich ereignenden Beben, bei welchem die Ortschaften Erstein, Ottenheim und Schutterwald am stärksten in Mitleidenschaft gezogen waren, dürfte endlich ein unter den Anschwemmungen der Rheinebene gelegenes Gebirgsstück (ECK 1888, 2. 84) eine Verschiebung erfahren haben.

Wo immer ein Thal lediglich durch Auswaschung entsteht, da muss sich der Fluss, vorausgesetzt dass derselbe sich auf horizontal liegenden oder wenig geneigten, nicht etwa steil gestellten, seit ihrer Ablagerung bereits bedeutend gestörten Schichten bewegt, allmählich in immer ältere Bildungen einschneiden. Wir finden daher in einem solchen Erosionsthal auf beiden Seiten am Fusse der Gehänge die ältesten, höher hinauf jüngere und an den obersten Theilen der Gehänge die jüngsten der vor dem Beginn

der Thalbildung zur Ablagerung gelangten Schichten, soweit sie noch in vollständiger Reihenfolge erhalten sind, austreichen. Geht das Einschneiden des Flusses nicht ganz regelmässig vor sich, so kann derselbe terrassenartige Absätze erzeugen und auf denselben seine eigenen Niederschläge zurücklassen. Dadurch wird das Thal, zumal wenn leicht wegspülbare Schichten vorliegen, welche dem Flusse häufige Verlegungen seines Laufes gestatten, an manchen Stellen auch eine gewisse Breite erhalten. Im allgemeinen werden indess Erosionsthäler eine verhältnissmässig geringe Breite aufweisen.

Werfen wir nun einen Blick auf einen Querschnitt durch die Vogesen, das Rheinthal und den Schwarzwald, wie ihn Fig. 1 auf Taf. VI für die Breite von Strassburg giebt, so treten uns in demselben ganz andere Verhältnisse entgegen. Hierbei ist nicht ausser Acht zu lassen, dass in diesem Durchschnitt, welcher zwar die Oberflächengestaltung auf der betreffenden Linie ziemlich genau zum Ausdruck bringt, von dem stellenweise sehr verwickelten Schichtenbau dagegen lediglich eine schematische, mit den natürlichen Verhältnissen nur in den wesentlicheren Punkten nach Möglichkeit übereinstimmende Darstellung giebt<sup>1</sup>, die Höhenabstände gegenüber den Längenmaassen zehnfach übertrieben sind, weil auf diese Weise ein leichter zu übersehendes Bild entsteht. Um also von dem Verhältniss des Rheinthals zu den dasselbe einschliessenden Gebirgen eine der Wirklichkeit entsprechende Vorstellung zu erhalten, hat man sich entweder ersteres zehn Mal so breit oder, was auf dasselbe hinauskommt, letztere zehn Mal niedriger, als sie sich in diesem Idealprofil darstellen, zu denken. Es handelt sich hier somit um ein ganz aussergewöhnlich breites Thal.

Betrachten wir das Profil etwas genauer, so sehen wir den in grauer Farbe mit schwarzer Punktirung dargestellten Buntsandstein einerseits die höchsten, auf der Profillinie gelegenen Gipfel im

---

1. Manches entspricht in dem Profil nicht oder wahrscheinlich nicht der Wirklichkeit. So bilden z. B. Rothliegendes und Steinkohle im Osten des Schwarzwaldes keine zusammenhängenden Ablagerungen. Ferner ist u. a. die westlich von Schiltach angenommene Verwerfung als nicht vorhanden zu denken. Für die Hauptvorstellungen, um deren Veranschaulichung es sich hier handelt, kommen solche Punkte wenig in Betracht.



Schwarzwalde und anderseits den Fuss dieses Gebirges unweit Appenweier bilden, während am Abfall des letzteren nach dem Rheinthale alte krystallinische Gesteine an der Oberfläche erscheinen. In ähnlicher Weise treten uns auf der linken Rheinhalseite, bei Maursmünster, am Fusse des Steilabfalls der Niederen Vogesen Muschelkalkschichten (grau mit senkrechter schwarzer Schraffirung) entgegen, unter welchen wir uns, da sie jünger sind als der Buntsandstein, letzteren vorhanden denken müssen, während die Gipfel unmittelbar am Rheinthale aus den mittleren Schichten des Buntsandsteins bestehen. Der Muschelkalk erscheint erst weiter nach Westen auf dem lothringischen Plateau, den Buntsandstein bedeckend, wieder an der Oberfläche.

Da unmittelbar neben einander auftretende Schichten von gleichem Alter nur in genau oder ganz annähernd gleicher Höhenlage abgelagert worden sein können, so lässt sich, wie leicht einzusehen, die tiefe Lage des Buntsandsteins im Rheinthale gegenüber der hohen Lage derselben Schichten im Gebirge nur durch nachträgliche Niveauveränderungen erklären. Dasselbe gilt nun auch vom Muschelkalk und Keuper (grau, horizontal schwarz gestrichelt), welche mit dem Buntsandstein zusammen die Triasformation bilden. Auf dem schwäbischen Plateau treten, wie aus dem Profil zu ersehen, Muschelkalk und Keuper in ungleich bedeutenderer Höhenlage auf als im Rheinthale. Ausserordentlich verschieden ist ferner die Höhenlage der nächstjüngeren Schichten, der einzelnen Abtheilungen der Juraformation (grün mit verschiedenen Schraffirungen) im Rheinthale einerseits und in Schwaben anderseits. Zwischen Strassburg und Zabern z. B. kommen Partien des mittleren oder braunen Jura in 200 m, westlich von Strassburg sogar in nur 165 m Meereshöhe vor, während die gleichalterigen Schichten an der Rauhen Alp bei etwa 800 m absoluter Höhe liegen.

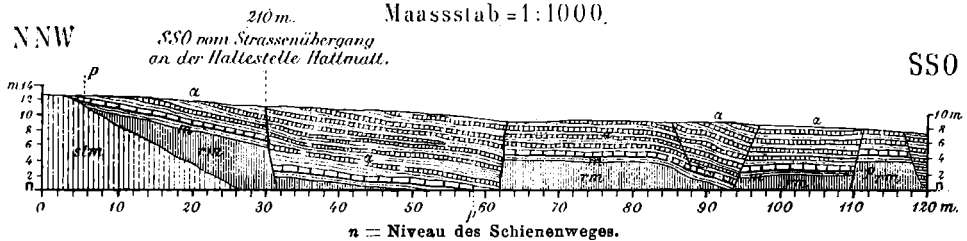
Das plötzliche Aufhören eines mehr oder weniger mächtigen Schichtencomplexes in seinem horizontalen Fortstreichen an einem anderen von viel jüngerem oder höherem Alter ist im Rheinthale zwischen Vogesen und Schwarzwald ausserordentlich häufig nachzuweisen, in der Gegend westnordwestlich von Strassburg z. B. noch

viel häufiger als auf dem Profil der einfacheren Darstellung wegen angenommen ist. Die beistehende Skizze Fig. 2 mag uns eine Vorstellung davon geben, wie ein etwas breiterer gesunkener Streifen in sich wieder noch durch zahlreiche untergeordnete Zer-reisungen und Verschiebungen, welche oberflächlich gar nicht mehr zum Ausdruck gelangen, in viele kleinere Stücke zerlegt sein kann.

Fig. 2.

Schichtenprofil im grossen Eisenbahneinschnitt östlich von Hattmatt unweit Zabern.  
Oestliche Wand.

Maassstab = 1:1000.



*stm* = Hellgraue bis violette Mergel und Dolomite des mittleren Keupers (Steinmergelkeuper).
 *rm* = Rothbraune Mergel des oberen Keupers (Rhät).
  $\alpha$  = Schwarzgrauer Mergel, nach oben in gelben, stellenweise kalkhaltigen Thon übergehend.
 *p*... = Schwarze Mergelschiefer und blauschwarze Kalkbänke des unteren Jura oder Lias.
 *p*... = Erste Kalkbank des Lias, nach unten schiefrig, an der Basis mit einer 2–4 cm dicken, schwefelkiesreichen Lage (*p*), welche starke vitriolartige Ausblühungen von schwefelgelber und weisser Farbe verursacht.

Auf eine Strecke von nur etwa 100 m vertheilt sieht man sieben Verwerfungsspalten auf einander folgen, längs welcher acht, meist keilförmig begrenzte Theile gegen einander verschoben sind und zwar so, dass zwei derselben (3 und 5 von links aus gerechnet) zwischen den beiderseits angrenzenden Stücken als Graben eingesenkt erscheinen. An der Oberfläche können sich solche kleine «Grabenversenkungen» infolge der ausgleichenden Wirkung der beständigen Abwaschung durch den Regen natürlich nicht als schmale Vertiefungen bemerklich machen.

Die Schichten liegen trotz der Störungen im allgemeinen horizontal bis ziemlich schwach geneigt — in dem Profil auf Taf. VI erscheint die Neigung derselben zufolge der Ueberhöhung viel bedeutender, als sie in Wirklichkeit ist — ; nur hart am Rheinthalrande und in unmittelbarer Nähe der Linien, in welchen verschie-

denalterige Schichten unvermittelt gegen einander stossen, pflegt steilere Schichtenstellung häufig zu sein. Schon in diesem Umstande, d. h. der wesentlich horizontalen Schichtenlage spricht es sich deutlich aus, dass man es hier nicht etwa mit ähnlichen starken Faltungen und Stauchungen zu thun hat, wie diejenigen sind, welchen die Alpenketten ihre Aufrichtung verdanken.

Es handelt sich hier vielmehr, wie schon im Vorgehenden kurz angedeutet ist, um Störungen ganz ähnlicher Art, wie sie in Steinkohlenrevieren so häufig sind, wo die einzelnen Kohlenflötze sammt deren Zwischenmitteln nach der Ablagerung in zahlreiche einzelne Felder zerrissen und diese letzteren auf mannichfachste Weise längs der gebildeten Bruchlinien in senkrechter oder schräger Richtung gegen einander verschoben wurden. Die Bruchlinien, in welchen sich die «gegen einander verworfenen» Massen begrenzen, sind an nicht seltenen Stellen in Aufschlüssen wie Hohlwegen, Steinbrüchen und Eisenbahneinschnitten (sehr schön z. B. auch bei Niederbronn) scharf zu beobachten, und zwar in Folge der oft sehr abweichenden Färbung und sonstigen Ausbildungsweise der an einander stossenden verschiedenalterigen Schichten, wie in dem durch obige Fig. 2 erläuterten Falle.

Aus dem Umstande, dass die jüngsten Buntsandsteinablagerungen auf der Höhe des Gebirges nahe am Steilabfalle gegen das Tiefland häufig nicht vorhanden sind, war vielfach gefolgert worden, dass dieselben hier auch früher niemals vorhanden gewesen seien. Man dachte sich dementsprechend Vogesen und Schwarzwald noch während der Buntsandsteinzeit (nach erfolgter Ablagerung des «Vogesensandsteins») aus dem Meere, in welchem sich die Sandsteinmassen niedergeschlagen haben müssen, durch Hebung emporgetaucht, so dass sich die jüngeren Buntsandsteinschichten nebst allen späteren meerischen Bildungen, wie Muschelkalk, Keuper u. s. w., nur noch in dem durch die Hebung der randlichen Massen entstandenen Rheinthal und auf den niedrigeren, nach Lothringen und Schwaben zu gelegenen Aussenseiten der Randgebirge hätten absetzen können.

Ob wir uns die Entstehung von Vogesen und Schwarzwald durch Hebung gegen einen in tieferer Lage zwischen beiden ver-

bleibenden Streifen Landes oder umgekehrt durch ein Absinken der Massen zwischen denselben sowie der nach Lothringen und Schwaben zu gelegenen Gegenden (vergl. das Profil) bedingt denken wollen<sup>1</sup>, kommt hier, wo es sich ja nur um eine ganz allgemeine Erfassung des Vorganges handelt, weniger in Betracht. Doch erscheint die letztere, gegenwärtig wohl verbreitetere Vorstellung, von welcher oben ausgegangen wurde, naturgemässer und leichter verständlich. Was aber die Zeit betrifft, in welcher der Einbruch des Rheinthals stattfand, so geht die Ansicht wohl der weitaus meisten Geologen gegenwärtig dahin, dass derselbe erst lange nach der Ablagerung des Buntsandsteins stattfand und der Hauptsache nach, wie schon erwähnt, in die Tertiärzeit fällt. Auch wenn man sich mit ÉL. DE BEAUMONT bereits zur Buntsandsteinzeit eine Senkung stattgefunden denkt, so müssen in Anbetracht der starken Zerstückelung der jüngeren triasischen und der nachtriasischen Schichten in der Rheinebene doch noch spätere Einbrüche, welche übrigens ÉL. DE BEAUMONT selbst auch annahm, vorausgesetzt werden, und das regelmässige, übereinstimmende Aufeinanderfolgen der verschiedenen Trias- und Juraschichten in den einzelnen, nur als Ganzes gegen einander verschobenen, in sich aber ungestörten Tafeln lässt in Verbindung mit der Ausbildungsweise jener allein die Vorstellung annehmbar erscheinen, dass die Schichtenverschiebungen im Sinne des Rheinthaleinbruches erst nach vollendeter Ablagerung der jüngsten im Rheinthal vorkommenden Jurabildungen stattgefunden haben.

Das Fehlen der jüngeren Sandsteine auf den Gipfeln der Vogesen erklärt sich viel einfacher als durch die Annahme der Entstehung des Gebirges zur Buntsandsteinzeit unter der Vorstellung, dass jene (die jüngeren Buntsandsteinschichten nämlich) auch dort ursprünglich vorhanden gewesen, jedoch im Laufe des unermesslich langen Zeitraums, welcher seit ihrer Trockenlegung bereits verflossen ist, sammt den ihnen ehemals auflagernden, noch

---

1. Die zwischen diesen beiden Annahmen in der Mitte stehende Anschauung, wonach zuerst Vogesen und Schwarzwald zusammen mit dem Mittelstück sich emporgehöhlt hätten, und darauf letzteres, gleichsam der Schlussstein des Gewölbes, das Rheinthaleinbruches, in die Tiefe versunken wäre, vertrat ÉL. DE BEAUMONT.

jüngeren Meeresbildungen wieder abgewaschen worden seien. Veranschaulichen uns doch die gewaltigen, seit dem Einbruch des Tieflandes durch Erosion erfolgten Thalausfurchungen in Vogesen und Schwarzwald am besten, wie bedeutende Massen schon wieder von denselben herabgeführt worden sind, und die mächtigen Aufschüttungen im Rheinthal haben ja, wie ihre Zusammensetzung beweist, einen sehr grossen Theil ihres Materials aus diesen Gebirgen selbst und zwar naturgemäss vorwaltend von den höheren Theilen derselben erhalten.

In den niederen Vogesen — gerade bei Zabern, ganz nahe unserer Profillinie — reichen die jüngeren Buntsandsteinablagerungen auf dem gegen Lothringen sich ausbreitenden Plateau noch jetzt bis nahe an die Kante des Rheinthals, haben also hier gewiss dereinst auch die höchsten Sandsteinerhebungen noch bedeckt. Eine in neuerer Zeit in den mittleren Vogesen, in der Höhe von 740—750 m über dem Meeresspiegel, entdeckte kleine Scholle von Muschelsandstein (d. i. ein Sandstein vom Alter des untersten Muschelkalks), welche nur als winziger Rest einer ehemals ausgedehnten Decke betrachtet werden kann, beweist ferner unmittelbar, dass hier auch noch der Muschelkalk ehemals über das Gebirge übergegriffen haben muss. Auf eine ehemalige ausgedehnte Verbreitung des Buntsandsteins in den aus krystallinischen Gesteinen, Grauwacken u. s. w. bestehenden Hochvogesen weist endlich die Zusammensetzung der Flussgerölle auf den diluvialen Moselterrassen hin. Nur die jüngeren, tiefer gelegenen dieser letzteren enthalten zahlreichere Gerölle von Granit und Porphyr, während die hochgelegenen, älteren Terrassen fast nur Quarzgerölle führen, wie sie für bestimmte Lagen des mittleren Buntsandsteins oder Vogesensandsteins so charakteristisch sind. Letzterer scheint also zur Zeit der Ablagerung jener hochgelegenen lothringischen Flussschotter die Hochvogesen noch in sehr grosser Ausdehnung bedeckt zu haben, da sonst wohl von hier auch damals zahlreichere Gerölle krystalliner Gesteine in die noch nicht so tief ausgefurchten Flussthäler hätten gelangen müssen.

In den Diluviallehmen des lothringischen Plateaus westwärts

der niederen Vogesen finden sich bisweilen (Saargemünd) harte Kieselknollen mit oberjurassischen Versteinerungen. Da bei dem nach Westen gehenden Abfall des linksrheinischen Gebirges nicht anzunehmen ist, dass dieselben von Westen, aus der Richtung von Frankreich her, wo wir noch jetzt oberjurassische Schichten antreffen, hingeführt worden seien, so handelt es sich hier um besonders widerstandsfähige, allem Anschein nach ehemals in den Vogesen oder doch nahe an denselben vorhandene Schichtenreste, welche wahrscheinlich schon einmal in früherer Zeit umgelagert wurden und zuletzt auf diluvialer Lagerstätte liegen blieben. Dieselben legen wenigstens die Möglichkeit einer ehemaligen Bedeckung Deutsch-Lothringens mit oberjurassischen Schichten, welche gegenwärtig daselbst vollständig fehlen, sehr nahe. Für den Schwarzwald führt das Vorkommen der in der neueren Literatur mehrfach besprochenen Geröllablagerung von Alpersbach im Höllenthal, einer conglomeratartigen Anhäufung krystalliner und sedimentärer Gesteinsarten inmitten des Gneissgebietes des südlichen Schwarzwaldes, zu ganz ähnlichen Betrachtungen bezüglich des grossartigen Betrages der Erosion in den letzten geologischen Perioden.

Die Anschauung, nach welcher die Bildung des Rheinthals zwischen Bingen und Basel viel jünger ist als die Buntsandsteinperiode, findet vor allem, wie soeben schon angedeutet wurde, eine Stütze in der übereinstimmenden Entwicklung der jüngeren triasischen und der jurassischen Schichten im Tiefland einer- und in den Randgebirgen sowie aussen auf beiden Seiten der letzteren anderseits, da ein derartiges Verhalten nur verständlich erscheint, wenn man sich die betreffenden Gesteine aus einem zusammenhängenden, durch keine ausgedehnten Landmassen unterbrochenen Meere abgesetzt denkt. Deutliche Küstenbildungen, gekennzeichnet durch Geröllbänke und Gesteinslagen von aus der Nähe stammendem Material, wie man deren aus den triasischen und jurassischen Ablagerungen am Ardennenrande kennt, fehlen in den vortertiären Sedimenten der oberrheinischen Tiefebene vom mittleren Buntsandstein an, obwohl man dieselben auch hier erwarten müsste, wenn wirklich schon gegen Ende der Buntsandsteinzeit ein Meeres-

arm seine brandenden Wogen gegen die Abhänge der Vogesen und des Schwarzwaldes gerollt hätte. Vielmehr zeigen beispielsweise die Muschelkalkschichten in den den niederen Vogesen zwischen Zabern und Weissenburg vorgelagerten Abbruchstafeln durchaus dieselbe Ausbildungsweise wie die gleichalterigen, durch ganz dieselben Reste vorweltlicher Thiere charakterisirten Schichten der benachbarten Theile des lothringischen Plateaus. Sogar bis auf die Richtung der sogenannten Wellenfurchen gewisser Kalkplatten des unteren Muschelkalks erstreckt sich diese Uebereinstimmung<sup>1</sup>!

Sowohl die Mächtigkeit als auch die Gesteinsbeschaffenheit ändern sich in der soeben genannten Formationsabtheilung, im unteren Muschelkalk, von Mitteldeutschland gegen die südwestdeutschen Rheingegenden und von hier gegen die Ardennen hin ganz allmählich und in einer solchen Weise, wie es bei Schichten der Fall sein muss, welche in einem und demselben Becken, dessen Ufer gegen die Ardennen hin lagen, abgesetzt wurden. Durch die Zunahme des Sandgehaltes der betreffenden Gesteine und die gleichzeitige Abnahme der Mächtigkeit gegen die Ardennen wird die Annäherung an die ehemalige Küste, durch die Zunahme sowohl des Kalkgehaltes als auch der Mächtigkeit der Schichten in entgegengesetzter Richtung hingegen die Lage des offenen Meeres jener Zeit angezeigt. Doch lassen sich bestimmte Bänke trotz ihrer im Fortstreichen sich langsam verändernden Beschaffenheit durch gleiche Versteinerungsführung über das ganze Gebiet hin verfolgen, und weder zu den Vogesen noch zum Schwarzwald zeigt die Entwicklung, welche eben lediglich durch die Entfernung von der viel weiter westwärts gelegenen ehemaligen

---

1. Im nordöstlichen Deutsch-Lothringen verlaufen sowohl die oft äusserst feinen Wellenstreifen als auch die gröbereren Furchen des sog. «Wellenkalks» mit geringen Ausnahmen annähernd westöstlich, und dieselbe Richtung der Wellenstreifung findet man im Unter-Elsass bei Lembach, Niederbronn und Zabern wieder, was bei der für beide Gegenden auch sonst auffallend übereinstimmenden Ausbildungsweise der betreffenden Schichten den ursprünglichen Zusammenhang dieser letzteren ganz zweifellos erscheinen lässt.

Küste bedingt ist, irgend welche Beziehungen. Man sieht an diesem Beispiel wohl recht deutlich, wie wenig die Annahme, dass sich schon vor der Muschelkalkzeit ein dem heutigen Rheinthal zwischen Basel und Bingen entsprechendes Senkungsgebiet herausgebildet habe, mit dem Stande unserer Kenntniss der südwestrheinischen Formationen in Einklang zu bringen ist.

Wir haben uns also nach den gegenwärtig herrschenden Anschauungen vorzustellen, dass während der Buntsandstein-, Muschelkalk- und Keuper-, also während der ganzen Triaszeit und ebenso während der Juraperiode die Gegenden des Schwarzwaldes, der Vogesen und des zwischen ihnen gelegenen Tieflandes eine wenig verschiedene Höhenlage hatten und vom Meere bedeckt waren, auf dessen Grunde sich in diesem langen Zeitraum über 1000 m mächtige Schichten von Sandsteinen, Kalksteinen, Dolomiten, Thonen u. s. w. niederschlugen. Dieselben enthalten theilweise die Reste eines reichen, von der gegenwärtigen Schöpfung sehr abweichenden thierischen Lebens, welche uns besonders in den jurassischen Schichten wohl erhalten entgegnetreten. Dann folgte die Kreidezeit. In derselben müssen wir uns die in Rede stehenden Gebiete vom Meere freigegeben als Festland denken, da von Ablagerungen aus dieser Periode sowohl im Schwarzwald als auch in den Vogesen, in Lothringen gleicherweise wie in Schwaben jegliche Spuren fehlen.

So kam die Tertiärzeit heran, in welcher wir uns nach unserem gegenwärtigen Wissen die oben kurz angedeuteten grossartigen Veränderungen in den oberrheinischen Gebieten wohl in erster Linie zu Stande gekommen denken müssen. Mag auch der Einbruch des Tieflandes sich schon seit längerer Zeit vorbereitet, mögen geringfügigere Bewegungen der Massen in diesem Sinne schon vorher stattgefunden haben, so lassen sich doch jedenfalls nach dem heutigen Stande der Forschung vor jener Periode keinerlei deutliche Anzeichen des beginnenden Einsinkens verzeichnen. Zuerst bildeten sich mehr oder weniger ausgedehnte Landseen in einer wohl noch sehr flachen Einsenkung. Später, als sich dieselbe mehr und mehr vertiefte, drang das Meer (von Süden her?) ein und bildete, wie man annimmt, einen Arm,



welcher das schweizerische — die Alpen bestanden damals noch nicht in ihrer heutigen Gestalt — mit dem norddeutschen Tertiärmeere verband. Dieses Meer wurde schliesslich ausgestösst, und es bildeten sich wieder Landseen, welche nach und nach erloschen. Die Ueberfluthung durch einen Meeresarm war mit der Bildung von Geröllablagerungen verbunden, welche die Tertiärconglomerate lieferten. Dieselben tragen einen mehr oder weniger ausgesprochenen lokalen Charakter, indem ihr vielfach ausserordentlich grobes Material zum Theil aus der unmittelbaren Nachbarschaft entnommen ist und daher wechselt. Aehnliche Ausbildungsweisen kommen, wie wir sahen, bei den Trias- und Juraschichten im oberrheinischen Tieflande nicht vor, obwohl dies offenbar der Fall sein müsste, wenn ein Einbruch schon während der Triasperiode stattgehabt hätte. Als eine den tertiären Ablagerungen eigenthümliche Erscheinung seien hier auch die im Elsass vorkommenden Erdöl- und Asphaltmassen erwähnt, welche wahrscheinlich durch chemische Umwandlungsprocesse aus organischen, in Lagunen- oder Deltabildungen angehäuften Resten entstanden sind und bei Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass gewonnen werden. Endlich wäre noch an die verschiedentlich im Elsass beobachteten, von Bohrmuscheln angebohrten Küstenfelsen des Tertiärmeeres und ähnliches zu erinnern.

Die lebende Schöpfung hat sich inzwischen seit der Jurazeit vollständig geändert. Merkwürdige Vierfüssler wie das *Dinotherium* mit zwei langen, nach abwärts gerichteten Stosszähnen im Unterkiefer, das elefantenartige *Mastodon* und andere Säuger mehr bevölkern das Land. Wir finden ihre Reste in den jungtertiären Süsswassersanden der Rheinebene, und das Erscheinen des Menschen, welches bereits in die Diluvialperiode fällt, steht nahe bevor.

Während der letzteren ereigneten sich jene merkwürdigen Vorgänge, welche der sog. Eiszeit ihren Charakter aufprägten, deren Spuren auch im südwestlichen Deutschland unverkennbar sind. Zu derselben Zeit, als sich in Folge einer merklichen Erniedrigung der Temperatur und besonders einer starken Vermehrung der Niederschläge die Alpen mit einem gewaltigen Firn-

und Eismeer überzogen, welches seine Eisströme bis in die Nähe des oberrheinischen Tieflandes aussandte, sammelten sich auch auf den Vogesen- und Schwarzwaldhöhen mächtige Massen von Firnschnee an, welche zu Gletschern verdichtet aus den an den Kämmen gelegenen Mulden allmählich in die Thäler hinabströmten. In den Vogesen lassen sich deutliche Gletscherspuren stellenweise bis ziemlich nahe unterhalb der Kammhöhen nachweisen, und bereits der Gletscher des St.-Amariner-Thales konnte sich bezüglich seiner Länge mit den grössten heutigen Gletschern der Alpen messen. Ungleich bedeutender noch als hier auf der Rheinthalseite war indess die Vergletscherung auf der Westseite des Vogesenkammes, wo sich die Eismassen in den Thälern der Mosel und ihrer oberen Zuflüsse jedenfalls noch erheblich weiter als die an der Ostseite des Kammes entspringenden von ihren Ausgangspunkten vorschoben, auch wenn sie nicht (BLEICHER 1890, 112), wie man immer annahm, bis Remiremont hinab sich erstreckt, d. i. eine Länge von mehr als 40 km erreicht haben sollten. Eine beträchtliche Vergletscherung hatte der südliche Schwarzwald aufzuweisen, während die auf dem nördlichen Schwarzwalde, an der Hornisgrinde und am Kniebis entfalteten Eismassen nur unbedeutend waren. Aehnlich Flüssen von ausserordentlich trägem Lauf entführten jene Eisströme ganz wie die heutigen Gletscher aus den oberen Theilen der Thäler nach den unteren zahlreiche Gesteinstrümmen, welche sich theils am Grunde ansammelten (Grundmoränen), theils beim Rückzuge der Eismassen als quer über die Thäler ziehende, einen jedesmaligen längeren Stillstand des Gletscherendes bezeichnende Schuttwälle (Endmoränen) liegen blieben. Die, auch abgesehen von solchen wallartigen Erhebungen, unregelmässige Vertheilung des Gletscherschuttes bedingt jenes charakteristische Aussehen der ehemals vergletscherten Thäler, welches bisweilen selbst dem unkundigen Beobachter leicht in die Augen fällt. Die Seen des Schwarzwaldes und der Vogesen dürfen wir wohl (mit PENCK 1887, 238) sämmtlich als alte Gletscherbetten betrachten, wenn auch an manchen derselben noch keine unzweideutigen Spuren der einstmaligen Vergletscherung wahrgenommen werden konnten, und dass wenigstens bei vielen von ihnen die Ansammlung des Wassers, sei es auch

nur theilweise<sup>1</sup>, auf Aufstauung durch thalabwärts vorgelagerte Moränen beruht, ist bekannt.

Es ist wohl anzunehmen, dass ein guter Theil der in der oberrheinischen Tiefebene vorhandenen jüngeren, d. h. nachtertiären Anschwemmungen gerade zu der Zeit entstand, in welcher die von den Gletschern gespeisten Gewässer einen besonders ausgedehnten Transport von losem Material bewerkstelligen konnten, und es werden auf jene Periode naturgemäss diejenigen Bildungen mit Wahrscheinlichkeit zu beziehen sein, deren organische Einschlüsse auf ein kälteres und niederschlagreicheres Klima schliessen lassen. Derartige Ablagerungen aus der Diluvialzeit, von welchen sogleich noch die Rede sein wird, finden sich thatsächlich im oberrheinischen Tieflande entwickelt. Dieselben zeigen uns in schroffem Gegensatz zu denen der Tertiärzeit, welche sich unter einem mehr oder weniger tropischen Klima gebildet hatten, eine Thierwelt von nordischem, bezw. alpinem Charakter. Wir sehen unter den nordischen Formen z. B. das Renthier, unter den alpinen das Murmelthier vertreten, und mit den Resten dieser Thiere zusammen finden sich in den betreffenden Bildungen solche von gegenwärtig ganz erloschenen Thiergeschlechtern, wie der berühmte Elephant (das berühmte Mammuth, *Elephas primigenius*) und das wollhaarige Nashorn (*Rhinoceros tichorhinus*). Die Gemse,

---

1. Die Entstehung der Vogesenseen kann wohl noch nicht als ganz aufgeklärt betrachtet werden. Wenigstens ein grosser Theil derselben ist in festes Gestein eingesenkt, und ihre Tiefe wird durch vorgelagerte Block- bezw. Schuttanhäufungen nur vergrössert. Ob die Gletscher vielleicht selbst mit zur Bildung der Becken, soweit diese von festem Gestein umgeben sind, durch Auskolkung mögen beigetragen haben, oder ob die erste Anlage der Vogesenseen, namentlich der Hochgebirgsseen mit dem geologischen Bau des Gebirges zusammenhängen mag, lässt sich noch nicht entscheiden. Manche Erscheinungen, welche im Jahre 1888 bei Abdeckungsarbeiten am Altweiher, einem zuletzt durch Vortorfung erloschenen, unmittelbar am Vogesenkamm in Granit eingesenkten Seebecken beobachtet wurden, könnte man geneigt sein zu Gunsten der ersteren Annahme zu deuten. (Diese Mittheil. II, 1, 1889, Taf. IV, Fig. 3. — In Folge des kammwärts und senkrecht hierzu gerichteten Einfallens der Hauptklüfte des Granits an dieser Stelle liegt die Vorstellung nicht gar zu fern, dass zur Eiszeit unter dem Druck der thalabwärts drängenden Eismassen, welche damals das Altweiher-Becken füllten, Stücke des vielleicht schon vorher durch Witterungseinflüsse stark gelockerten Granits allmählich aus dem Thalkessel hinausgeschoben worden seien, so dass sich schliesslich eine flache Vertiefung bilden musste.)

der Schneehase und der Alpensteinbock vervollständigen die Stafage des Bildes, welches wir uns von den Vogesen in jener Zeit entwerfen dürfen. Dass diese letzteren Alpenbewohner wirklich ehemals in unseren Bergen heimisch waren, ist durch die interessanten, in neuester Zeit bei Vöcklinshofen im Ober-Elsass gemachten Knochenfunde bewiesen, und wenn wir den geschichtlichen Ueberlieferungen hierin trauen dürfen, so ist das Ren wahrscheinlich noch zu Zeiten Cäsars in der Rheinebene zu Hause gewesen<sup>1</sup>, während der letzte Steinbock in den Vogesen im Jahre 1798 am Wurzelstein (halbwegs zwischen der Schlucht und dem Daren-See bei Münster) erlegt worden sein soll.

Von welchem Zeitpunkt an uns von einem Rheinstrom in der oberrheinischen Tiefebene als dem Vorgänger des jetzigen Rheins zu sprechen erlaubt sein mag, kann noch nicht genauer angegeben werden, wie sich denn überhaupt von dem Verlauf der Diluvialzeit daselbst noch kein vollständiges, zuverlässiges Bild entwerfen lässt. Die Seen, welche sich zur Tertiärzeit in der Gegend des heutigen oberrheinischen Tieflandes ausdehnten, bezw. der grosse See, welcher im letzten Abschnitt dieser Periode die damalige flache und selbstverständlich noch hoch über der jetzigen Rheinebene gelegene Einsenkung vielleicht ganz erfüllte, haben vermuthlich schon ihren Abfluss nach Norden gehabt, und wir dürfen uns denselben, nach Ausfüllung der Seen durch eingeschwemmte Gerölle, Sandmassen u. s. w., zum Vorläufer des heutigen Unterrheins ausgebildet denken. Wenigstens wird man sich nicht leicht vorstellen können, dass der Rhein erst, als das rheinische Schiefergebirge durch das Absinken der umgrenzenden Landmassen bereits entstanden war, seinen Unterlauf gebildet habe. Nachdem sich vielmehr einmal ein Flusslauf gebildet hatte, konnte sich derselbe offenbar auch weiterhin durch die erodirende Kraft seiner Gerölle führenden und mit Hilfe derselben gleich einer Feile arbeitenden Wassermassen in dem schon mehr oder minder tiefen Einschnitte gegen die langsam entstehende Gebirgsschwelle

---

1. CH. GÉRARD, Essai d'une faune historique des mammifères sauvages de l'Alsace. Colmar 1871.

behaupten, während sein oberer Lauf durch das weiterdauernde Einsinken des Landstreifens zwischen Basel und Mainz gezwungen wurde, den auf diese Weise sich allmählich vertiefenden, breiten Graben mit Geröll- und Sandmassen höher und höher aufzufüllen — Vorgänge, von welchen uns in der That die in grosser Mächtigkeit auf einander geschichteten Massen von Rheingeröllen in der oberrheinischen Tiefebene einerseits und das aus nacktem Fels bestehende Flussbett des Rheins am Binger Loch andererseits beredtes Zeugniß abzulegen scheinen. Hier arbeitet der Strom, welchem man mit unausgesetzten Felsensprengungen zu Hilfe gekommen war, noch gegenwärtig an der Entfernung der nahezu beseitigten Hindernisse einer früheren Stromschnelle, welche (nach GREBENAU 1869, 88) vor 4—500 Jahren eine Höhe von 6 Fuss besessen und das Umladen der Güter von der höheren nach der tieferen Wasserspiegelterrasse zwischen Rüdesheim und Bingen nöthig gemacht haben soll<sup>1</sup>.

---

1. Obschon wenigstens die Möglichkeit vorübergehender seeartiger Aufstauungen in der oberrheinischen Tiefebene während der Diluvialzeit sicherlich noch nicht ganz von der Hand zu weisen ist, so lässt sich hiermit andererseits jedenfalls nicht die offenbar sehr weit zurückliegende Entstehung des Unterlaufs des Rheins in der Weise in Verbindung setzen, dass man sich etwa diesen Theil des Rheinlaufs erst durch das Ueberlaufen eines bis in die jüngste Diluvialzeit hinein bestehenden grossen Landsees bei Bingen zu denken habe, wie in gemeinverständlichen Darstellungen gern angenommen wird. Dem Geologen muss wohl in Rücksicht auf den Gebirgsbau der oberrheinischen Gegenden einschliesslich ihrer natürlichen Fortsetzung, der hessischen Senke (Wetterau), sowie auf die Zusammensetzung der jüngeren Bildungen daselbst, wofern anders letztere in dieser Beziehung schon als genügend erforscht gelten können, gewiss die oben angenommene Anschauung als die annehmbarste erscheinen: dass nämlich ein Rheinthal überhaupt auch schon vor dem Vorhandensein einer der heutigen ähnlichen oberrheinischen Tiefebene bestanden habe, — eine Ansicht, welche zuerst von E. TRETZE vermuthungsweise ausgesprochen worden war, und welche neuerdings auch A. PENCK (1887, 318) eingehender darzulegen versucht hat, indem er sich hierbei einerseits auf das Auftreten von älteren Rheinanschwellungen (mit Flussmuscheln) bei Darmstadt in mehr als 100 m Tiefe unter der heutigen Sohle des Rheinlaufes (beiläufig 20 m unter dem Meeresspiegel) und andererseits auf die hohe Lage alter Rheinterrassen im rheinischen Schiefergebirge (bei Ehrenbreitenstein mit Schwarzwaldgeröllen), 100—200 m über dem heutigen Rheinspiegel, das ist 150—250 m über dem Meere, stützt. (Das an der angeführten Stelle von PENCK mitgetheilte Profil des Rheinthals zwischen Basel und Köln, welches einerseits den gegenwärtigen, andererseits den älteren, in Folge der vorgekommenen Verschiebungen in verschiedene Niveaus gerückten Rheinlauf auf dieser Strecke und somit auch den Betrag

Wenn wir zunächst von denjenigen diluvialen Bildungen absehen, deren geologische Stellung noch wenig aufgeklärt ist, oder welche eine beschränktere Verbreitung besitzen, so kommen, zumal für die hier besonders berücksichtigte Gegend, ausser den gewaltigen, vom Rhein in der Mitte des Tieflandes abgelagerten Schottermassen hauptsächlich die Sande (und Kiese) in Betracht, welche auf den tiefer gelegenen Theilen der ausgedehnten Terrassen in der Nachbarschaft der Rheinniederung auftreten, sowie ferner jene merkwürdigen, sandig-lehmigen, kalkreichen Gebilde, welche als «Löss» bezeichnet werden. Letztere verbreiten sich häufig von den Terrassen aus bis dicht an das Gebirge heran, indem sie die älteren Ablagerungen mit Einschluss des Tertiärs und des ältesten Diluviums gleichsam wie ein alles verhüllender, nur hin und wieder durch die Abwaschung schadhaft gewordener Mantel bedecken. Das gewöhnliche Auftreten der genannten diluvialen Bildungen zeigt uns am besten das Profil Fig. 1 auf Taf. VI.

Ueber dem Rhein-Diluvium (1 des Profils) sehen wir, unmittelbar westlich an Strassburg anstossend, eine niedere Terrasse (2) ausgebreitet. Die tieferen Schichten derselben bestehen theils aus

---

des Einschneidens des Rheins in das Schiefergebirge während der Diluvialperiode zur Darstellung bringt, verdeutlicht recht gut die Anschauung von dem Durchbruch des Rheins durch dieses Gebirge während der gleichzeitigen Auffüllung des oberrheinischen Tieflandes. — Vergleiche ferner über diesen Gegenstand die Ausführungen von R. LEPSIUS 1883, 150—160, 1885, 89—90 und 1887, 215 und 220.) — Bezüglich des jetzigen Verlaufs der Flüsse ist eben, was früher vielfach übersehen wurde, zu berücksichtigen, dass die meisten grösseren Wasseradern ein mehr oder weniger hohes Alter haben und, indem sie sich durch die Auskolkung ihres Flussthales gleichsam selbst einen Käfig schufen, in Folge der ausserordentlichen Langsamkeit, mit welcher sich die grossen Veränderungen der Erdoberfläche vollziehen, d. h. Gebirge und Tiefländer entstehen, meistens gezwungen waren, die einmal zu Anfang ihrer Laufbahn eingeschlagene Richtung auch weiterhin ungefähr inne zu halten, gleichviel was für Schichten sich in der Folgezeit während des Einschneidens des Flusses dem Laufe desselben entgegenstellten. So wird man bei den Zuflüssen des Rheins, welche in den Vogesen entspringen, nicht zu übersehen haben, dass auch die krystallinischen Vogesen als ursprünglich von Buntsandstein bedeckt zu denken sind, und dass somit die Vogesenflüsse auch da, wo sie jetzt durch krystallinische Gebiete fliessen, ihre Laufbahn in den mittlerweile abgewaschenen Trias- oder gar Juraschichten begonnen haben müssen, wodurch ihnen ihr jetziger Lauf, abgesehen von dem durch das Eintreten in besonders weiche Schichten nachträglich etwa erlangten Spielraum, in den wesentlichsten Stücken wohl vorgeschrieben war.

Sand- und Kiesmassen, deren Zusammensetzung deutlich ihre Herkunft aus den Vogesen erkennen lässt, theils aus lössartigen Absätzen, welche mit jenen im Wechsel lagern. Die höheren Schichten der Terrasse bildet hingegen ein reinerer, aber immer noch zu sandiger Ausbildung neigender Löss. Die organischen Reste dieses «Sandlöss», wie wir denselben bezeichnet haben, stimmen mit denen der soeben genannten «Vogesensande» überein. Diese beiden, eine natürliche Abtheilung bildenden Schichtencomplexe nämlich, sowie einige mit denselben offenbar mehr oder weniger gleichalterige Bildungen haben jene bemerkenswerthe nordisch-alpine Fauna geliefert, von welcher wir soeben sprachen, und aus welcher mit Wahrscheinlichkeit zu schliessen ist, dass die Ablagerung dieser Gebilde (der Vogesensande und des Sandlöss) zur Zeit der Ausdehnung der Eismassen in den Vogesen und wohl auch noch während der Periode des Abschmelzens derselben erfolgte.

Der Sandlöss wird von «ächtem oder typischem Löss» überlagert, welcher eine höhere, durch die Erosion bereits stark zerschnittene Stufe (3 des Profils) bildet. Derselbe beherbergt eine einförmigere und der gegenwärtigen ähnlichere Fauna, durch welche er sich den Bildungen der Gegenwart schon mehr nähert als der ältere Sandlöss.

Dieser ächte Löss besass früher offenbar eine noch grössere Verbreitung im oberrheinischen Tieflande als gegenwärtig. Der steile, uferartige Absturz, mit welchem sich derselbe im Westen der Orte Oberschöffolsheim, Ober-, Mittel-, Niederhausbergen und Mundolsheim (vergl. die geologische Uebersichtskarte Taf. VII) über den tiefer liegenden Sandlöss erhebt, weist z. B. deutlich darauf hin, dass die Massen des ersteren ehemals auch auf der Terrasse zwischen Hausbergen und Schiltigheim vorhanden waren und wohl bis an das heutige Strassburg heranreichten. Die Gewässer haben aber die gewaltige Ablagerung, welche hier dem Sandlöss einst auflag, wieder abgespült und dabei jenen abschüssigen Uferrand gebildet. Später wurden dann auch die Schichten des Sandlöss vielfach hinweggeschwemmt und dadurch die Vogesensande blossgelegt. So entstand beispielsweise die nur wenig, aber mit scharfem Rand über das Niveau der Rheinebene heraustre-

tende Terrasse, welche sich nordöstlich einer die Ortschaften Vendenheim und Reichstett verbindenden Linie ausdehnt. Dieselbe, auf der geologischen Uebersichtskarte als Reichstetter Terrasse bezeichnet, setzt sich aus Sanden und Geröllen des Vogesendiluviums zusammen. Noch andere Verhältnisse herrschen endlich im Ober-Elsass zwischen Basel und Breisach. Hier treten in ausgedehnten Flächen diluviale Rheinkiese zu Tage, welche unterhalb Basel mehrere ausgezeichnete, nach dem Rhein abfallende Terrassen über einander bilden, deren Verhältnisse von DAUBRÉE (1850, 126—130, Taf. II, Fig. 8 und 9, Taf. III, Fig. 6, 10, 11) ausführlich geschildert und durch Profile erläutert worden sind.

Die Bildung der Diluvialterrassen mag von Tieferlegungen des Rheindurchbruchs bei Bingen begleitet gewesen sein, welche eine Vermehrung des Gefälles und zufolge dessen ein Einschneiden der Gewässer in die vorhandenen Ablagerungen hätten herbeiführen müssen. Dafür würde neben anderen Verhältnissen auch der Umstand sprechen, dass das Gefälle der Grenze zwischen Sandlöss und ächtem Löss auf der Strecke von Strassburg bis Lauterburg geringer oder doch jedenfalls nicht grösser ist als das Gefälle der Rheinniederung auf der gleichen Strecke, was auf eine in der Richtung vom Unterlauf nach dem Oberlauf fortschreitende Abspülung der leicht beweglichen Massen hindeutet.

Dass sich entsprechende Terrassen wie diejenigen, welche längs der Rheinniederung auftreten, mehr oder weniger deutlich auch an allen Zuflüssen des Rheins bemerklich machen müssen, bedarf keiner weiteren Erörterungen, da natürlich jedes erneute Einschneiden desselben in seine Kiesmassen eine Vermehrung des Gefälles bei den Nebenflüssen und damit die Herausbildung neuer, tiefer liegender Bodenstufen längs des Laufes der letzteren hervorrufen musste.

Indem sich die deutlicher ausgesprochenen dieser Terrassen als einseitig auftretende, mehr oder weniger sanft in der Richtung gegen den Fluss geneigte Flächen darstellen, welchen auf der gegenüberliegenden Seite des Thales gewöhnlich ein steileres Gehänge oder selbst ein jäher, hoher Absturz entspricht, setzt ihre Entstehung fortwährende Verschiebungen des betreffenden



Wasserlaufes in dem entsprechenden Sinne während des Einschneidens desselben voraus.

So haben sich die Gewässer des unteren Breuschlaufs während der letzten grossen Erosionsperiode offenbar allmählich gegen Norden verschoben, und es entstand auf diese Weise die in dieser Richtung sanfte Abdachung der Lingolsheimer Terrasse, welche in die breite Niederung der Breusch vielfach fast unmerklich verläuft, hierdurch in einen so auffallenden Gegensatz zu dem das linke Breuschufer zwischen Wolxheim und Achenheim begleitenden Steilgehänge tretend.

Die west-östlich gerichtete Depression aber, welche in so auffallender Weise die Lingolsheimer Terrasse durchquert und von Station Enzheim an diesem Ort selbst vorüber durch den ehemaligen Bruchel- und Bluthwald in der Richtung gegen Ostwald verläuft, ist augenscheinlich eine Breuschniederung, welche der Fluss (eine ehemalige Fortsetzung der Altdorfer Breusch; vergl. die geologische Karte, Taf. VII) erst in einer der Gegenwart sehr nahe liegenden Zeit verlassen haben kann. Derselbe hat hier einerseits durch Auswaschung die (auf der Karte allein angegebenen) glacialen Breuschsande und -Kiese bloss gelegt und anderseits lehmige Sande als jüngere Anschwemmungen zurückgelassen.

Unmittelbar westlich von Dachstein bei Molsheim umschliessen die Alluvionen (jüngsten Anschwemmungen) der Breusch eine in der SW—NO-Richtung gegen 1 km lange inselförmige Erhebung, welche sich aus Vogesensand (diluvialen Breuschsand) und Sandlössschichten zusammensetzt, und noch wenige hundert Meter westlicher ragt eine aus Gesteinen des mittleren Jura (Oolith) gebildete kleine Kuppe ganz isolirt aus der Breuschniederung empor. Der Fluss vermochte diese, durch ihre tiefe Lage interessante Aufragung einer versunkenen Juratafel schon zur Diluvialzeit nicht zu entfernen und hat dieselbe nach der Abspülung eines grossen Theils der das Thal ehemals bis zu beträchtlicherer Höhe erfüllenden Vogesensande und Sandlössschichten wieder frei gelegt<sup>1</sup>.

---

1. Die Lage dieses Vorkommens von mittlerem Jura in 167 m Höhe über Normalnull erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass auch in der Breite von Truchtersheim

Die jüngsten (alluvialen) Terrassen, welche zum Unterschiede von den Diluvialterrassen, selbst bei sehr beträchtlicher Breite, eine horizontale oder nahezu horizontale Oberfläche aufweisen, sind nun die heutigen Stromebenen, die Niederungen der jetzigen Flüsse. Diejenige des Rheins hat bei Strassburg, wo ihre Lage über dem Meere ungefähr derjenigen der tiefsten Stelle des Bodensees entspricht, eine Breitenausdehnung von  $18\frac{1}{2}$  km, macht also etwa den dritten Theil des ganzen Rheinthals an dieser Stelle aus.

Die Ausspülung des diluvialen Materials bei der Tieferlegung der Flussläufe in der jüngsten Diluvialzeit hatte bis unter die heutigen Thalsohlen hinab stattgefunden, wobei die in den Stromebenen lagernden älteren Kies- und Sandmassen theils ausgeschwemmt, theils oberflächlich umgelagert wurden. Ueber denselben breiten sich nun die jüngsten Anspülungen der Flüsse aus, so dass eine langsame Wiederauffüllung der Thäler in den Niederungen vor sich geht.

So oft der Rhein bei Hochwasser über seine Ufer tritt, lassen die zu beiden Seiten sich ausbreitenden Wassermassen die feineren aufgeschlemmten Theilchen fallen, welche im Strombett selbst wegen der dort herrschenden starken Strömungen weiter abwärts, zum Theil bis ins Meer getragen worden wären. Je nach der Stärke der Bewegung des Wassers, welche sich im allgemeinen nach der grösseren oder geringeren Entfernung der überflutheten Gefilde vom Flusse richten wird, gelangen dann gröberer und feinerer Sand oder feinsten Hochwasserschlamm zum Absatz. In der Gegend von Strassburg ist die Rheinniederung durch Absatz von feinem Rheinsand und lössähnlichem Rheinschlamm bereits um durchschnittlich ein Meter erhöht worden, und die Erhöhung der Stromebene würde noch beständig fort dauern, wenn nicht durch die Dammbauten der Ausbreitung des Hochwassers Grenzen gesetzt wären.

---

(unter dem dort noch erhaltenen Tertiär) mittlerer Jura ungefähr in derselben Höhenlage ansteht, und dass wir die entsprechenden Schichten weiter östlich, bei Strassburg, noch beträchtlich tiefer unter den Aufschüttungen des Rheins und unter dem Tertiär zu suchen haben, wie dies für das Profil Fig. 1, Taf. VI auf Grund von ganz allgemeinen Erwägungen hin, augenscheinlich zutreffend, angenommen worden war.

Hätte nun der Rhein, seitdem er auf seinen heutigen Umfang zusammengeschmolzen, beständig seinen jetzigen Lauf ungefähr innegehalten, so müsste ganz allgemein mit zunehmender Entfernung vom Strome ein allmähliches Feinerwerden der oberflächlichen Absätze in der Rheinniederung zu bemerken sein. Wir treffen jedoch über die ganze Ebene hin Massen von mehr sandiger und solche von feinschlammiger Beschaffenheit in mannichfaltigem, anscheinend völlig regellosem Wechsel mit einander an und ersehen schon hieraus, wie veränderlich der Lauf des Rheines während der in die Gegenwart hinein reichenden Periode gewesen sein muss. Die zahlreichen trockenen Rinnen, welche die Rheinniederung nach allen Richtungen durchfurchen, sind ein weiteres Zeugniß für die Veränderlichkeit der Wasserläufe daselbst vor dem regulirenden Eingreifen des Menschen, welche überdies auch durch geschichtliche Nachrichten bekundet wird. Es sei hier nur daran erinnert, dass Alt-Breisach zur Römerzeit auf der linken Rheinseite lag und noch im zehnten Jahrhundert als Insel rings von Wasser umgeben war, während man bei Ihringen am Fusse des Kaiserstuhls bekanntlich noch das trockene ehemalige Flussbett sieht (DAUBRÉE 1850, 134). Ferner mag ein Hinweis auf die Annahme TULLA's (1827) betreffs einer oberhalb des Kaiserstuhls ehemals vorhanden gewesenen Gabelung des Rheins in drei Arme, wovon der eine links im jetzigen Illgebiet, der zweite, mittlere, etwa in der Richtung des jetzigen Laufes, der dritte endlich aber rechts vom Kaiserstuhl abgeflossen sei, gestattet sein.

Den Bewegungen des Stromes in schlangenähnlichen Windungen (Serpentinen) entsprechen die mehr oder weniger halbkreisförmigen Buchten, aus deren Aneinanderreihung sich die Ränder der Diluvialterrassen beiderseits der Rheinebene zusammensetzen. Die vollkommene Uebereinstimmung dieser Buchten in ihrer Form mit Abschnitten von Windungen alter Rheinarme lässt sie leicht als sich kreuzende ehemalige Uferconcaven des Rheinstromes erkennen, d. h. als die an einander gereihten äusseren Bögen von meist vollständig verlandeten oder nur noch als leichte Einsenkung angedeuteten Rheinarmen. Das beistehende, nach GREBENAU (1869, Taf. I, Fig. 2) wiedergegebene Schema

Fig. 3 veranschaulicht uns die Bildung der Uferconcaven der Lössterrassen im Zusammenhange mit dem schlangenförmigen Lauf des Stromes und den Verlegungen des Flussbettes (O zu O' und P zu P' und P'' durch die Theilungsstelle X).

Jede Verlegung des Rheinbettes von dem Rande der Lössterrasse nach der Mitte der Rheinebene zu zwang nun die auf der betreffenden Strecke in den Rhein sich ergießenden Zuflüsse, ihren Lauf weiter in die Rheinniederung hinein vorzuschieben. Dabei werden sie naturgemäss in die soeben vom Rhein verlassenen Arme, die sog. «Altrheine» gerathen sein und diese bis zu ihrer neuen, nun weiter rheinabwärts liegenden Mündung benutzt

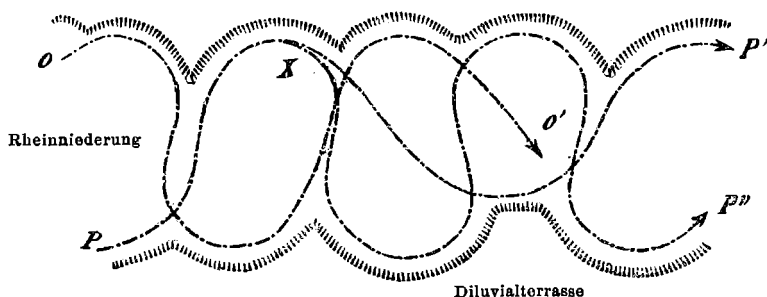


Fig. 3.

haben, wodurch ganz vorzugsweise die Eingangs erwähnte nördliche Ablenkung der Nebenflüsse herbeigeführt worden sein dürfte. Namentlich lässt sich der besonders auffällige, fast in seiner ganzen Erstreckung demjenigen des Rheins nahezu parallele Lauf der Ill wohl am ungezwungensten auf diese Weise erklären. Die Alluvionen der Nebenflüsse konnten sich dann auf denen des Rheins ausbreiten, bezw. auch mit denselben in Wechsellagerung treten. Besonders bekannt ist der von DAUBRÉE beschriebene Fall der Verlängerung des unteren Moderlaufes in Folge einer Verschiebung des Rheins bei Dalhunden (Fig. 4). Hier mündete noch im Jahre 1808 die Moder in den Rhein, dessen Thalweg sich damals 4 km westlich von dem heutigen befand. Als dann später der Strom nach der badischen Seite abgelenkt wurde, bemächtigte sich die Moder des alten Rheinbettes und mündet jetzt in Folge dessen  $9\frac{1}{2}$  km abwärts von Dalhunden in den Hauptstrom.

Auf solchen Vorgängen beruhen auch die Verbindungen zwischen Ill und Rhein, welche durch die Kraft bei Erstein, den Krummen Rhein, Rheingiessen und Wuhrgiessen bei Strassburg und den Steingiessen unweit Wanzenau bewerkstelligt werden oder wurden (vergl. Uebersichtskarte Taf. VII: «Wasserläufe zwischen Rhein und Ill, welche bald Rhein-, bald Illwasser führen». — Ferner siehe die Karte der ehemaligen Flussläufe bei Strassburg, Taf. VIII, welche mit einigen formellen Aenderungen dem im Literaturnachweis unter 1889 angeführten KRIEGER'schen Sammelwerk, Abschnitt 2, entnommen ist). Der Charakter z. B. des

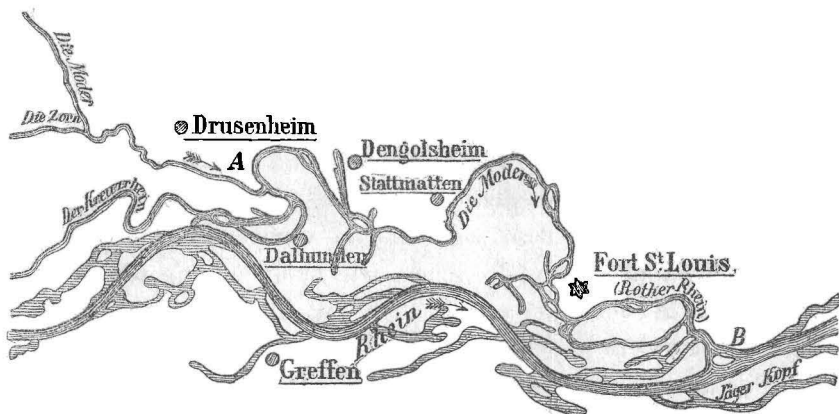


Fig. 4.

Krummen Rheins oder Krümmerichs als eines alten Rheinarmes ist noch deutlich ausgeprägt in der bedeutenden, zur jetzigen Wasserführung in keinem Verhältniss stehenden Breite der Depression, welche denselben begleitet.

Dass der Illlauf unterhalb Strassburg sehr jungen Datums sei<sup>1</sup>, darauf dürfte auch der Umstand hindeuten, dass sich oberhalb Strassburg überall in der unmittelbaren Nähe der Ill charakteristische Lehme abgelagert finden<sup>2</sup>, während dies unterhalb

1. Vergleiche hierüber, sowie über die früheren Wasserläufe bei Strassburg überhaupt auch die Ausführungen auf Seite 32—36 des Werkes: Topographie der Stadt Strassburg, 2. Aufl., herausgegeben von Dr. KRIEGER, Strassburg 1889.

2. Auch die alten, zum Theil vom Wasser ganz verlassenem Illarme zwischen Ostwald und Lingolsheim sind von humosen Lehmablagungen und Torfablagerungen begleitet. (Vergl. die geologische Karte von Strassburg. 1883.)

Strassburg kaum der Fall ist. Ausgedehntere Lehmmassen treten dagegen wieder, von Rheinalluvium unterlagert und zum Theil von humosen Bildungen oder Torf überlagert, am Rande der Diluvialterrasse nördlich von Bischheim auf. Dieselben sind zu bedeutend, als dass sie auf einen der kleineren Zuflüsse des Rheins bezogen werden könnten. Da ferner die Anschwemmungen des Rheins selbst ganz anderer Natur sind, so liegt es vielleicht nicht allzufern, anzunehmen, dass die Ill in früherer Zeit, alten längs der Lössterrasse nördlich von Schiltigheim sich hinschlängelnden Rheinläufen folgend, jene Lehmlagerungen verursacht habe, welche dann wieder nach der Ablenkung des Illlaufes durch ihre Undurchlässigkeit, wenigstens theilweise, zur Entstehung von Torflagern beitragen konnten.

Dass die bei Strassburg vom Rhein zurückgelassenen Altrheine zunächst von der Breusch benutzt und erst später von der Ill in Besitz genommen worden seien, scheint durch mancherlei Verhältnisse angedeutet zu werden. Die vorhergehenden Ausführungen zeigen uns jedenfalls schon, wie mannichfaltig die Stromverhältnisse in der Rheinebene auch bei Strassburg bis in die jüngste Zeit hinein gewechselt haben müssen, wenngleich vielfach noch die geologischen bezw. historischen Belege fehlen, um die Veränderungen im einzelnen näher beurtheilen zu können<sup>1</sup>.

Aus dem bisher Gesagten können wir nun entnehmen, dass der Rhein und seine Nebenflüsse, obwohl ihre Thätigkeit in der

---

1. Man darf sich nicht etwa verleiten lassen, aus dem oft vorkommenden oberflächlichen Auftreten von Rheinkies allein jedes Mal darauf zu schliessen, dass der Rhein noch in jüngster Zeit an der betreffenden Stelle geflossen sein müsse, da nämlich die in der Rheinebene zu Tage tretenden Kiese stellenweise vielleicht zum Diluvium gehören und alsdann nur die Thätigkeit der Rheingewässer in einer sehr viel früheren Periode veranschaulichen. Der Umstand aber, dass wir uns die diluvialen Geröllmassen der Rheiniederung nur durch die abspülende Arbeit des Rheines selbst wieder blossgelegt denken können, schliesst die Vorstellung in sich, dass der Rhein während des letzten geologischen Zeitabschnitts einmal über jede beliebige Stelle seiner Niederung geflossen sein müsse, und wo wir innerhalb letzterer auffallend breite, in der Verlandung begriffene Depressionen auf weite Strecken verfolgen können, werden wir daher allerdings dieselben naturgemäss als verlassenene Rheinarme der jüngsten (oder Alluvial-) Periode deuten dürfen, wofern nicht etwa ganz bestimmte Gründe dafür sprechen, dass wir es vielmehr mit den verlassenem Betten eines Nebenflusses zu thun haben.

uns zunächst liegenden geologischen Zeit wesentlich eine erodierende gewesen ist, im ganzen doch mehr zur Verminderung als zur Vermehrung des Abstandes zwischen Tiefland und Gebirge beigetragen haben.

Der vortriasischen Bildungen in Vogesen und Schwarzwald ist bisher in unseren Betrachtungen nicht Erwähnung gethan worden, und es sind daher zur Vervollständigung des Bildes noch einige Worte über diese zu sagen. Das Rothliegende und das productive Steinkohlengebirge, welches in den Vogesen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, schliessen sich hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse mehr oder weniger eng an die Trias- und die Juraformation an. Anders verhält es sich mit den älteren Grauwacken, den krystallinischen Schiefern und den Gneissen, die mit dem Granit, von welchem sie durchbrochen werden, den Kern der Gebirge bilden. Die Schichten derselben zeigen sich steil gestellt und in Falten gelegt, deren Streichen im allgemeinen von West-Südwest nach Ost-Nordost gerichtet ist. Wir haben es hier mit einem älteren, durch Faltung wie die heutigen Alpen und nicht durch Verschiebungen längs Bruchlinien wie die jetzigen Vogesen, theilweise vielleicht noch zur Zeit des Heraufdringens der Granite entstandenen Gebirge zu thun, welches bereits wieder abgetragen war, als die späteren, bis auf den heutigen Tag in annähernd horizontaler Lage verbliebenen Schichten abgelagert wurden. Die sehr flachen Mulden- und Sattelbildungen, welche bei letzteren vorkommen, dürfen wohl kaum mit jenen Faltungen verglichen und als Stauchungen in Folge von seitlichem Druck aufgefasst werden. Sie sind vielmehr der Hauptsache nach als durch etwas ungleichmässiges Einsinken oder auch durch etwas ungleiches Zusammenschrumpfen der Massen nach der Ablagerung hervorgebracht zu denken.

Dass sich die Klüfte, auf welchen die bedeutenden Verschiebungen der Trias- und Juratafeln sowie der Tertiärschichten im Sinne der Bildung des oberrheinischen Tieflandes stattfanden, bis in die älteren Sedimente hinein fortsetzen, versteht sich von selbst, und die Verschiebungen haben natürlich ebenso den Granit mit betroffen, wo derselbe etwa die Unterlage der gesunkenen Triastafeln bildet.

Ist es das Lagerungsverhältniss der älteren (vordiluvialen) Bildungen, wie es sich im Verlaufe von unermesslich langen Zeiträumen allmählich herausgebildet hat, oder — wie wir uns geologisch auszudrücken pflegen — die Tektonik der älteren Formationen, welche das Vorhandensein des oberrheinischen Tieflandes überhaupt und zum grossen Theil auch die Gestaltung desselben im einzelnen bedingt, so sind es andererseits die bedeutenden Massen diluvialer und alluvialer Ablagerungen, welche demselben seinen eigentlichen Tieflandscharakter aufprägen. Sie bilden den Boden der meisten Ortschaften, und auf ihrer Verbreitung beruht in erster Linie die Fruchtbarkeit dieses gesegneten Landstriches. Wir wollen uns daher im Nachfolgenden noch näher mit denselben beschäftigen, nachdem wir jedoch eine kurze Beschreibung der spätertertiären Schichten vorangeschickt haben werden, da diese den ältesten diluvialen Bildungen so nahe stehen, dass sie früher nicht von ihnen getrennt wurden, und mithin ganz zweckmässig als Ausgangspunkt unserer weiteren Betrachtungen dienen können.

---



## 2. Nähere Beschreibung der spättertiären und diluvialen Bildungen bei Strassburg und im Unter-Elsass.

(Hierzu das Ideal-Profil durch die Terrassen bei Strassburg: Taf. VI, Fig. 2 und die geologische Uebersichtskarte: Taf. VII.)

### A. Spättertiäre geröllführende Schichten.

Nirgends im ganzen Reichslande treten mächtige sandige Massen in so ausgedehnter, den landschaftlichen Charakter weiter Gebiete bedingender Verbreitung auf als in dem ungefähr gleichschenkeligen, mit seiner Basis nach Norden gekehrten Dreieck, dessen einer Schenkel dem in Nordwest-Richtung verlaufenden Rande der eigentlichen Rheinebene zwischen den unterelsässischen Ortschaften Bischweiler und Selz entspricht, während die diesem Schenkel gegenüberliegende, dem Vogesenrande zugekehrte Ecke etwa durch die Lage von Pfaffenhofen bezeichnet ist. Es sind mit anderen Worten die wohl einem Jeden bei einer Eisenbahnfahrt durch das nördliche Elsass, in die niederen Vogesen bei Niederbronn, auffallenden, bisher als eine diluviale Deltabildung aufgefassten Sand- und Kiesflächen des grossen «Hagenauer Waldes», von welchen wir zunächst zu sprechen haben<sup>1</sup>.

Geröllreiche, völlig kalkfreie Sande von vorwaltend rein weisser, in Aufschlüssen bei heller Beleuchtung oft fast blendender Farbe, welche nur gegen die Oberfläche hin in Folge der Vermischung mit humosen Bestandtheilen in eine weisslich graue überzugehen pflegt, bilden in diesen auffallend ebenen, an den Unterlauf der Moder, der (nördlichen) Zinsel und des Sauer-Baches sich anschliessenden Gegenden beinahe den einzigen Bestandtheil des auch jetzt noch fast ausschliesslich der Forstcultur nutzbar gemachten Bodens. Die Gerölle bestehen zum grossen Theil aus

---

1. Vergleiche hier wie bei allen auf das Unter-Elsass ausschliesslich der Strassburger Gegend, welche auf der Uebersichtskarte Taf. VII dargestellt ist, bezüglich Angaben die geologische Karte von A. DAUBRÉE (Carte géologique du dép. du Bas-Rhin, 1849 und 1851), für das Ober-Elsass gleicherweise J. DELBOS et J. KOEHLIN-SCHLUMBERGER, Carte géologique du dép. du Haut-Rhin, 1865 und 1866. Eine von Herrn Professor E. W. BENECKE zusammengestellte geologische Uebersichtskarte des Reichslandes im Maassstabe von 1 : 500 000 befindet sich gegenwärtig im Druck.

weissen Gangquarzen mit nur schwach gerundeten Kanten. Neben diesen sind aus dem mittleren Muschelkalk stammende, manchmal 1—2 dm im Durchmesser erreichende Hornsteine und Quarzite sowie ebenso gross werdende Geschiebe von Buntsandstein häufig. Letztere erscheinen sehr gewöhnlich in Folge nachträglicher Verfärbung weiss oder gelblich, haben aber nicht selten auch noch ihre ursprüngliche rothe Farbe bewahrt. Neben den weissen Sanden trifft man oft ebenfalls kalkfreie, blassrosaroth bis röthlichweisse oder gelbliche an, und es mögen wohl die weiss gefärbten zum grossen Theil in Folge von nachträglicher Bleichung aus der Zerkleinerung ursprünglich rother Sandsteine hervorgegangen sein. Als sehr charakteristische, des Kalkgehaltes gleichfalls entbehrende Einschaltungen in den Sanden treten sandige Thone von weisser oder auch röthlicher und fettere Thone von lichtgrauer bis dunkler Farbe auf. Die Zusammensetzung der Ablagerung aus verschiedenen gefärbten gröberen und feineren Schichten tritt am besten dicht bei Kaltenhausen, unterhalb der Strasse nach Hagenau, an dem die Moder-Niederung begrenzenden Steilhang in die Erscheinung, woselbst man sehr geröllreiche weisse Sande mit rosarothem (und mit Thonen) wechsellagern sieht.

Die deltaartige Ausbreitung dieser ausgedehnten Ablagerungen auf niedrigen, die Flussläufe begleitenden Terrassen und ihre nahen Beziehungen zu den ältesten diluvialen Bildungen im Elsass lassen es begreiflich erscheinen, dass sie früher zum Diluvium gerechnet und als solches auf den Karten dargestellt wurden. Sie stimmen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung allem Anschein nach so sehr mit sogleich zu besprechenden Schichten überein, welche aus dem Mainzer Becken beschrieben und nach in ihnen enthaltenen organischen Resten als oberpliocän, d. h. zum spätesten, bereits zur Diluvialperiode überleitenden Tertiär gehörig erkannt sind, dass sie bis auf weiteres ebenfalls hierhin gestellt werden können. Ein diluviales Alter kann hier jedenfalls kaum in Betracht kommen, während es wenigstens nicht ausgeschlossen scheint, dass es sich um mitteltertiäre (miocäne) Schichten handelt. Das Liegende der Hagenauer Sande, d. h. ihre Unterlage, bilden graue, mindestens 300 m mächtige (Bohrloch von Oberstritten)

Tertiärmergel mit petrolführenden Sandflötzen, auf deren Erschliessung für die Petroleumgewinnung die bis in die neueste Zeit hinein ausgeführten Bohrungen im Gebiete der Hagenauer Forsten abzielen<sup>1</sup>. Diese den Petroleum liefernden Pechelbronner Schichten entsprechenden Mergel gehören einer viel früheren Bildung der Tertiärzeit als jene Sande (dem sog. Unteroligocän) an und nahmen zur Zeit der Ablagerung der letzteren in Folge von nachträglichen Auswaschungen oder Senkungen bereits sehr verschiedene Höhenlagen ein. Der unebene Verlauf der Oberfläche dieser Mergel bedingt es, dass sie an vielen Stellen des Hagenauer Waldes die von den jüngeren Sanden gebildete Decke durchragen und so in beschränktem Umfang inselartig innerhalb der einförmigen Sandflächen an die Oberfläche treten.

Entsprechende geröllführende Sande mit Thoneinlagerungen trifft man im Elsass noch vielfach, wenn auch nicht in ähnlich ausgedehnten Flächen bloss gelegt, an. Eine grössere Rolle spielen sie besonders in der Gegend von Weissenburg, Riedselz<sup>2</sup> u. s. w., während sie im Zorn-Thal und in dessen Nachbarschaft nur hie und da, z. B. bei Brumath und Mommenheim zu Tage treten.

In der Gegend des Zusammenflusses von Rhein und Main, des unteren Mainthales bis gegen das krystallinische Gebirge bei Aschaffenburg hin aufwärts und in der nördlich hiervon zwischen Taunus, Vogelsberg und Spessart sich ausdehnenden mittleren Wetterau haben pliocäne Süsswasserbildungen, welche in ihrer Zusammensetzung nach den Beschreibungen sehr den Hagenauer und Riedselzer Sanden und Thonen gleichen müssen, eine bedeu-

1. Jüngsten Zeitungsnachrichten zufolge ist im Felde des Bergwerks Oberstritten, der Gewerkschaft Rudolf gehörig, am 15. März bei 251,5 m Tiefe eine Springölquelle erbohrt worden, welche gleich den Oelquellen bei Pechelbronn etwa 50 Fass frei ausfliessendes Oel in 24 Stunden liefert.

2. Von den hier in Betracht gezogenen Bildungen sind es die Sande und Gerölle von Riedselz, welche zuerst als nicht mehr zum Diluvium gehörig angesprochen wurden (ANDREAE 1884, 2. 17 Anm.; ferner: Erläuterungen zu Blatt Weissenburg der geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Manuscript in den Acten der Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung in Strassburg), und wir müssen nach dem Obigen diese Auffassung vor allem auch auf die Sandmassen des Hagenauer Waldes ausdehnen.

tende Verbreitung<sup>1</sup>. Sie beherbergen hier in der Hanau-Seligenstädter sowie in der Frankfurter Gegend und in den Braunkohlenflötzen der Wetterau die Reste einer Pflanzenwelt, welche im Gegensatz zu den mehr oder minder tropischen Floren der älteren Tertiärschichten auf ein etwas kälteres und feuchteres Klima hinweist. Es scheint also hierdurch bereits das Herannahen einer Eiszeit, mit welcher wir die Diluvialperiode beginnen müssen, angedeutet, so dass wir unvermerkt aus der Tertiär- in die Diluvialzeit hinübergeführt werden. Schichten, welche nach den in ihnen aufgefundenen Resten sicher oberpliocänes Alter haben, Kohle und Sand, sind im Gebiet des oberrheinischen Tieflandes ausserdem noch bei Dürkheim in der Pfalz nachgewiesen. Wofern nun die Zurechnung der oben besprochenen elsässischen Vorkommnisse zum Pliocän gerechtfertigt ist — das wenn auch seltene Vorkommen von Braunkohlenstückchen und Blattabdrücken in den Riedselzer Thonen<sup>2</sup> legt den Vergleich mit den Pliocänbildungen der Maingegenden immerhin noch näher —, so würde sich der pliocäne Süsswassersee, welcher für das untere Main- und das angrenzende Rheinthale anzunehmen ist, wie wir sehen, sehr weit nach Süden hin erstreckt haben.

Merkwürdig ist die Zusammensetzung dieser pliocänen Ablagerungen, deren Mächtigkeit bei Frankfurt durch Bohrung zu 80 m ermittelt wurde. Wie nämlich für die Maingegenden das Zurücktreten von Taunusgesteinen, welche im dortigen Diluvium eine so grosse Rolle spielen, unter den Geröllen dieser Bildung auffällt, so scheinen anderseits manche Elemente in den betreffenden elsässischen Vorkommnissen kaum auf das benachbarte Gebirge zurückgeführt werden zu können. Die fremdartige, allem

---

1. FR. KINKELIN 1889, I. 40—67. — Vergleiche hier wie bei den späteren Angaben bezüglich der Maingegenden die geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart von dem genannten Verfasser in: Bericht über die Senckenberg. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, Taf. I und II.

2. Vielleicht sind auch die Angaben von VOLTZ, Vestiges organiques 1828, über Dicotyledonenhölzer in den Thonen von Suffelnheim, Bischweiler, Marienthal und Gries (alle im Waldgebiet von Hagenau gelegen) zum Theil auf hierhin gehörige Vorkommnisse zu beziehen.

Anschein nach über grosse Flächenräume sich wesentlich gleich bleibende Zusammensetzung der pliocänen Ablagerungen im Ober-rheingebiet möchte fast zu der Vermuthung verleiten, dass die Grenzen des Pliocänsees beträchtlich ausserhalb derjenigen des jetzigen Rheinthales gelegen haben könnten, wenn nicht einer solchen Annahme schon die Schwierigkeit entgegenstände, dass nach Untersuchungen<sup>1</sup> in den Maingegenden der Wasserspiegel zur Pliocänzeit einen (über 40 m) niedrigeren Stand hatte als zur Miocänzeit (mittleren Tertiärzeit), so dass man dann wohl auch gezwungen wäre, für unsere älteren tertiären Ablagerungen erst recht ein ursprüngliches bedeutendes Uebergreifen über das jetzige Rhein- und Mainbecken hinaus anzunehmen, was aber den gegenwärtigen Anschauungen widersprechen würde.

#### B. Altdiluviale geröllführende Schichten.

Im Vorlande der Vogesen, z. B. auf den Vorhügeln bei Zabern, ferner in der Gegend von Niederbronn sowie Fröschweiler (bei Wörth)<sup>2</sup> treten in grosser Verbreitung mehr oder weniger geröllreiche Sande auf, welche denen von Hagenau und Riedselz nicht unähnlich sehen und sich im allgemeinen hauptsächlich durch etwas unreinere, schmutzigere Färbungen von denselben unterscheiden lassen. Gangquarze, welche jedoch etwas vollkommener gerundet sind, spielen auch hier unter den Gerölln neben Hornsteinen und Quarziten aus dem mittleren Muschelkalk sowie Sandsteingeschieben aus dem Buntsandstein eine grosse Rolle, und ebenso sind thonige Einschaltungen, welche jedoch gleich den Sanden unreinere Färbungen als in den jungtertiären Bildungen zu zeigen pflegen, nicht selten. Sie treten manchmal in recht eigenthümlicher Weise, nämlich in Form von eckigen Fetzen (Fig. 5) in den Sand- und Geröllmassen eingelagert, auf, wie wenn es losgerissene Stücke einer älteren, in der Nachbarschaft anstehenden thonigen Schicht wären. Mächtige Quarzitgerölle von zuweilen 1—2 dm Durchmesser, welche wohl nicht aus den Vogesen hergeleitet werden können und hinsichtlich ihrer Abstammung

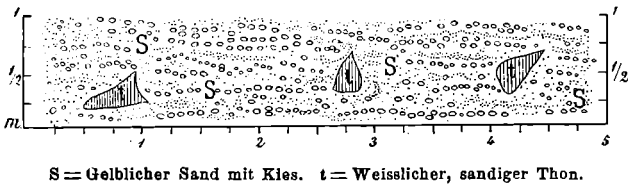
1. KINKELIN 1889, 1. 63.

2. Nach Beobachtungen von L. VAN WERVEKE.

ebenso schwer zu deuten sind wie ähnliche Gerölle in den als Jungtertiär beschriebenen Kiesablagerungen, wären ausserdem etwa noch hervorzuheben. Organische Reste scheinen zu fehlen. Von den Vorhügeln aus lassen sich diese Bildungen in den Thälern bis gegen die Rheinniederung hin verfolgen. Im Zornthal sind sie z. B. bei Hochfelden und weiterhin bei Brumath unweit der Einmündung des Thaies in die eigentliche Rheinebene vielfach in grossen Kiesgruben aufgeschlossen.

Fig. 5.

Profil in der Kiesgrube NNW von Krautweiler bei Brumath,  
nördlich von der Esmengardshütte.



Den soeben angegebenen Merkmalen entsprechend scheinen sich diese Ablagerungen, welche augenscheinlich zum grossen Theil auf Kosten der tertiären Sande und Sandthone gebildet wurden, am besten mit denjenigen vergleichen zu lassen, welche im Rheingau und in der Wetterau den pliocänen Bildungen im Alter zunächst folgen, am Südrand des Taunus noch in Höhen von mehr als 300 m über dem Meeresspiegel auftreten und als ältestes Diluvium angesprochen werden. In dem wichtigen Diluvialprofil von Mosbach bei Wiesbaden, welches in der Literatur über die diluvialen Bildungen des Mainzer Beckens so viel genannt ist, und auf welches wir uns des Vergleiches halber auch hier noch mehrfach zu beziehen haben werden, sind es die tiefsten daselbst angeschnittenen Schichten, die sog. «Taunusschotter», welche hier angeschlossen werden. Da sie grosse, scharfkantige, wohl auf Eisschollen transportirte Blöcke enthalten, so setzt man sie mit der ersten oder sog. grossen Eiszeit in Verbindung, und wir werden uns bis auf weiteres auch die hier erwähnten elsässischen Vorkommnisse mit diesem Abschnitt der Diluvialzeit in Beziehung denken können, da die damalige grossartige Entwicklung der

Gletscher eine bedeutende Geröllführung der Gewässer im ganzen oberrheinischen Tieflande verursacht haben wird und bis jetzt wenigstens keine sonstigen Geröllablagerungen daselbst bekannt sind, welche auf jene Periode bezogen werden könnten. Vielleicht gehört auch nur ein Theil dieser Massen, welcher sich aber zur Zeit noch nicht abtrennen lässt, hierhin.

Bemerkenswerth erscheint, wofern es sich hier thatsächlich um diluviale Absätze handelt, der gleichmässige Charakter derselben, welcher auf einen gewaltigen, wenigstens anfangs in hohem Niveau längs des Gebirges dahin fliessenden Strom hinzuweisen scheint, während uns die weiter unten zu beschreibenden jüngeren diluvialen Geröllablagerungen (vergl. Vogesensande) durch ihre je nach dem Thal, in welchem sie auftreten, wechselnde Zusammensetzung deutlich bekunden, dass sie Anschwemmungen sind von Nebenflüssen des Rheins aus einer späten Zeit, als letzterer sich längst, wohl veranlasst durch das Fortschreiten der Senkungen, in die Mitte des mehr und mehr stufenartig sich herausbildenden Tieflandes zurückgezogen hatte. Die Bedeutung dieser Schichten und ihre Altersstellung im System kann, zumal uns noch keinerlei organische Spuren aus denselben bekannt sind, jedenfalls nur als sehr unvollkommen aufgeklärt betrachtet werden. Da sie jedoch neben dem Löss (einschliesslich des Sandlöss) die bedeutendste Rolle im oberrheinischen Tieflande zu spielen scheinen; so konnten sie hier nicht wohl übergangen, sondern mussten der Vollständigkeit halber kurz besprochen werden.

Eines der Hauptverbreitungsgebiete dieser vielfach von Löss oder Lehm bedeckten Ablagerungen wird durch die Ausdehnung der grossen Waldungen östlich von Zabern bezeichnet. In dem Profil Fig. 1 auf Taf. VI konnte das Auftreten derselben in der Zaberner Gegend noch mit zum Ausdruck gebracht werden, da die Profillinie nicht direct durch Maursmünster selbst, sondern etwa halbwegs zwischen hier und Zabern hindurch gelegt wurde, was bei einer Vergleichung des Profils mit der geologischen Karte zu berücksichtigen ist.

Die sehr verschiedene Höhenlage, in welcher sowohl diese als auch die muthmaasslichen pliocänen Bildungen auftreten —

letztere gehen im Unter-Elsass an manchen Orten bis über 270 m hinauf, während sie z. B. bei Brumath nur in 150 m Meereshöhe liegen — mag auch hier in ähnlicher Weise, wie dies für das Mainzer Becken angenommen wird, zum Theil auf Senkungen, welche bis in die Diluvialzeit hineinreichen, zurückzuführen sein. Bei der beträchtlichen Mächtigkeit, welche ihnen zuzukommen scheint, ist jedoch zu berücksichtigen, dass Auswaschungen während einer Erosionsperiode, deren im Verlaufe der Diluvialzeit offenbar mehrere mit Aufschüttungsperioden abgewechselt haben, allein schon ganz erheblich verschiedene Höhenlagen jener Massen bedingen können. Ganz unzweideutige Anhaltspunkte nach der einen oder der anderen Richtung liegen bis jetzt nicht vor.

### C. Interglaciale Sande.

Die nächstjüngsten Bildungen, deren Stellung in der Reihenfolge der Schichten durch Lagerungsverhältnisse und organische Einschlüsse näher bestimmt ist, sind graue Sande, welche als interglacial bezeichnet werden, womit ausgedrückt sein soll, dass ihre Ablagerung zwischen der ersten und zweiten (bezw. der vorletzten und letzten) Eiszeit erfolgt zu denken ist. Dieselben finden sich zwischen Hangenbieten und Achenheim, in gerader Linie etwa 8 km westlich von Strassburg (vergl. Taf. VII), am Rande der 60 m hohen Terrasse, welche daselbst die Breuschniederung begleitet, aufgeschlossen. 600 m nordöstlich vom Nordende des erstgenannten Ortes bietet der Steilabsturz dieser Terrasse gegen den Breusch-Kanal wohl das schönste Diluvialprofil im ganzen Rheinthale, dessen interessante Schichtenfolge bereits in eingehendster Weise untersucht und beschrieben ist (ANDREAE 1884, 2.) und auch hier etwas näher besprochen zu werden verdient. Die Skizzen Fig. 6 und 7 auf Seite 225 nebst den beigegeführten Erklärungen dürften eine ganze Reihe von Einzelheiten dieses hochinteressanten Aufschlusspunktes bereits genügend veranschaulichen, und wo wir in späteren Abschnitten auf denselben noch zurückzukommen genöthigt sein werden, wird dies daher mit kurzen Hinweisen geschehen können<sup>1</sup>.

1. Der Aufschlusspunkt, welcher eine Besichtigung auch für den blossen Lieb-



Fig. 6.

Profil am Absturz der Diluvial-Terrasse zwischen Hangenbieten und Achenheim.  
Maassstab = 1 : 500.

SW

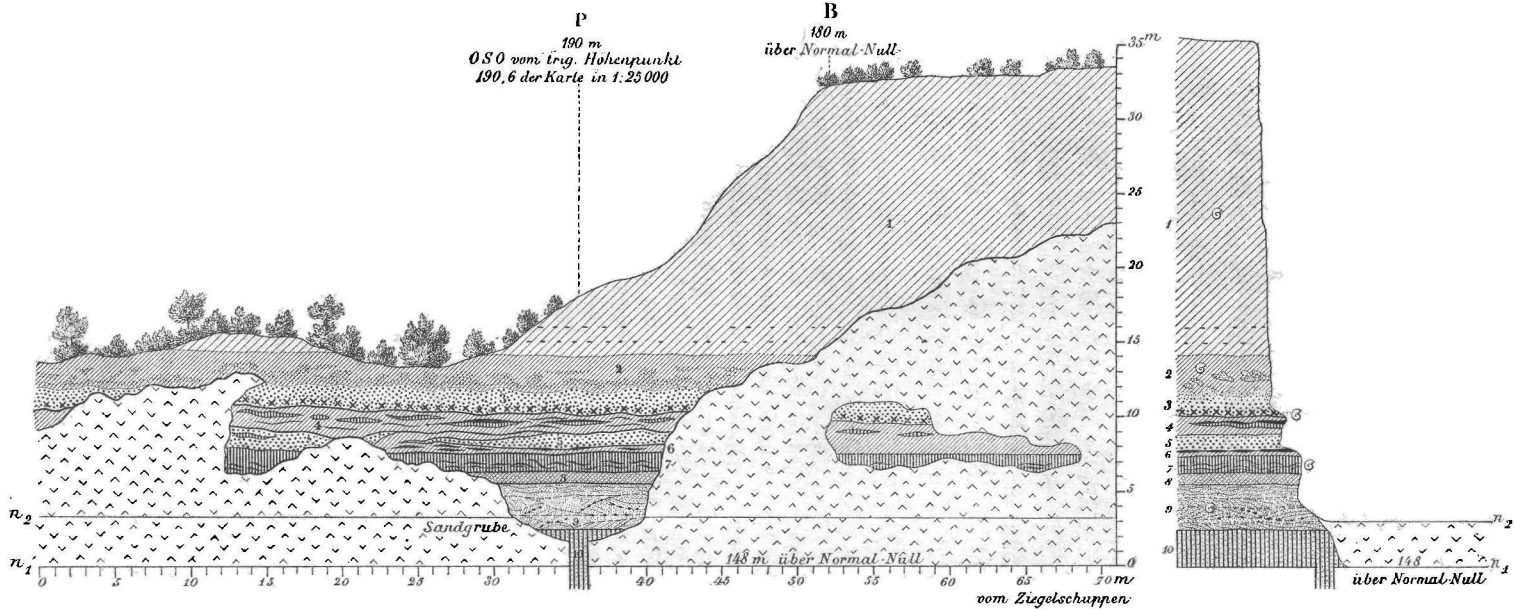
P  
190 m  
0,50 vom trig. Höhenpunkt  
190,6 der Karte in 1:25 000

B  
180 m  
über Normal-Null

NO

NW

SO



$n_1$  = Niveau der Breuschniederung.  $n_2$  = Niveau der Aufschüttung vor der Sandgrube.  $\textcircled{G}$  = mehr oder weniger reich an Schneckenschalen.

- Löss mit Landschnecken.
- Sandlöss mit Süßwasser- und Landschnecken.
- Rother Diluvialsand (Vogesensand). Der unterste 0,1 m besonders grobkörnig, mergelig und sehr reich an Schneckenschalen.
- Lössartige Bank, mit dünnen Lagen oder schmalen Bändern von grauem Mergel sowie mit plattigen Mergelconcretionen.
- Rother, zum Theil sehr grobkörniger, grandiger Diluvialsand (Vogesensand).
- Lössartige Bank, geschichtet, ähnlich wie 4 gebändert und mit plattigen Concretionen oder zusammenhängenden dünnen Lagen von hartem, grauem Mergel.
- Hellblaugrauer Diluvialmergel, nach unten häufig dunkelgelb bis braun gebändert, sehr reich an Schnecken, namentlich Wasserschnecken.
- Mergelsand (oder Sandmergel), graugelb, fossilifer.
- Grauer, glimmerreicher Diluvialsand, mit kleinen Thoneisensteinconcretionen, reich an Schneckenschälchen.
- Grauer Sandmergel (bis Mergelsand), ähnlich 7, aber sehr sandig, 0,8 m über Tage anstehend beobachtet, ausserdem 3 m tief unter Tage erbohrt.
- Schuttmassen.

Fig. 7.

Der 3 m mächtige graue Diluvialsand (Schicht 9 in den Figuren) wird zu verschiedenen Zwecken gegraben und ist lediglich in Folge hiervon an der angegebenen Stelle deutlich ausstreichend zu beobachten, während er etwas weiter südlich und nördlich fast überall nebst den nächsthöheren Schichten durch herabgestürzte Lössmassen verdeckt ist. Letztere erscheinen in steiler Böschung dem Ausgehenden der Schichten vorgelagert, so dass sie meist nur noch von dem ächten Löss (1) in senkrechter Wand überragt werden, wie es uns der rechte Theil der Fig. 6 verdeutlicht. Der Sand gleicht durch seine Zusammensetzung aus feinen grauen bis gelblichen Quarzkörnchen und hellen Glimmerblättchen sehr dem alluvialen Rheinsand der Strassburger Gegend. Er ist wie dieser kalkhaltig und zeigt sich manchmal durch den Kalkgehalt zu

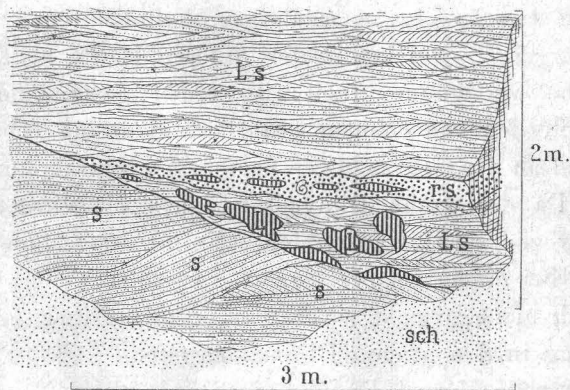
---

haber geologischer Studien sehr lohnt, ist leicht von der Eisenbahnstation Enzheim oder von der Endstation Wolfisheim der Strassenbahn aus zu erreichen. Im letzteren Falle trifft man nach etwa  $\frac{3}{4}$ stündiger Wanderung auf der Landstrasse über Oberschäffolsheim in Achenheim ein und folgt, den Ort am Südende zwischen prächtig aufgeschlossenen, hohen Lösswänden verlassend, dem südwestlich von der Mühle durch die Weinberge abwärts führenden Feldwege, welcher sich unten in einem dicht neben dem Kanal herlaufenden, auf der 25 000-theiligen Karte (Blatt Geispolsheim) nicht angegebenen Fusswege fortsetzt. Die Stelle, auf welche sich die Profilansicht Fig. 6 bezieht, und deren Lage aus der Uebersichtskarte VII ungefähr zu ersehen ist, befindet sich gerade gegenüber der auf der 25 000-theiligen Karte verzeichneten Hopfenpflanzung, unmittelbar nordöstlich von dem jetzt daselbst befindlichen Ziegelschuppen. Wie die der Skizze beigeetzten Maassstäbe erkennen lassen, ist dieselbe nicht in perspectivischer Darstellung gehalten, so dass die Mächtigkeiten der verschiedenen über einander folgenden Bildungen im richtigen Verhältniss zu einander erscheinen. Vom Fusse des fast senkrechten Absturzes aus gesehen, erscheint die hohe Lösswand zur Rechten in Folge der durch die Perspective bewirkten Verkürzung der Umriss verhältnissmässig sehr niedrig, die dem Auge näher liegende, aus Sanden und Sandlöss gebildete Wand zur Linken dagegen verhältnissmässig sehr hoch, so dass man von diesem Standpunkte aus die Mächtigkeit des Löss an dieser Stelle wohl immer weit unterschätzen würde.

Fig. 7 giebt einen Durchschnitt der Schichten quer zum Verlauf des Gehänges an der in Fig. 6 mit P bezeichneten Stelle. Doch ist die Mächtigkeit des Löss (1) auf 21 m ergänzt, da dieselbe nur etwa 60 m nordöstlich von P diesen Betrag erreicht. Die einzelnen Schichten sind in beiden Figuren mit denselben Zahlen bezeichnet und auch sonst in möglichst ähnlicher Weise dargestellt wie in der durch A. ANDREAE in seiner Abhandlung über den Diluvialsand von Hangenbieten (1884, Taf. bei S. 11) von diesem Punkte bereits mitgetheilten Profilskizze, um den Vergleich mit letzterer zu erleichtern, deren Uebersichtlichkeit dadurch etwas beeinträchtigt wird, dass die in Zahlen richtig angegebenen Mächtigkeiten nicht auch im richtigen Maassstabe wiedergegeben sind.

unregelmässig-plattigen Massen von Kalksandstein verkittet. Ferner lässt er sehr feine, vielfach ausgezeichnet «ungleichförmige Schichtung» erkennen und enthält reihenweise eingelagert concentrisch-schalige Thoneisensteinconcretionen mit dunkler Brauneisensteinkruste von elliptischem Querschnitt und meist 2—3 cm grösstem Durchmesser. — Nur wenig von der Stelle des Profils nach Achenheim zu ist gegenwärtig eine Sandgrube aufgeworfen, in welcher der graue Sand ausserordentlich fein und meist geneigt geschichtet sowie vielfach innig mit Lösssubstanz gemischt erscheint, wodurch er eine gelblich graue Farbe erhält. Man sieht hier, wie es die Fig. 8 zeigt, zu unterst reinen grauen Sand (s), während im übrigen ebensolcher und mehr oder minder mit Lösssubstanz unter-

Fig. 8.



S = Grauer Sand mit einzelnen Schnecken. Ls = Mit Lösssubstanz untermischer und dadurch gelblichgrauer Sand. rs = Rother grandiger Sand mit etwas grauem Sand und Lössmaterial vermisch, reich an Schnecken. L = Löss, schwach bis sehr stark mit grauem Sand gemischt, mit einzelnen Schnecken.

mischer in äusserst dünnen Lagen mit einander abwechseln (Ls). An der Grenze gegen den reinen Sand treten in dem lösshaltigen fetzenartige Einlagerungen von Löss (L) auf, welcher die für den typischen Sandlöss charakteristische, etwas dichtere Beschaffenheit zeigt und theilweise stark sandhaltig ist. Derartige, offenbar von benachbarten Stellen, an welchen sich schon einmal Lössmaterial in Mischung mit Sand niedergeschlagen hatte, eingeschwemmte Lössmassen erscheinen auch in einer den gelbgrauen Sanden einge-

schalteten, kleine Gerölle führenden Schicht von rothem Sand (rs). Sie sind deshalb interessant, weil sie mit Rücksicht auf unsere späteren Ausführungen bezüglich des Sandlöss als Andeutung einer mit den interglacialen Sanden ungefähr gleichalterigen oder sogar einer vergleichsweise noch älteren Lössbildung aufgefasst werden könnten.

Auch an der Stelle, auf welche sich die Profilsansicht Fig. 6 bezieht, treten im Hangenden der grauen Sande, d. i. über denselben, grau gelbe glimmerige Mergelsande (8) auf, welche ihre mergelige Beschaffenheit der mehr oder weniger reichlichen Vermischung mit Lösssubstanz verdanken. Sie sind hier 0,7—0,8 m mächtig, zeigen namentlich nach unten eine sehr feine gewundene Schichtung und gehen durch Anreicherung des Lössgehaltes stellenweise in lockere Sandmergel über. Auf diese Schicht folgt dann nach oben ein 1,2—1,4 m mächtiger, hellblaugrauer plastischer Diluvialmergel (7), welcher in der unteren Hälfte vielfach durch dunkelgelbe bis braune, theilweise einen gewundenen Verlauf zeigende Streifen von offenbar lössartiger Substanz gebändert erscheint und an der Grenze gegen Schicht 8 schwarzbraune Flecken aufweist. Da der graue Diluvialsand auch von einer ganz ähnlichen, nur viel sandigeren Schicht (10) unterlagert wird, deren Liegendes bei einem Bohrversuch in fast 4 m Teufe unter dem Sande noch nicht erreicht wurde, so erscheint hier letzterer als Einlagerung in den grauen Diluvialmergeln.

Der graue Mergel (7) und der graue Sand (9) sind beide reich an Schalen von Schnecken (und kleinen Muscheln), welche in ersterem sowohl der Art als auch der Zahl nach vorwiegend wasserbewohnenden, in letzterem hingegen der Mehrzahl nach landbewohnenden Thieren angehören. Vor allem ist von hervorragendem Interesse die Fauna des Sandes, welche uns besonders in dünnen Schichten von etwas größerem Korn, wie sie wohl der diluviale Rhein bei Hochwasser zusammengespült haben mag, erhalten geblieben ist. Diese sehr eingehend untersuchte Fauna (ANDREAE 1884, 2. 18—23, 30—50) umfasst nicht weniger als 79 Arten von Weichthieren, und zwar 71 Schnecken- und 8 kleine Muschelarten (Zweischaler), unter welchen sich im ganzen 48 Land- und

31 Süßwasserbewohner befinden. 5 % der Arten sind bereits ausgestorben, und 15 % aus dem Oberrheingebiete ausgewandert oder in ihm erloschen, während 14 % derselben gegenwärtig im Oberrheingebiete nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.

An den ausgezeichneten Hochufern, mit welchen die zwischen Mothern und Lauterburg sich ausbreitende Diluvialterrasse gegen die Rheinniederung abstürzt, streichen überall unter dem Löss bezw. Sandlöss, welcher an der Oberfläche der Terrasse zu Tage tritt, vorwaltend graue, mehr oder weniger geröllreiche und oft zu dünnen, unregelmässig begrenzten Platten von Kalksandstein (vergl. DAUBRÉE 1852, pl. 4, fig. 73) verkittete Sande aus. Sie werden (Fig. 11, S. 255, SG) durch eine graue, thonige Bank (T) von den aus rothem Sand und Löss zusammengesetzten Schichten (SL<sup>n</sup>), welche den oberen Theil des Steilgehanges bilden, getrennt und schliessen in verschiedenen Höhenlagen Bänke von theils reinem, theils sehr stark mit Sand vermischtem Lössmaterial ein. Lösspuppen und plattige Concretionen sind in diesen letzteren sehr häufig. Auch in bestimmten geröllreichen Lagen der grauen Sande trifft man nicht selten zahlreiche lösspuppenähnliche Knollen mit bräunlicher Rinde neben plattigen Kalkmassen an. Neuerdings hat sich in den Sanden an mehreren Stellen eine noch der Untersuchung harrende Schneckenfauna nachweisen lassen, und bei der sonstigen Aehnlichkeit der Verhältnisse hier und bei Hangenbieten ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch die grauen Sande von Mothern und Lauterburg interglacialen Alters sind. Interessant ist jedenfalls, auch wenn es sich hier schon um etwas jüngere Ablagerungen, nämlich solche vom Alter der Vogesensande, welches allein noch in Betracht kommen kann, handeln sollte, das Auftreten von Lössbänken innerhalb einer mächtigen Aufschüttung von zum Theil sehr grobem, sandigem und kiesigem Material.

Den Hangenbietener grauen Sanden wesentlich gleichalterige Ablagerungen kennt man weiter rheinabwärts von Bruchsal, von Mauer unweit Heidelberg, Schönberg a. d. Bergstrasse und Kleinert a. d. Gersprenz, ferner von Darmstadt und vor allem von verschiedenen Stellen der Diluvialterrassen am Südrand des Taunus in der Gegend von Nieder-Walluf unterhalb Mainz bis Weilbach

zwischen Mainz und Frankfurt. Hier ist es im besonderen das bereits oben genannte Diluvialprofil von Mosbach zwischen Wiesbaden und Mainz, von welchem die Kenntniss dieser Ablagerungen im oberrheinischen Becken überhaupt ausgegangen ist. Ueber dem schon kurz erwähnten Taunusschotter, einer 4—5 m mächtigen, wesentlich aus Taunusgesteinen sich zusammensetzenden und zuweilen Buntsandsteinblöcke einschliessenden Geröllablagerung, welche noch keine organischen Reste geliefert hat und, wie wir sahen, zum ältesten Diluvium gerechnet wird, erscheint hier zunächst eine wenig dicke Schicht von diluvialen Maingeröllen mit Blöcken, welche gleich denen im Taunusschotter schon ihrer Scharfkantigkeit wegen nicht wohl durch das Wasser transportirt worden sein können und daher ebenfalls als auf Eisschollen angetrieben betrachtet werden. Sie würden also auf eine Erniedrigung der Temperatur zur Zeit ihrer Ablagerung hinweisen. Auf diese Schicht, welche zahlreiche Schalen von Flussmuscheln einschliesst, folgen erst die sog. «Mosbacher Sande», sehr feine, graue, kalkhaltige Sande, welche wie die von Hangenbieten augenscheinlich auf den diluvialen Rhein zurückzuführen sind. In dieselben schalten sich, Jahresringen vergleichbar (KINKELIN 1889, 1.), röthliche Streifen gröberer, kiesiger Sande von mainischem Ursprung in ähnlicher Weise ein wie röthliches Material der diluvialen Breusch hin und wieder in die grauen Sande von Hangenbieten. Die grobkörnigen Streifen sind auch hier hauptsächlich die Lagerstätten einer ausserordentlich reichen Conchylienfauna, zu welcher noch, namentlich an der Grenze gegen die Maingeröllschicht, eine gleichfalls reiche Säugethierfauna in Knochen-, Geweih- und Zahnresten hinzukommt. Unter nicht weniger als 93 Arten von Schalthieren befinden sich einige nordisch-alpine und ein stärkerer Procentsatz ost- und nordostdeutscher Formen. Ganz merkwürdig aber ist die Säugethierwelt dieser Ablagerung, welche, nach den heutigen verwandten Arten zu urtheilen, sehr verschiedene klimatische Verhältnisse fordert. Sie enthält neben *Elephas antiquus* (welcher als der grösste der ausgestorbenen europäischen Elephanten betrachtet wird) und einem Flusspferd, *Hippopotamus major*, dessen Reste hauptsächlich für das Pliocän charakteristisch sind und somit

einen sehr alterthümlichen Typus der europäischen Fauna darstellen, das Renthier, das Mammuth und das Murmelthier und setzt sich mithin aus einer eigenthümlichen Mischung von südlichen und nordischen bezw. alpinen Formen zusammen.

Die Mosbacher Sande haben vor dem Absatz der nächsthöheren Schichten eine beträchtliche Abtragung durch Ausschwemmung erfahren, so dass man mehrfach Sandlöss in flachen weiten Thalrinnen derselben abgelagert findet, vor dessen Absatz also seit demjenigen der Sande schon in Anbetracht dieser Lagerungsverhältnisse ein ziemlich langer Zeitraum verstrichen sein muss (KINKELIN 1889, 1. 115, 124, 125). Bei Mosbach selbst schwankt die Mächtigkeit der über der Maingeröllschicht aufgeschütteten Sande in Folge des welligen Verlaufs der Oberfläche der letzteren zwischen 4 und 16 m.

Zwischen den altdiluvialen geröllführenden Bildungen, welche oben bereits beschrieben wurden, und den nunmehr zu beschreibenden, mehr oder weniger eng mit der zweiten (jüngsten) Eiszeit zusammenhängenden Ablagerungen (diluvialer Rheinkies, Vogesensand und Sandlöss) schaltet sich im Elsass noch eine Lössablagerung ein, deren Vorhandensein, obwohl sie, auch oberflächlich, vielleicht eine erhebliche Verbreitung besitzt, bisher der Beobachtung entgangen war, und von welcher sich noch nicht mit Bestimmtheit angeben lässt, ob sie älter oder jünger als die interglacialen Sande bezw. etwa gar zum Theil älter, zum Theil jünger sein mag. Die Verhältnisse dieser gewiss sehr bemerkenswerthen älteren, wahrscheinlich interglacialen Lössformation, welche auf den altdiluvialen Kiesen meist discordant aufzulagern scheint, lassen sich am besten im Zusammenhange mit der Darstellung des oben allein erwähnten, dem Vogesendiluvium und Sandlöss aufgelagerten Löss verstehen, und sie sollen daher zusammen mit letzterem weiter unten beschrieben werden.

#### D. Rhein-Diluvium.

Die mit Sand untermischten Geröllmassen, welche man in der breiten Niederung zu beiden Seiten des Rheins bei Strassburg allenthalben wenig unter der Oberfläche antrifft, und welchen rhein-

aufwärts wie rheinabwärts mächtige, den Untergrund der Rheinebene bildende Massen von Flussschotter entsprechen, reichen bis in unbekannte, jedenfalls sehr beträchtliche Tiefe. Sie waren selbst bei der zu Strassburg in den Jahren 1830 und 1831 zum Zweck der Herstellung eines artesischen Brunnens bis zu einer Tiefe von 48,75 m ausgeführten Bohrung noch nicht durchsunken.

Das Material stammt aus den Alpen, dem Jura, den Vogesen und dem Schwarzwalde und besteht in buntem Wechsel aus verschiedenen Abarten von Quarzit, Kalkstein, Granit, Gneiss, Porphyr, Sandstein, Grauwacke u. s. w., wobei die aus den Vogesen und dem Schwarzwalde herzuleitenden Gerölle, welche einen kürzeren Weg zurückgelegt haben, manchmal noch weniger abgerundete Kanten und Ecken erkennen lassen. Die meist blaugrau gefärbten Kalksteine bilden gleich den Schiefergesteinen flache Geschiebe, während die übrigen widerstandsfähigeren oder härteren Gesteinsarten einen mehr rundlichen bis elliptischen Querschnitt der betreffenden Geschiebe bedingen. Die flach bis ellipsoidisch geformten Schotterelemente sind sehr zahlreich vertreten, was bekanntlich im allgemeinen als ein charakteristisches Merkmal für Flussschotter gegenüber den im Meere oder in Binnenseen abgelagerten Kiesen gelten kann. Wo sich deutlich abgeflachte Geschiebe, mit dem Schwerpunkt nach vorn gerichtet und nach rückwärts (d. h. in einem dem ehemaligen Lauf des Wassers entgegengesetzten Sinne) geneigt, dachziegelförmig über einander geschoben zeigen, tritt die sog. «Schotterung» in die Erscheinung, welche die Richtung der die Geschiebe ehemals vorwärts bewegenden Strömung erkennen lässt (vergl. DAUBRÉE 1850, pl. III, fig. 2).

Bei Strassburg sind die Gerölle meist haselnuss- bis faustgross, erreichen jedoch noch vielfach die zu Pflastersteinen geeignete Grösse. Rheinabwärts werden sie immer kleiner, so dass sie bei Germersheim die Grösse eines Hühnereies, bei Mannheim aber diejenige einer Haselnuss im allgemeinen nicht überschreiten. Rheinaufwärts hingegen nehmen sie in entsprechender Weise an Grösse zu und erreichen bei Basel, wo sie auf der linken Seite des Flusses in mehreren Terrassen über einander auftreten (DAUBRÉE



1850, Taf. II und Taf. III, Fig. 6), wenn auch nicht häufig, noch die Grösse eines Menschenkopfes.

Bei der Legung der Wasserfänge längs der Front des Neuen Bahnhofs in Strassburg wurden die hier von diluvialen Breuschande überlagerten Rheinkiese stellenweise durch Kalkmasse zu festem Conglomerat verkittet angetroffen. Auch am Umleitungskanal in der Nähe der Ill treten 2 m tief unter dem Wasserspiegel solche Gerölllagen auf, wie bei der Herstellung des Brunnens am Wärterhaus daselbst festgestellt wurde. Die Ueberlagerung von Rheinkies durch Vogesensand oder -Kies, welcher seinerseits wieder von Löss (Sandlöss) bedeckt wird, hat sich auch vielfach bei Brunnengrabungen zu Schiltigheim und ebenso zu Hönheim ergeben, und für den Schwarzwald- und Jurakies der Baseler Gegend ist von DAUBRÉE (1850, Taf. III, Fig. 15 und 16) das gleiche Lagerungsverhältniss beobachtet.

Der grau gefärbte, etwas kalkhaltige Sand füllt bei Strassburg im allgemeinen nur die Zwischenräume zwischen den ziemlich dicht auf einander gepackten Geröllen und Geschieben aus. Indess schalten sich hin und wieder Bänke von reinem Sand oder solche von Mergel zwischen den Geröllmassen ein, wie in dem bei Gelegenheit der oben erwähnten Bohrung ermittelten Profile. Auch bei der Ausgrabung des Umleitungskanals wurde am Wärterhaus südlich des Hospitalthores in einer Tiefe von 7,5 m eine Mergelbank (Flussschlick) im Diluvialkies eingelagert angetroffen, welche etwa bis zu 8 m Tiefe unter der Oberfläche anhielt, also beiläufig 0,5 m mächtig war.

Bekannt ist das Vorkommen von kleinen, sehr dünnen Goldblättchen in dem Sande zwischen den Geröllen. Bei Hochwasser wird das Gold mit dem Kies umgeschwemmt und findet sich nachher etwas unterhalb von frisch eingerissenen Uferstellen oder abgeschwemmten Inseln in den neu entstandenen Kiesbänken, den sog. «Goldgründen», und zwar besonders in ganz bestimmten Theilen derselben angereichert. Nach DAUBRÉE scheint der Goldgehalt bei den in der Rheinniederung sich ausbreitenden Kiesmassen allgemein zu sein, und nach der Ansicht der Goldwäscher stammt das Edelmetall aus einer bestimmten, mit Sand untermischten Kies-

schicht, welche nicht tief unter der Oberfläche in der Rheinniederung lagert. Der Höchstgehalt des aus dem Rheinbett entnommenen Kiesel an Gold bleibt nach den Versuchen von DAUBRÉE noch unterhalb  $\frac{7}{10}$  Millionstel des Gesamtgewichtes, und der mittlere Gehalt beträgt zwischen Rheinau und Philippsburg nur 8 Billionstel. Auch da, wo der Rheinkies von Löss überlagert wird, ist er nach DAUBRÉE goldhaltig. Am beträchtlichsten zeigt sich die Goldführung des Rheins zwischen Basel und Mannheim, und es ist die Gegend zwischen Daxland bei Karlsruhe und etwas oberhalb Kehl, woselbst die Goldgewinnung hauptsächlich betrieben wurde. Der Name «Goldscheuern», welchen ein Dorf auf der rechten Rheinseite oberhalb Kehl führt, erinnert noch an die bedeutenden Goldwäschereien, welche die Strassburger in früheren Jahrhunderten daselbst hatten.

Hier müssen wir noch eine kurze Betrachtung über die Altersverhältnisse des Rheinkiesel, welche schwierig zu beurtheilen sind, einfügen. Die auf Taf. VI in Fig. 2 angewendete Bezeichnung der diluvialen Rheingerölle als wahrscheinlich glacial dürfte nur für die höheren Lagen derselben zutreffend sein. Da nämlich der Rhein mit Unterbrechungen während der ganzen Diluvialzeit Schicht auf Schicht allmählich abgelagert haben wird, so können seine Absätze je nach der Tiefe, in welcher sie jetzt liegen, den verschiedensten Abschnitten dieser Periode angehören, ohne dass sich dies in der Zusammensetzung der Massen besonders auffallend bemerklich zu machen braucht; es werden sich mit anderen Worten auch solche von vorglacialem Alter darunter befinden. So erhielt LEPSIUS (1883, 160) aus den grauen diluvialen Rheinsanden und -Kiesen, welche man bei der Anlage des städtischen Wasserwerkes sieben Kilometer südwestlich von Darmstadt in den zu diesem Zwecke niedergebrachten Brunnen durchsunken hatte, «aus den Tiefen von 70—74<sup>m</sup> mit dem Ventilbohrer gefördert, eine grosse Menge von Schalen des *Unio batavus* NILS., eine grössere Anzahl von *Valvata contorta* MENKE und *Valvata naticina* MENKE, dann *Cyclas solida* NORM., *Ancylus fluviatilis* MÜLL. und *Helix arbustorum* L., also eine Fauna, wie sie in den gleichen Fluss-Sanden bei Mosbach liegt».

Dass ein Theil der Rheinkiese auf die Eiszeit zu beziehen ist, dürfte schon durch die verschiedentlich in denselben aufgefundenen Mammuthzähne (DELBOS et KOEHLIN-SCHLUMBERGER II, 1867, 97—98) angezeigt sein. Im Rheinbett selbst ist man ziemlich häufig auf Knochen und Zähne von Pferden sowie vom Mammuth gestossen, und im Jahre 1750 wurde bei Abräumungsarbeiten auf dem Kleberplatz in Strassburg ein Rhinocerosbackzahn zu Tage gefördert (VOLTZ, Vestiges organiques, 1828)<sup>1</sup>. Anzunehmen aber, dass den Kiesmassen der Rheinebene bis in unmittelbare Nähe der Oberfläche ein glaciales oder gar ein noch höheres Alter zukomme, geht nicht wohl an. Man muss vielmehr vermuthen, dass nach erfolgtem Wiedereinschneiden der Gewässer durch den Löss und das Vogesendiluvium hindurch bis auf den älteren Rheinkies die Massen des letzteren eine von der Oberfläche aus mehr oder minder tief gehende Umlagerung erfahren haben, wenn nicht etwa gar anzunehmen ist, dass in der auf die jüngste Lössbildung folgenden Periode starker Erosion auch noch der Rheinkies bis zu nennenswerther Tiefe ausgefegt, und darauf eine ganz jung diluviale (bezw. altalluviale) Geröllablagerung bis zum Niveau der heutigen Rheinniederung aufgeschüttet worden sei<sup>2</sup>. Die aus dem so widerstandsfähigen Elfenbein bestehenden Mammuthstosszähne könnten eine mehrfache Umlagerung in manchen Fällen wohl überdauert haben und so möglicherweise durch Ausschwemmung aus älteren, zum Theil höher gelegenen Diluvialmassen, in die jungdiluviale oder altalluviale Geröllbildung der Rheinebene gelangt sein. Die merk-

---

1. Von Interesse sind hier auch die Angaben von LEPSIUS (1883, 159—160) über Blöcke, welche bei der Anlage des Darmstädter Wasserwerkes in einem 8 m weiten und 20 m tiefen Versuchs-Brunnen neben der Riedbahn bei Griesheim (westlich von Darmstadt) gefördert wurden. « Einzelne Blöcke von Bunt-Sandstein und Muschelkalk von 0,3—1<sup>m</sup> Durchmesser waren wenig abgerundet und wurden vermuthlich durch Eisschollen im Rheine hierher transportirt. » Wenn auch ein derartiges Vorkommen von Blöcken wohl nicht immer nothwendigerweise mit einer Eiszeit in Beziehung zu setzen ist, so bleibt es immerhin bemerkenswerth, dass dieselben in höherem Niveau auftreten als die oben aus derselben Gegend erwähnte, auf ein interglaciales Alter hinweisende Fauna.

2. Vergleiche die Ansichten HONSELL's über die auffallende Thätigkeit des Rheins unterhalb des Kaiserstuhls vor der Regulirung, S. 313.

würdige Beobachtung eines polirten und durchbohrten Steinbeils, welches nach dem gegenwärtigen Stande der prähistorischen Forschung wohl nur auf eine verhältnissmässig sehr nahe liegende Culturepoche des vorgeschichtlichen Menschen (auf die sogenannte jüngere Steinzeit) bezogen werden kann, 6 m tief im alten Rheingeröll von Rixheim bei Mülhausen (Ober-Elsass)<sup>1</sup>, würde in Erwägung solcher Möglichkeiten mit unseren heutigen Anschauungen über das Alter ähnlicher Kunsterzeugnisse der Vorzeit wenigstens nicht mehr in unlösbarem Widerspruch stehen (vergl. auch BLEICHER 1890, 266).

Den bisher vorliegenden einschlägigen Beobachtungen entspricht es also wohl am besten, wenn wir die im allgemeinen ziemlich tief liegend zu denkende Hauptmasse des Rheindiluviums auch da, wo seine Altersstellung nicht zufolge von Ueberlagerung durch Vogesendiluvium bezw. Löss direct bestimmt ist, für älter, die der Oberfläche näher gelegenen Schichten desselben hingegen für jünger halten als Vogesendiluvium, Sandlöss und Löss. Nach DAUBRÉE (1850, 130) sind als sicher diluvial (offenbar in dem hier gemeinten Sinne) die tiefer als 8—10 m unter der Oberfläche der Ebene liegenden Kiesmassen zu betrachten.

Wohl die bedeutendste Entwicklung der Rheinanschwemmungen finden wir im Ober-Elsass, woselbst die Geröll- und Sandablagerungen, welche sich in dem Hügelland des Sundgaus sowie in den diesem letzteren terrassenartig vorgelagerten Ebenen, zwischen der schweizerischen und französischen Grenze einer- und dem Rhein anderseits, und dann weiter nordwärts zwischen Ill und Rhein bis in die Gegend von Markolsheim ausbreiten, auf der geologischen Karte des Département du Haut-Rhin (DELBOS et KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1865 u. 1866) als Rheindiluvium verzeichnet werden. Doch ist zu berücksichtigen, dass diese auf der genannten Karte nicht weiter gegliederten Massen wohl ganz verschiedenen Zeitaltern angehören. Die südwestlich, südlich und südöstlich von Altkirch auftretenden Geröllbildungen dürften schon

---

1. Vergl. MEG in: Bulletin du musée historique de Mulhouse 1882, 37, mit Abbildung.

in Anbetracht ihrer bedeutenden Höhenlagen ein verhältnissmässig sehr hohes Alter besitzen und etwa den unter B abgehandelten «altdiluvialen geröllführenden Schichten» des Unter-Elsass entsprechen, vielleicht sogar jungtertiäre Schichten mit einbegreifen (vergl. Anhang). Sie würden demgemäss älter sein als die gesammte Masse des Löss. Hingegen sind die in breitem Streifen östlich der Linie Mülhausen-Colmar-Schlettstadt sich hinziehenden Geröllablagerungen des Rheins, welche die von der Bahnlinie Basel-Mülhausen theilweise durchschnittenen, ausgedehnten Waldungen der Hart bei Mülhausen tragen, einem Theil der Lössmasse gegenüber wohl als jünger zu betrachten, wie wir weiterhin noch sehen werden.

#### E. Vogesensand und Sandlöss.

Die Vogesensande bilden (vergl. Taf. VI, Fig. 2) mit dem Sandlöss zusammen vor allem eine breite Terrasse westlich von Strassburg, welche dicht am Ort (Kronenburg etwa 144 m über dem Meeresspiegel) nur 6 m über der Rheinniederung liegt, sich aber gegen die Ortschaften Ober-, Mittel- und Niederhausbergen hin allmählich bis zu ungefähr 20 m relativer Höhe erhebt (Mittelhausbergen etwa bei 155 m absoluter Höhe). Diese, die Schiltigheimer Terrasse, setzt sich jenseits der Breuschniederung (vergl. die geologische Uebersichtskarte Taf. VII) in der Lingolsheimer Terrasse fort, welche dieselben geologischen Verhältnisse aufweist, und es lässt sich vermuthen, dass letztere nach Süden bis gegen Schlettstadt hin und darüber hinaus in den niederen Theilen der ausgedehnten Terrasse herrschen, von welcher die Lingolsheimer nur als Theil zu betrachten ist. Recht deutlich sind die Sandlössschichten, von ächtem Löss überlagert, südlich von Kurzenhausen, am Westrande der Rheinniederung, in den von der Bahnlinie Strassburg-Weissenburg aus sichtbaren Gruben aufgeschlossen; in besonders ausgezeichneter Weise aber lassen sie sich nebst den Vogesensanden auf den Lauter-Terrassen zwischen Lauterburg und Weissenburg verfolgen. Im Ober-Elsass begleitet das Vogesendiluvium (Kies und Sand), vielfach von Lössbildungen bedeckt, den Vogesenrand in einem mehr oder minder breiten Streifen, dessen östliche Grenze von Schlettstadt bis oberhalb Mülhausen etwa

durch den Lauf der Ill und weiter südlich durch den Unterlauf der Larg (eines linken Nebenflusses der Ill) bezw. den Verlauf des Rhein-Rhone-Kanals gegeben ist.

a. *Vogesensand und Vogesenkies.*

Wir können uns hier in der Hauptsache auf eine etwas nähere Beschreibung der für das Vorkommen dieser Bildungen charakteristischen Verhältnisse, wie sie sich auf den Terrassen bei Strassburg darstellen, beschränken. Die tieferen Schichten dieser Terrassen werden, abgesehen von den unter C und D besprochenen Absätzen, hauptsächlich aus feldspathhaltigen, lebhaft braunroth gefärbten Sanden und röthlichem Kies gebildet. An der Zusammensetzung des letzteren betheiligen sich vorwiegend Trümmergesteine des Rothliegenden, Porphyr und Granit, ausserdem aber noch Hornblendegneisse, Grauwacken, Buntsandstein (namentlich Vogesensandstein) und isolirte Quarzgerölle oder Conglomerate des Vogesensandsteins. Kies und Sand, bei Strassburg beides Absätze der diluvialen Breusch, bilden abwechselnde, bis mehrere Decimeter mächtige Lagen, welche in der Regel bald auskeilen und häufig eine sehr deutliche sogenannte discordante Parallelstructur zeigen. Dieselbe, als «ungleichförmige Schichtung» schon oben bei der Beschreibung der interglacialen Sande (Seite 227) erwähnt, besteht darin, dass die einzelnen eine Kies- oder Sandbank aufbauenden Schichten nicht parallel mit den Begrenzungsflächen der Bank, sondern mit mehr oder weniger starker Neigung gegen dieselben abgesetzt erscheinen. (Vergl. Fig. 8, Seite 227 und Fig. 6, Seite 225, Schicht 9.)

Diese Sand- und Kiesablagerungen, welche sich durch ihre röthliche Färbung leicht von dem Rheindiluvium unterscheiden lassen, sind in der Nähe von Lingolsheim mehrfach durch Gruben, zur Gewinnung von Mauersand, gut aufgeschlossen. Sie treten nicht selten in wiederholtem Wechsel mit dünnen oder auch etwas mächtigeren Lössschichten, welche meist wohl auf kurze Erstreckung auskeilen, auf und gehen gewöhnlich durch allmähliche Aufnahme von lössartigem Material nach oben in einen reineren Löss, den eigentlichen «Sandlöss» über, welcher die Oberfläche der Schiltig-

heim-Lingolsheimer Terrasse bildet. So hat man westlich und südwestlich von Lingolsheim und auch im Ort selbst bei neuerdings ausgeführten Ausschachtungen unter einer meist 1,5—2 m mächtigen, nur selten nach unten ziemlich scharf begrenzten Decke von Sandlöss überall diluviale Breuschkiese und -Sande getroffen, welche bei 4—6 m Mächtigkeit noch nicht durchsunken waren und bis zu Tiefen von 3—5 m unter der Sandlössgrenze Lössbänke von zum Theil 1 m Mächtigkeit eingeschaltet enthalten. Zahlreiche bei einer solchen Gelegenheit zu Tage geförderte Knochen von diluvialen Säugethieren, welche möglicherweise neue interessante Aufschlüsse über die zur Zeit der Ablagerung der Vogesensande lebende Thierwelt hätten ergeben können, sind leider verloren gegangen. Von den im Vogesensande der Strassburger Gegend vertretenen Diluvialthieren verdienen hervorgehoben zu werden das fossile Pferd, dessen Reste weitaus am gemeinsten sind, das Mammuth (*E. primigenius*), von welchem man Zahnlamellen gleichfalls ziemlich häufig findet, und das Renthier. Dieselben Reste kennzeichnen eine durch grossen Reichthum an Knochen sehr interessante, dem Dreispitz bei Mutzig angelagerte Sandmasse, welche beim Bau der Breuschthalbahn dicht bei Hermolsheim angeschnitten wurde. Ausser den genannten Thieren zeigten sich hier noch Rhinoceros, Höhlenhyäne und Urstier (*Bos primigenius*) vertreten (BENECKE 1878, 89; ANDREAE 1884, 2. 29). Nach der geringen Höhenlage über der Breuschniederung und nach seiner Beschaffenheit kann dieser, infolge von Ueberlagerung durch Löss mit einem Kalkgehalt versehene Sand offenbar nur als die Fortsetzung des diluvialen Breuschsandes der Lingolsheimer Terrasse betrachtet werden, welcher sich längs des Südrandes der Breuschniederung bis gegen Mutzig hin verfolgen lässt (guter Aufschluss in dem breiten Ausstich an der Bahnlinie südlich von der Haltestelle Dorlisheim<sup>1</sup>).

---

1. Man hat hier folgendes Profil: Löss 2—3 m; diluvialer Breuschsand mit Geröllen und Geschieben mit zum Theil auffallend scharfen Kanten, zu oberst etwas durch Kalk verkittet, 3—4 m, nach Osten flach einschliessend; schwarzgelber Letten (Lias?), etwa 1½ m unter der Sohle des Einschnittes anstehend, mit der Oberfläche ebenfalls nach Osten einschliessend.

In dem Profil von Hangenbieten, in welchem diluviale Breuschande in sehr schöner, theilweise auseinander Wechsellagerung mit geschichtetem Löss auftreten (Fig. 6, 7, Schicht 3—6), ist es eine dünne, an der Basis einer geschlossenen Sandmasse (der Schicht 3 in den Figuren) auftretende grobkörnige Lage, welche zwar noch keine Säugethierreste geliefert hat, aber sich durch einen grossen Reichtum von Schneckenschalen auszeichnet. Arten wie die hier vorkommende *Helix tenuilabris* (lebend im höchsten Norden Russlands) und eine Reihe anderer gehören zu den ausschliesslich oder vorwiegend nördlichen Formen. Diese Schalthierfauna ergänzt also in sehr interessanter Weise den mehr oder weniger scharf ausgesprochenen nordischen Charakter, welcher der ganzen Ablagerung der Vogesensande und des Sandlöss durch die darin erhaltenen thierischen Reste aufgeprägt ist. Den in der Strassburger Sammlung befindlichen, aus sandigem Löss von Sulz-Bad unweit Molsheim stammenden Murmelthierknochen wird man wohl ungefähr das gleiche Alter wie den Vogesensanden bezw. dem Sandlöss zuschreiben dürfen.

Auch an Spuren des Diluvialmenschen aus der Zeit dieser Bildungen fehlt es im Elsass nicht. Die Sammlung des Herrn NESSEL in Hagenau enthält eine kleine, aus einer Sandgrube im Vogesendiluvium bei Harthausen südwestlich von Hagenau stammende, aus Silex geschlagene Pfeilspitze (BLEICHER et FAUDEL 1878, p. 18 et pl. 1, N<sup>o</sup> 19), und das Altkircher Museum bewahrt einen langen Feuerstein-Spahn, welcher sich in der GILARDON'schen Mergelgrube bei Altkirch in einer und derselben Ablagerung von Sand, Kies und Thon mit Mammuth-Stosszähnen zusammen gefunden hatte (FAUDEL et BLEICHER 1888, 51—52).

Der westliche Theil von Strassburg — das St. Margarethenviertel, die ganze Gegend des neuen Bahnhofs und die Zaberner Wallstrasse — liegt noch im Gebiet der Sandlössterrasse, deren ehemalige Höhe hier namentlich infolge davon erheblich verringert ist, dass die Bewohner Strassburgs früher Jahrhunderte lang ihre Lehmgruben unmittelbar an der Stadt im Sandlöss hatten, wie ja auch gegenwärtig noch die grossen Ziegeleien bei Strassburg in Schiltigheim, Bischheim und Hönheim das Material zu den Backsteinen aus dieser Ablagerung entnehmen. Indem ferner andererseits



künstliche Aufschüttungen eine Erhöhung des ursprünglichen Niederungsgebietes der Altstadt um durchschnittlich mehrere Meter herbeigeführt haben, ist auf diese Weise der einstmals vorhandene Abfall der Lösterrasse nach der Rheinebene theils verschwunden, theils mehr oder weniger unkenntlich geworden. Aus der beigegebenen geologischen Uebersichtskarte der Umgebung von Strassburg ist der Verlauf der Grenze zwischen der oberflächlich aus Alluvialbildungen sich zusammensetzenden Niederung des Rheines einerseits und der Sandlösterrasse anderseits zu ersehen. Wenn man die Margarethengasse, beim Schlachthaus vorbei, nach der Ill hinunter geht, überschreitet man den hier noch deutlich hervortretenden Terrassenrand.

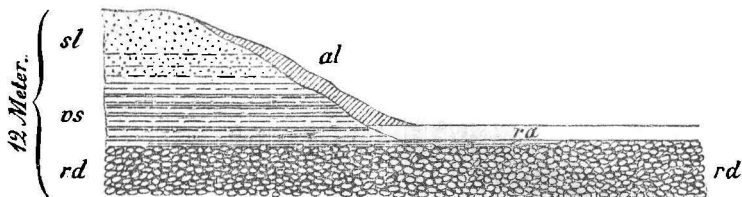
Überall im westlichen Theil der Stadt Strassburg trifft man demzufolge bei Aufgrabungen als tieferen Untergrund rothe Sande und röthlichen Kies. So wurde z. B. am Ende der Weissturmstrasse in der Nähe des neuen Bahnhofs gelegentlich der Dohlenlegung nachfolgendes Profil bloss gelegt:

- |                                                                                                                                                |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1) Löss, einschliesslich einer oberflächlichen Lage von Bauschutt . . . . .                                                                    | 3,5 m |
| 2) Rother Breuschsand, zum Theil innig mit Lösssubstanz gemengt. Ausserdem sind zahlreiche dünne Lössstreifen horizontal eingelagert . . . . . | 1,5 m |
| 3) Kies, zum grossen Theil aus Breuschmaterial bestehend . . . . .                                                                             | 0,2 m |
| 4) Grauer Kies (Rheinkies) gerade erreicht                                                                                                     | _____ |
|                                                                                                                                                | 5,2 m |

Am Weissturmthor treten die rothen Breuschsande jetzt fast unmittelbar an die Oberfläche. Sie würden auch, ihren Lagerungsverhältnissen nach, überall nördlich und südwestlich bei Strassburg, am Abhang der Schiltigheimer und der Lingolsheimer Terrasse als ganz schmales Band unter dem Löss hervortreten müssen. Der leicht bewegliche Löss ist hier jedoch meist derart verschwemmt und verrutscht, dass er die rothen Sande völlig bedeckt. Die umstehende Skizze (Fig. 9) veranschaulicht dieses Verhältniss.

Eine beträchtliche oberflächliche Verbreitung gewinnen die Vogesensande am Ausgange des Zornthales, in dem von dem Herrenwald und dem Brumather Wald fast ganz bedeckten Dreieck zwischen Reichstett, Hördt (am Westrand der Rheinniederung) und Stephansfeld bei Brumath. Hier, auf der « Reichstetter Terrasse », deren südlichster Zipfel noch auf Taf. VII zur Darstellung gelangt ist, sind es mehr oder weniger grobe Sande von bräunlichgelber bis röthlicher (oberflächlich manchmal weisslicher) Farbe mit eingeschalteten kiesigen Lagen oder wirklichen Geröllschichten. Die Sandkörner bestehen ganz vorwaltend aus Quarz, während unter den Geröllen hauptsächlich wohlgerundete Quarze, ferner Buntsandstein, Hornstein und Quarzit aus dem Muschelkalk vertreten sind. Hierzu kommen dann noch Carneol, Conglomerat aus dem Vogesensandstein,

Fig. 9.



*rd* = Rheindiluvium, *vs* = Diluvialer Vogesensand, *sl* = Sandlöss, *ra* = Rheinalluvium, *al* = Abgeschwemmter und abgerutschter Löss.

rhätischer Sandstein, und für die Gegend nördlich von Reichstett Granit, Porphyr, Porphyrbreccien, Hornblendegneiss. Die letztgenannten Elemente sind offenbar südlicher Herkunft und bezeichnen die südöstliche Grenze des diluvialen Zorndeltas gegen diejenige Masse des Vogesendiluviums, welche man sich als einen wahrscheinlich ziemlich breiten Streifen dem Rande der eigentlichen Rheinebene entlang unter dem Sandlöss fortziehend und gegen diese Ebene hin mit dem Rheindiluvium gemischt oder in Wechsellagerung tretend denken muss. Sehr häufig sind (zwischen Stephansfeld und Hördt) kleine Plättchen von Thoneisenstein (« Blättelerz »), und nordwestlich von Reichstetten trifft man stellenweise ziemlich reichlich rundliche Körner von sandigem Brauneisenerz bis zu Haselnussgrösse im lehmigen Sande eingestreut.

Auf der niedrigen und breiten, die Lauterniederung zur

rechten Seite des Flusses zwischen Weissenburg und Scheibenhart bei Lauterburg begleitenden Terrasse setzt sich das Vogesendiluvium aus karminrothen Sanden zusammen, welche einerseits nach oben lehmig werden, d. h. mit (meist entkalkten) Lössschichten in Wechsellagerung treten und so in den südwärts als höhere Terrasse sich erhebenden Sandlöss übergehen, anderseits von Kies unterlagert sind bezw. nach unten mit Kiesen wechselagern. Auf der tiefer liegenden der beiden soeben erwähnten Terrassen, welche landschaftlich gleich den Deltas der Zorn und Moder durch zusammenhängende Waldungen charakterisirt ist, und welcher auf der pfälzischen Seite die noch bedeutend ausgedehnteren Sandflächen des «Bien-Waldes» gegenüber liegen, sind die Sande meist auch schon oberflächlich mehr oder minder stark mit Geröllen untermischt. Aus solchen geröllführenden Sanden sind die längs des Südufers der Lauterniederung fortziehenden, unter dem Namen der «Weissenburger Linien» bekannten Verschanzungen aufgeworfen. Auf dem Exerzierplatz südöstlich von Altenstadt bei Weissenburg sind diese Schichten verschiedentlich abgeschlossen zu sehen, und man kann hier das starke Ueberwiegen von Buntsandstein (Vogesensandstein) und weissen Quarzen, welche letztere aber nicht derart wie in den jungtertiären geröllführenden Sanden dieser Gegend vorherrschen, über andere Elemente (darunter auch Grauwacken u. s. w. von Weiler im Lauter-Thale) feststellen.

Die Erklärung des an sich gewiss bemerkenswerthen ausgedehnten Zutagetretens von tertiären Sanden im Hagenauer Delta an Stelle von diluvialen Vogesensanden, welche man auch hier, entsprechend den Verhältnissen in den übrigen grösseren Seitenthälern, als vorwaltende Bildung erwarten würde, verursacht keine besonderen Schwierigkeiten. Augenscheinlich ist nämlich die Mächtigkeit der Vogesensande vielfach keine sehr bedeutende. Lag nun längs des Unterlaufs der Moder, des Sauer-Baches u. s. w. die Oberfläche des Jungtertiärs vor der Ablagerung der Vogesensande etwas höher als in den benachbarten grossen Flussthälern, oder haben letztere seit der Bildungszeit des Vogesensandes etwa eine merkliche Senkung erfahren, so konnte, wenn dann in der letzten Erosions-

periode die Wiederauswaschung der Thäler einigermassen gleichmässig vor sich ging, in jener Gegend, wegen der höheren Lage des Tertiärs daselbst, das schon ursprünglich in geringerer Mächtigkeit abgesetzte Vogesendiluvium leicht ganz wieder abgespült, bezw. auf einen verhältnissmässig schmalen, am Rande des Deltas unter dem Löss hervortretenden Streifen beschränkt werden. Manche noch vorhandene Reste desselben werden ferner in Folge von Vermischung mit Material aus den jungtertiären und altdiluvialen Ablagerungen (im Ursprungsgebiet der Wasserläufe des Hagenauer Deltas sind die den jungtertiären Sanden sehr ähnlichen altdiluvialen Sande verbreitet) schwer von den tertiären Bildungen selbst zu unterscheiden und daher kaum mit Sicherheit abzutrennen sein. Dass die Hauptmasse der ausgedehnten sandigen Bildungen bei Hagenau mit dem verhältnissmässig sehr jungen Vogesendiluvium nicht auf gleiche Stufe gestellt werden darf, ist jedenfalls nicht zu bezweifeln. Oberflächliche Umlagerungen mögen aber vielfach stattgefunden haben und sind zum Theil durch die Thätigkeit des Windes bewirkt worden. Eine recht deutliche Düne, aus äusserst gleichmässig feinem, hellrothem Sand zusammengesetzt, beobachtet man im Hallis-Wald, südwestlich von Schloss Walk zwischen Hagenau und Niederschöffolsheim.

Ganz ähnlich, wie im Unter-Elsass das Vogesendiluvium meistens (z. B. im Breusch-Delta) von den unmittelbar an die Niederungen angrenzenden Terrassen aus unter den jüngsten Anschwemmungen der Flüsse hindurchziehend zu denken ist, so bildet es auch im Ober-Elsass einerseits den Grund der Thäler und setzt anderseits die niederen Theile der Diluvialterrassen zusammen, von den Ausgängen der Thäler gegen die Ebene hin deltaartig sich ausbreitend. Das bezeichnendste Beispiel hierfür bilden die dem St. Amariner-Thal östlich von Thann vorgelagerten, zum grossen Theil von Waldungen bedeckten Sand- und Kiesflächen des «Ochsenfeldes» und «Nonnenbruches». Die mehr oder minder reichlich mit Sand vermischten Gerölle sind viel weniger gerundet als beim diluvialen Rheinkies, und die Färbung des Kiesel ist auch hier dunkler als bei letzterem. Innerhalb der Thäler selbst setzen sich die Massen naturgemäss aus den Trümmern sämtlicher in dem

betreffenden Thal anstehender Gesteine zusammen, während gegen die Mitte der Tiefebene hin eine Mengung mit südlicheren Elementen stattfindet. Die Beziehungen zu dem nächstliegenden Thal treten immer deutlich hervor. Während sich also, abgesehen von Grauwacken, schwarzen Schiefern und Vogesensandstein, welche je nachdem häufiger oder seltener sind, bei Colmar hauptsächlich Granit, bei Thann ausserdem Porphyr und Melaphyr (Labradorporphyr) bemerklich machen, bilden noch weiter südlich die Syenite (Hornblendegranite) vom südlichen Vogesenkamm (Elsässer Belchen, Ballon de Giromagny) mit einem Hauptbestandtheil (J. DELBOS et J. KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1867, 123 u. f.).

Auch hier ist die Mächtigkeit des Vogesenkieses anscheinend keine bedeutende, und die Unterlagerung durch rheinisches Diluvium, welche im Unter-Elsass unterhalb und oberhalb Strassburg so vielfach festgestellt ist, lässt sich u. a. bei Sausheim und Regisheim nördlich von Mülhausen gut beobachten. Nicht selten findet eine Vermischung des Vogesendiluviums mit alpinem, d. h. Rhein-Material nach unten zu statt. Nach MIEG (BLEICHER 1890, 99) macht sich in der Umgebung von Mülhausen die Vermengung des Vogesenkieses mit dem alpinen Kies bis zu mehr als 12 m Tiefe bemerklich. Von 12 m Tiefe ab überwiegen jedoch die alpinen Gerölle.

In Verbindung mit den Vogesensanden treten vielfach Lehme auf, welche meist jene überlagern und zum Theil eine mehr oder weniger grobsandige Beschaffenheit zeigen. Das Material derselben kann wenigstens theilweise mit Sicherheit auf die Vogesen zurückgeführt werden. Da sie jedoch im ganzen eine mehr untergeordnete Rolle spielen und ihre Stellung vielfach noch nicht klar ist, so können wir uns hier mit einer kurzen Erwähnung derselben begnügen. Sie gewinnen im Unter-Elsass hauptsächlich auf den Vorhügeln der Vogesen bei Wörth, Niederbronn, Zabern u. s. w. eine grössere Bedeutung (vergl. die DAUBRÉE'sche geologische Karte)<sup>1</sup>.

---

1. Man wird später wohl älteres und jüngeres Vogesendiluvium unterscheiden müssen und zu ersterem vor allem die hochgelegenen diluvialen Geröllmassen des Unter-Elsass zu rechnen haben. Vor der Hand scheint es zweckmässig, die Bezeichnung Vogesendiluvium auf diejenigen Massen zu beschränken, über deren Ablagerungsweise und Herkunft aus dem nahen Gebirge wir uns bereits bestimmtere Vorstellungen machen können.

betreffenden Thal anstehender Gesteine zusammen, während gegen die Mitte der Tiefebene hin eine Mengung mit südlicheren Elementen stattfindet. Die Beziehungen zu dem nächstliegenden Thal treten immer deutlich hervor. Während sich also, abgesehen von Grauwacken, schwarzen Schiefern und Vogesensandstein, welche je nachdem häufiger oder seltener sind, bei Colmar hauptsächlich Granit, bei Thann ausserdem Porphyr und Melaphyr (Labradorporphyr) bemerklich machen, bilden noch weiter südlich die Syenite (Hornblendegranite) vom südlichen Vogesenkamm (Elsässer Belchen, Ballon de Giromagny) mit einem Hauptbestandtheil (J. DELBOS et J. KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1867, 123 u. f.).

Auch hier ist die Mächtigkeit des Vogesenkieses anscheinend keine bedeutende, und die Unterlagerung durch rheinisches Diluvium, welche im Unter-Elsass unterhalb und oberhalb Strassburg so vielfach festgestellt ist, lässt sich u. a. bei Sausheim und Regisheim nördlich von Mülhausen gut beobachten. Nicht selten findet eine Vermischung des Vogesendiluviums mit alpinem, d. h. Rhein-Material nach unten zu statt. Nach MIEG (BLEICHER 1890, 99) macht sich in der Umgebung von Mülhausen die Vermengung des Vogesenkieses mit dem alpinen Kies bis zu mehr als 12 m Tiefe bemerklich. Von 12 m Tiefe ab überwiegen jedoch die alpinen Gerölle.

In Verbindung mit den Vogesensanden treten vielfach Lehme auf, welche meist jene überlagern und zum Theil eine mehr oder weniger grobsandige Beschaffenheit zeigen. Das Material derselben kann wenigstens theilweise mit Sicherheit auf die Vogesen zurückgeführt werden. Da sie jedoch im ganzen eine mehr untergeordnete Rolle spielen und ihre Stellung vielfach noch nicht klar ist, so können wir uns hier mit einer kurzen Erwähnung derselben begnügen. Sie gewinnen im Unter-Elsass hauptsächlich auf den Vorhügeln der Vogesen bei Wörth, Niederbronn, Zabern u. s. w. eine grössere Bedeutung (vergl. die DAUBRÉE'sche geologische Karte)<sup>1</sup>.

---

1. Man wird später wohl älteres und jüngerer Vogesendiluvium unterscheiden müssen und zu ersterem vor allem die hochgelegenen diluvialen Geröllmassen des Unter-Elsass zu rechnen haben. Vor der Hand scheint es zweckmässig, die Bezeichnung Vogesendiluvium auf diejenigen Massen zu beschränken, über deren Ablagerungsweise und Herkunft aus dem nahen Gebirge wir uns bereits bestimmtere Vorstellungen machen können.

Mit dem Vogesendiluvium, wie wir es hier begrenzen, stehen offenbar endlich noch zum Theil die hauptsächlich in den unterelsässischen Gemarkungen Zinsweiler, Offweiler, Gumbrechtshofen, Uhrweiler, Mühlhausen und Schillersdorf vorkommenden beträchtlichen Anhäufungen von «Blättelerz» in Verbindung, welche in früheren Zeiten für die zahlreichen Hochöfen der Familie von DIETRICH in Niederbronn und der alten Gesellschaft von Mutterhausen ausgebeutet wurden. Man findet die bekanntlich aus dem Zerfallen von schalig aufgebauten Thoneisensteinknollen liasischer Mergel hervorgegangenen Erzstücke theils in geröllführendem Vogesensand, theils in Lehm oder sandigem Lehm eingestreut. Die erzeiche, zur Ausbeutung geeignete Schicht zeigte sich in den verschiedenen Abbauen 1—4 m mächtig und von erzfreien oder -armen, gewöhnlich 2—5 m mächtigen lehmig-sandigen Bildungen bedeckt. So liegt z. B. in der verlassenen Erzgrube südlich von Uhrweiler (unweit Pfaffenhofen) die früher ausgebeutete, fast nur aus Blättelerz bestehende Masse unter 7 m röthlichen Sandes mit einzelnen eingestreuten Erzstücken. Ausser den zahlreichen, mit dem Erz zugleich aus den Liasmergeln ausgewaschenen Versteinerungen hat man in den Blättelerz-Ablagerungen auch Knochen von diluvialen Säugethieren beobachtet, unter welchen Pferd, Rind, Elephant, Rhinoceros, Bär u. a. Raubthiere erkannt wurden (DAUBRÉE 1852, 301; VOLTZ 1828, *Vestiges organiques fossiles*). In der Strassburger Landes-Sammlung befinden sich von Mühlhausen stammende Zähne von *Bos priscus*, *Rhinoceros tichorhinus* und vom Pferd.

Blättelerz kommt auch nicht selten mit Bohnerz zusammen als örtliche Beimengung in Löss sowie in Lehmen, welche augenscheinlich durch Umwandlung aus Löss entstanden sind, vor. Im letzteren Falle scheint es sich meist um ältere Lösslehme (vergl. F b) zu handeln.

#### b. Sandlöss.

(Löss tieferer Lage der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg, 1883.)

Wir werden uns auch bei der Beschreibung des Sandlöss in der Hauptsache wieder auf eine Besprechung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass beschränken, da die betref-

fenden Schichten einerseits in diesem Gebiet ihre ausgezeichnetste Entwicklung zu haben scheinen und anderseits gerade hier bis jetzt am genauesten untersucht worden sind.

Die Bezeichnung Sandlöss bezieht sich nur auf das diese Ablagerung als Ganzes kennzeichnende, am meisten in die Augen fallende Merkmal, nämlich auf die zwar häufige, jedoch in vielen Fällen ganz fehlende oder doch fast vollständig zurücktretende, mehr oder minder starke Beimischung von Sand (und kleinen Geröllen). Bei sandfreier Ausbildung, welche in den meisten Lagen vorherrscht, zeigt der Löss dieser Stufe, wenn er noch unverändert ist, im wesentlichsten die für alle unter diesem Namen zusammengefassten Gebilde bezeichnenden Eigenschaften. Er stellt im allgemeinen eine äusserst gleichförmige, hin und wieder durch Ausscheidungen von Eisenoxyd rostbraun getupfte Masse von gelblicher Farbe dar, welche im Elsass gemeinlich als «Lehm» schlechthin oder «gelber Lehm» bezeichnet zu werden pflegt. Im trockenen Zustande besitzt er einen sehr lockeren Zusammenhalt und zerfällt leicht zu feinem Staub, während er angefeuchtet unvollkommen plastisch wird. Auf der Fähigkeit, Wasser leicht aufzusaugen und doch nicht allzu lange festzuhalten, sowie auf dem durch die lockere Beschaffenheit der Masse bedingten leichten Zutritt der Luft zu den Pflanzenwurzeln beruht zum grössten Theil die Fruchtbarkeit dieser Bodenart. Jedenfalls trägt jedoch hierzu auch der Gehalt an verschiedenen mineralischen, zum grossen Theil alkalihaltigen Substanzen bei. Obwohl nach seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften für jede Art der Feldcultur mehr oder minder tauglich, wird der Löss (sowohl der Sandlöss als auch der ächte Löss) doch ganz vorzugsweise als Boden zum Anbau von Halmfrüchten benutzt, und wenn die vorwaltend ebenen Flächen des Rhein- und Vogesendiluviums in ökonomischer Beziehung als die grossen Waldgebiete in Betracht kommen, bilden die des Baumwuchses fast vollständig entbehrenden Lössflächen, deren trotz ihrer oft stark welligen Oberflächengestaltung meist einförmiger landschaftlicher Charakter durch den anmuthigen Gebirgshintergrund vielfach erheblich gemildert wird, die wahren Getreidekammern des Reichslandes und der oberrheinischen Tiefebene überhaupt.



Der Löss der Schiltigheimer Terrasse ist etwas eingehender auf seine Bestandtheile untersucht. Den wesentlichsten Antheil an der Zusammensetzung nehmen hier meist wenig gerundete Körner von Quarz und Feldspath sowie äusserst fein vertheilter Kalk, welcher ganz vorzugsweise als zarte Hülle um die einzelnen Quarz- und Feldspathkörner auftritt. Mehr untergeordnet ist der Gehalt an Thonsubstanz, sowie an unbestimmbaren Zersetzungs- und Neubildungsproducten. Die gelbliche, zuweilen auch bräunliche Färbung beruht auf wechselnden Mengen von fein zertheiltem Eisenoxydhydrat. Ein geringer, wie es scheint, allgemein verbreiteter Gehalt an Phosphorsäure und einigen in Wasser löslichen Salzen endlich ist für die Gesamttzusammensetzung ohne Belang, jedoch für die Bedeutung des Löss als Bodenart von Interesse. Beim Zerreiben zwischen den Fingern fühlt sich die Masse rau und scharf an, wodurch sich das Vorwiegen der, wenngleich äusserst feinen, sandigen Bestandtheile in derselben bereits deutlich verräth, während man den sehr hohen Kalkgehalt der unverwitterten Substanz beim Betupfen mit Säuren (z. B. starkem Essig) an dem hierbei stattfindenden, durch starke Kohlensäureentwicklung verursachten, stürmischen Aufbrausen leicht zu erkennen vermag. Einen genaueren Einblick in die chemische und mineralische Zusammensetzung gewähren die nachfolgenden Zahlen, welche sich auf ein typisches Vorkommen des Schiltigheimer Löss beziehen:

### Gelblicher Löss aus 1,5 m Tiefe.

Aus der Grube des Ziegeleibesitzers Rust in Hönheim, am Canal.

#### 1. Chemische Zusammensetzung.

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1,55 Wasser.       | 1,48 Magnesia.             |
| 54,36 Kieselsäure. | 1,97 Kali.                 |
| 8,05 Thonerde.     | 1,68 Natron.               |
| 2,34 Eisenoxyd.    | 22,16 Kohlensaurer Kalk.   |
| 0,78 Eisenoxydul.  | 4,35 Kohlensaure Magnesia. |
| 0,11 Manganoxydul. | 0,05 Chlornatrium.         |
| 2,00 Kalk.         | 0,06 Schwefelsaurer Kalk.  |

#### 2. Mineralische Bestandtheile.

|                                                                |                             |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 34,3 Quarz.                                                    |                             |
| 24,4 Feldspath (nebst ein wenig Glimmer, Hornblende u. s. w.). |                             |
| 26,5 Carbonate                                                 | { 22,2 Kohlensaurer Kalk.   |
|                                                                | { 4,3 Kohlensaure Magnesia. |

- 9,6 Unbestimmte Zersetzungs- und Neubildungsproducte.  
 4,0 Thon (Kaolin).  
 2,1 Eisenoxydhydrat.  
 0,11 In Wasser lösliche Salze (Kochsalz und Gyps).

Natürlich bleibt sich die Zusammensetzung nicht vollständig gleich, und es ist z. B. wohl anzunehmen, dass der Quarzgehalt gegenüber den Kieselsäureverbindungen wie Feldspath und Glimmer oft noch mehr überwiegt als in dem vorliegenden Falle. Indess zeigen die über rheinische Lössvorkommnisse überhaupt bis jetzt vorliegenden Analysen eine so grosse Aehnlichkeit der von den verschiedensten Orten stammenden Proben in Bezug auf die chemische Zusammensetzung, dass wohl auch der mineralische Bestand des Rheinthal löss als ein innerhalb nicht allzu weiter Grenzen schwankender angenommen werden darf, und die Anführung des vorstehenden einzelnen Beispielles mag daher für eine ganz allgemeine Orientirung, auf welche es hier allein ankommt, genügen.

Unter der Einwirkung des Regenwassers erleidet der Löss überall, wo nicht in Folge der Bodengestaltung durch die Abspülung beständig frische Lagen entblösst werden, oberflächlich eine allmähliche Umwandlung in Lehm. Dieselbe beruht einerseits auf der Löslichkeit des Kalkcarbonats in dem kohlenensäurehaltigen Wasser, wodurch der Kalkgehalt allmählich nach der Tiefe geführt wird, andererseits auf der Neubildung von Thonsubstanz durch Verwitterung der thonerdehaltigen Mineraltheilchen. Der Kalkgehalt schwankt deshalb an der Oberfläche zwischen 0 und mehr als 30 %. Unveränderter, aus einiger Tiefe entnommener Löss dürfte immer zwischen 20 und 30 % Carbonate enthalten.

Oberflächliche, aus Löss hervorgegangene Lehmlager sind im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse, namentlich in der Gegend um Oberhausbergen und zwischen Niederhausbergen und Suffelweyersheim häufig. Sie pflegen auf horizontalen oder sehr schwach geneigten Flächen vorzukommen.

Eine sehr gewöhnliche Erscheinung sind die sog. Lösskindchen oder Lösspuppen (in der Volkssprache Kupsteine genannt). So bezeichnet man rundliche bis ganz unregelmässig geformte Mergelconcretionen, welche durch örtliche Concentration des Kalkgehaltes entstehen und häufig im Innern hohl und rissig sind.

Die im Elsass vielfach gebräuchliche volksthümliche Bezeichnung «Kupsteinboden» für Löss rührt von diesen Einlagerungen her, welche oft sehr zahlreich reihenweise im Sandlöss auftreten. Ganz besonders häufig trifft man in den sandigen Lagen des letzteren unregelmässig-plattenförmige Concretionen, welche dadurch ein geschichtetes Aussehen erhalten, dass die Sandstreifen durch dieselben hindurchsetzen, wodurch die nachträgliche Entstehung dieser Kalkplatten recht schön veranschaulicht wird. Ausserdem sind noch zu erwähnen cylindrische Gebilde, gewöhnlich von ein halb bis ein Millimeter Durchmesser, welche sich gleich Wurzelfasern mannichfaltig verzweigen und aus weisser kalktuffartiger Substanz bestehen. Dieselben wurden an den verschiedensten Aufschlusspunkten der Lingolsheimer Terrasse mit auffallender Regelmässigkeit in der ersten, mehr oder minder sandigen Lössbank über dem Vogesensand bzw. Vogesenkies in grosser Häufigkeit beobachtet.

Das am meisten hervorstechende Unterscheidungsmerkmal für den Sandlöss gegenüber dem ächten Löss bildet nun, wie schon kurz hervorgehoben und in der Benennung zum Ausdruck gebracht ist, die grosse Neigung des ersteren zu sandiger Ausbildung. Nicht bloss erscheint die Lössmasse selbst häufig etwas sandig, sondern es schalten sich ausserdem hier und da entweder regelmässige Lagen oder unregelmässige, manchmal wunderbar gestaltete Nester von Sand ein. Nach unten überwiegen dieselben mehr und mehr, so dass gewöhnlich an der Basis der ganzen Abtheilung der Diluvialsand als selbständige, der Löss als untergeordnete Bildung erscheint, während nach oben der Sandgehalt allmählich zurücktritt. In vielen Aufschlüssen des Sandlössgebietes, namentlich in solchen von geringer Ausdehnung, bemerkt man freilich gar keine sandigen Einlagerungen, oder dieselben fehlen so gut wie vollständig. Gleichwohl tritt auch dann sehr häufig eine deutliche Schichtung zu Tage, indem die Lössmasse eine feinstreifige Ausbildung zeigt. Dieselbe wird durch eine abwechselnd etwas hellere und dunklere Farbe der einzelnen Lagen verursacht, welche offenbar nicht erst durch eine nach Ablagerung der Masse eingetretene nachträgliche Verfärbung erklärt werden

kann, sondern auf einer, wenngleich geringfügigen ursprünglichen Verschiedenheit des nach einander herbeigeführten Materials beruht und wohl mit jener Ausbildungsweise verglichen werden darf, welche feinschichtige schlammige Niederschläge aus Wasser (Bänderthone u. s. w.) zeigen. Ein « geflammt », durch unbestimmt begrenzte, gewundene Streifen von bräunlicher Farbe bedingtes Aussehen ist besonders bezeichnend.

Wo sowohl sandige Einschaltungen als auch die erwähnte Bänderung fehlen, lässt der Sandlöss bei aufmerksamer Betrachtung meist ein dem ächten Löss, wie es scheint, nicht oder nur ausnahmsweise zukommendes, dichteres Gefüge (vergl. auch ANDREAE 1884, 2, 15) erkennen, welches auf eine Lagerung der kleinsten Theilchen im Sinne einer ächten Schichtung, wie man sie bei sehr feinen Absätzen aus Wasser voraussetzen muss, hinzuweisen scheint. Doch darf nicht unerwähnt gelassen werden, dass nicht alle Lössbänke im Sandlöss diese Erscheinung zeigen. Manche derselben scheinen auch in ihrer Structur vollkommen mit ächtem Löss übereinzustimmen oder unterscheiden sich in dieser Beziehung kaum merklich von demselben. Soweit sich die Verhältnisse bis jetzt übersehen lassen, tritt indess diese Erscheinung, wenigstens ganz vorzugsweise, erst in den höheren Lagen des Sandlöss in der Nähe der Grenze gegen den ächten Löss auf, und es findet in den meisten Profilen auch in dieser Hinsicht augenscheinlich ein allmähliches Uebergehen des ersteren in letzteren nach oben statt, so dass die beiden Bildungen gewöhnlich nicht scharf gegen einander abgegrenzt erscheinen.

Als bezeichnend für den Sandlöss kann auch noch angeführt werden, dass die Färbung der sandfreien Lagen desselben gern in's Dunkelgelbe einer- und in's Graue anderseits zieht.

Den wesentlichsten, durch, wenn auch wohl nur theilweise, verschiedenes Alter sowie verschiedenartige Ablagerungsverhältnisse bedingten Unterschied gegenüber dem ächten Löss bildet endlich der alterthümliche Charakter der im Sandlöss und in den diluvialen Vogesensanden erhaltenen vorweltlichen Fauna, sowie ferner das reichliche, stellenweise sogar überwiegende Vorkommen von Süßwassermollusken gegenüber den Landschnecken.

Das jedenfalls nicht sehr verschiedene Alter des eigentlichen Sandlöss und der diluvialen Breuschsande, sowie der den letzteren gleich zu stellenden Sande und Kiese, welche bei Hönheim, Reichstett, Vendenheim, ferner bei Lauterburg, Weissenburg u. s. w. den Löss unterteufen, wird nämlich ausser durch die häufige Wechsellagerung beider Bildungen durch die organischen Reste bekundet, welche sie eingebettet enthalten. Die weniger leicht beweglichen Knochentheile grösserer Wirbelthiere, von welchen bereits gesprochen wurde, sind allerdings naturgemäss nur in den tiefsten kiesigen oder grobsandigen Schichten dieses Diluviums häufig, doch kommen sie gleichfalls, wenn auch viel seltener, in den tieferen sandigen Lagen des Löss vor. Die bereits hervorgehobene theilweise Zugehörigkeit dieser Reste zu Thieren wie Mammuth, Renthier u. s. w. sowie das Vorkommen von Land- und Süsswasserschnecken, deren lebende Verwandte zum Theil nur noch in nordischen Gegenden heimisch sind, weisen auf ein kaltes Klima zur Zeit dieser Ablagerung hin.

Die Schneckenschalen treten an vielen Stellen recht spärlich auf, finden sich aber dafür an anderen in sehr grosser Menge. Theils sind sie anscheinend regellos eingestreut, theils bilden sie Reihen (« Zeilen ») oder erscheinen in Genisten. In den sandigen Lagen sind sie gewöhnlich am zahlreichsten, jedoch meist zerbrochen. Nesterartige, durch etwas Kalkmasse verkittete Haufwerke von zusammengeballten kleinen Schneckengehäusen und Sandkörnern, welche offenbar durch Wasser zusammengespült wurden, beobachtet man manchmal unmittelbar bei Strassburg (Hohlweg am Kriegsthor Nr. II). Als für den Sandlöss bezeichnend sind hervorzuheben eine auffallend grosse Abart von *Succinea oblonga*, der kleinen Bernsteinschnecke, ferner nordischen Formen nahe stehende Abänderungen von *Limnaea palustris* (Schlamm-schnecke) und die kleine, schmalcylindrische *Pupa columella*. Neben diesen erscheinen jedoch schon die drei Charakterschnecken des ächten Löss: *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, wenn auch nicht überall, so doch gewöhnlich in überwiegender Anzahl. Diese drei Molluskenarten kommen zwar in allen diluvialen Schichten vor, aus welchen eine Fauna überhaupt bekannt ist,

doch fallen sie durch ihre grosse Häufigkeit und gute Erhaltung in den lössartigen Bildungen ganz besonders auf. In einer grossen, jetzt durch Zuschüttung und Bebauung leider verschwundenen Grube an den Eisenbahnwerkstätten in Bischheim konnte man früher die grosse *Succinea oblonga* sowie verschiedene Süswasserformen, namentlich *Limnaea* und *Planorbis*, mit Leichtigkeit zu Tausenden sammeln. Dieselben treten hier mit weniger zahlreichen Landschnecken zusammen, anscheinend ohne regelmässige Vertheilung in einem keinerlei deutliche Schichtung zeigenden Löss auf. Die beste Stelle zum Sammeln von Süswasserschnecken ist gegenwärtig wohl die Westseite der grossen Grube des Herrn RUST in Bischheim, östlich von den soeben genannten Maschinen-Werkstätten. Sowohl die genannte *Succinea* als auch die Süswasserschnecken scheinen in den tieferen Sandlössschichten recht eigentlich zu Hause zu sein, an der Grenze gegen den ächten Löss finden sie sich nur selten.

In dem Profil von Hangenbieten (Fig. 6, 7) ist der eigentliche Sandlöss (Schicht 2) nur etwa  $2\frac{1}{2}$  m mächtig und lässt in seiner oberen Partie keine Schichtung erkennen, ist aber von dem ächten Löss (1) schon durch seine hellere, mehr gelbliche Farbe ziemlich scharf geschieden. Er enthält hier sowohl den Arten als auch der Zahl nach mehr wasser- als landbewohnende Schneckenarten und zeigt sich nach unten vielfach in sehr eigenthümlicher Weise mit dem rothen Diluvialsand verknüpft, indem unregelmässige Schmitzen und Streifen des letzteren in jenen hineingeschleppt und gezogen erscheinen. Die beistehende Figur 10 veranschaulicht ein derartiges Ineinandergreifen von Sand (Breuschsand) und Löss an dieser Stelle. Vielleicht gaben gewaltige Treibmassen, welche die ausgedehnten Gewässer jener Periode von Zeit zu Zeit bedeckt haben mögen, die Veranlassung zu solchen Erscheinungen, indem sie beim Hinwegstreichen über seichte Stellen den auf dem Grunde bereits abgesetzten Sand und Schlamm aufwühlten und in einander pressten. Doch könnten wohl auch complicirte Strudelbewegungen des Wassers die Ursache gewesen sein. Jedenfalls setzen solche Vorkommnisse die Mitwirkung von Wasser bei der Ablagerung der betreffenden Schichten voraus.

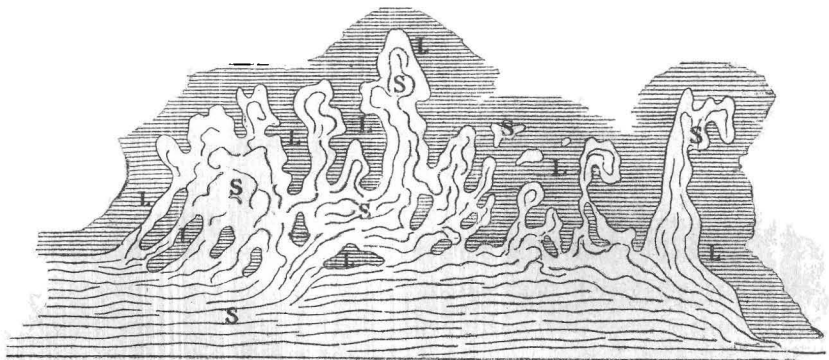
An den erwähnten Aufschlusspunkten bei Kurzenhausen setzt sich der Sandlöss aus oft sehr dünnen, abwechselnd hellgelben, dunkelgelben und grauen oder reineren und stark sandigen, in letzterem Falle gewöhnlich röthlichen Lagen zusammen. Die graue mergelige Masse ist manchmal etwas fetter und erinnert dann lebhaft an die Mergel, welche in dem Hangenbietener Profil die graue Bänderung der lössartigen Bänke des Sandlöss-Vogesensand-Complexes bedingen. Bisweilen erscheinen hier wie auch an anderen Stellen dieser Gegend Gerölle in mehr oder weniger dicken Streifen eingelagert. Auf den Sandlössterrassen bei Strassburg trifft man meist nur ganz vereinzelte, manchmal aber sehr deutlich Zeile bildende Gerölle im Löss eingestreut.

Fig. 10.

SW.

Maassstab = 1 : 20.

NO.



L = Löss. S = Diluvialer Breuschand.

In ausgezeichneter Entwicklung treten uns die Sandlössschichten südwestlich von Lauterburg entgegen, woselbst sie genau an der westlichsten Stelle des am Fusse der Diluvialterrasse von Lauterburg nach Mothern führenden Feldweges gut aufgeschlossen sind (Fig. 11).

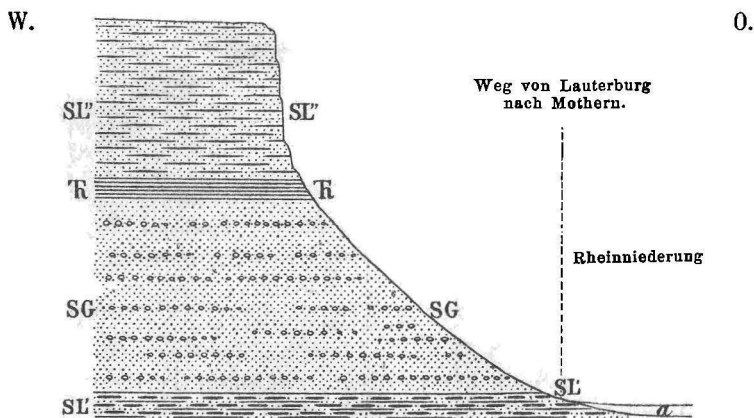
Steigt man in einem der für diese Gegend so bezeichnenden, nach Art der sog. Klammern mit steilen Wänden in den Rand der Diluvialterrasse tief eingeschnittenen Thälchen aufwärts nach dem westlich von dem soeben genannten Punkte gelegenen Geisenberg, so bleibt man, nachdem man die grauen (und röthlichen)

Diluvialsande durchschritten, trotz der verhältnissmässig starken Steigung noch eine ziemliche Strecke weit im Sandlöss, welcher hier eine Mächtigkeit von etwa 19 m hat. Am eigentlichen Gehänge des Geisen-Berges selbst gelangt man dann in ächten Löss, welcher in den unmittelbar am Geisen-Berg liegenden Wegeinschnitten aufgeschlossen ist. Nordnordöstlich von Mothern, in dem Wegeinschnitt südwestlich vom Höhenpunkt 146 der 25000-theiligen Karte, treten noch in der obersten Masse des Sandlöss Gerölle neben zerbrochenen Schneckenschälchen in den Sandstreifen desselben auf. (Vergl. Anhang, Fig. 27, Erklärungen.)

Fig. 11.

Diluvial-Profil O. Geisen-Berg bei Lauterburg.

Maassstab = 1 : 250.



SL' = Löss und rother Sand wechsellagernd, reich an Land- und Süswassereonchylien.  
 R = Grauer Thon. SG = Grauer Sand mit Geröllen von Buntsandstein, aus dem Rothliegenden und von krystallinen Gesteinen. S L' = Lössähnlich-sandige Bildung mit festen Mergellagen und Platten von thonigem Brauneisenstein. a = Alluvium der Rheinniederung.

Gegen Lauterburg hin gehen die tieferen Lagen des Sandlöss, wie Figur 12 erläutert, in eine lehmig-sandige Bildung über, welche durch ihr Aussehen sofort lebhaft an Sandlöss erinnert. Wahrscheinlich bestehen die lehmigen Lagen derselben wesentlich aus entkalktem Lössmaterial. Uebrigens tritt auch unmittelbar nördlich von der Stelle, auf welche sich Figur 11 bezieht, über der Thonschicht R ein dem Aussehen nach von den gewöhnlichen Lösslagen des Sandlöss in dieser Gegend kaum verschiedener



feiner Lösslehm auf, welcher von der Thonschicht selbst noch durch zwei zusammen kaum  $\frac{1}{2}$  dm dicke und ihrerseits wieder durch ein etwa ebenso starkes Thonzwischenmittel getrennte Humuslagen geschieden ist. Diese, aus fast reiner Humusmasse (erdigem, tiefschwarzem Torf) bestehende Moorbildung verdient deshalb besondere Erwähnung, weil sie einen Wechsel der Verhältnisse zwischen der Ablagerung der grauen Sande und derjenigen des Sandlöss anzeigt, welchem in Anbetracht der überall so scharfen Trennung dieser beiden Formationen eine mehr als bloss örtliche Bedeutung zukommen könnte.

Von Lauterburg aus lassen sich nun die Sandlössschichten auf

Fig. 12.

Schematisches Profil bei Lauterburg.

Maassstab der Länge 1 : 25 000, der Höhe 1 : 5 000.



der höheren der beiden bereits oben erwähnten Terrassen, welche die Lauterniederung im Süden begleiten, gegen das Gebirge hin bis nach Weissenburg fast in ungestörtem Zusammenhange verfolgen. Südöstlich von Weissenburg bietet der grosse Hohlweg, welcher vom Gutleuthof nach den Kriegerdenkmälern bei Schloss Geissberg aufwärts führt, ein gutes Profil im Sandlöss, welcher sich in diesem ganzen Gebiete vorwaltend aus wechsellagernden Bänken von feinem karminrothen Sand und Löss zusammensetzt. Süßwasserschnecken fehlen hier wie allem Anschein nach überall gegen das Gebirge hin. Aber unter den Landschnecken, welche in einer grösseren Anzahl von Arten als in dem höher liegenden ächten Löss dieser Gegend auftreten, erscheint die für den Sandlöss auch sonst so bezeichnende *Pupa columella* in bemerkens-

werther Häufigkeit, während sie in jenem Löss viel seltener ist (ANDREAE. Siehe SCHUMACHER 1889, 1, 94). Als ganz besonders interessantes Vorkommniss darf hier auch ein von Menschenhand zugeschlagener, in der Strassburger Landessammlung befindlicher Feuersteinspahn Erwähnung finden, welcher aus dem Hohlweg am Gutleuthof stammt und in Anbetracht der Lage, in welcher er sich fand, nach der wohl zutreffenden Ansicht des Entdeckers (ANDREAE, Frühjahr 1886) als aus den Sandlössschichten ausgespült zu betrachten ist<sup>1</sup>.

Wenngleich im Auge behalten werden muss, dass möglicherweise gegen das Gebirge hin die sandige Ausbildungsweise des Löss sich etwas nach oben verschiebt, derart dass am Gebirgsrande der oberste Theil der Sandlössschichten vielleicht den tiefsten Theilen des ächten Löss in der Nähe der Niederungen entspricht, so ist es doch angesichts der gleichen Ausbildungsweise sowie des gegenseitigen Zusammenhanges der zwischen Vogesendiluvium und Löss auftretenden Zwischenbildungen bei Weissenburg einer- und bei Lauterburg andererseits, trotz der etwas abweichenden Schneckenfaunen derselben, nicht zu bezweifeln, dass der sandige Löss der Weissenburger Gegend dem Sandlöss bei Lauterburg im Alter wesentlich gleichsteht.

In Schleithal, zwischen Weissenburg und Lauterburg, sieht man in dem grossen, bei dem trigonometrischen Punkte 171,<sub>2</sub> der 25 000-theiligen Karte vorbei nach dem Frohnackerhof aufwärts führenden Wege, am Fusse der hinter den letzten Häusern des Dorfes sich erhebenden Wand gelblichen Löss in einer Mächtig-

---

1. Nach den Untersuchungen des Herrn FAUDEL in Colmar an diesem Stücke, deren Ergebniss ich hier vorläufig mitzuthellen mir erlaube, zeigt dieser in 177 m Höhe gefundene Spahn (Messer, Schaber oder dergl.) u. a. grosse Aehnlichkeit mit bearbeiteten Feuersteinstücken aus dem Knochenlager von Vötklinshofen, dessen Fauna mit derjenigen des Sandlöss übereinstimmt, soweit es sich nicht um Formen handelt, welche ausser an jener Fundstelle im elsässischen Diluvium überhaupt noch nicht beobachtet sind. — Ueber ein geschliffenes Steinbeil aus dem Sandlöss von Hönheim vergl. die Erläuterungen zur geol. Karte von Strassburg 1883, 39, über einen im Museum für Alterthümer in Strassburg befindlichen geschlagenen Silex, welcher auf dem Grundstück des Herrn Professor HEIMBURGER in Schiltigheim aus nicht aufgearbeitetem Löss entnommen wurde, FAUDEL et BLEICHER 1888, 57.

keit von 1 m aufgeschlossen und darüber einen feinen, durchaus lössartigen, aber geschichteten Lehm anstehen. Letzterer besitzt weder die etwas zähere Beschaffenheit noch die dunklere Farbe, welche die durch einen lang andauernden oberflächlichen Entkalkungsprozess entstandenen Lösslehme zu zeigen pflegen. Wahrscheinlich handelt es sich hier also nicht um einen «eluvialen», d. h. um einen nach erfolgter Ablagerung durch Umwandlung an Ort und Stelle entstandenen Lösslehm. Es scheint vielmehr angenommen werden zu müssen, dass man es hier mit einem Lehm zu thun hat, welcher durch Umschwemmung von Lössmaterial entstanden zu denken ist und bei dem Transport im Wasser seines Kalkgehaltes beraubt wurde. Einen Löss mit eingeschalteten Sand- und Lehmstreifen trifft man ferner bei Niederlauterbach, ebenfalls im Gebiet der Sandlössterrasse der Lauter zwischen Schleithal und Lauterburg gelegen, oberhalb des Ortes in dem Einschnitt des Weges nach Neeweiler (unterhalb Punkt 144,6).

Eine weitere Erscheinung fällt uns bereits in diesem Gebiete auf, wenn wir den Verlauf der Grenze zwischen Sandlöss und Löss aufmerksam verfolgen. Wir treffen nämlich hin und wieder in niederen Höhenlagen, in welchen nach Maassgabe der Verhältnisse an benachbarten Punkten Sandlöss zu erwarten wäre, augenscheinlich ächten Löss an. Ist nun auch die Trennung beider Bildungen wegen des häufigen Fehlens einer deutlichen Schichtung im Sandlöss nicht leicht, so hat es doch sehr den Anschein, als wenn die Grenze zwischen beiden nicht in der Regelmässigkeit verlief, wie es der Fall sein müsste, wenn der Sandlöss eine von dem ächten Löss überall concordant, d. h. gleichförmig, regelmässig überlagerte Bildung wäre. Man gelangt vielmehr schon hier vielfach zu dem Schluss, dass höchst wahrscheinlich stellenweise beide Bildungen in gleichem Niveau neben einander gelagert auftreten.

Deutlicher tritt uns diese Erscheinung im Zorn-Thal entgegen, wo sich auf der rechten Seite desselben der Sandlöss in der Fortsetzung der Schiltigheimer Terrasse von Reichstett über Vendenheim bis Waltenheim in breitem Streifen sehr deutlich entwickelt verfolgen lässt und unmittelbar an letzterem Ort noch

bis über 180 m über Meer hinaufgeht<sup>1</sup>, während gegenüber Waltenheim auf der anderen Thalseite, zwischen Mommenheim und Schwindratzheim, in den dortigen erheblich tiefer (bei 160 m Höhe) gelegenen Gruben ein Löss aufgeschlossen ist, welcher wohl, obschon er einige Quarzgerölle einschliesst, als ächter Löss angesprochen werden muss. Gewöhnlicher Löss mit nur vereinzelt fremdartigen Einschaltungen, welche auf rein örtliche Einschwemmung zurückzuführen sein dürften, scheint hier bis ins Niveau der Zornniederung hinabzugehen. Typischen, regelmässig geschichteten Sandlöss mit Concretionen kann man dagegen auch auf dieser Seite des Thales weiter nach dem Gebirge hin, oberhalb Wilwisheim, in einer Grube unmittelbar am Wege nach Gottesheim, gut aufgeschlossen sehen. In den Gruben der grossen Ziegeleien am Westende von Hochfelden, welche im Niveau der Sandlössablagerung des Zornthals liegen, beobachtet man ausser hin und wieder auftretenden Sandnestern dünnere Streifen oder auch mächtigere Lagen von Geröllen, von denen einzelne 0,1 m im Durchmesser halten, im daselbst anstehenden Löss eingeschaltet. Die Stellung dieser Bildungen lässt sich noch nicht sicher beurtheilen, und wir werden alsbald sehen, dass die grossen Schwierigkeiten, auf welche wir bei der Unterscheidung von Sandlöss und ächtem Löss, bezw. bei der Verfolgung der Frage von der gegenseitigen Stellung der tiefer und höher liegenden Lössmassen überall stossen, und welche in ganz ähnlicher Weise auch für die übrigen rheinischen Gebiete sowie die Maingegenden bestehen, auf ganz besonders eigenthümlichen, bisher kaum erkannten und richtig gedeuteten Lagerungsverhältnissen beruhen.

Wichtig und einer Besprechung werth ist gerade im Hinblick hierauf auch das Auftreten sandlössartiger Bildungen in den Nebenthälern. Als Beispiel hierfür diene uns zunächst das nachfolgende Profil aus dem Thal des Gebolsheimer Baches, einem bei

---

1. Einen guten Aufschluss bietet die Grube der Ziegelei unmittelbar am Südostende von Waltenheim. An der Südwestseite derselben sieht man eine 2,5 m mächtige, sehr gut geschichtete Ablagerung von abwechselnd rothem Sand und sandigem Löss mit *Succinea oblonga*, *Helix hispida* und *Pupa muscorum* über sog. Ovoidenmergeln des mittleren Lias, welche dicht unter der Sohle der Grube anstehen, austreichen.

Mommenheim einmündenden Nebenthale des Zorn-Thals. In der kleineren der beiden an der Ostseite des Hüttendorfer Berges gegen den Bach hin geöffneten Gruben ist von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge zu beobachten:

- 1) Gelblicher Löss, merklich sandig, mit einzelnen kleinen Quarzgeröllen, zahlreichen kleinen Bohnerzkörnern und einigen kleinen Mergelknollen. Stellenweise *Succinea oblonga*, *Pupa muscorum*, *Helix hispida*. — Geht ohne scharfe Grenze in die nächsttiefere Bildung über. . . . . 1,5 m
- 2) Vorwaltend bräunlicher, schwach humoser, in dünnen Streifen auch gelblicher Löss, stark grobsandig, namentlich in den dunkleren Lagen, mit ziemlich zahlreichen, zum Theil grösseren Quarzgeröllen (bis zu 4 cm Durchmesser), sehr zahlreichen Bohnerzkörnern und häufigeren Mergelconcretionen. Stellenweise *Succinea oblonga*, *Pupa muscorum* und *Helix hispida*. — Die Bohnerze und die Quarzgerölle treten häufig zusammen in dünnen, schnell auskeilenden Lagen oder Nestern auf, finden sich aber ausserdem ebenso wie in dem darüber folgenden gelblichen Löss einzeln der ganzen Masse gleichmässig beigemengt. . . . . 1,3 m
- 3) Gelblicher Löss . . . . . 0,2 m
- 4) Humoser kalkärmerer Löss, bräunlich grau, von ziemlich gleichmässiger, milder Beschaffenheit, stellenweise gelblich gefleckt durch nach Art von Geröllen eingelagerte runde bis eckige Brocken von etwas sandigem Löss, mit einzelnen mürben Knochenbruchstücken. — Verhältnissmässig scharf nach oben begrenzt, nach unten unmerklich in humosen Lehm übergehend . . . . . 0,6 m
- 5) Humoser Lehm, etwas dunkler als die vorhergehende Schicht und von noch gleichmässigerer Beschaffenheit, mit vereinzelt Einschlüssen von gelblichem Löss und zerstreuten (bis 3 cm im Durchmesser

haltenden) Quarzgeröllen. — Geht nach unten in ganz gleichmässigen Lehm über, welcher aber wenig aufgeschlossen ist. . . . . 0,4 m  
 4,0 m

In der unmittelbar nördlich anstossenden, hinter der Ziegelei gelegenen grösseren Grube erscheint eine durchaus ähnliche Schichtenfolge, nur dass hier in der Mitte der Wand der gelbliche Löss etwa 3 m, der braune streifige (Nr. 2 im vorigen Profil entsprechende) etwa 4 m Mächtigkeit erreicht. Ziemlich zahlreiche, von diesem Punkte stammende und von dem Grubenbesitzer Herrn SCHEERER der geologischen Landes-Sammlung überlassene fossile Knochenreste sowie ein offenbar bei der Bearbeitung eines Feuersteinstückes durch Menschenhand abgefallener, 54 mm langer, 39 mm breiter und bis 6 mm dicker Spahn mit scharfen Kanten wurden an der Südecke dieser Grube aus dem über der Sohle derselben 0,8 m mächtig aufgeschlossenen humosen Lehm entnommen, welcher den Schichten 4 und 5 des vorstehenden Profils entspricht. — Ein regelmässig geformtes, aus ganz ähnlicher feuersteinartiger, ockergelber Masse bestehendes Steinwerkzeug (Pfeilspitze oder Messer) von spitzeiförmiger Gestalt, welches 68 mm lang, 43 mm breit und bis 13 mm dick ist und in recht deutlicher Weise die bei der Herstellung desselben durch seitliches Abspalten entstandenen randlichen Kerben zeigt, wurde bei Gelegenheit der Anwesenheit des Verfassers ebenfalls in dieser Grube aufgefunden. Dasselbe stammt, wie schon die in den flachmuscheligen Vertiefungen der Oberfläche des Stückes haften gebliebene bräunliche Lössmasse unzweifelhaft erkennen lässt, aus der grobsandigen Zone, welche der obigen Schicht 2 entspricht.

Der sandige Löss des Hüttendorfer Berges, bei welchem die Unterlagerung durch humosen Löss, worauf wir später noch zu sprechen kommen, besonders interessant ist, schliesst sich durch seine Höhenlage an den unmittelbar nördlich von Mommenheim anstehenden Sandlöss an, welcher den in den Hauptthälern des Unter-Elsass im jüngeren Diluvium herrschenden rothen Vogesensand enthält. Am Hüttendorfer Berge stammt im Gegensatz hierzu

der Sandgehalt des Sandlöss seiner vorwaltend hellen (weisslichen bis gelblichen) Farbe nach offenbar aus den jungtertiären bzw. altdiluvialen sandigen Bildungen, welche im Thal des Gebolshheimer Baches verschiedentlich, z. B. auch unmittelbar gegenüber dem Hüttendorfer Berge auf der anderen Thalseite aufgeschlossen sind. Die Abstammung des reichlichen Eisenerzes aber aus älteren Erzlagerstätten, deren verschiedene thalaufwärts gegen Hüttendorf zu unter dem Löss auftreten, kann ferner ebenso wenig zweifelhaft sein, und die ganze Sandlössbildung am Hüttendorfer Berge lässt sich offenbar am besten verstehen, wenn man sich vorstellt, dass sie durch Umschwemmung eines in dem Thal bereits vorhandenen Löss und Vermengung des Lössmaterials während der Umlagerung mit den in der Nachbarschaft anstehenden älteren Sanden u. s. w. hervorgegangen sei<sup>1</sup>.

Diese Auffassung widerspricht nun freilich nach unserer bisherigen Darstellung dem Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und ächtem Löss und würde bei oberflächlicherer Prüfung der Verhältnisse gerade auch in dem besonderen vorliegenden Falle nicht zulässig erscheinen, da in der soeben erwähnten grösseren Grube am Hüttendorfer Berge der gelbliche Löss, welcher hier den die Fortsetzung der beschriebenen grobsandigen Lössschichten (2) bildenden, 4 m mächtigen braunen Löss mit helleren, sowie mit sand- und bohnerzreicheren Streifen überlagert, eine ziemlich normale Beschaffenheit aufweist. Doch werden wir weiterhin sehen, wie dieser scheinbare Widerspruch seine Lösung findet, und jedenfalls dürfen wir nicht etwa annehmen, dass nach Auffüllung der Hauptthäler mit Sandlössmaterial letzteres von hier aus auch in die Seitenthäler eingedrungen sei, da der geschichtete Löss in den Nebenthälern, wie an dem soeben angeführten Beispiele erläutert wurde, eine rein örtliche Ausbildung zeigt und danach seinen Ursprung wohl in den Nebenthälern selbst haben muss.

Ganz besonderes Interesse beansprucht in letzterer Beziehung

---

1. Die zum Theil gleichmässige Vertheilung der Quarze weist vielleicht darauf hin, dass die Einschwemmung derselben theilweise, wenn nicht gar ausschliesslich, seitlich von den unmittelbar angrenzenden Gehängen her erfolgte.

auch ein Profil, welches man in der HURST'schen Lehmgrube zu Achenheim sehen kann. Diese Grube (auf Taf. VII durch ein  $\times$  kenntlich gemacht) liegt am Südhang des westöstlich verlaufenden, bei Achenheim selbst in die Breuschniederung einmündenden Breuschwickersheimer Thales. Da ganz neuerdings an diesem Punkte bedeutsame Funde, über welche wir weiter unten noch zu berichten haben werden, gemacht worden sind, so dürfte es schon aus diesem Grunde gerechtfertigt erscheinen, auf die Verhältnisse daselbst etwas näher einzugehen. Zu oberst sieht man hier (vergl. Fig. 19, Seite 287) in einer Mächtigkeit von etwa 5 m längs der ganzen Südwand einen nur oberflächlich durch Verwitterung (Auslaugung des Kalkes) bräunlich verfärbten ( $L_{n1}$ ), im übrigen wesentlich gleichmässig ausgebildeten normalen Löss von gelber Farbe ( $L_n$ ) anstehen. Nur stellenweise zeigt derselbe in Folge der Einschaltung von etwas abweichend ausgebildeten dünnen Streifen ein geschichtetes Aussehen und geht auf diese Weise ohne scharfe Grenze in den darunter folgenden, sehr deutlich fein geschichteten, aber nicht sandigen Löss über.

Die namentlich im Winter, wenn die Masse gefroren ist, sehr gut in die Augen fallende Schichtung dieser tieferen Lössmasse (SL), welche bis zur Sohle der Grube gleichfalls etwa 5 m mächtig ist, wird besonders bedingt durch dünne Lagen mit zahlreichen kleinen weisslichen, kugelig bis ellipsoidisch geformten Körperchen. Manchmal erscheinen dieselben so dicht neben und über einander gehäuft, dass sie sich fast auf allen Seiten berühren und so für die Lössmasse, welche die Zwischenräume ausfüllt, kaum noch etwas Raum übrig lassen. Bei flüchtiger Betrachtung hält man sie für grobe Sandkörner von meist auffallend gleicher Form und Grösse; sie erweisen sich indess als concretionäre Gebilde von kohlensaurem Kalk mit radial-faseriger und gleichzeitig concentrisch-schaliger Structur und sind in Anbetracht der erwähnten, stellenweise ausserordentlich dichten Zusammenhäufung vielleicht als vielfach schon wieder umgelagert, auf zweiter Lagerstätte zusammengeschwemmt zu betrachten. Neben diesen Körnchen treten einzelne kleine, rundliche Mergelconcretionen (Lösskindchen), sowie in manchen Lagen hin und wieder kleine Gerölle (von Porphyr,



Quarz u. dergl.) auf. Von Schnecken bemerkt man hauptsächlich hie und da eine *Succinea oblonga* (gewöhnliche Form). Bei einer im vergangenen December vorgenommenen Aufgrabung, von welcher später noch die Rede sein wird, blieb man bis zu 4 m Tiefe unter der Sohle der Grube in einer durchaus ähnlichen feinschichtigen, abwechselnd etwas heller und dunkler gelb gestreiften Lössbildung mit zahlreichen Calcitkörnchen. Dieselbe zeigte vielfach auch eine sehr zarte schräge Schichtung (discordante Parallelstructur), ähnlich der in Figur 8 dargestellten des Interglacial-sandes von Hangenbieten, und war in den untersten  $1\frac{1}{2}$  Metern sehr reich an Schnecken wie *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga* und *Helix hispida*. Süßwasserschnecken wurden auch hier so wenig wie die grosse eigenthümliche Varietät von *Succinea oblonga* bemerkt, dagegen fiel die verhältnissmässig grosse Zahl von zerbrochenen Gehäusen auf.

Dass es sich hier nur um einen durch Wasser transportirten, um einen geschwemmten Löss handeln kann, lehrt wohl der blosse Augenschein unmittelbar. Die eigenthümliche Bildung liegt nun in dem entsprechenden Niveau wie der Sandlöss in dem etwas südlicher gelegenen Hangenbietener Profil und steht zu der Sandlössablagerung des Breuschthales offenbar in einem ganz ähnlichen Verhältniss wie die jüngsten Anschwemmungen in Nebenthälern zu den Alluvionen des zugehörigen Hauptthales. Wäre zur Zeit der Sandlössbildung nach Auffüllung des Breuschthales von hier aus in das Breuschwickersheimer Nebenthal in nennenswerther Weise Material eingedrungen, so würden wir auch in letzterem bis zu den entsprechenden Höhenlagen rothe diluviale Breuschsande dem Löss beigemischt oder mit demselben wechselagernd antreffen. Wie wir jedoch gesehen, ist dies nicht der Fall.

Ogleich also die geschichtete Lössablagerung von Achenheim eine dem Sandlöss des benachbarten Breuschthales gleichstehende, mit demselben gleichalterige Bildung ist, so zeigt sie doch wiederum einen rein örtlichen Charakter. Das Lössmaterial derselben können wir uns offenbar nicht von ferne herbeigeschwemmt, sondern nur aus dem Nebenthal selber stammend denken, in welchem dann wieder bereits zur Sandlösszeit eine Lössablagerung als vorhanden

vorausgesetzt werden muss. Da im Nebenthal zur Zeit der Sandlössbildung keine älteren diluvialen oder tertiären Sande frei zu Tage lagen, so konnten sandige Bestandtheile aus denselben dem damals sich bildenden kleinen Delta des Breuschwickersheimer Thales nicht einverleibt werden. Die in einzelnen dünnen Lagen weitläufig eingestreuten kleinen Breuschgerölle im geschichteten Löss von Achenheim deuten dagegen an, dass wenigstens unmittelbar am Ausgange in das Breuschthal das Breuschwickersheimer Delta hin und wieder ganz vorübergehend in den Bereich der diluvialen Breuschgewässer gezogen wurde.

Zu erwähnen wäre noch nebenbei, dass (oft nur hirsekorn-grosse) Körnchen von kohlen-saurem Kalk wie die von Achenheim beschriebenen in denjenigen Lössvorkommnissen, zumal von Nebenthälern, welche deutliche Anzeichen von Schwemmung zeigen, eine recht gewöhnliche Erscheinung und vielleicht als charakteristisch für diese Lössbildungen zu betrachten sind. Man trifft sie u. a. auch südlich von Pfulgriesheim und in dem Hohlweg von Niederhausbergen, hier mit etwa erbsengrossen, leicht zerreiblichen Kügelchen von Brauneisenerz zusammen.

Neben den soeben erörterten kommen indess noch weitere, sehr wichtige Verhältnisse in Betracht, welche mit der nun schon mehrfach berührten Frage nach dem etwaigen Vorhandensein mehrerer verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss im Elsass und in der oberrheinischen Tiefebene überhaupt in Beziehung zu setzen sind, und die wir noch in Kürze besprechen müssen.

Fassen wir zunächst die Verhältnisse im Gebiete der grossen unterelsässischen, an die Rheinniederung angrenzenden Terrassen, woselbst die lössartigen Gebilde hinsichtlich ihres gegenseitigen Verbandes schon verhältnissmässig genau untersucht sind, ins Auge. Das Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und Löss (d. h. ächtem Löss) erscheint hier, obwohl in den verschiedenen Einzelprofilen, welche beide Bildungen zugleich durchschneiden, vollständig klar und unzweideutig, doch als ein ganz eigenartiges, sobald wir irgend ein bestimmtes Sandlössvorkommen der gesammten Masse des Löss, d. h. also auch den weiter nach dem Gebirge zu

auftretenden Lössabsätzen gegenüberhalten, was wir bisher der grösseren Durchsichtigkeit und leichteren Verständlichkeit der Darstellung wegen vermieden haben.

In dem Hohlweg westlich von Niederhausbergen z. B. sieht man Löss (Fig. 18, S. 285, L.,  $\sigma$ ), welcher zwar ebenso seiner Ausbildung wie seiner Höhenlage nach schon zum ächten Löss gehört, indess neben Landschnecken noch ganz vereinzelt Süsswasserschnecken enthält und als die Basis des ächten Löss zu betrachten ist, von typischem Löss mit Landschnecken, aber ohne alle Süsswasserconchylien überlagert, und zwischen Mittel- und Oberhausbergen, nahe dem Fusse der Mundolsheimer Terrasse, ist der in den kleinen daselbst gelegenen Gruben anstehende Löss ebenfalls noch durch die im Sandlöss häufigen Süsswasserschnecken charakterisirt, während in Mundolsheim selbst unterhalb der Kirche ein zwar nicht sandiger, doch sehr deutlich feinschichtiger Löss ansteht, welcher augenscheinlich auch hier den Sandlöss vertritt. Aber wenig weiter westwärts, in den tief einschneidenden Thälern der Mundolsheimer Terrasse findet man in den entsprechenden Höhenlagen wohl noch ähnliche geschichtete Lössse wie den von Achenheim beschriebenen, jedoch keinen Sandlöss mehr. So stehen die Häuser des westlichen Theils von Lampertheim, dicht bei Mundolsheim, wie bei Gelegenheit von Fundamentirungen festgestellt wurde, bei 145 m über Normal-Null in völlig typischem ungeschichteten Löss ohne Sandeinlagerungen u. s. w., während längs des Randes der Mundolsheimer Terrasse südlich von Mundolsheim der Sandlöss bzw. geschichtete Löss, hin und wieder mit Süsswasserschnecken, bis zu 160 m absoluter Höhe und wohl auch noch etwas höher ansteigt.

Zwischen Vendenheim und Olwisheim (nordwestlich von ersterem Ort) ferner erscheinen einerseits mit einander wechsellagernder Vogesensand und sandiger Löss mit zum Theil typischer Sandlössfauna (Eckwersheim, Aufschlüsse an der Dorfstrasse) und ächter Löss andererseits, durch ein Thal geschieden, in gleichen Höhenlagen neben einander, jene nordöstlich, dieser südwestlich der bezeichneten Linie auftretend, ohne dass ein allmählicher Uebergang zwischen dem Vogesensand-Sandlösscomplex und dem

ächten Löss, welcher ja an und für sich auch in Betracht kommen könnte, anzunehmen wäre. In den Thälern der südwestlich von dieser Linie sich ausbreitenden höheren Stufe (nördliche Fortsetzung der Mundolsheimer Terrasse) erscheint der Sandlöss nicht mehr, obwohl dieselben so tief einschneiden, dass er hier austreichen müsste, wenn er sich nach dem Gebirge zu noch unter dem ächten Löss dieser höheren Terrasse fortsetzte, was aber offenbar nicht stattfindet.

In gleicher Weise steht unmittelbar nördlich von Mothern am Steilabsturz nach der Rheinebene typischer ungeschichteter Landschneckenlöss an, während nur wenig weiter nach Lauterburg zu unterhalb des bereits erwähnten Punktes 146 der 25 000-theiligen Karte (diese Mitth. II, 85) in derselben Höhe bereits die Sandlössschichten erscheinen, welche hier in einer Mächtigkeit von beiläufig 20 m das Gehänge bis an die Kante des Plateaus bilden, d. h. etwa 15—20 m höher hinauf gehen, als der Lage jener Stelle bei Mothern entspricht. Der zwischen Lauterburg und Mothern sich ausdehnende Sandlöss ist also unmittelbar nördlich von Mothern allem Anschein nach an den ächten Löss angelagert, nicht denselben unterlagernd zu denken.

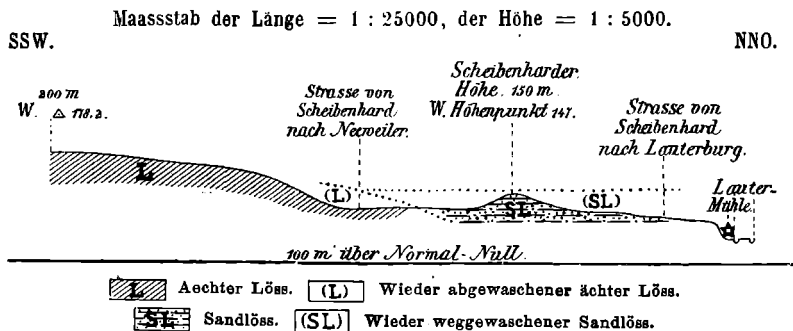
Weit bestimmter noch als bei Mothern ist endlich das Verhältniss der Anlagerung des Sandlöss an einen Theil des ächten Löss südlich von Scheibenhard bei Lauterburg in dem topographischen Auftreten der beiden Bildungen angedeutet. Die unmittelbar südlich von ersterem Ort als langgestreckter Rücken in westöstlicher Richtung hinziehende Scheibenharder Höhe (Fig. 13) setzt sich aus typischen Sandlössschichten (SL) zusammen, welche man in dem Einschnitt des Weges von Scheibenhard nach Neeweiler austreichen sieht. Sobald man aber, der Strasse nach letzterem Ort folgend, die Einsenkung überschritten hat, welche jene Höhe von dem gegen Neeweiler hin sich ausbreitenden Lössplateau trennt, befindet man sich augenscheinlich ganz unvermittelt in ächtem Löss (L), welcher beim Anstieg nach Neeweiler alsbald zu beiden Seiten der Strasse in frischen, senkrecht abstürzenden, hohen Wänden erscheint.

Dass es sich hier etwa um einen mehr oder weniger all-

mählichen Uebergang von Sandlöss in ächten Löss handle, ist schon in Anbetracht der gegenseitigen Nähe der Punkte, an welchen sandreicher einer- und vollkommen sandfreier Löss andererseits anstehend beobachtet werden können, wenig wahrscheinlich. Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Annahme wird aber noch vermehrt durch die Zusammensetzung der Fauna des jene Wände bildenden Löss, welche sich durch das Auftreten zahlreicher Exemplare einer grösseren Schneckenart, *Helix arbustorum* var. *alpicola* (meist in Schalenbruchstücken), sowie ferner zahlreicher Clausilien neben *Helix hispida* auszeichnet. Eine solche Fauna ist nämlich aus Lössvorkommnissen, welche zu benachbarten Sandlössmassen unzweifelhaft im Verhältniss der Ueberlagerung stehen, bisher nicht mit Sicherheit bekannt und vor allen Dingen im Sandlöss auch da, wo derselbe eine nur wenig sandige Ausbildung zeigt, noch nirgends beobachtet. Das Verhältniss von Löss und Sandlöss an der Scheibenharder Höhe kann daher wohl nur in der Weise aufgefasst werden, wie die Skizze Fig. 13 erläutert.

Fig. 13.

Profil bei Scheibenhard.



Wenn man nun gleich solche Erscheinungen in einem gegebenen einzelnen Falle vielleicht durch Senkungen ganz jungen Datums zu erklären versuchen könnte, so ist doch ein derartiges Verhalten jedenfalls nicht in seiner Allgemeinheit in dieser Weise zu begründen. Wie wir vielmehr weiter unten noch sehen werden, bieten bereits ältere Beobachtungen auch für das Ober-Elsass bestimmte Anhaltspunkte dafür, dass dort gleichfalls Vogesen-

sande und Sandlöss einer- und ächter Löss andererseits in gleicher Höhenlage unmittelbar neben einander lagernd vorkommen, während gleichzeitig an anderen Stellen letzterer über jene ersteren Bildungen, gerade so wie im Unter-Elsass, übergreift. Wenn einerseits die diluvialen Rheinkiese und Vogesensande im Ober-Elsass eine grosse Rolle spielen, so scheint hingegen der Sandlöss nur in den grossen unterelsässischen Buchten zu beträchtlicherer Entfaltung gelangt zu sein, und vielleicht ist es nur die allem Anschein nach unbedeutendere Entwicklung desselben im Ober-Elsass, welche die Schichtenfolge daselbst noch nicht so klar übersehen lässt.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie im Reichslande herrschen, nach den darüber vorliegenden Beschreibungen zu urtheilen, wohl auch in den Maingegenden, woselbst man einen Löss tieferer Lage oder «Thallöss» und einen Löss höherer Lage oder «Berglöss» unterscheidet. Letzterer geht manchmal bis in die Thalsohlen hinab und tritt mithin theilweise in gleichem Niveau mit dem auch hier, in der Gegend des Zusammenflusses von Main und Rhein sogar ausgezeichnet entwickelten Sandlöss auf, welcher ebenfalls eine neben Landbewohnern auch Süsswasserbewohner aufweisende Schneckenfauna, worunter die nordische *Helix tenuilabris* (KOCH 1880, 2. 42—44; KINKELIN 1889, 1. 129—131), beherbergt.

Man könnte nun geneigt sein, den eigenthümlichen Verband zwischen Löss und Sandlöss in der Weise zu deuten, dass man den letzteren betrachtet: als eine nur gegen die Niederungen hin auftretende, den tieferen Theilen der gesammten Masse des ächten Löss im Alter gleichstehende Bildung, oder mit anderen Worten als eine bloss an den Rändern der Ablagerung zur Entwicklung gelangte besondere Ausbildungsweise, als eine «randliche Facies der unteren Lössmasse». Eine solche Auffassung, im einzelnen Falle, wie wir weiterhin noch sehen werden, berechtigt, würde jedoch verallgemeinert, gleichviel auf welche Weise wir uns die lössartigen Gebilde abgelagert denken wollen, auf erhebliche theoretische Schwierigkeiten stossen, und es scheint schon nach dem in diesem Abschnitt Gesagten, namentlich in Anbetracht der in den Nebenthälern auftretenden, ebenfalls von

ächtem Löss überlagerten umgeschwemmten Lössmassen bei weitem natürlicher und näher liegend, eine ältere ausgedehnte Lössablagerung als vorhanden anzunehmen, derselben sodann den Sandlöss «nebst den Vogesensanden (und Vogesenkiesen)» theils auf-, theils angelagert, und endlich diese sämtlichen Bildungen von einer jüngeren, der älteren durchaus ähnlichen Lössformation bedeckt zu denken, so dass der Vogesensand-Sandlösscomplex zwischen zwei verschiedenalterige Lössen zu stehen kommt, wie es in den Figuren 2 und 1 (vergl. Anhang, 4) auf Taf. VI zum Ausdruck gebracht ist.

Unter Zugrundelegung der letzteren Vorstellung lassen sich in der That die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse des Löss im Elsass leicht verstehen. Bei der weittragenden Bedeutung indess, welche einer derartigen, dem älteren Standpunkte gegenüber veränderten Auffassung nicht bloss für die Beurtheilung der wichtigsten Diluvialgebilde im Rheinthale, sondern gleichzeitig auch für gewisse, damit zusammenhängende anthropologische Fragen zukommt, würde es gleichwohl etwas misslich bleiben, derartige Ansichten in bestimmterer Weise zu äussern, wenn nicht die geologischen Untersuchungen im Unter-Elsass während der letzten Jahre bereits eine Reihe von Thatsachen ans Licht gebracht hätten, welche das hier Ausgesprochene in entschiedenster Weise zu unterstützen und fester zu begründen vermögen. Wir werden es daher nicht vermeiden können, im nächsten Abschnitt noch mancherlei hierauf Bezügliches anzuführen, wenn wir anders unseren Zweck erreichen wollen, dem Leser ein möglichst selbständiges Urtheil darüber zu ermöglichen, in wie weit wir uns etwa über die Vorgänge im Rheinthale während der Diluvialzeit schon jetzt Vorstellungen machen können, welche auf sicheren Grundlagen beruhen. Im Verlaufe dieser Ausführungen werden wir erfahren, dass wir im Elsass mit beiden soeben angedeuteten Verhältnissen zu rechnen haben: nämlich einerseits mit seitlichen Uebergängen von sandlössartigen Bildungen in (jüngeren) ächten Löss, andererseits aber mit Auflagerungen bezw. Anlagerungen von Sandlöss auf oder an ächten, in diesem Falle älteren Löss, und dass abgesehen hiervon ein Theil des Sandlöss eine selbständige

Stellung zwischen zwei verschiedenalterigen Lössformationen einnimmt, d. h. nicht in ächten Löss seitlich übergehend gedacht werden darf.

Das Vorkommen von lössartigen Massen als Einschaltung in den interglacialen Sanden<sup>1</sup> beweist zwar bereits unmittelbar, dass der Absatz von Lössmaterial im Rheinthal mindestens bis in die Interglacialzeit zurückreicht; doch brauchte hieraus augenscheinlich noch nicht unbedingt auf das Vorhandensein einer ausge dehnten, deckenartig sich verbreitenden interglacialen Lössab lagerung, ähnlich der den Sandlöss überlagernden Bildung von ächtem Löss, geschlossen zu werden. An und für sich könnten die Lössbänke der interglacialen Flussabsätze offenbar ebenso wohl durch Ausspülung aus einer noch älteren wie aus einer ungefähr gleichalterigen Lössformation entstanden sein, und endlich könnten dieselben direkt aus jenen Alpengegenden angeschwemmt gedacht werden, in welchen möglicherweise der Ursprung des Lössmaterials im Rheinthal überhaupt zu suchen ist.

## F. Aechter Löss.

### a. Allgemeine Verhältnisse.

Während die Schiltigheimer Terrasse und die derselben geologisch entsprechenden Terrassen im ganzen schwach wellenförmige Ebenen bilden, stellt sich die unmittelbar hinter den Ortschaften Ober-, Mittel- und Niederhausbergen und Mundolsheim steil ansteigende, dann aber in ihrem Gesamtcharakter stufenartig gegen das Gebirge hin sich ausbreitende Landschaft, welche auf der Uebersichtskarte Taf. VII die Bezeichnung «Mundolsheimer Terrasse» führt, als ein mehr oder weniger stark zerschnittenes Gebiet dar. Es sind der Suffelbach und seine Zuflüsse, welche zum Theil tiefe und stellenweise verhältnissmässig breite Thäler in der weichen, leicht fortschwemmbaren Lössmasse ausgewaschen haben. Ausgetrocknete Rinnen mit zuweilen noch deutlich erhaltenen alten Uferrändern deuten darauf hin, dass das Wassernetz früher hier noch verzweigter war als gegenwärtig. In ähnlicher Weise

---

1. Ueber Einlagerungen von Lössmaterial im diluvialen Rheinkies von Rixheim siehe KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 336 und pl. VII, fig. 1.



zeigen auch die übrigen Verbreitungsgebiete des ächten Löss im Vergleich zu den zugehörigen Sandlössterrassen eine stark ausgeprägte hügelige Beschaffenheit.

Der ungeschichtete Löss erhebt sich in den hier besonders betrachteten Gebieten häufig bis zu 170 m über den Rheinspiegel. Am Nordabhang des Marle-Berges bei Marlenheim (Gegend von Waselnheim) nimmt er Höhenlagen von 320—330 m über Normalnull (180—190 m über dem Niveau der Rheinebene bei Strassburg) ein.

Er zeigt im allgemeinen eine sehr gleichmässige Ausbildung, wodurch ein fast vollständiges Fehlen von leicht in die Augen fallender Schichtung bedingt ist. Die überall an herausgelösten Stücken wahrzunehmende Eigenthümlichkeit der Masse, schon bei schwachem Druck in horizontaler Richtung zu spalten, darf wenigstens wohl nicht mit einer Schichtung im gewöhnlichen Sinne des Wortes ohne weiteres verglichen werden. Nur selten erkennt man eine ausgezeichnete feine Schichtung, welche sich beim Spalten der Masse als durch vollkommen horizontal gelagerte grössere Glimmerblättchen bedingt verräth. Ein manchmal bankartiger, d. h. lagen- oder zonenweise stattfindender Wechsel von etwas hellerer und dunklerer Färbung, wie er z. B. so schön am Südende von Achenheim an den hier in Folge des Ziegeleibetriebs immer frisch abgestochenen mächtigen Lösswänden zu sehen ist, beruht theils sicher, theils wahrscheinlich auf einem abwechselnd etwas grösseren und geringeren Kalkgehalt<sup>1</sup>.

---

1. Das Auftreten in Bänken kommt, wie man bei genauerer Betrachtung bemerkt, oft in der Weise zu Stande, dass die ganze Masse durch nur wenig dunkler gefärbte, nach unten mehr oder minder unbestimmt, nach oben hingegen ziemlich scharf begrenzte Streifen horizontal regelmässig abgetheilt erscheint, so dass augenscheinlich je eine lichtere, etwas mächtigere Zone mit der nächsthöheren dunkleren und weniger dicken zusammen eine Bank bildet, bei welcher die abweichende Färbung des oberen Theils offenbar durch nachträgliche Verfärbung entstanden zu denken ist. Wir wollen diese Erscheinung der Kürze halber als «Bankung» bezeichnen, um anzudeuten, dass sie deutliche, aber nur kurze Unterbrechungen, kleinere Abschnitte in dem Ablagerungsprocess anzeigt, ohne dass man aus der Aehnlichkeit dieses Verhaltens mit der Schichtung sedimentärer Massen etwa schon eine derjenigen der letzteren ähnliche Entstehungsweise der Lössmasse zu folgern berechtigt wäre. Bei merklich geneigter Oberfläche pflegt die Bankung annähernd parallel mit dieser, nicht horizontal zu verlaufen. (Vergl. Anhang Fig. 26.)

In je höherem Grade nämlich die Lössmasse ihres ursprünglich meist wohl ziemlich gleichmässigen Kalkgehaltes verlustig gegangen ist, eine desto dunklere Farbe pflegt ihr, wie wir schon aus oben bei der Beschreibung des Sandlöss gemachten Bemerkungen entnehmen können, eigen zu sein. Aus diesem Grunde sieht man auch in Aufschlüssen an sanft geneigten Gehängen gegen die Oberfläche hin, zufolge der hier beständig fortschreitenden Entkalkung, die hellgelbliche Färbung der Masse fast immer in eine etwas dunklere, bräunliche übergehen. An Gehängen von nur einigermaassen erheblicherer Neigung scheint dagegen, ausgenommen etwaige Fälle, wo besondere örtliche Verhältnisse (stark durchlässiger und wenig tief liegender Untergrund, wie Sande) in Betracht kommen, wenigstens eine starke oder gar vollständige Entkalkung ebenso wenig wie im Gebiet des Sandlöss jemals eintreten zu können, da augenscheinlich schon bei verhältnissmässig geringer Neigung der Oberfläche die Abschwemmung der lockeren Lössmasse so schnell vor sich geht, dass die Entkalkung von oben her nicht gleichen Schritt damit zu halten vermag. So oft wir daher an nur etwas steileren Abhängen kalkfreie, lehmige Gebilde, etwa gar, wie es vorkommt, als Zonen, welche in bestimmter Höhenlage am Gehänge fortstreichen, antreffen, so werden wir zunächst nicht eine das Gehänge bekleidende Lehmdecke des im übrigen die Oberfläche bildenden Löss vermuthen dürfen, sondern berechtigt sein, in erster Linie an eine den Löss unterlagernde, bezw. eine zwischen eine obere und eine untere Lössmasse eingeschaltete Lehm bildung zu denken.

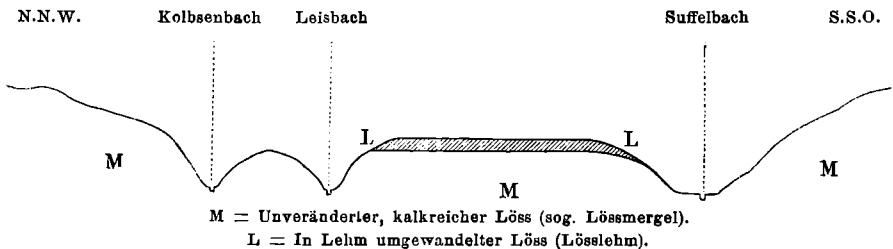
Zu vollständiger oberflächlicher Entkalkung und Umwandlung in Lehm bis zu einer Tiefe von 1 m und darüber kommt es dagegen auch im Gebiet des ächten Löss, wo sich ausgedehntere, annähernd horizontale und somit der Abspülung nur sehr wenig unterliegende Flächen finden, wie z. B. zwischen dem Sulfelbach und dem Leisbach westlich von Mundolsheim (Fig. 14). Ebenso fehlen nicht dünne, weisse Röhrchen von Kalktuff und reihenweise angeordnete Mergelconcretionen<sup>1</sup>, von welchen jedoch

1. Die Mergelknollen verdanken ihre Entstehung der Auflösung des kohlensauren Kalks in den oberen und der Wiederauscheidung und örtlichen Anreicherung der ge-

letztere im ganzen etwas weniger häufig zu sein scheinen als im geschichteten Löss. In den Lösslehmen fehlen natürlich zufolge der Entkalkung die Tuffröhrchen, und die ja ebenfalls aus kohlen-saurem Kalk bestehenden Schneckenschälchen dürften selbst im nicht vollständig entkalkten, aber bereits stark verfärbten Löss wohl nur ganz ausnahmsweise erhalten sein. (Vergleiche die Angaben von DAUBRÉE 1850, <sup>141</sup> über das seltene Vorkommen von Conchylien im braunen Plateaulehm, «limon jaune de nos plateaux», welcher wenigstens zum Theil wohl als Lösslehm aufzufassen ist, sowie KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 332.)

Von dem Sandlöss bzw. geschichteten Löss unterscheidet sich dieser Löss, abgesehen von den sandigen Einschaltungen des ersteren, im allgemeinen durch eine mehr lockere, poröse Structur und bei ganz normaler Ausbildung anscheinend auch durch das Fehlen

Fig. 14.



der bei der Beschreibung des Sandlöss erwähnten kleinen Concretionen von kohlen-saurem Kalk sowie grössere Seltenheit von Brauneisenerzkügelchen. Ganz besonders aber ist die in Rede stehende Bildung durch eine Schalthierfauna gekennzeichnet, welche sich meist aus wenigen, ausschliesslich landbewohnenden Schneckenarten wie *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum* zusammensetzt. Die beinahe immer auffallend wohl erhaltenen Gehäuse dieser Schnecken sind sehr ungleichmässig vertheilt, so dass

lösten Kalktheilchen in den tieferen Lösslagen. Dass ihre Bildung erst nach Ablagerung der Lössmasse stattfand, erhellt am deutlichsten aus häufigen Einschlüssen von Lössschnecken, deren Gehäuse nicht selten derart eingebacken erscheinen, dass sie zum grösseren Theil frei aus der Oberfläche der Knollen herausragen (Hohlweg westlich von Niederhausbergen). Vergleiche KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 330—331.

sie bald fast gänzlich fehlen, bald in ausserordentlicher Menge neben einander auftreten. Besonders hervorgehoben zu werden verdient ferner wohl auch die Erscheinung, dass ganz bestimmte Schneckenarten, z. B. die Clausilien, stellenweise im ächten Löss auffallend zahlreich erscheinen, während sie im allgemeinen sehr zurücktreten. An manchen Stellen trifft man fast nur *Succinea*, an anderen beinahe ausschliesslich *Helix hispida* und *Pupa muscorum* an. Es sind dies Verhältnisse, welche ganz mit den in anderen Lössgebieten innerhalb und ausserhalb des Rheinthals beobachteten übereinstimmen. Doch ist zu bemerken, dass man dieselbe Erscheinung in manchen Bänken des Sandlöss, welche dann auch durch ihre lockere Structur mehr an den ächten Löss erinnern, beobachten kann.

Eine überall in Lössgebieten wahrzunehmende, offenbar durch die eigenthümliche Zusammensetzung der Masse bedingte Erscheinung, welche jenen häufig einen so eigenartigen Landschaftscharakter verleiht, ist die allenthalben gegen die Ränder der Ablagerung hin sich einstellende senkrechte Zerklüftung und das dadurch hervorgerufene Abstürzen in senkrechten Wänden mit pfeilerartig sich loslösenden Partien. Die deutlich geschichteten Massen des Sandlöss zeigen übrigens diese Eigenthümlichkeit in gleicher Weise wie der ächte Löss — dieser u. a. sehr schön in dem grossen Hohlweg westlich von Niederhausbergen (Fig. 18, S. 285, A) und bei Hangenbieten (Fig. 7), jene hingegen z. B. an den schon genannten Hochufern der Rheinniederung zwischen Mothorn und Lauterburg (vergl. Fig. 11), sowie südlich von Kurzenhausen. An letzterer Stelle sieht man gleicherweise wie bei Hangenbieten die in fast senkrechter Wand austreichenden Sandlössschichten von den ebenso steil abstürzenden Massen des ächten Löss überlagert. Das Herantreten des letzteren bis unmittelbar an die heutigen Flussniederungen verdient in sofern hervorgehoben zu werden, weil es die Anschauung eines ursprünglichen Uebergreifens der Lössablagerung über die Alluvialebenen, also auch eines ehemaligen Zusammenhanges zwischen den auf der elsässischen Seite befindlichen Massen derselben und denjenigen auf der badischen Seite sehr nahe legt. — Eine senkrechte Spaltbar-

keit von bemerkenswerther Vollkommenheit beobachtet man auch an den grauen Mergeln von Hangenbieten. (Fig. 6 und 7, Schicht 7.)

Der Absatz des Lössmaterials erfolgte zum Theil auf sehr unebener Unterlage. In einiger Entfernung von den Niederungen, und zumal gegen das Gebirge hin, bedeckt nämlich der ächte Löss, über den Sandlöss und die demselben verwandten Schichten übergreifend, die älteren (altdiluvialen oder jungtertiären) Sande und Kiese sowie die Thone, Mergel u. s. w. des Tertiärs, und man sieht alsdann manchmal den Löss an eine steil gestellte Fläche jener älteren Bildungen angelagert (z. B. in der Grube am Wege von Mommenheim nach Minversheim). Auch in der ganzen Art, wie die Verbreitung des Löss bei genaueren Untersuchungen auf den Karten zur Darstellung kommt, spricht sich eine sogenannte discordante, d. h. ungleichförmige Auflagerung auf den ältesten diluvialen und jüngsten tertiären Bildungen aus. Dieses Lagerungsverhältniss ist jedoch nicht etwa dem eigentlichen Löss allein eigenthümlich, es kommt in weniger auffallender Weise auch dem Sandlöss und den Vogesensanden zu, welche in der Gegend von Weissenburg und Hagenau die jungtertiären (Riedselzer, Hagenauer u. s. w.) Sande discordant überlagern.

In Rücksicht auf weiter unten folgende Ausführungen mag hier auch noch der Hinweis gestattet sein, dass die auf dem lothringischen Plateau und in den Thälern desselben (von den Thalsohlen ist natürlich abgesehen) vielfach in so grosser Verbreitung auftretenden, meist ebenfalls völlig ungeschichteten Lehme hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse sehr an den Löss des Rheinthales erinnern. Einerseits überlagern dieselben gleichfalls, wo sie nur immer mit geröllführenden oder sandigen Ablagerungen in Verbindung stehen und die Art des Zusammenhanges beider sicher festgestellt ist, die letzteren. Andererseits lassen sie sich manchmal aus der Nähe der Niederungen bis auf die Wasserscheiden hinauf zusammenhängend verfolgen. Die Vorstellung liegt mithin sehr nahe, dass es sich hier um eine in ihrer Verbreitung bereits stark durch Abwaschung zusammengeschmolzene, ursprünglich ähnlich dem Löss des Rheinthals alle voralluvialen Ablagerungen deckenartig überziehende Bildung handle, deren

wesentlich einheitliche und gleichartige Entstehung freilich noch nicht streng bewiesen, aber wegen der wenigstens dem Ansehen nach sehr ähnlichen Beschaffenheit der meisten dieser Lehme unter einander nicht unwahrscheinlich ist<sup>1</sup>. Gegen die Flussniederungen hin pflegen die sonst meist gleichmässiger ausgebildeten Lehme mit mehr oder weniger unreinen, gröberen, namentlich auch sandigen Lehmen in ganz ähnlicher Weise, wie der Löss des Rheinthals mit dem tiefer liegenden Sandlöss, in Verbindung zu treten, so dass sich ein Vergleich zwischen den lothringischen Lehmen und dem Löss, bezw. zwischen den sandigen Lehmen in der Nachbarschaft der lothringischen Flussniederungen und dem Sandlöss des Rheinthals als recht nahe liegend darbietet. Interessant ist es auch, dass an Stellen wie gegenüber Berg a. d. Mosel, wo eine 60 m über dem Fluss liegende Terrasse mit steilem Abfall unmittelbar an denselben herantritt, feine Lehme sich in ähnlicher Weise bis unmittelbar an die Flussniederung heran verbreiten, wie im Elsass auf den höheren Terrassen der typische Löss bis unmittelbar an die Rheinniederung herantritt.

Das bei den lothringischen Lehmen so häufig zu beobachtende Verhalten, nur an bestimmt orientirten, d. h. nach gewissen Himmelsrichtungen gelegenen Gehängen aufzutreten, wiederholt sich in manchen unterelsässischen Gegenden auch beim Löss, und es dürfte die Erscheinung wohl in beiden Fällen auf die gleichen Ursachen zurückzuführen sein. (Im Mainzer Becken zeigen sich mit grosser Regelmässigkeit die Ostgehänge der Thäler häufiger

---

1. Nur eingehende vergleichende Untersuchungen über etwa in bestimmtem Sinne wechselnde Ausbildungsweisen dieser Lehme sowie über möglicherweise vorhandene Beziehungen zum Untergrunde werden eine völlig sichere Grundlage für die Beurtheilung der geologischen Stellung derselben liefern können (vergl. hierüber auch L. VAN WERVEKE in diesen Mittheilungen Bd. I, 2, 1887, 103). Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich hier und da auf den lothringischen Plateaus noch Reste älterer, d. h. vor der Herausbildung der jetzigen Thäler zum Absatz gelangter Anschwemmungen von lehmiger Natur erhalten haben, während ja nach der obigen Auffassung, wofern dieselbe ausschliesslich Giltigkeit hätte, die lothringische Lehm bildung jünger wäre als die Anlage der Thäler, welche letztere durch die Lehme theilweise aufgefüllt wurden. Auch können ausgedehntere Massen der in Lothringen vorhandenen Lehme blosse Verwitterungslehme sein.

frei von Lössablagerungen als die Westgehänge. — Vergl. KOCH 1880, 2. 40 und LEPSIUS 1883, 169.)

Wenngleich der Löss sich gewöhnlich durch sehr lockeres Gefüge und gleichmässige Zusammensetzung auszeichnet, so ist dies doch nicht immer der Fall. Nicht selten zeigt sich die Masse weniger locker und gleichzeitig etwas kalkärmer, so dass sie beim Herausstechen nicht sofort zu feinem Mehl zerfällt, sondern Stücke mit festerem Zusammenhalt bildet, während jedoch poröse Structur wie sonst und Schneckenschalen in unregelmässiger Vertheilung wie bei ganz normaler Ausbildungsweise vorhanden sind. So sieht man ihn z. B. bei Zöbersdorf zwischen Hochfelden und Buchweiler (in dem noch nicht seit langem ausgehobenen grossen Einschnitt des Weges nach Geisweiler) in einer Mächtigkeit von 3 m, bei welcher jedoch das Liegende nicht erreicht ist, aufgeschlossen. Auch die fremdartigen Einschaltungen sind nicht gar selten. In der Weissenburger Gegend bestehen dieselben in dünnen Streifen von sandiger Beschaffenheit. In anderen Gegenden kommen lagenartig an einander gereihte einzelne Quarzgeröllchen, Bohnerze oder plattige Eisenerze, sowie Bruchstücke von Eisenovoiden (d. i. Thoneisensteinknollen aus dem mittleren Lias) und anderen triasischen oder jurassischen Gesteinen ab und zu vor. Denselben gesellen sich aus der Juraformation stammende Versteinerungen, beispielsweise *Gryphaea arcuata* und *Trigonia navis*, bei. Solche Einschaltungen trifft man nicht bloss in der Nähe des Gebirges, sondern auch in ziemlich grosser Entfernung von demselben. Sie scheinen an solche Stellen geknüpft zu sein, wo die Mächtigkeit des Löss keine allzu bedeutende ist und dementsprechend die älteren sedimentären Ablagerungen an vielen Stellen durch den Lössmantel hindurchschimmern. Diese unreineren Lössausbildungen sind offenbar durch Vermischung von typischem Löss mit Material aus den in der Nachbarschaft anstehenden älteren Formationen entstanden zu denken. Ob die fremdartigen Bestandtheile stets nur aus der unmittelbarsten Nähe stammen oder schon etwas weiter transportirt sein mögen, lässt sich nicht immer mit Sicherheit entscheiden; für die meisten Fälle jedoch, in welchen solche Verhältnisse beobachtet wurden, ist ersteres wenigstens sehr wahrscheinlich.

*b. Unterscheidung mehrerer verschiedenalteriger Formationen von achtem Löss.*

Eine im Unter-Elsass vielfach wahrzunehmende Erscheinung ist, dass man an steileren Gehängen, welche im übrigen aus dem gewöhnlichen kalkreichen Löss bestehen, stellenweise Lehme antrifft, welche schon durch ihre etwas dunklere Färbung gegenüber dem ersteren aufzufallen pflegen. Entsprechend unseren obigen Ausführungen sind solche Lehme nicht als durch oberflächliche Auslaugung örtlich in Lehm umgewandelte Partien des in Rede stehenden Löss aufzufassen. In Anbetracht ihres häufigen Auftretens müssen sie als das Ausgehende von in grösserer Ausdehnung unter dem Löss vorhandenen Lehmlagern, welche von letzterem discordant überlagert zu denken sind, angesehen werden. Ferner kommen häufig von älteren (altdiluvialen bis jungtertiären) Sanden, Kiesen u. s. w. unterlagerte Lehme vor, welche ihrerseits wieder von Löss überlagert werden und in ihrer Beschaffenheit den durch oberflächliche Auslaugung noch fortwährend aus Löss entstehenden kalkfreien Massen theils sehr nahe kommen, theils vollkommen gleichen. Wahrscheinlich hierhin zu stellende Lehme treten auch nicht selten in etwas grösserer Ausdehnung an die Oberfläche, und man hat dann Gelegenheit, dieselben in Aufschlüssen zu sehen und ihre Ueberlagerung durch den Löss zu beobachten. Sie erweisen sich als ungeschichtet wie der Löss selbst, unterscheiden sich aber von den den Löss oberflächlich begleitenden Lehmen oft durch bedeutendere Festigkeit. Manchmal sind sie so hart, dass sie sich nur sehr schwer mit einem Spaten stechen lassen. Hin und wieder verrathen sie an einzelnen Stellen noch einen Kalkgehalt.

So sieht man unmittelbar östlich von Mommenheim bei Hochfelden, links unterhalb der Strasse nach Wahlenheim (Hagenau), an dem gegen den Straen-Graben sich hinziehenden Absturz einen stellenweise schwach kalkhaltigen Lehm bis zu einer Mächtigkeit von 3 m in einem Niveau, in welchem dicht daneben, unmittelbar nördlich von Mommenheim (am Wege nach Wittersheim) Sandlössschichten anstehen, aufgeschlossen. Ueber dem völlig ungeschichteten, durchaus lössähnlichen Lehm (le in Fig. 15) lagern zunächst 0,75 m hellröthlicher Sand (s) mit unregelmässig gewun-

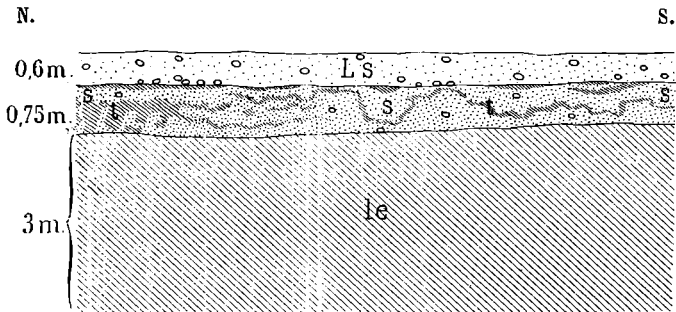


denen grauen Streifen von thoniger Substanz und vereinzelt Geröllen, und darüber 0,6 m eines mit Löss und einigen Geröllen untermischten groben bräunlichen Sandes (L s). Steigt man die Strasse hinan, so trifft man etwas höher hinauf sandigen Löss auf älteren Sanden und Thonen, welche dicht neben der Strasse aufgeschlossen sind, und kommt schliesslich auf der Höhe des Plateaus gegen Wahlenheim hin in typischen Löss.

Fig. 15.

Profil unmittelbar östlich von Mommenheim, am Absturz zwischen der Strasse nach Wahlenheim und dem Straen-Graben.

Maassstab = 8 : 1000 (1 : 125).



le = Lehm, an einzelnen Stellen etwas kalkhaltig, bräunlichgelb. s = Sand, hellcarmin- bis hellgelbroth, mit verschwommen begrenzten, gewundenen Streifen von (stellenweise kalkhaltigem) grauem Thon (t) und vereinzelt Geröllen. Ls = Mit Löss vermischter und einige Gerölle führender grober, bräunlicher Sand.

In einer grossen etwas nordöstlich von Hochfelden, an der Strasse nach Bossendorf liegenden Grube sieht man schneckenführenden, nach unten sandlössähnlich ausgebildeten Löss von humosem Lehm unterlagert, welcher in seiner unteren Hälfte ein völlig ungeschichtetes, lössartiges Aussehen zeigt. Derselbe ist denn auch, wenn man nämlich von der oberen, geschichteten und zweifellos durch nachträgliche Umschwemmung entstandenen Masse desselben absieht, offenbar als ein zunächst durch Entkalkung und noch weitergehende Umwandlung sowie ferner durch gleichzeitige oder nachträgliche Aufsaugung von organischen Substanzen, welche an der ehemaligen Oberfläche verwesende Pflanzentheile geliefert

haben mögen, in eine schwarzerdeähnliche Masse veränderter Löss<sup>1</sup> zu betrachten. Wofern eine solche Auffassung zutrifft (siehe Anhang S. 369), müssen wir aus derartigen Verhältnissen auf eine Unterbrechung der Lössbildung schliessen. Da wir uns nun aber in der That derartige Umwandlungen nicht nach Ablagerung der ganzen Masse nur in einer bestimmten, unter der Oberfläche gelegenen Schicht vor sich gehend denken können, so werden wir zunächst nicht berechtigt sein, den Lösslehm im Liegenden mit dem ihn überlagernden Löss zu verbinden und mit demselben auf einen und denselben Abschnitt der Diluvialperiode zu beziehen. Ganz ähnliche Verhältnisse lernten wir bereits oben aus der Grube am Hüttendorfer Berge bei Mommenheim kennen, nur dass wir dort, wie gezeigt, zwischen dem humosen Löss im Liegenden und dem gewöhnlichen Löss im Hangenden eine noch ausgeprägter sandlössartige Bildung zwischengeschaltet haben.

Ein ganz besonders interessantes Profil wurde vergangenen Herbst bei dem unmittelbar oberhalb Mundolsheim gelegenen Fort bloss gelegt. Dasselbe ist durch die beistehenden Skizzen (Fig. 16 und 17) veranschaulicht und dürfte seiner Wichtigkeit halber auch an dieser Stelle eine nähere Besprechung verdienen. Zwischen zwei Lössbildungen, L, und L<sub>11</sub>, sehen wir hier eine Lehm- bildung L<sub>1</sub> zwischengeschaltet. Wenn sich bisher die Annahme, dass die zuletzt erwähnten Lehme verlehmt<sup>r</sup> Löss einer früheren Lössbildung, also ein älterer Lösslehm sein könnten, nur als eine, wenngleich in Rücksicht namentlich auf den hin und wieder noch in Spuren erhaltenen Kalkgehalt sehr berechtigte Vermuthung darbieten konnte, so ist hingegen im vorliegenden Falle kaum ein Zweifel darüber gelassen, dass L<sub>1</sub> als durch vollständige Entkalkung entstandene Lehmdecke zu der Lössablagerung L, gehört,

---

1. Sehr ähnliche, bis 2 m mächtige, aber die jetzige Oberfläche bildende Massen sieht man gegenwärtig recht schön in einer Grube des Herrn REIS in Hönheim (westlich von der Strasse) aufgeschlossen. Ihre Entstehung aus dem Löss (Sandlöss) durch oberflächliche Entkalkung und Durchtränkung mit Humussubstanz erkennt man leicht aus der Art des Zusammenhanges beider Bildungen. Es erzeugen sich also noch unter unseren Augen derartige Verwitterungsrinden des Löss wie die humosen Massen von Hochfelden und Mommenheim.

sowie auch weiter darüber, dass  $L_1$  und  $L_{1l}$  zusammen einerseits und  $L_{11}$  andererseits zwei verschiedenen Bildungsperioden angehören. Einmal nämlich würde schon die Herausbildung einer über 5 m mächtigen Lehmdecke eine sehr lange Unterbrechung des Lössabsatzes nach erfolgter Ablagerung von  $L_1$  (einschliesslich  $L_{1l}$ ) voraussetzen, wenn man bedenkt, dass im Elsass nach den bisherigen Erfahrungen die Entkalkung des ächten Löss von der Oberfläche aus nur selten tiefer als  $1\frac{1}{2}$  m reicht, woraus doch hervorgeht, dass seit der letzten Lössperiode daselbst der Entkalkungsprocess noch nicht tiefer einzudringen vermochte, obwohl seitdem schon eine ganz beträchtliche Auswaschung der Thäler stattgefunden hat! Sodann aber beweist das Vorhandensein des von dem Löss  $L_1$  einschliesslich seiner Lehmdecke  $L_{1l}$  gebildeten Steilgehänges (G in Fig. 17), dass zwischen dem Absatz von  $L_1$  und der Ablagerung von  $L_{11}$  ganz bedeutende Thalbildungsprozesse sich vollzogen haben müssen. Der aus  $L_{1l}$  ganz verschwundene Kalkgehalt hat sich zum Theil an der Grenze gegen den noch nicht entkalkten Löss  $L_1$  in der Form der dort vorhandenen Lösskindel, welche in Fig. 16 in etwas übertriebener Grösse an-

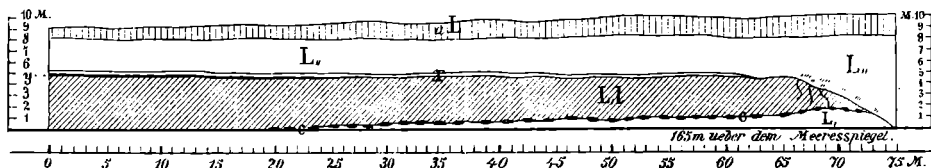
Fig. 16.

Durchschnitt unmittelbar oberhalb Mundolsheim, südwestlich von der Kirche.

Herbst 1889.

W.

O.



$L_1$  = Gelber Löss, etwas dunkler als  $L_{11}$ , mit Andeutung von Schichtung.  $L_{1l}$  = Braungelber lössartiger Lehm, mit bräunlichen, meist nicht über 1 cm dicken und 1 bis mehrere cm von einander abstehenden Streifen, schwarzen Flecken und einzelnen kobligen Fasern.  $L_{11}$  = Lichtgelber Löss, heller als  $L_1$ , mit vereinzelt Schneckengehäusen (*Helix hispida*). a = Aufgeschütteter bzw. umgegrabener Boden (Löss und Lösslehm). c = Platten und Knollen von concretionärer Mergelmasse (Lösskindchen) an der Grenze von  $L_1$  und  $L_{1l}$ . y = 3 cm starke, feste Lage von tiefbraunem Lehm an der oberen Grenze von  $L_{1l}$ . x = Lage von hellgelbem harten, schwach kalkhaltigen Lehm an der Basis von  $L_{11}$ .

gedeutet werden mussten, concentrirt. Die von der Fläche G aus nach unten verlaufenden Adern von hellgefärbter Lösssubstanz

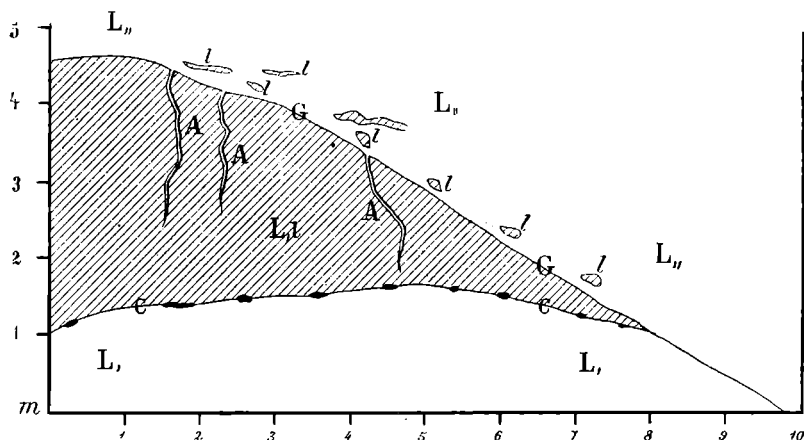
(A in Fig. 17) sind offenbar Ausfüllungen von Rissen, welche sich in der Nähe des Abhangs gebildet hatten, durch Substanz aus der Ablagerung  $L_{,,}$ . Ebenso wenig aber konnte ein Zweifel darüber bestehen, dass die in unmittelbarer Nähe von G in  $L_{,,}$  auftretenden isolirten Lehmfetzen  $l$  nichts weiter sind als Theile des Lehm-lagers  $L_1$ , welche sich während der Bildung von  $L_{,,}$  lösteten und den Abhang hinabglitten.

Die schon in Anbetracht der gegenseitigen Lagerungsverhältnisse von Löss und Lehm, wie sie sich namentlich in der

Fig. 17.

Ein Theil der Fig. 16 in grösserem Maassstab.

Maassstab = 1 : 100.



A = Risse in  $L_1$ , durch lichtgelben Löss von gleicher Beschaffenheit wie  $L_2$ , ausgefüllt.  $l$  = Lehm von gleicher Beschaffenheit wie  $L_1$  als isolirte Fetzen in  $L_{,,}$ . G = von  $L_1$  gebildetes Stellgehänge. — Im übrigen sind die Bezeichnungen dieselben wie in der vorhergehenden Figur.

Nachbarschaft des Zornthales zwischen Zabern und Brumath darstellen, wahrscheinliche Annahme, dass die lössartigen Gebilde im Elsass zwei ganz verschiedenalterigen Formationen zuzurechnen seien, von welchen sich jedoch die ältere nur insoweit, als sie uns in verlehmttem Zustande entgegentritt<sup>1</sup>, deutlich bemerklich machen kann, scheint durch das Mundolsheimer Profil eine unanfechtbare Unterlage erhalten zu haben. Da nach allen

1. Soweit dies nicht der Fall ist, wird sie nur in ausnahmsweisen Fällen von der jüngeren Lössbildung getrennt gehalten werden können.

bisherigen Erfahrungen Sandlöss und ächter Löss regelmässige (concordante) Lagerung zu einander aufweisen, indem sie durch keine Thalbildungsperiode von einander getrennt sind, können wir uns die Ablagerung L, des Mundolsheimer Profils offenbar nicht durch Sandlössschichten vom Alter des oben beschriebenen Sandlöss unterlagert denken. Der Sandlöss, welcher bei Mundolsheim an den Fuss der Hügel, mit welchem die Mundolsheimer Terrasse beginnt, herantritt, ist vielmehr an jene ältere Lössformation L, (einschliesslich L<sub>1</sub>), unter Umständen auch an eine ältere (tertiäre, jurassische oder triasische) Formation seitlich angelagert zu denken, letzteres nämlich, wofern der ältere Löss hier nicht bis zu entsprechender Tiefe hinabreicht.

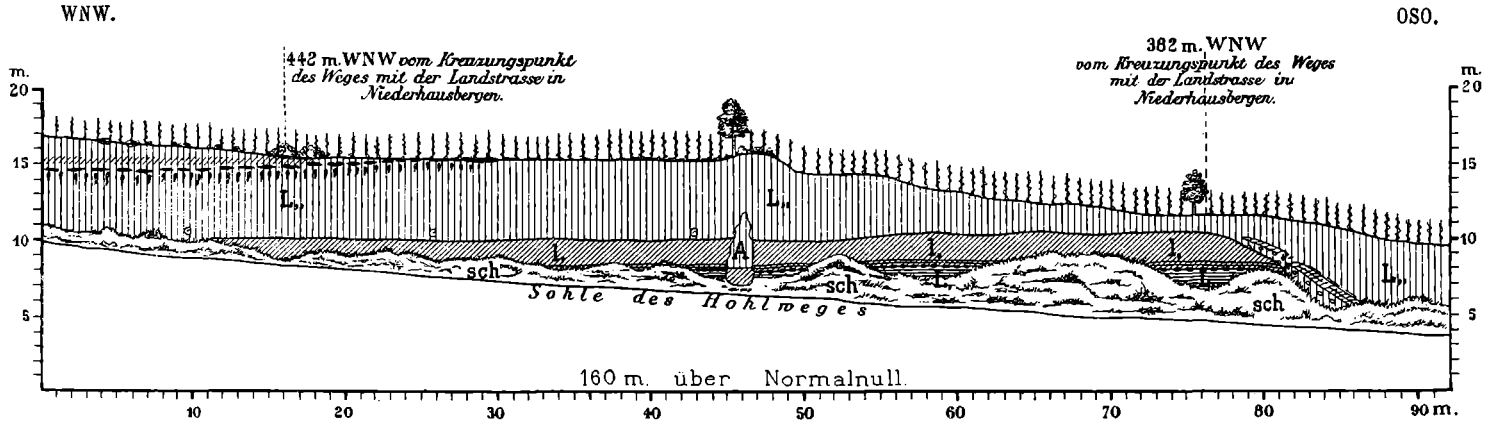
Den soeben beschriebenen durchaus entsprechende Erscheinungen kann man auch in dem oben erwähnten Hohlweg bei Niederhausbergen beobachten. Die Entzifferung des daselbst aufgeschlossenen Profils war bisher nicht ganz leicht, theils wegen einer oberflächlichen Bräunung der Lösswände, welche sich in allen nicht mehr frischen Lössaufschlüssen, hauptsächlich in Folge einer feinen Ueberschlemmung durch theilweise entkalktes Lössmaterial von oben her allmählich einzustellen pflegt, theils deshalb, weil abgerutschte Lössmassen den untersten Theil dieses Profils früher noch mehr verdeckten, als es augenblicklich der Fall ist. Gegenwärtig bietet die Deutung der Lagerungsverhältnisse an dieser Stelle, von welchen die beistehende Figur 18 eine auf genauen Ausmessungen beruhende möglichst getreue Darstellung geben soll, keinerlei Schwierigkeiten mehr. Man ersieht auf den ersten Blick die grosse Aehnlichkeit des Profils mit dem von Mundolsheim.

Die Grenze zwischen dem auch hier vorhandenen unentkalkten älteren Löss L, und dem älteren Lehm l, verläuft inmitten einer feinschichtigen Ausbildungsweise des älteren Löss (welcher L, und l, umfasst). Die Zugehörigkeit von l, als Verwitterungsrinde einer zweifellos lange Zeit hindurch von späteren Lössablagierungen unbedeckt gebliebenen alten Lössoberfläche zu L, gelangt dadurch noch viel überzeugender zum Ausdruck als in dem Mundolsheimer Profil. Da der feinschichtige Lehm l, fast noch

Fig. 18.

Profil an der Nordwand des Hohlweges westlich von Niederhausbergen.

Maasstab = 1 : 500.



L, = Lichtgelber feinschichtiger Löss. l, = Lehm, nach unten feinschichtig, lichtgelb, sonst ungeschichtet, braun. Ellipsoidische bis plattige Mergelknollen auf der Grenze von L, zu l,. L<sub>sch</sub> = Gelblicher Löss. Dunklere, unvollständig entkalkte, 0,2—0,4 m mächtige Zone in L<sub>sch</sub>. Längliche, horizontal und senkrecht gelagerte Mergelconcretionen in L<sub>sch</sub>, oft mit eingebackenen Lössschnecken. X Fundstelle von Knochenresten und Landschnecken. g Vereinzelte Süßwasserschnecken neben Landschnecken im Löss L<sub>sch</sub>, welcher im übrigen nur Landschnecken führt. A Längs einer senkrecht verlaufenden Kluft abgerutschter Lösspfiler. sch = Abgerutschte Lössmassen, zum Theil bewachsen.

ganz seine ursprüngliche, d. h. die auch dem unentkalkten älteren Löss L, eigenthümliche lichtgelbe Farbe zeigt, während die höhere ungeschichtete Masse von l, bei der Entkalkung eine braune Färbung angenommen hat, so würde man ohne Vornahme einer Prüfung auf den Kohlensäuregehalt der Masse die Grenze zwischen dem älteren Löss und der zugehörigen Lehmdecke an der Berührungsfläche des braunen (ungeschichteten) gegen den lichtgelben (feinschichtigen) Lösslehm suchen, wenn nicht das Vorhandensein dicht neben einander in einer Reihe liegender Mergelknollen genau auf der Grenze des feinschichtigen Lehmes und des feinschichtigen Löss die Lage der Grenze von l, zu L, in diesem Niveau nach Analogie ähnlicher Profile bereits vermuthen lassen würde. — Die rechts in der Figur zur Darstellung gebrachten augenscheinlichen Verrutschungen des alten Lössgehänges sind offenbar ganz so wie die entsprechenden Erscheinungen in dem Mundolsheimer Profil während der Ablagerung der tiefsten Masse des jüngeren Löss L,, entstanden. Sonstige Einzelheiten sind durch die der Figur beigeetzten Erklärungen genügend erläutert. — Dass bei Niederhausbergen in derselben Weise wie bei Mundolsheim nur der jüngere Löss L,, nicht auch der ältere L, dem Sandlöss der Schiltigheimer Terrasse aufgelagert sein kann, dass mit anderen Worten letzterer auch hier an den älteren Löss angelagert zu denken ist, erhellt aus dem soeben besprochenen Profil auf das deutlichste.

Die vorangehenden Betrachtungen erschliessen uns nun endlich auch noch das Verständniss eines Profils, dessen kurze Besprechung wir uns hier, da es in mancher Hinsicht von noch grösserer Bedeutung ist als die soeben beschriebenen, gleichfalls nicht versagen möchten. In der bereits genannten HURST'schen Grube in Achenheim wurden gegen Ende des vergangenen Jahres, wie schon erwähnt, Aufgrabungen ausgeführt, um das Material einer hier unter dem oben besprochenen geschichteten Löss vorhandenen Lehmablagung zur Ziegelfabrikation zu gewinnen. Man traf diese Lehmablagung, wie angegeben, in einer Tiefe von 4 m unter der Sohle der Grube, d. i. etwa 9 m unter der Grenze des geschichteten gegen den ungeschichteten Löss oder 14 m





Zweifel daran beseitigen, dass es sich bei diesem Lehm um eine sehr alte Lössbildung handele, welche nicht bloss von der Ablagerung des an die Oberfläche tretenden ächten Löss, sondern auch von der des Sandlöss durch eine wahrscheinlich sehr lange Periode der Thalbildung getrennt ist. Zwischen der jetzigen Aufgrabungsstelle und der Westwand der Grube war schon bei Gelegenheit von früheren Aufgrabungen mehrfach der Lehm, welchen die Lehmarbeiter als « schwarze Erde » bezeichnen, getroffen worden und zwar in der Nähe der Südwand stets in geringer Tiefe unter der jetzigen Sohle, in der Richtung mehr nach der Mitte der Grube zu dagegen regelmässig in zunehmender Tiefe. Das Gehänge, in welchem hier der ältere Lösslehm unter dem Sandlöss ausstreicht, verläuft mithin in derselben Richtung wie das heutige (von Westen nach Osten), nur mit steilerer Neigung gegen das Thal.

Das Lehmlager von Achenheim erhält nun weiter noch, abgesehen von diesen interessanten Lagerungsverhältnissen, dadurch eine ganz hervorragende Bedeutung, dass es in einem bestimmten Niveau unverkennbare Spuren menschlicher Thätigkeit — wie man sich in diesem Falle auszudrücken pflegt: eine sog. Culturschicht<sup>1</sup> — einschliesst. Die tiefsten Theile desselben, welche bei der Aufgrabung erreicht wurden, lieferten nämlich zahlreiche Stückchen von Holzkohle, und unmittelbar darüber fanden sich in unregelmässiger Vertheilung, aber ganz annähernd gleicher Höhenlage, etwa zwischen 17,2 und 17,5 m unter der jetzigen Oberfläche an dem nächstgelegenen Punkte der Südwand der Grube neben einer Menge von Säugethierknochen (Rind und Pferd) scharfkantig zugehauene Steine<sup>2</sup>. Manche derselben schei-

1. Vergl. die Uebersichtskarte Taf. VII. Auf derselben ist die Stelle, an welcher die Culturschicht im älteren Löss von Achenheim getroffen wurde, ungefähr bezeichnet.

2. Die Stücke, welche bezüglich der Zusammensetzung und Herkunft des sehr dunklen und meistens fast dichten Gesteins, aus welchem sie bestehen, noch nicht untersucht werden konnten, sind aus Flussgeröllen geschlagen, wie die abgerollte Beschaffenheit der nicht behauenen Seiten deutlich erkennen lässt. Manche sind mit den herausgeschafften Knochenresten fest zusammengebacken. An einem der Knochen sitzt ein nicht behauenes, auffallend regelmässig ellipsoidisch geformtes Geröll von etwa 0,5 dm längstem Durchmesser. — An einer Stelle fand sich nach Angabe des Herrn

nen ihrer Form nach Waffen bezw. Schneidewerkzeuge darzustellen und würden in diesem Falle auf eine ausserordentlich tiefe Stufe von Kunstfertigkeit hindeuten, was mit dem auf alle Fälle verhältnissmässig sehr hohen Alter der Ablagerung gut im Einklang stehen würde. Spuren menschlicher Thätigkeit konnten wir oben schon aus dem Sandlöss und den Vogesensanden des Elsass erwähnen. Durch die soeben besprochenen, jedenfalls im höchsten Grade interessanten Funde vermehrt sich nun die Zahl der so seltenen Fälle, in welchen derartige Gegenstände unter Ausschluss jeglichen Zweifels an der Aechtheit derselben aus einer Ablagerung entnommen wurden, deren sehr hohes diluviales Alter durch die völlig klar gestellten Lagerungsverhältnisse sicher erkannt ist, um ein für die Geologie und Vorgeschichte des Rheinthals besonders wichtiges Vorkommniss. Es liegen mit anderen Worten nunmehr auch aus den ältesten bis jetzt bekannten lössartigen Ablagerungen des Elsass bezw. des Rheinthals überhaupt — da man bis jetzt in keinem anderen Theile desselben eine der

---

Ziegeleibesitzers HURST einige Meter höher, nämlich an der Grenze des Lehms gegen den geschichteten Löss eine Schicht von Asche und Kohle auf gelbem Sand, welche sich zum Theil mit letzterem vermischt zeigte und einschliesslich desselben 1,5 dm dick war. Es handelt sich also hier wohl um eine Feuerstelle.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, den oberen Theil des Lehmlagers in dem erst theilweise wieder zugeschütteten Schacht noch anstehend zu sehen und konnte sich von der Anlagerung des geschichteten Löss an den älteren Lösslehm überzeugen, sowie in gänzlich unvermischem herausgeschafften Lehm eingebackene Holzkohlenstückchen und geschlagene Steine selbst an Ort und Stelle sammeln. Die Lehmmasse haftet an den Steinen so fest, dass sie trotz mehrfachen Waschens der Stücke mit Hilfe einer Bürste noch einen dünnen Ueberzug über denselben bildet. Dass bei den hier beschriebenen Funden etwa irgendwelche nachträgliche Störungen des ursprünglichen Profils in Betracht kommen könnten, ist — man wird dies in solchen Fällen wohl immer besonders hervorheben dürfen — mit vollständigster Sicherheit ausgeschlossen, zumal nach den durchaus vertrauenverdienenden Angaben des Herrn HURST sowie der in der Grube desselben beschäftigten Arbeiter bei den früheren, bisher nicht zu unserer Kenntniss gelangten Ausschachtungen an anderen Punkten der Grube eine ähnliche Ablagerung mit Knochen, Kohle u. dergl. angetroffen wurde, so dass man es hier allem Anschein nach nicht nur mit einem auf sehr kleinen Raum beschränkten Vorkommen dieser Dinge, sondern mit einem ausgedehnteren Lager derselben zu thun hat. Spätere von Seiten des Grubenbesitzers in Aussicht stehende Ausschachtungen an benachbarten Stellen werden Gelegenheit geben, die Verhältnisse von neuem zu prüfen und die vorstehenden Angaben vielleicht in mehrfacher Weise zu ergänzen.

in Rede stehenden entsprechende ältere Lössformation hat unterscheiden können — menschliche Spuren vor, und es würden im Gebiet des oberrheinischen Tieflandes nur noch die an einem gespaltenen Röhrenknochen aus den Mosbacher Sanden bemerkten Menschenspuren als etwa ebenso alt in Betracht kommen<sup>1</sup>.

Der berühmte Fund von menschlichen Schädeltheilen im Löss von Egisheim bei Colmar, durch dessen so genaue und sachgemässe Beschreibung sich der für die vorgeschichtliche Forschung im Reichslande unermüdlich thätige Sekretär der naturforschenden Gesellschaft zu Colmar, Herr FAUDEL (1866, 283—294), grosse Verdienste erworben hat, ist jedenfalls auf keine ältere Periode der Diluvialzeit zu beziehen als die soeben besprochenen Funde. Sehr wichtig sind die durch Herrn FAUDEL auf der seinem Aufsatz zur Erläuterung des Vorkommens beigegebenen Tafel dargestellten Lagerungsverhältnisse, durch deren Vergleich mit den im Vorangehenden geschilderten Profilen jener merkwürdige Fund in einem ganz neuen Lichte erscheint. Neben vollständig typischem Löss (Fig. 20 L) mit Mergelknollen (Lösspuppen) und den drei Charakter-schnecken *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga*, in welchem sich ausser Knochenresten einer grossen Hirschart, einer kleinen Rinder- und einer ebensolchen Pferdeart die vielbesprochenen menschlichen Schädeltheile (bei m in der Figur) fanden, tritt Vogesenkies, von an der Basis feingrandigem Löss (l) überlagert, auf. Letzteren als «Sandlöss» aufzufassen, was schon durch die Auflagerung auf Kiesen, welche unzweifelhaft den Vogesensanden bei Strassburg entsprechen, nahe gelegt wird, erscheint um so nothwendiger, als der untere, wie soeben hervorgehoben, mit kleinen Geröllen vermischte Theil desselben als diejenige Schicht bezeich-

---

1. Da wir in unserer geologischen Skizze zugleich eine möglichst vollständige Uebersicht der auf ursprünglicher Lagerstätte beobachteten Spuren des Diluvialmenschen für unser Gebiet zu geben wünschen, so mag hier auch auf das ab und zu beobachtete Vorkommen von völlig isolirten, manchmal fast 0,1 m im Durchmesser haltenden (vergl. KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 326) Quarzgeröllen in typischem, gleichmässigem Löss hingewiesen werden. Es liegt nicht allzu fern, derartige höchst auffallende fremdartige Beimengungen auf Verschleppung durch den Menschen während der Bildung des Löss zurückzuführen.

net wird, welche im Ober-Elsass am reichsten an Mammuthresten ist und auch hier (bei e in der Figur) ausser Knochentheilen von anderen Thieren einen schönen Backzahn von *Elephas primigenius* geliefert hat.

Auf dem JAENGER'schen Grundstück wurde der Kies, welcher gegen Colmar hin überall das Liegende des wenig mächtigen Löss (Sandlöss) bildet, in einer Tiefe von kaum 3 m noch getroffen, während man dicht daneben bei einer Brunnengrabung im Gehöft des Besitzthums LEY 25 m tief in reinem Löss blieb, ohne das Liegende desselben zu erreichen! Die Vogesensande und der denselben auflagernde Sandlöss setzen sich mithin nicht nach Süden hin fort, sondern stossen in ihrem Fortstreichen in ganz ähnlicher Weise an Löss an, wie dies einerseits bei dem geschichteten Löss von Achenheim in Bezug auf den älteren (hier entkalkten) Löss direkt beobachtet und anderseits für den Sandlöss der Schiltigheimer Terrasse bezüglich des älteren Löss unter dem Mundolsheimer Fort und im Hohlweg von Niederhausbergen durch die sicher festgestellten Lagerungsverhältnisse erwiesen ist. Die Lagerung im Egisheimer Profil, deren richtige Deutung bisher naturgemäss nicht gelingen konnte, lässt sich offenbar nur verstehen, wenn man sich hier die Vogesensande und den Sandlöss als jüngere Bildungen an den südlich von der Besitzung LEY auftretenden Löss angelagert, nicht etwa als gleichalterige Ablagerungen mit demselben in Wechsellagerung stehend denkt. Bei etwaigen zwischen den Besitzungen JAENGER und LEY (möglichst nahe an letzterer) auszuführenden tieferen Bohrungen wäre mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass man unter den Vogesensanden den hier als zur älteren Lössformation zu rechnenden Löss treffen würde, falls nicht etwa die Geröllmassen zu mächtig und an ein sehr steiles Hochufer des älteren Löss (etwa ähnlich den jetzigen senkrecht abstürzenden Lösshochufern zwischen Mothorn und Lauterburg) angelagert sind. Das Lager des Egisheimer Schädels<sup>1</sup> ist mithin als höchst wahr-

---

1. Dieser Schädel, in der FAUDEL'schen Arbeit abgebildet, wird im Museum der naturforschenden Gesellschaft zu Colmar aufbewahrt. Er besitzt durchaus den gleichen

scheinlich im älteren Löss anzunehmen, auch wenn wir im Auge behalten, dass die oberen Theile der Lössablagerung südlich von der Besetzung LEY möglicherweise einer jüngeren, in ihrer ehemaligen Fortsetzung über den Sandlöss übergreifenden Lössdecke zugehören, worauf manche Angaben in der FAUDEL'schen Darstellung gedeutet werden könnten, aber wohl doch nicht unbedingt gedeutet werden müssen.

In dem FAUDEL'schen Originalprofil, welches in doppelt so grossem Maassstabe wie die vorstehende genaue Copie desselben gehalten ist, werden die den Diluvialkies überlagernden und die in gleichem Niveau mit letzterem auftretenden Lössmassen nicht getrennt gehalten, sondern beide schlechthin als Lehm bezeichnet. Nach dem damaligen Stande der Kenntnisse über die Lagerungsverhältnisse und Altersbeziehungen der lössartigen Gebilde im Rheinthale war dieses Verfahren vollkommen richtig, und es ist dem Verfasser jenes Aufsatzes sogar als ein besonderes Verdienst anzurechnen, dass er in dem Profil keinerlei Constructionen angebracht hat. Gerade durch die Objectivität, mit welcher Herr FAUDEL die Verhältnisse des Egisheimer Profils beschrieben hat, erhält seine Darstellung einen um so höheren Werth. Nach dem Stande, auf welchem sich die Lössfrage für unser Gebiet gegenwärtig befindet, können wir nun allerdings die in der FAUDEL'schen Zeichnung dargestellten, verschiedene Lagerungsverhältnisse aufweisenden Lössmassen diesseits und jenseits der Besetzung LEY nicht mehr als einander entsprechende Bildungen betrachten; wir müssen uns vielmehr hier, wie oben ausgeführt, jüngere und ältere Lössablagerungen neben einander liegend denken.

---

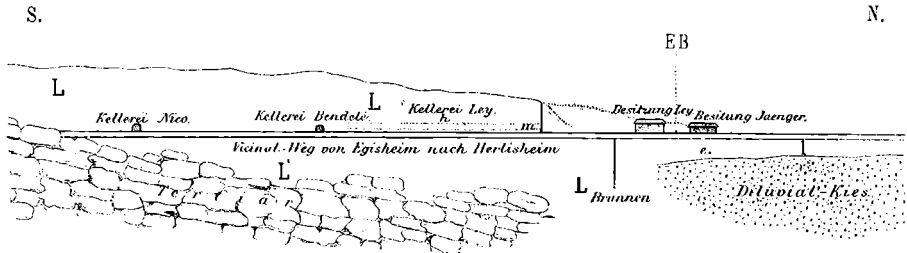
Erhaltungszustand (SCHEURER-KESTNER 1866, 324) wie die mit demselben zusammen im Löss gefundenen, unzweifelhaft fossilen (d. h. vorweltlichen) thierischen Knochenreste und stimmt seiner Form nach sehr nahe mit dem berühmten Schädel aus der Neanderthal-Höhle bei Düsseldorf, sowie anderen aus prähistorischen Ablagerungen stammenden Schädeln überein. (Eine vergleichende Nebeneinanderstellung der Abbildungen der beiden erstgenannten Stücke siehe in BLEICHER, 1890, 261.)

Menschliche Skeletttheile, welche 1823 von AMI BOUÉ bei Lahr in Baden in einer gleichfalls völlig ungestörten Lössablagerung gefunden waren, sind leider nicht aufbewahrt worden, da COUVIER nach Prüfung der Reste seine Meinung dahin abgegeben hatte, dass dieselben von einem modernen Kirchhof stammen müssten und somit werthlos seien.

Darin ist aber wohl eine Rechtfertigung dafür enthalten, dass in Fig. 20 der den Diluvialkies überlagernde Löss eine andere Buchstabenbezeichnung erhalten hat als der im Hangenden des Tertiärs auftretende. Es ist dies die einzige sachliche Abweichung von dem FAUDEL'schen Originalprofil, welche sich der Verfasser dieser geologischen Skizze gestatten zu dürfen glaubte. Die übrigen, für den vorliegenden Zweck angemessen scheinenden Abänderungen in der Zeichnung sind rein formeller Natur. Inwieweit die dem Tertiär bei Egisheim auflagernden Massen

Fig. 20.

Durchschnitt durch den Egisheimer Bühl an der Fundstelle der diluvialen Menschenreste. (Nach FAUDEL, Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar, 6<sup>e</sup>—7<sup>e</sup> année, 1865—1866, Taf., Fig. 2.)



EB = Kreuzungspunkt der Hauptstrasse von Egisheim und ihrer Fortsetzung, der Strasse nach dem Bahnhof Egisheim, mit dem Vicinalweg Egisheim—Herlisheim an den ersten Häusern von Egisheim.

L = Gleichmässig ausgebildeter Löss mit *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* sowie Säugethierknochen, zum grossen Theil in gleichem Niveau mit Diluvialkies und sandigem Löss lagernd. — m = Fundstelle des Menschenschädels im Löss, h diejenige eines Stirnbeins von einer grossen Hirschart. — Aus den Kellereren NICO und BENDELÉ stammen die meisten übrigen der aus dem Egisheimer Löss gezogenen Knochenreste. Eine beträchtliche Menge von Knochen waren einige Jahre vor der Entdeckung des Menschenschädels bei der Herstellung des Vicinalweges aus dem Löss gefördert worden.

l = Auf Diluvialkies aufgelagerter Löss, an der Grenze gegen ersteren mit grandigem, aus Quarz, Feldspath und Glimmer gebildetem Sand untermischt. — e = Fundstelle eines Mammothbackzahns neben anderen Säugethierknochen in der lehmig-kiesigen Grenzschicht zwischen dem Löss und dem Diluvialkies.

von ächtem Löss etwa noch eine Gliederung in älteren und jüngeren Löss gestatten mögen, würde sich nur durch erneute Untersuchungen und zwar wohl nur mit Hilfe von zahlreicheren tieferen Bohrungen feststellen lassen. — Ein Maassstab ist der FAUDEL'schen Zeichnung nicht beigelegt.

Das eigenthümliche Lagerungsverhältniss, dass normaler, kalkhaltiger Löss auf lössartigem Lehm aufgelagert auftritt, scheint in

der That im ganzen Unter-Elsass ein sehr verbreitetes zu sein. Man beobachtet es z. B. auch in der Gegend südlich von Oberkutzenhausen bei Sulz unterm Wald, und das Zutagetreten von entkalkten Lössmassen im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse an Stellen, wo solche nach der vorhandenen Gestaltung der Oberfläche nicht gerade erwartet werden könnten, macht es nicht unwahrscheinlich, dass die ältere Lössformation daselbst stellenweise in geringer Tiefe unter dem Sandlöss vorhanden ist, bezw. kuppen- oder inselartig, von Sandlössschichten umlagert, zu Tage tritt. Indess dürfen durchaus nicht alle unter derartigen Lagerungsverhältnissen auftretenden Lehme ohne weiteres als Lösslehm angesprochen werden. Manche derselben, welche ihrem Aussehen nach bei flüchtiger Betrachtung gleichwohl bisweilen leicht für Lösslehme gehalten werden könnten — und es scheinen dies wenigstens in manchen Gegenden sogar die weitaus verbreiteteren Bildungen zu sein —, dürften durch oberflächliche Umwandlung von tertiären sandigen Mergeln und ähnlichen Massen entstanden sein. Dieselben wären hiernach als Eluvialgebilde des Tertiärs u. s. w. zu betrachten, deren Bildung allerdings der Ablagerung des Löss vorausgegangen sein muss.

Die grosse Aehnlichkeit mancher, zum Theil als beziehungsweise älter erkannten Lehme mit benachbarten Lössablagerungen und die daraus in vielen Fällen entspringenden Schwierigkeiten der Trennung von Löss und Lehm sind auch in anderen Gegenden des Rheinthals oft bemerkt und hervorgehoben worden. (Vergleiche hierüber z. B. KOCH 1880, 1. 40, ferner LEPSIUS in Ber. über die XVIII. Vers. des oberrhein. geol. Ver. 1885, 28 und über das Verhältniss des sog. Laimen, eines von der alten Oberfläche aus durch Kalkentziehung ganz oder grösstentheils zu schwerem Lehm umgewandelten lössartigen Gebildes, welches gewöhnlich als Unterlage des Löss in Hessen auftritt: C. CHELIUS, Erläuterungen zu Blatt Rossdorf der geol. K. des Grossh. Hessen, 1886, S. 80 und 85—86.) Da man jedoch den Verband zwischen Löss, Lehm und jüngerem Diluvialsand bezw. die Entkalkungserscheinungen des ersteren nicht genauer verfolgte — von den als ganz oberflächliche Decken auf dem Löss auftretenden Lehmen, welche immer

*Siehe auch  
Nachtrag 5.*

richtig als Verwitterungsrinde des Löss gedeutet wurden, ist hier natürlich abgesehen —, so wurde die Bedeutung eines Theiles der Lehme als zeitlich scharf abgetrennte ältere Lössablagerungen nicht klar erkannt und nur ungenügend gewürdigt<sup>1</sup>.

Andeutungen älterer Gehänge endlich innerhalb des Löss bemerkt man an frisch angeschnittenen Wänden desselben gar nicht so selten. Dieselben treten manchmal nur in einer geringfügigen, aber einen auffallend scharfen Verlauf zeigenden Verfärbung der Masse hervor, und es ist recht wohl möglich, dass uns solche der Aufmerksamkeit leicht entgehende Erscheinungen die Grenzen verschiedenalteriger Lössbezeichnungen bezeichnen. Wenn man aber bedenkt, dass gewisse kleine Unregelmässigkeiten, Schwankungen zwischen Aufschüttung und Erosion, auch innerhalb einer und derselben Periode vorgekommen sein könnten, gleichviel ob sich der betreffende Abschnitt in seiner Gesamtheit als Aufschüttungs- oder Abtragungsperiode darstellt, so wird man nicht in jedem einzelnen Falle ein grösseres Gewicht auf solche Verhältnisse legen und dieselben ohne weiteres gleichsam als Leiterscheinung, welche an sich schon für das Vorhandensein zeitlich scharf von einander geschiedener Entwicklungsabschnitte beweisend wäre, betrachten dürfen.

Welchem Abschnitt der Diluvialperiode die beschriebenen älteren Lehm- bzw. Lössgebilde zugetheilt werden müssen, kann noch nicht mit Sicherheit angegeben werden. Da jedoch die sicher oder höchst wahrscheinlich als älterer (stark veränderter) Löss aufzufassenden Lehme, wo sie bis jetzt in Verbindung mit altdi-

---

1. KOEHLIN-SCHLUMBERGER (1859) unterscheidet im Löss («lehm») braunen, grauen und gelbbraunen (ockergelben). Der braune (lehm brun) enthält nur sehr wenig, der braungelbe (lehm jaune) etwas mehr Kalk; beide werden als unter dem Einflusse von kohlen säurehaltigem Wasser nachträglich veränderter grauer Löss (lehm gris) angesehen. Während der braune Löss eine oberflächliche Bildung ist, erscheint der ocker gelbe in (oft linsenförmig begrenzten) horizontalen oder geneigten Lagen im grauen Löss (pl. VII, fig. 3—7). In einzelnen der von KOEHLIN-SCHLUMBERGER (319, 341) mitgetheilten Profile, wo der lehm jaune an der Basis des lehm gris auftritt, könnte ersterer einem älteren umgewandelten Löss entsprechen; im übrigen handelt es sich bei seinem lehm jaune wohl um eine ähnliche Erscheinung wie die oben als «Bankung» bezeichnete, d. h. um zonenweise dunklere Färbungen, welche keine Altersunterschiede andeuten.



luvialen Sanden und Geröllen angetroffen wurden, diese letzteren überlagern, und da sie anderseits ihrer Lagerung nach als älter denn der Sandlöss aufgefasst werden müssen, so werden wir sie immerhin bis auf weiteres nebst dem dazu gehörigen älteren Löss als interglacial betrachten dürfen. Doch muss im Auge behalten werden, dass für manche derartige Vorkommnisse möglicherweise ein noch höheres als interglaciales Alter in Anspruch zu nehmen ist<sup>1</sup>.

Bezüglich der Zusammensetzung jener älteren Lehme ist, abgesehen von etwaigen ursprünglichen Verschiedenheiten des älteren Lössmaterials von dem des jüngeren Löss, zu vermuthen, dass sie sich im allgemeinen feinkörniger und alkaliärmer als die jüngeren Lösslehme erweisen werden. Zuzufolge einer meist weiter vorgeschrittenen Zersetzung der Masse werden nämlich wahrscheinlich alle ausser den sehr feinen Quarzkörnchen sonst noch ursprünglich vorhandenen Mineraltheilchen, wie z. B. Glimmerblättchen, gewöhnlich mehr oder weniger vollständig in erdige Umwandlungsprodukte übergeführt worden und dabei grösstentheils ihres Alkaliengehaltes verlustig gegangen sein. Dass endlich manche im Elsass vorkommende sandige Lehme oder lehmige Sande, welche nicht mit dem oben beschriebenen Sandlöss in Verbindung gebracht werden können, zu den älteren Lehmen in ähnlichen Beziehungen stehen mögen wie der Sandlöss zu dem jüngeren ächten Löss, ist nicht nur möglich, sondern sogar wahrscheinlich.

Sehr bemerkenswerth ist die auffallende Aehnlichkeit mancher der älteren Lehme (z. B. der bei Waldolwisheim unweit Zabern aufgeschlossenen, von Löss überlagerten) mit den Diluviallehmen der lothringischen Hochebene, und es liegt ausserordentlich nahe, hierin interessante Beziehungen dieser letzteren zu dem Löss des

---

1. Wir können uns nicht versagen, darauf hinzuweisen, dass es für manche Punkte etwas zweifelhaft erscheint, ob mit der Annahme nur zweier scharf getrennter Lössformationen die Lagerungsverhältnisse in den betreffenden Fällen völlig befriedigend erklärt werden können. Vorderhand müssen wir jedoch von der Annahme einer dritten Lössformation als noch nicht zweifellos erwiesen absehen und werden daher in unseren nachfolgenden Betrachtungen nur mit zwei verschiedenalterigen Ablagerungen von ächtem Löss als sicher nachgewiesen rechnen.

Rheinthals und zwar zunächst zu der älteren Lössformation da selbst angedeutet zu sehen, auf welche Verhältnisse wir unten noch einmal zurückzukommen Gelegenheit haben werden.

*c. Verhältniss des achten Löss (Deckenlöss) zum Sandlöss (Terrassenlöss) und zu den diluvialen Sanden und Kiesen.*

Wir hatten oben unter E schon gesehen, wie bereits die Art der Verbreitung der typischen einer- und der geschichteten Lössbildungen anderseits, unter einander verglichen, die Annahme zweier ganz verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss zu fordern scheint. Durch die im vorhergehenden Unterabschnitt vorgeführten Thatsachen ist nun wohl der vollgültige Beweis erbracht, dass an zahlreichen Stellen des Unter-Elsass, auch in unmittelbarer Nähe der Niederungen, thatsächlich zwei derartige, von einander geschiedene Lössbildungen vorhanden sind, und dass der Sandlöss mit den Vogesensanden eine Stellung zwischen diesen beiden Lössformationen einnimmt.

Das für die beiden ächten Lössablagerungen in erster Linie bezeichnende Merkmal ist das Auftreten in ausgedehnten «Decken», welche sich von den Niederungen bis an die Gehänge der Vorberge und hie und da wohl selbst des Gebirges, auf den verschiedensten älteren Formationen und in den verschiedensten Höhenlagen ausgebreitet, erstrecken. Für die Vogesen-Sande und -Kiese, sowie den Sandlöss, welcher wenigstens in den tieferen Schichten nicht von ersteren getrennt gehalten werden kann, ist hingegen in topographischer Beziehung das Erscheinen in Form von an die Niederungen angrenzenden «Terrassen» charakteristisch. Die oberen Sandlössmassen mögen freilich nicht ursprünglich in Terrassenform abgelagert worden sein, sondern diese erst nachträglich bei der Wiederauswaschung der Thäler erlangt haben. Die Stellung der letzteren Massen, ja vielleicht sogar der ganzen Sandlössbildung, zum jüngeren «Deckenlöss» lässt überhaupt wohl auch gegenwärtig noch eine etwas verschiedene Beurtheilung zu, insofern für manche Vorkommnisse einiger Zweifel darüber, ob man sie als die Basis des jüngeren Löss zu betrachten oder

ihnen eine selbständige Stellung unmittelbar unter letzterem anzuweisen habe, bestehen bleibt.

Am besten dürfte es den Beobachtungen entsprechen, wenn wir uns die tieferen, mit den Vogesensanden und selbst den Vogesenkiesen so eng verknüpften Sandlössschichten auf Flussterassen abgelagert denken, ähnlich wie die mit Sanden und Kiesen so vielfach wechsellagernden, scheinbar völlig ungeschichteten jungen Schlickabsätze des Rheins auf der tiefsten, dem Fluss angrenzenden Terrasse sich ausbreiten (vergl. Fig. 23, S. 306), während der obere Theil der Sandlössablagerung wenigstens in vielen Fällen wohl am richtigsten aufgefasst wird: als eine «randliche Facies der tieferen Masse des jüngeren Deckenlöss», welcher also etwas weiter von den Niederungen entfernt in den entsprechenden Höhenlagen als typischer, gleichmässig entwickelter Löss vorhanden zu denken ist. Der nach unten scharf ausgesprochene Terrassencharakter des Sandlöss verliert sich mit anderen Worten nach oben. Der «Terrassenlöss» geht allmählich in den jüngeren Deckenlöss über, aber gleichwohl erscheint der Sandlöss in seinen tieferen Theilen sowohl seiner Ausbildungsweise als auch seiner Fauna nach gegenüber dem jüngeren der beiden Deckenlöss als eine etwas ältere Bildung. In einzelnen Fällen, wie bei dem Hangenbietener Profil, steht die den Vogesensanden so eng verknüpfte Masse des Sandlöss vielleicht sogar den interglacialen Sanden etwas näher als dem typischen jüngeren Löss<sup>1</sup>.

Wir müssen uns also, um es noch einmal mit anderen Worten zu wiederholen, den gesammten zur Ablagerung gelangten ächten

---

1. Die Uebereinstimmung der Faunen des Sandlöss im Hangenbietener Profil einerseits und desjenigen der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse andererseits ist keine ganz vollständige (vergl. hierüber sowie über die Beziehungen der Sandlössfauna von Hangenbieten zur interglacialen Fauna daselbst: ANDREAE 1884, 2, 16 und 26—27). Man muss die Möglichkeit offen lassen, dass der (in diesem Falle als spätinterglacial aufzufassende) Sandlöss-Vogesensand-Complex des Hangenbietener Profils etwas älter ist als der (spät- bis nachglaciale) Sandlöss von Schiltigheim-Lingolsheim, und dass die groben (glacialen) Breuschkiese der Breuschniederung und der Lingolsheimer Terrasse vielleicht ihre Stellung zwischen diesen beiden Sandlössen haben. Der auffällige scharfe Schnitt zwischen Sandlöss und ächtem Löss gerade in dem Hangenbietener Profil scheint diese Auffassung zu begünstigen.

Löss in eine obere und eine untere, oder eine höhere und eine tiefere (zum Theil dem Thallöss entsprechende) Masse zerfallend denken, welchen nothwendigerweise verschiedenes Alter zuzuschreiben ist, und zwischen welche (von etwaigen, an der Basis des unteren Löss vorkommenden Aequivalenten eines älteren Sandlöss sehen wir hier ab) die Vogesen-Schotter und -Sande einschliesslich des Sandlöss eingeschaltet zu denken sind, soweit letzterer nicht eine blosse Facies der oberen (jüngeren) Lössmasse darstellt.

Weiter müssen wir hier noch in Betracht ziehen, dass die dem Sandlöss im Alter offenbar entsprechenden sandlössartigen Gebilde bzw. geschichteten Löss der Nebenthäler nicht in Form von ausgesprochenen Terrassen abgelagert zu sein brauchen, dass es sich hier vielmehr theilweise um Schuttkegel und Gehängeanschwemmungen handeln mag. Doch entsprechen dieselben eben durchaus der Sandlössbildung der Hauptthäler, sie sind eine den Sandlössterrassen der letzteren gleichlaufende, gleichalterige Erscheinung, ganz so wie die jetzigen Anschwemmungen der Thalsohlen und Gehänge in Nebenthälern neben den ausgedehnten jungen Alluvionen der grossen jetztzeitlichen Thäler als zeitlich entsprechende Bildungen herlaufen. Da alle auf Schwemmungsprocesse zurückzuführenden ausgedehnteren Ablagerungen, theoretisch genommen, in letzter Linie naturgemäss auf eine ausserordentlich grosse Zahl von einzelnen kleinen Schuttkegeln zurückzuführen sind, so können wir bei einer geologischen Eintheilung letztere wegen des gleichen Alters mit jenen ersteren Bildungen vereinigen. Der von uns gewählte Ausdruck Terrassenlöss dürfte sich daher für die, hier ja in erster Linie ins Auge gefassten, unterelsässischen Verhältnisse noch am besten zur Bezeichnung der mehr oder weniger deutlich geschichteten Lössmassen eignen, welche, wie gezeigt wurde, eine so bestimmte Stellung gegenüber den typischen Lössgebilden einnehmen, wenn auch diese Benennung das Auftreten und die Bedeutung der betreffenden Bildungen nicht vollständig erschöpft<sup>1</sup>.

---

1. Wir können anstatt Deckenlöss und Terrassenlöss allenfalls auch ungeschichteten und geschichteten Löss unterscheiden, obwohl sich ja auch der echte Löss ab und

Ob wir nun aber jüngeren Deckenlöss und Terrassenlöss etwas mehr oder weniger scharf trennen wollen, worüber dem subjectiven Ermessen vorläufig wohl noch einiger Spielraum zugestanden werden kann, das Hauptergebniss unserer Untersuchungen bleibt dadurch unberührt, das Ergebniss nämlich: dass ausser demjenigen Deckenlöss, an dessen Basis Sandlöss liegt, und dessen Alter durch die Auflagerung auf dem Vogesenkies-Sandlöss-Complex sowie durch seine Fauna als nacheiszeitlich (postglacial) bestimmt ist, noch ein weiterer, jenen unterlagernder Deckenlöss im Elsass vorkommt, welchem gegenüber Vogesenkies, Vogesensand, Sandlöss und jüngerer Löss offenbar eine natürliche, zusammengehörige jüngere Reihe bilden, wie es das beistehende schematische Profil Fig. 21 zur Anschauung bringt. Die demselben beigeetzten Erklärungen werden genügen, dem Leser die wichtigsten der hier auseinandergesetzten Verhältnisse auch ohne weitere Erläuterungen zu verdeutlichen. Auf gewisse, in der Figur zum Ausdruck gebrachte Verhältnisse werden wir im Schlusskapitel kurz hinzuweisen noch Gelegenheit finden. (*Vergl. auf Korrigierung zu Fig. 21: Seite 382*).

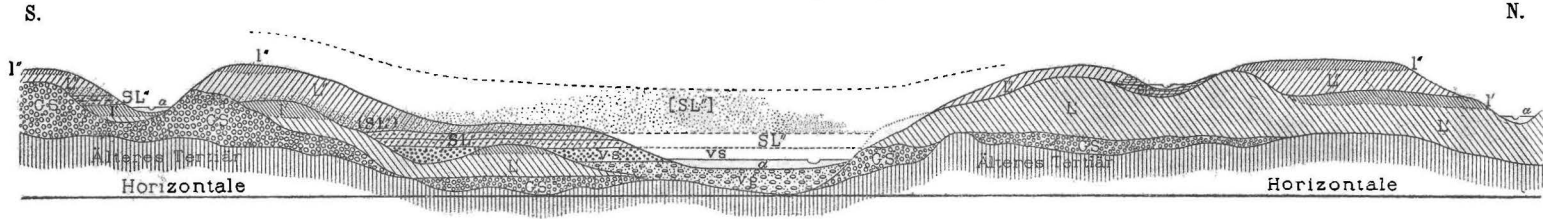
Bezüglich der scheinbar etwas abweichenden Verhältnisse im Ober-Elsass ist zu berücksichtigen, dass hier, wo die ausgedehnte oberflächliche Verbreitung von diluvialen Kiesen und Sanden bereits auf eine stärkere, am Schluss der Diluvialzeit bewirkte Abspülung als im Unter-Elsass hinweist, möglicherweise gerade in Folge der bedeutenderen Abspülung der jüngeren Massen, also wahrscheinlich auch des jüngeren Löss, die ältere Lössformation in grosser Ausdehnung zu Tage tritt, unter welcher ja das Vogesendiluvium nicht hindurchziehend, sondern an welche dasselbe vielmehr angelagert zu denken ist. Die anscheinend geringe Entwicklung bezw. das vollständige Fehlen des Sandlöss in vielen oberelsässischen Lössgebieten könnte also auf nachträglicher Abwaschung beruhen. Es wird sich mit anderen Worten

---

zu ziemlich deutlich geschichtet zeigt. Ausdrücke wie Flusslöss, Schwemmlöss oder ähnliche, welche für den Sandlöss offenbar zutreffend sein würden, vermeiden wir vorläufig am besten ganz, da sie bestimmte Vorstellungen über die Entstehungsweise in sich schliessen und eine entsprechende Bezeichnung auch für den ächten Löss erfordern würden, dessen Ursprung noch verschieden beurtheilt wird.

Fig. 21.

Schematische Darstellung der Gliederung der quartären oder pleistocänen Bildungen (Diluvium und Alluvium) der unterelsässischen Diluvialterrassen, erläutert an einem idealen Querschnitt durch ein Hauptthal (etwa das Zorn-Thal bei Mommenheim).



Jüngere diluviale Reihe (Jungglacial bis nachglacial).

- = Alluvium (Jüngste Anschwemmungen in den Thalsohlen).
- l' = Eluviale Lehmdecke (Verwitterungsrinde) des jüngeren Deckenlöss.
- L'' = Jüngerer Deckenlöss.
- (SL'') = Tiefere und randliche sandige Facies des jüngeren Deckenlöss.
- [SL''] = Durch die Erosion wieder weggeschwemmte sandige Randfacies des jüngeren Löss.
- SL'' = Typischer Sandlöss (Menschenspuren).

- SL' = Bei der Neubildung des Thals wieder weggespülte Fortsetzung des Sandlöss.
- SL'' = Sandlöss eines Nebenthales mit sandigem und anderem Material aus dem Jungtertiär oder dem älteren Diluvium. (Menschenspuren).
- SL'' = Geschichteter Löss eines Nebenthälchens, Aequivalent des Sandlöss des Hauptthales.
- VS = Vogesensand (Menschenspuren).
- VS = Wieder weggeschwemmte Fortsetzung der Vogesensandschichten.
- Vg = Vogesenkies.

Älteres Diluvium und jüngeres Tertiär (Pliocän bis interglacial).

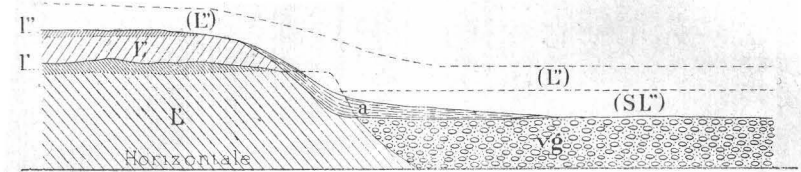
- l' = Eluviale Lehmdecke des älteren Deckenlöss. (Menschenspuren hieraus oder aus einem noch älteren Deckenlöss von Achenheim bekannt.)
- L' = Älterer Deckenlöss, einschliesslich etwaiger Aequivalente eines älteren Sandlöss.

Die interglacialen Sande, bis jetzt nur am Rande der Rheinebene sicher nachgewiesen, würden an dieser Stelle einzureihen sein.

- GS = Altdiluviale (zum Theil altglaciale?) und jungtertiäre (Hagenauer) Kiese und Sande.

darum handeln, erst noch durch ausgedehnte und eingehende Beobachtungen zu ermitteln, ob hier nicht etwa vielfach das in der beistehenden Skizze Fig. 22 schematisch verdeutlichte Lagerungsverhältniss herrscht. Dass die in diesem Schema ausgesprochene Auffassung in manchen Fällen thatsächlich zutrifft, ist kaum zu bezweifeln, und die auf den geologischen Karten des Ober-Elsass zwischen Rheindiluvium und Löss gezogene Grenze bringt in manchen Fällen vielleicht in ganz entsprechender Weise eine Anlagerung von jüngerem diluvialen Rheinkies an älteren Löss zum Ausdruck<sup>1</sup>. In den meisten Fällen dürfte es sich hier jedoch, nach

Fig. 22.



L' = Aelterer Deckenlöss. l' = Eluviale Lehmdecke des älteren Deckenlöss. vg = Vogesen-Kies und -Sand. (SL'') = Sandlöss, durch Abschwemmung nach der Ablagerung des jüngeren Löss wieder entfernt. (L'') = Jüngerer Deckenlöss, zum Theil in gleicher Höhenlage mit dem älteren Löss, durch Abschwemmung wieder entfernt. L' = Jüngerer Deckenlöss, auf älteren Löss aufgelagert. l' = Eluviale Lehmdecke des jüngeren Deckenlöss. a = Junge Abschleppmassen des älteren und jüngeren Löss, eine scheinbare Ueberlagerung des Vogesendiluviums durch Löss verursachend.

den Höhenlagen der betreffenden Bildungen zu urtheilen, um eine Auflagerung von älterem oder älterem und jüngerem Deckenlöss zusammen auf altdiluvialen (bis jungtertiären, den Riedselzer und Hagenauer Sanden entsprechenden) Geröllmassen handeln. Vielleicht können uns in Anbetracht dieser Umstände gerade die Untersuchungen im Ober-Elsass einmal über die ältere elsässische Lössformation, ihre Zusammensetzung sowie etwaige Unterschiede in der Fauna gegenüber dem jüngeren Löss genauere Aufschlüsse bringen, als die Erforschung des Unter-Elsass bis jetzt ergeben hat<sup>2</sup>.

1. Dass auch Auflagerungen von Diluvialkies auf Löss vorkommen können, scheint alsdann verständlich. Die im Sundgau bisweilen beobachtete Ueberlagerung von Löss durch diluvialen Kies (KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 337, pl. VII, fig. 2) ist gegenwärtig jedenfalls weniger schwierig zu deuten als früher.

2. Beim Uebergang aus dem Sandlöss in den ächten Löss bemerkt man im Unter-Elsass nicht selten die langspitzigen Gehäuse von Clausilien sowie solche von

Die auffallend geringe Breite der Diluvialterrassen auf der badischen im Vergleich zu der bedeutenden Entwicklung derselben auf der reichsländischen Seite führt unwillkürlich zu der Vorstellung, dass sich die Rheingewässer während des letzten Abschnittes der Diluvialzeit allmählich mehr und mehr nach Osten, gegen den Schwarzwald hin zurückgezogen haben. Trifft dies zu, so könnten auf der badischen Seite die den reichsländischen Sandlössterrassen entsprechenden Schichten leicht vielfach gänzlich weggespült worden sein, so dass gerade hier wieder die ältere Lössformation um so häufiger angeschnitten sein würde. Es liegt mit anderen Worten sehr nahe, zu vermuthen, dass zwischen der Entwicklung des Diluviums auf der reichsländischen einer- und der badischen Seite des Rheinthals anderseits ein ähnlicher Gegensatz besteht, wie ihn Fig. 21 für die beiden Seiten eines Nebenthales der reichsländischen Seite zum Ausdruck bringt. Ob also die auf Taf. VI in Fig. 1 und 2 gegebene Darstellung von der Gliederung des Diluviums bei Appenweier bezw. Ebersweier der Wirklichkeit entspricht, muss dahingestellt bleiben. Die in dieser Gegend vorhandenen Lössmassen könnten leicht zum grössten Theil oder selbst ausschliesslich dem älteren Deckenlöss angehören, und im letzteren Falle würde eine dem Sandlöss der gegenüberliegenden Schiltigheimer Terrasse entsprechende Bildung an den betreffenden Stellen jener Profile fehlen. Dass aber Schichten vom Alter des elsässischen Sandlöss wenigstens stellenweise auch in Baden vorhanden sind, deuten wohl schon die verschiedentlichen Angaben über das Vorkommen von Süswasserschnecken im badischen Löss an.

---

grösseren Schnecken, letztere meist in zerbrochenem Zustande, in auffallender Häufigkeit. Es liegt die Vermuthung sehr nahe, dass das reichliche Auftreten derselben entweder ein bestimmtes Niveau bezw. eine randliche Facies an der Basis des jüngeren Deckenlöss bezeichnet oder aber für die ältere Lössformation bezeichnend ist. Letzteres würde dann anzunehmen sein, wenn es sich in diesen Fällen um Anlagerung von Sandlöss an ächten Löss handelt. Durch weitere Verfolgung derartiger Verhältnisse könnte es vielleicht gelingen, faunistische Horizonte oder Facies im jüngeren Löss festzustellen bezw. bestimmte Unterschiede zwischen den beiden Faunen des älteren einer- und des jüngeren Löss anderseits zu ermitteln.



## G. Alluvium.

Die während der Diluvialzeit abgesetzten, später nur noch oberflächlich umgelagerten Kiesmassen, welche den Untergrund der Rheinniederung bilden, treten ausser in den Kiesgruben fast nirgends unmittelbar zu Tage. Sie werden beinahe überall von einer, wenn auch noch so dünnen Schicht von Sand oder Flussschlick überlagert. Dies sind die jüngsten auf den Rhein zurückzuführenden Ablagerungen, die sogenannten Alluvionen des Rheines, welche im allgemeinen bei Hochwasser zum Absatz gelangten und so die ganze Rheinniederung mehr oder weniger gleichmässig zu überziehen vermochten. Auf denselben haben sich hin und wieder noch Anschwemmungen der Nebenflüsse in beträchtlicherer Ausdehnung ausgebreitet. Die Kiese sind meist wohl nur in ihren obersten Lagen zum Alluvium zu rechnen.

Die Mächtigkeit der alluvialen Sand- und Schlickabsätze ist niemals eine beträchtliche. Nur hin und wieder auf einzelnen Strecken ziemlich gleichbleibend, ist dieselbe meist schon für ganz nahe gelegene Punkte sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Sie beträgt bei Strassburg nur ausnahmsweise weniger als etwa einen halben und mehr als anderthalb Meter. Durchschnittlich erreicht man also hier gerade bei 1 m Tiefe von der ursprünglichen Oberfläche aus die Rheinkiese, wobei jedoch Schwankungen zwischen 0,2 m und 2 m vorkommen. Dass die Geröllmassen innerhalb des Gebietes der alten Stadt oft erst in viel beträchtlicheren Tiefen angetroffen werden, beruht auf künstlichen Aufschüttungen.

Gewöhnlich liegt auf dem Kies zunächst eine Schicht von grauem, zum Theil vielleicht als Flugsand zu deutendem Sande, welche meist nur 0,5 bis wenige Decimeter dick ist und von einer stärkeren Lage feineren Hochwasserschlammes bedeckt wird. Ausnahmsweise erreicht der Sand auch etwas grössere Mächtigkeiten von 1 bis 2 m und tritt zuweilen an die Oberfläche. Er besteht hauptsächlich aus kleinen gerundeten Körnern von wasserhellem bis weisslichem Quarz, enthält jedoch daneben einzelne Schüppchen von weissem Glimmer und etwas fein vertheilten kohlelsauren Kalk, dessen fast stetes Vorhandensein sich beim

Betupfen mit Säuren durch schwaches Aufbrausen zu erkennen gibt.

Die Oberfläche der Rheinniederung bei Strassburg und an vielen anderen Orten wird mithin wesentlich aus feinerem Hochwasserschlamm gebildet. Derselbe ist besonders durch einen vorwiegenden Gehalt an sandigen Bestandtheilen, sowie einen erheblichen Kalkgehalt gekennzeichnet. Indem jedoch neben diesen auch thonige Gemengtheile, welche eine geringere oder grössere Bindigkeit bedingen, niemals vollständig fehlen, zeigt die Masse im ganzen mehr eine lehmige als sandige Beschaffenheit. Oft überwiegen die gröberen, sandigen Theilchen, so dass man von einem sandigen Mergel oder sogar von einem Mergelsand reden kann. Ist die Masse feiner und, wie immer in diesem Falle, verhältnissmässig reich an thonigen Bestandtheilen, so entsteht eine Bildung, welche in ihrer lockeren, aber dabei doch etwas bindigen Beschaffenheit und selbst in ihrem Aussehen, zumal durch das Fehlen einer dem Auge unmittelbar wahrnehmbaren geschichteten Structur (vergl. hierüber auch DAUBRÉE 1850, 123) etwas an den Löss erinnert und als Alluvialmergel<sup>1</sup> zu bezeichnen ist.

Diese sandig-mergeligen Absätze treten in mannichfachstem, oft sehr raschem Wechsel auf, sowohl in horizontaler Erstreckung als auch in verticaler Richtung. Den am häufigsten vorkommenden Fall, dass die Masse von der Oberfläche nach der Tiefe zu sandiger wird, veranschaulichen 1 und 2 der nachstehenden typischen Bodenprofile. Weniger häufig, wenn auch nicht selten, zeigt sich an der Oberfläche eine sandigere Beschaffenheit als in den tieferen Lagen. Diesen Fall stellt das unter 3 angeführte Profil dar.

|                       |                             |                               |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) Mergel . . . 1,0 m | 2) (Städtisches Wasserwerk) | 3) Mergelsand . . . . . 0,5 m |
| Mergelsand. 0,5 "     | Mergelsand . . . . . 1,0 m  | Sandiger Mergel . . . 0,6 "   |
| Gerölle . . .         | Sand . . . . . 1,0 "        | Gerölle . . . . .             |
|                       | Gerölle . . . . . 8,0 " +   |                               |

Zwischen Kies bzw. Sand und Alluvialmergel (Hochwasserschlamm) schaltet sich hier und da eine Lage von blaugrauem

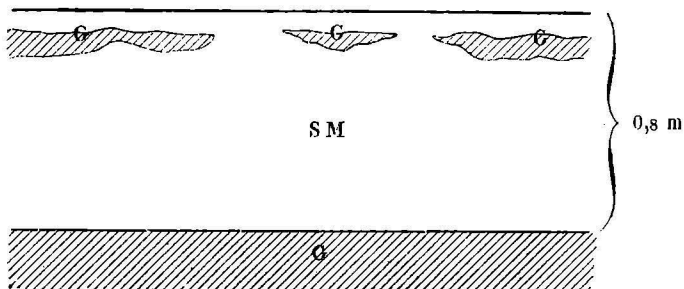
1. Die hier angewendete, genau genommen nur für sehr thonreiche Bildungen zulässige Bezeichnung «Mergel», welche im vorliegenden Falle mehr agronomische als geologische Berechtigung hat, wird nach der oben gegebenen Beschreibung der betreffenden Massen nicht missverstanden werden können.

Letten oder Mergel ein, welcher zahlreiche Gehäuse von jetzt noch in der Gegend lebenden Sumpfschnecken neben solchen von einzelnen Landschnecken enthält und sich hierdurch, sowie durch den Gehalt an bituminösen und kohligten Substanzen als ächte Sumpfbildung kennzeichnet. Diese Schicht, welche nur stellenweise auftritt, deutet alte versumpfte Flussläufe an, welche schliesslich nach dem gänzlichen Versiegen durch Hochwasserschlamm ausgefüllt wurden, «verlandeten». Derartige Bildungen traf man z. B. bei der Fundamentirung der Häuser Nr. 45, 47 und 49 in der Ruprechtsauer Allee (in der Nähe der Schillerstrasse). Auf dem Plan von Nr. 45 wurde folgendes Profil durch die Ausschachtungen blossgelegt:

Blaugrauer Mergel mit zahlreichen Gehäusen von Sumpfschnecken, einschliesslich einer oberflächlichen, mit Schutt gemischten Schicht von Hochwasserschlamm. . . . 1,1 m  
 Sand. . . . . 0,7 »  
 Kies bis zu unbekannter Tiefe.

Endlich stellen sich in den Alluvialmergeln, wo sie etwas mächtiger sind, in der Nähe der Oberfläche hie und da Lagen von Kies ein, wie in dem nachstehend skizzirten Profil Fig. 23,

Fig. 23.



SM = sandiger, kalkhaltiger Lehm (von lössartiger Consistenz). G = Kies und Gerölle.

welches sich auf eine Kiesgrube bei Neudorf, südlich von der Citadelle in Strassburg, bezieht.

Ausser dem Rhein-Alluvium spielen in der Strassburger Gegend (Taf. VII) noch die jüngeren und älteren Alluvionen der Breusch, welche einen eigenartigen Charakter haben, eine grös-

sere Rolle. Sie verbreiten sich an der Oberfläche des breiten Thales zu beiden Seiten dieses Flusses und sind theils von lehmiger, theils von lehmig-sandiger Beschaffenheit. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen etwa 0,5 und 2 m. Von den Hochwasserabsätzen des Rheins unterscheiden sie sich leicht durch den ihnen eigenen röthlichen Farbenton, sowie durch das stete Fehlen eines Gehaltes an kohlensaurem Kalk. Dieser Charakter entspricht ganz einem Ausschleppungsproducte aus den Schichten des Vogesen-sandsteins und des Rothliegenden, welche im oberen Breuschthal im Gebirge anstehen. Ausser der Breusch ist von den Nebenflüssen des Rheins im Gebiete des Reichslandes besonders noch die Zorn von ausgedehnten Alluvialbildungen begleitet.

Wie die jüngsten Alluvionen der Rheinniederung von etwas älteren Rheinkiesen, so werden diejenigen der Breusch von röthlich gefärbten diluvialen und alluvialen Kiesen und Sanden unterteuft, welche mit den unter dem Löss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse lagernden die grösste Aehnlichkeit haben. Beim Bau des Umleitungs-Kanals wurden dicht an der Ill (am Wärterhaus) mit rothem Sande untermischte Geröllmassen vom Charakter des Breuschdiluviums bzw. älteren Breuschalluviums bloss gelegt, welche nach Osten sich langsam verlierend noch ungefähr 1 km weit über die heutige Ill hinaus zu verfolgen waren. Der Einfluss der Ill in den Rhein geschah mithin zur Zeit dieser Absätze offenbar noch oberhalb ihrer heutigen Mündung, wenn sie anders schon damals als selbständiger Strom neben dem Rhein bestehen konnte. In gleicher Weise muss man sich natürlich auch die Alluvionen der übrigen Nebenflüsse von Diluvialkies unterlagert denken.

Sehr häufig macht sich bei den jüngsten Bildungen der Rheinniederung oberflächlich eine geringfügige humose Beimischung bemerklich. Zu einer beträchtlicheren Anreicherung kommt es jedoch nur in einzelnen Gebieten. Eigentliche Humusbildungen, Moorboden und Torf, finden sich auf elsässischem Gebiet in beträchtlicherer Ausbreitung hauptsächlich unterhalb Strassburg: zwischen Reichstett, Wanzenau und Hördt, bei Kurzenhausen und unterhalb Bischweiler. Oberhalb Strassburg gewinnen sie nur im nördlichen Theil des Andlau-Rieds, bei Krautergersheim südwestlich

von Bläsheim, noch eine gewisse Bedeutung. Alle diese Vorkommnisse erstrecken sich längs des Randes der Rheinebene, haben zum Theil (Reichstetter Ried) eine tiefere Lage als die dem Rhein unmittelbar angrenzenden Gelände und reichen hinsichtlich ihrer Entstehung offenbar mehr oder weniger nahe an jene Zeit heran, als der Rhein sich eben an den betreffenden Stellen unter Hinterlassung allmählich verlandender und zum Theil versumpfender Altrheine von den Hochufeln der Diluvialterrasse zurückgezogen hatte. Sehr häufig werden vor der Vermoorung, welche theilweise natürlich noch bis in die Gegenwart hinein fort dauert, die Nebenflüsse die geräumigen Betten der in dichtem Gewirre sich durchkreuzenden alten Rheinarme benutzt und die Lehmlagerungen, welche mit den humosen Bildungen zusammen aufzutreten pflegen, verursacht haben.

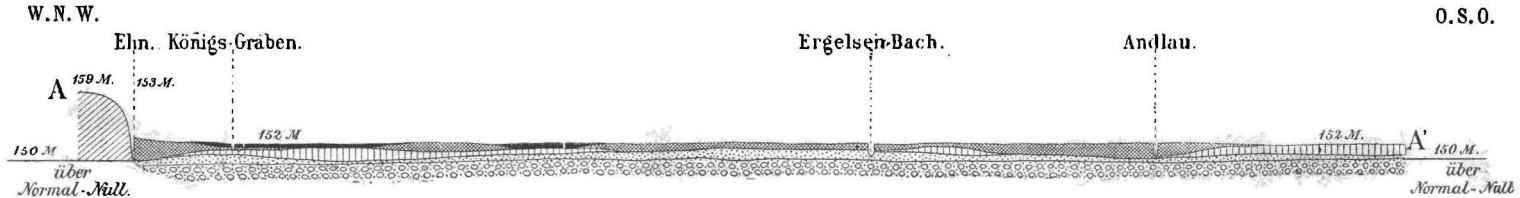
Wie sich in solchen Fällen die Lagerungsverhältnisse des Alluviums am Rande der Rheinniederung gestalten, kann uns das nebenstehende Querprofil durch das Andlau-Ried (Fig. 24)<sup>1</sup> verdeutlichen. Ueber den diluvialen oder altalluvialen Geröllmassen, welche in derselben Höhenlage wie in den östlich angrenzenden Theilen der Rheinebene getroffen werden und, wie es am Rande der Niederung natürlich ist, ausser alpinen auch zahlreiche aus den benachbarten Theilen der Vogesen stammende Elemente enthalten, lagert zunächst ein grauer, nach unten häufig in Sand übergehender Mergel von gleicher Beschaffenheit und mit derselben Schneckenfauna wie der alluviale Rheinschlick. In diesen als Rheinalluvium anzusprechenden Mergel erscheinen als Ausfüllung von ehemals vorhandenen flachen Mulden graue, gegen die Oberfläche hin meistens bräunlich verfärbte Lehme eingelagert, welche durch ihre zähere, das Stagniren des Wassers begünstigende Beschaffenheit den im Vergleich mit den angrenzenden Theilen der Rheinebene geringeren Werth des Rieds für die Cultur hauptsächlich mit bedingen. Derartige Lehme sind offen-

---

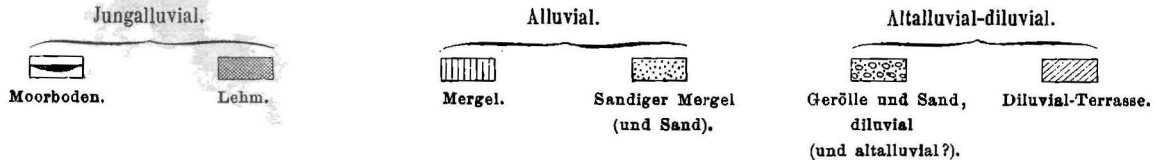
1. Das Profil ist auf Grund von geologischen Aufnahmen und Bohrungen entworfen, welche als Vorarbeiten zu der geplanten Meliorirung des Rieds unter Leitung von Seiten der geologischen Landesuntersuchung im Laufe des Sommers 1888 ausgeführt worden sind.

Fig. 24.

Querprofil durch das Andlau-Ried.



Maassstab der Länge 1 : 25000, der Höhe 1 : 1000.



bar auf die anschwellende Thätigkeit der Nebenflüsse (im vorliegenden Falle wohl hauptsächlich der Andlau) zurückzuführen. Sie gehen nach der Oberfläche zu häufig durch Aufnahme von humosen Bestandtheilen in Moorboden über oder werden auch (im Gebiet der Andlau südöstlich von Krautergersheim) von Torf überlagert. — Ganz ähnlich sind die Lagerungsverhältnisse im Ried unterhalb Reichstett, woselbst der Torf neben humosen Lehmen und Sanden eine beträchtlichere oberflächliche Verbreitung gewinnt. Unter den humosen Bildungen folgt auch hier meist zunächst Lehm oder lehmiger Sand und unter diesem erst Alluvialmergel, welcher auch durch einen sandigen Süßwasserkalk vertreten wird und auf Rheinkies auflagert. Die Mächtigkeit des ganzen Alluviums über dem Kies übersteigt hier gewöhnlich nicht 1—1,5 m, während sie im Andlauried häufig 2 m und darüber beträgt. Typische Bodenprofile sind für das Andlauried die hier unter 1 und 2, für das Moorgebiet bei Reichstett die unter 3 und 4 mitgetheilten:

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Lehm . . . . . 0,7—1,2 m          | 2) Humoser Lehm . . . . . 0,7 m      |
| Mergel . . . . . 0,7                 | Mergel . . . . . 0,8—1,2 m           |
| Sandiger Mergel . . . . . 0,4        | Sandiger Mergel . . . . . 0,5        |
| Sand . . . . . 0,2                   |                                      |
| <hr/>                                | <hr/>                                |
| Gerölle in einer Tiefe von 2,0—2,5 m | Gerölle in einer Tiefe von 2,0—2,4 m |
| 3) Humoser Lehm bis lehmiger         | 4) Torf . . . . . 0,8 m              |
| Humus . . . . . 0,3 m                | Lehm . . . . . 0,2                   |
| Lehm . . . . . 0,4                   | Mergel . . . . . 0,4                 |
| Mergel bis mergeliger Sand. 0,5      |                                      |
| <hr/>                                | <hr/>                                |
| Gerölle in einer Tiefe von . . 1,2 m | Kies in einer Tiefe von . . . 1,4 m  |

Das jugendliche Alter des Torfs der Rheinebene spricht sich auch in den gelegentlich zu beobachtenden Einschlüssen desselben aus, z. B. in dem Vorkommen von Gehäusen der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) im Torf von Reichstetten. Aus dem Torf von Bischweiler zog man nach der Angabe von DAUBRÉE (1850, 136) den Schädel von einem Auerochsen<sup>1</sup>.

1. Der Auerochs, seit vorigem Jahrhundert in Preussen ausgestorben, gegenwärtig noch im Wald von Bialowicza in Litauen gehegt und wild im Kaukasus, ist bekanntlich der « Wisent » des Nibelungenliedes, welcher nebst dem in letzterem als « Ur » bezeichneten Stier (ebenfalls erst in historischer Zeit, wahrscheinlich im 17. Jahrhundert in Polen, ausgestorben) zur Römerzeit noch die hercynischen Wälder bewohnte.

Wenn die geschilderten Lagerungsverhältnisse des Alluviums in der Rheinniederung als ein Ergebniss des Verhaltens der Gewässer im Naturzustande erscheinen, so haben sich, seitdem man durch zahlreiche «Durchstiche», welche die oft weit ausholenden Bögen des alten Rheinlaufs abschneiden, das Bett des Flusses bedeutend gestreckt und weiter durch Herstellung von Dämmen der Ausbreitung des Hochwassers Schranken gesetzt hat, die Bedingungen sowohl für die ablagernde als auch für die erodirende Thätigkeit des Rheines und seiner Nebenflüsse wesentlich verändert. Wenn die ursprünglich in vielverschlungenen Windungen (vergl. Taf. VII) dahinströmende gewaltige Wassermasse des Rheins (bei Basel wälzt derselbe in der Sekunde 648, bei Speyer bereits 1168 cbm vorüber) «ihre ganze Kraft», wie sich PENCK in seiner Beschreibung des Deutschen Reiches (1887, 218) ausdrückt, «damit zu vergeuden» schien, «dass sie ihren Lauf fortwährend wechselte», so hat «eine gründliche Korrektion» «im Verlaufe der letzten Jahrzehnte dem Flusse ein geradliniges Bett vorgeschrieben; von Basel bis Mainz ist der Rhein kanalisiert, und dieser 300 km lange korrigierte Lauf ist die längste gefesselte Flussstrecke der Erde. Nunmehr kann der Fluss seine Kraft noch anderweitig verwenden. Nicht nur rollt er durch den Querschnitt seines kanalisierten Bettes jährlich 275 000 cbm Gerölle mit sich fort», sondern führt ausserdem in derselben Zeit bei Kehl 1 122 455 (DAUBRÉE 1850, 125), bei Germersheim aber, 85 km weiter rheinabwärts, 1 944 000 cbm (GREBENAU 1869, 99) Schlamm vorüber, während er gleichzeitig beständig seinen Lauf tiefer legt. Bei Knielingen unweit Karlsruhe betrug die Vertiefung des Rheinbettes in der kurzen Zeit von 1817—1823 etwa 1,5 m (DAUBRÉE 1852, 248). Die letzte grosse Rheinüberschwemmung im Jahre 1883 hat uns gleichwohl gezeigt, wie bedeutende Flächenräume der Rhein noch heute, die künstlichen Hindernisse theilweise hinwegräumend, unter Wasser zu setzen vermag<sup>1</sup>.

Die Fortbewegung der Geschiebe im Strome geschieht in sehr eigenthümlicher, gesetzmässiger Weise und bedingt die Er-

---

1. Vergleiche die Karte des Ueberschwemmungsgebietes am Rhein, 1883.



scheinung der wandernden Kiesbänke und Inseln. Dieselben haben eine fischähnlich gestreckte Gestalt, zeigen eine in der Richtung stromaufwärts äusserst sanft geneigte, stromabwärts hingegen steil abgeöschte Oberfläche und rücken, zumal bei Hochwasser, in Folge eines ganz ähnlichen Vorganges stromabwärts, wie die Dünen am Meeresstrande unter dem Einfluss der Winde landeinwärts bewegt werden (DAUBRÉE 1850, 121). Bei diesem Vorwärtsbewegen behalten sie ihre gegenseitige, abwechselnd dem rechten und linken Ufer genäherte Lage bei, so dass sich der «Thalweg» des Flusses, d. i. die Verbindungslinie der grössten Tiefen oder der Weg der Schiffe bei kleinem Wasserstande beständig von der einen nach der anderen Uferseite, in entgegengesetztem Sinne wie die Verbindungslinie der auf einander folgenden Kiesbänke, schlängelt. Das Längenprofil aber des Rheinbettes im Thalweg ist zufolge der die Inseln unter Wasser mit einander verbindenden Kiesrücken keine gerade geneigte Linie, sondern eine Wellenlinie, deren höchste in der Mitte der Verbindungslinie je zweier Kiesbänke gelegene Punkte die sogen. «Schwellen» sind. Nach GREBENAU (1869, 132) rücken die Kiesbänke auf der Strecke zwischen Lauterburg und Germersheim jährlich um durchschnittlich 278 m vorwärts. Unter den gleichen Verhältnissen wie hier würde also eine Kiesbank 663 Jahre brauchen, um den Weg durch's reichsländische Gebiet (von Basel bis Lauterburg) zurückzulegen; doch kann man unter Berücksichtigung mancher abweichender Umstände nach GREBENAU annehmen, dass in Wirklichkeit hierzu nur annähernd 500 Jahre erforderlich sind.

Beim Eintritt in die oberrheinische Tiefebene und vor dem Austritt aus derselben gestalten sich die Verhältnisse des Stromlaufes etwas abweichend, indem der Fluss in Folge des muldenförmigen Längendurchschnittes des Tieflandes in dem obersten und untersten Theile desselben einerseits schon nicht so mächtige Aufschüttungen wie in den mittleren Theilen zu Stande gebracht, anderseits aber die zum Absatz gelangten Massen an verschiedenen Stellen wieder vollständig hinwegzunehmen und sich so bis auf die älteren anstehenden Gesteine durchzuschneiden vermocht hat. Längs des Kaiserstuhlgebirges fliesst der Rhein bereits durch-

weg auf seinen eigenen Anschwemmungen, wenn auch bei Altbreisach (nach Tiefbohrungen vor der Erbauung der festen Eisenbahnbrücke daselbst) in der verhältnissmässig geringen Tiefe von 20—30 m unter der Stromsohle fester Fels hindurchzieht. Aber näher an Basel, bei Istein, hat man in neueren Zeiten einzelne Felspartien im Rheinbett bemerkt (HONSELL 1885), und bei Basel selbst beträgt die Mächtigkeit des hier auf Tertiärschichten ruhenden Rheinkieses, während sie auf der Diluvialterrasse in der Vorstadt St.-Paul 30 m erreicht (MERIAN 1844), an den Rheinufern 0 bis wenige Meter (Fundirung der Brückenpfeiler). Zwischen Oppenheim, in der Breite von Darmstadt, und Bingen ist die Beweglichkeit der Stromsohle schon durch das Auftreten fest gelagerter Geröllbänke mit mächtigen Findlingen sowie fester Lettenlager keine vollständige mehr, und es treten ausserdem auch hier Felsen im Bett des Rheines auf, Verhältnisse, welche für HONSELL maassgebend sind, den Stromlauf zwischen Oppenheim und Bingen als eine besondere Uebergangsstrecke zwischen dem (deutschen) Ober- und dem Mittelrhein aufzufassen.

«Der Oberrhein vor der Korrektion», so fasst HONSELL die Ergebnisse seiner auch für den Geologen interessanten Betrachtungen über die Verhältnisse des deutschen Oberrheins zusammen, «war in der natürlichen Umbildung begriffen, indem oberhalb des Kaiserstuhls das Bett sich tiefer eingrub, unterhalb aber, und zwar allmählich fortschreitend bis in die Gegend von Oppenheim mehr und mehr sich erhöhte und verwilderte. Durch die Rheinkorrektion ist von der Schweizer bis zur Hessischen Grenze durchweg eine Tieferbettung des Stromes und damit eine Senkung der niedrigen Wasserstände wie der durchschnittlichen Wasserstandsbewegungen erreicht worden. Beeinflusst durch Einengung der Fluthprofile ist thatsächlich die Ansteigung der Hochfluthen theils nicht, theils bedeutend gemindert. — Die vormals von vielen Seiten besorgte Steigerung der Intensität der Hochfluthen am unteren Ende der Korrektion ist nicht vorhanden.» Doch kann «ein wissenschaftlicher Nachweis über die Wirkung der Rheinkorrektion auf die Stromverhältnisse» nach der Ansicht des bewährten Hydrotechnikers «wenigstens zur Zeit» (1885) «nicht geliefert werden».

### 3. Theoretische Erörterungen über die Vorgänge im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit.

Ueberblicken wir in Kurzem die Geschichte des oberrheinischen Tieflandes vor der Zeit des Diluviums, so müssen wir uns erinnern, dass Schwarzwald und Vogesen, welche man wohl mit Zwillingen verglichen hat, in alter Zeit Theile eines und desselben, ähnlich den heutigen Alpen durch Faltungsprocesse (nach Ablagerung der alten Schiefer und der Kulmgrauwacken) entstandenen Kettengebirges bildeten, dessen Erhebungen bereits wieder beträchtlich abgetragen waren, als in der Folge das Meer von neuem die oberrheinischen Gebiete in Besitz nahm, um während ungezählter Jahrtausende eine mächtige Schichtenfolge von spätpaläozoischen und namentlich von mesozoischen Bildungen über den Resten der alten Schwarzwald-Vogesen-Masse niederzuschlagen. Erst verhältnissmässig sehr spät, nach Ablauf der Jurazeit, trat wieder eine Festlandsperiode ein. Es bildete sich durch das Zurücktreten des Meeres ein Plateauland heraus, welches durch Senkungen zur Tertiärzeit allmählich eine mehr oder weniger sanfte Abdachung nach Westen und Osten erhielt, während gleichzeitig ein dem jetzigen oberrheinischen Tieflande entsprechender Landstreifen von mittlerer Lage als ausgezeichnete «Grabenversenkung» in die Tiefe ging und dadurch einen beiderseitigen, gegen diesen Landstrich hin gelegenen Steilabfall der Massen bedingte.

Mit dem Beginn des Absinkens dieses die beiderseitigen Gebiete ursprünglich zu einer geologisch einheitlichen Masse verbindenden Mittelstückes war die Anlage zu dem heutigen Doppelgebirge der Vogesen und des Schwarzwaldes gegeben, welche ihre gegenwärtige Gestalt in letzter Linie durch die allmählich sich steigernde, vielfach bis auf die altkrystallinen Massen- und Schichtgesteine hinabgreifende Erosion erlangt haben.

In den Tiefen des Rheinthlgrabens dürfen wir uns, in bis jetzt noch unergründeter Teufe und gleich den jüngeren (triasischen, jurassischen und tertiären) Sedimenten staffelförmig gegen einander abgesunken, die Trümmer jenes uralten Faltengebirges vorhanden

denken, deren ehemalige, in höherer Lage verbliebene Fortsetzungen nach Ost und West die aus krystallinen Massen und mehr oder weniger veränderten Schiefeln bestehenden Kerne des Schwarzwaldes und der Vogesen bilden.

Sehen wir nun noch zu, wie wir uns etwa die Vorgänge während der Diluvialzeit in dem hier speciell behandelten Theile des oberrheinischen Tieflandes an der Hand der im vorhergehenden Haupttheil angeführten Thatsachen zurecht legen können.

Der Verlauf der Diluvialzeit daselbst ist charakterisirt durch das Abwechseln mehrerer Auswaschungs- und Aufschüttungsperioden. In letzteren, welche zum Theil gleiche oder doch sehr ähnliche Producte zum Absatz brachten, entstanden einerseits solche Ablagerungen, welche uns als deckenartig ausgebreitete d. h. den verschiedensten Höhenlagen sich anschmiegende Bildungen entgentreten, anderseits solche, welche wir uns in Form von ursprünglich horizontalen und zur Zeit ihrer Bildung tief gelegenen Terrassen, wie wir deren in den heutigen Niederungen vor uns sehen, abgesetzt denken müssen. Nach ihrer Zusammensetzung zerfallen unsere diluvialen Ablagerungen in solche von einheimischer Herkunft, wobei wir hier an die Vogesen und den Schwarzwald zu denken haben, und in solche von offenbar fremdem Ursprung, deren charakteristische Bestandtheile nicht aus den unmittelbar angrenzenden Gebirgen oder aus bereits vorhanden gewesenen älteren Diluvialbildungen hergeleitet werden können. Die letztere Klasse fällt zum grossen Theil zusammen mit den deckenartig auftretenden Bildungen, also den normalen, ächten Lössen und den Lehmen, soweit diese als Verwitterungsgebilde von Lössablagerungen (eluviale Lösslehme) zu betrachten sind. Ueber ihre Entstehung werden noch die verschiedensten Meinungen von Seiten der Geologen geäussert. Die aus einheimischem Material zusammengesetzten Ablagerungen dürfen wir dagegen als Producte der diluvialen Gewässer betrachten. Von Gletschern unmittelbar herrührende Massen, wie wir deren in den Vogesenthälern so vielfach antreffen, sind zwischen den Randgebirgen in erheblicher oberflächlicher Verbreitung jedenfalls nicht vorhanden, auch wenn wir die eigenthümlichen Anhäufungen mit Blöcken zwischen Dambach

und Oberehnheim und an anderen Stellen des Unter-Elsass mit DAUBRÉE (1852, 239—242, 244; pl. 4, Fig. 76 u. 77 bis, 78 u. 79) als glacialen Ursprungs ansehen wollen.

Während die älteren Sedimente meistens in ausgedehnten Meeren oder auch Seen zum Absatz gelangt sind und dementsprechend mit untergeordneten Abweichungen über grössere Flächenräume eine gleiche oder doch sehr ähnliche Zusammensetzung aufweisen, trifft letzteres für die diluvialen Bildungen im allgemeinen nicht zu. An die Stelle grosser stehender Gewässer treten Flüsse, welche während ein und desselben Abschnittes je nach der Zusammensetzung der von ihnen durchflossenen Gebiete ganz verschiedene Producte anschwemmen können, und es kommen neben dem Wasser in flüssiger (oder auch fester) Gestalt andere geologische Factoren, wie der Wind, in Frage, dessen ausgedehnte ablagernde Thätigkeit während der Diluvialzeit den Gegenstand einer noch nicht zum Austrag gebrachten Streitfrage unter den Geologen bildet, jedenfalls aber in Betracht gezogen werden muss, da noch in der Gegenwart unter manchen Himmelsstrichen gewaltige Mengen von Staub aus der Atmosphäre zum Niederschlag gelangen.

Entsprechend der mannichfaltigen Gestaltung, welche die Oberfläche zur Diluvialzeit erlangt hatte, geschah der Absatz eines sehr grossen Theiles der Massen (namentlich beim Löss) anstatt auf einem mehr oder weniger ebenen Meeresboden auf einer sehr unebenen Unterlage. Die Thäler waren schon zu Anfang der Diluvialzeit tief eingeschnitten und sind heute wohl nur wenig tiefer als damals. Sie wurden aber zu verschiedenen Malen mehr oder minder hoch wieder aufgefüllt und dann von neuem ausgewaschen. Was nun während einer Aufschüttungsperiode abgelagert worden war, konnte sich je nach dem Verlauf, welchen die Thalbildung in der nächstfolgenden Erosionsperiode nahm, auf der einen Thalseite zum grossen Theil erhalten, während es auf der gegenüberliegenden durch die Gewässer vielleicht bis auf geringe Spuren oder auch vollständig wieder fortgespült wurde. So konnten unter Umständen an einem bestimmten Querschnitt eines Thales auf einer Seite die ältesten diluvialen Ablagerungen wieder bloss gelegt werden, während auf der anderen Seite die jüngsten unter

den diluvialen Bildungen in derselben oder selbst in noch geringerer Höhenlage erhalten blieben.

Während ein Fluss in seinem Bette grobe Gerölle wälzt, können durch Ueberschwemmungen auf den benachbarten niedrigen Terrassen feine Schlamm Massen zum Niederschlag gebracht oder durch Winde feine Theilchen fortbewegt und in verschiedenen Höhenlagen abgesetzt werden. Gleichalterige, aber dabei völlig verschiedenartige Bildungen der Diluvialzeit können uns somit in ganz verschiedenen Höhenlagen entgegentreten.

Kann also in den älteren oceanischen Bildungen bei ungestörten Lagerungsverhältnissen, an nicht zu weit von einander entfernten Punkten, in gleichen Höhen im allgemeinen eine gleiche Ausbildungsweise der Schichten erwartet werden, und haben demgemäss die Schwierigkeiten, welche die Entzifferung der älteren Schichten häufig verursacht, vorzugsweise in nachträglichen Störungen (Aufrichtungen und Faltungen der Schichten oder Verschiebungen einzelner Gebirgstheile längs Bruchlinien) ihren Grund, so bieten die diluvialen Massen ihrerseits Schwierigkeiten anderer Art, welche auf dem eigenthümlichen Ineinandergreifen der Wirkungen verschiedener ablagernd wirkender Kräfte sowie auf demjenigen von Erosion und Aufschüttung beruhen und darin zum Ausdruck gelangen, dass auf geringe Entfernungen hin in gleichen Höhenlagen die verschiedenalterigsten diluvialen Bildungen und andererseits in sehr verschiedener Höhenlage gleichalterige Diluvialablagerungen neben einander auftreten können, ohne dass zunächst irgend welche nachträgliche Niveauveränderungen der Massen in Frage zu kommen brauchen, wenn sie auch in Anbetracht des höchst wahrscheinlichen Fortschreitens der Senkungen im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit vielfach eingetreten sein mögen und dann die Erscheinungen natürlich noch verwickelter gestalten werden.

Gehen wir beispielsweise auf das oben geschilderte Profil von Achenheim zurück. Hier tritt ein alter Deckenlöss in gleicher Höhenlage auf (Fig. 19, S. 287) wie etwas weiter südlich gegen Hangenbieten zu eine völlig andere Bildung, der graue (intergla-

cial) Diluvialsand (Fig. 6 u. 7, S. 225). Die den Sandlöss vertretenden geschichteten Lössmassen, welche bei Achenheim den alten Löss überlagern, setzen sich nach den über das Auftreten der Sandlössschichten selbst bisher gemachten Erfahrungen wohl schwerlich sehr weit in das Innere des Diluvialplateaus zwischen Achenheim und Hangenbieten hinein fort. Setzen wir nun einmal den Fall, es wären die Aequivalente des Sandlöss bei Achenheim während der letzten Erosionsperiode der Abspülung gänzlich anheimgefallen, oder sie würden in Folge des lebhaften Ziegeleibetriebes in dieser Gegend einmal vollständig abgebaut. Nehmen wir ferner an, der alte Löss von Achenheim wäre nicht durch nachträgliche Auslaugung des Kalkgehaltes von der ehemaligen Oberfläche her in so bedeutender Mächtigkeit verlehmt, wie es thatsächlich der Fall ist, oder auch die lehmige Verwitterungsdecke desselben verlöre sich bald nach dem Innern des Plateaus (was durch etwas tiefere Bohrungen leicht festgestellt werden könnte). Unter solchen Umständen würden wir dann beim Aufsteigen auf das Hangenbietener Lössplateau nach Südwesten von Achenheim her aus älterem normalen, unentkalkten Löss ohne Zwischenbildungen (älteren eluvialen Lösslehm und jüngeren Sandlöss) wiederum in typischen, zwar jüngeren, aber von jenem älteren äusserlich nicht unterscheidbaren Löss gelangen. Wir würden uns hier also von dem Niveau der Breuschniederung aus bis auf die Höhe des Plateaus ununterbrochen in petrographisch ganz gleichem, ächtem Löss bewegen, während wir nahe dabei in dem Profil von Hangenbieten ausserdem noch Sandlöss, Vogesensand, graue Mergel und graue Sande d. h. eine so mannichfaltige diluviale Schichtenreihe über der Breuschniederung austreichen sehen, wie sie bis jetzt keines der bekannten diluvialen Profile im Rheinthale aufzuweisen hat! Eine Unterscheidung von «Thallöss» und «Berglöss», wie sie vielfach vorgenommen wird, würde für unser Gebiet wenigstens in vielen Fällen kein dem thatsächlichen Verhältnisse der lössartigen Massen unter einander entsprechendes Verhältniss zum Ausdruck bringen!

---

1. Dass die Einen die gewöhnlich als Thallöss bezeichneten tiefer gelegenen Lössvorkommnisse für jünger, Andere dieselben für älter als den Plateaulöss ansprechen

Wie ferner die Vogesensande und die Sandlössschichten in dem einen Falle jünger sein können als die benachbarten Massen von ächtem Löss, in welche man beim Aufstieg zunächst gelangt (Fig. 20, Egisheimer Profil, S. 293; Fig. 13, Scheibenharder Profil, S. 268; Fig. 18, Profil von Niederhausbergen, S. 285 und Text daselbst), während an anderen Punkten gerade das umgekehrte Verhältniss besteht (Fig. 6 und 7, Profil von Hangenbieten, S. 225; Fig. 12, Profil bei Lauterburg, S. 256), wurde bereits im vorhergehenden Theile dieses Aufsatzes ausführlich erläutert und gelangt besonders auch in der schematischen Darstellung Fig. 21 auf S. 301 zur Anschauung, so dass wir hier nur auf jene obigen Ausführungen hinzuweisen brauchen.

Betrachten wir ausserdem noch einmal das Auftreten der grauen (bei Hangenbieten als interglacial erkannten) Diluvialsande, welche am Rande der Rheinniederung eine gewisse Rolle spielen. Zwischen Mothern und Lauterburg werden dieselben von einer weithin verfolgbaren thonigen Schicht überlagert, auf welche dann Sandlössschichten folgen. Bei Lauterburg selbst treffen wir noch eine solche Schicht (entsprechend  $\mathfrak{R}$  in Fig. 11, S. 255) von thoniger Beschaffenheit über den grauen Sanden (S G), aber jenseits der Lauterniederung, auf der pfälzischen Seite, fehlt dieselbe. Die offenbar vom Rheine abgelagerten grauen Sande selbst sieht man dagegen bei Neu-Lauterburg in Gruben deutlich aufgeschlossen. Sie werden weiter nach dem Gebirge, gegen Scheibenhard hin, auf der pfälzischen Lauter-Terrasse durch rosaroth, augenscheinlich zur gleichen Zeit von der Lauter abgesetzte Sande mit Geröllstreifen vertreten und sind gleich diesen von offenbar jüngerem Vogesenschotter überlagert, auf welchen in dünner Decke Sandlöss folgt.

Ganz ähnliche Verhältnisse haben wir westlich von Strassburg.

---

konnten, während noch Andere für beide relative Gleichalterigkeit annahmen, würde leicht verständlich sein, wenn sich auch für andere Gebiete ein ähnliches gegenseitiges Lagerungsverhältniss der lössartigen Bildungen herausstellen sollte, wie es für das unsere nachgewiesen ist. Denn wenn der Thallöss selbst, wie hier, verschiedenes Alter hat, so kann man natürlich nicht mehr ein beliebiges Thallössvorkommen der ganzen Masse des Plateaulöss als älter, jünger oder gleichalterig entgegensetzen.



Während nämlich zwischen Hangenbieten und Achenheim die interglacialen Sande über der Breuschniederung ausstreichen, treten auf der gegenüberliegenden Lingolsheimer Terrasse diese Schichten nicht mehr zu Tage. Die jüngeren Vogesenkiese (glacialen Breuschkiese) und Vogesensande gehen hier vielmehr, nach den Ergebnissen der oben (S. 239) erwähnten Ausschachtungen zwischen Lingolsheim und Holzheim zu urtheilen, ziemlich tief unter die Breuschniederung hinab. Es haben also wohl die grauen Sande, welche auch hier ursprünglich vorhanden gewesen sein werden, vor der Ablagerung der Vogesenschotter und des Vogesensand-Sandlöss-Complexes eine beträchtliche Auswaschung und zum grossen Theil gänzliche Abspülung erfahren, wie wir auch bei Lauterburg eine theilweise Ausspülung der grauen Sande vor dem Absatz des Vogesen-Kieses und -Sandes annehmen müssen. Wir sehen also, wie ältere (interglaciale) und jüngere (glaciale) Sande und Kiese in gleicher Höhenlage neben einander auftreten können, und wenn wir erwägen, dass das Material derselben sehr ähnlich beschaffen sein kann, so begreifen sich die Schwierigkeiten, welche sich so häufig einer richtigen Deutung der Altersverhältnisse dieser Massen entgegenstellen.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergibt sich also, dass wir aus der Höhenlage und aus der Zusammensetzung der diluvialen Bildungen an und für sich noch nicht auf deren Altersverhältnisse und somit auch nicht auf die Vorgänge während der Diluvialzeit schliessen können. Die gegenseitige Stellung der diluvialen Schichten ist vielmehr in erster Linie nach ihrem Verbande, welcher vielfach nur durch etwas tiefere Bohrungen sicher festzustellen sein wird, zu beurtheilen.

Hieraus kann auch der mit der Behandlungsweise geologischer Fragen weniger vertraute Leser entnehmen, dass völlig befriedigende Aufklärungen über diese Gegenstände nur ganz allmählich durch sehr zahlreiche und möglichst eingehende Untersuchungen in den verschiedensten Theilen des Rheinthales, wie sie etwa in Verbindung mit den im Gange befindlichen, aber hierfür noch nicht weit genug vorgeschrittenen, systematisch durchgeführten geologischen Landesuntersuchungen möglich sind, zu erlangen sein werden, da für

den einzelnen Fall eine gewisse Auffassung berechtigt sein kann, welche bei Vergleichung einer grösseren Anzahl von Fällen unter einander nicht mehr zutreffend erscheint.

Die im Folgenden angestellten Betrachtungen ergeben sich aus einer verhältnissmässig grossen Zahl von Beobachtungen, und darin liegt ihre Berechtigung. Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass noch jeder Tag, etwa durch Aufgrabungen, Drainirungen oder dergleichen, wie es ähnlich bei Mundolsheim und Achenheim erst kürzlich der Fall gewesen ist, unerwartete Aufklärungen von weittragender Bedeutung bringen kann. Dass bei solchen Gelegenheiten gewonnene Aufschlüsse und etwaige hierbei gemachte Funde von Resten vorweltlicher Thiere oder alten Spuren der Thätigkeit des Menschen u. s. w. nicht unbeachtet bleiben, ist sehr zu wünschen.

Die wichtigsten, weil ausgedehntesten diluvialen Ablagerungen im oberrheinischen Tieflande sind die lössartigen Massen. Einige Bemerkungen zu der viel erörterten Frage, wie dieselben etwa entstanden zu denken seien, dürften daher den Leser wohl interessieren. Da über die Entstehungsweise der übrigen diluvialen Bildungen jenes Landstriches in der Hauptsache Uebereinstimmung herrscht, so können wir von einer eingehenderen Erörterung derselben in dieser Beziehung Abstand nehmen, und es werden sich sonach unsere nachfolgenden Ausführungen wesentlich auf die Löss- (und Lehm-) Frage beziehen.

Die oft über grössere Flächenräume auffallend gleichmässige Beschaffenheit der lössartigen Massen, ihre meist eigenthümlich poröse Structur und ihre vielfach sehr bedeutende Höhenlage über den benachbarten Wasserläufen sind es mit in erster Linie, welche bezüglich der Beurtheilung der Entstehungsweise Schwierigkeiten bereiten, und es ist vor allem die Theorie von der sogenannten äolischen oder subaërischen Bildung des Löss (Steppentheorie), für welche jene Verhältnisse als Hauptstütze gegenüber der Anschauung, dass letzterer ein aus den diluvialen Gewässern erfolgter Niederschlag sei, herangezogen zu werden pflegen. Zunächst für den Löss von China aufgestellt (v. RICHTHOFEN, Vortrag in der Gesellschaft f. Erdk. in Berlin, 8. März 1873), ist diese Theorie,

welche den Löss als einen wesentlich durch die Thätigkeit der Winde im Laufe langer Zeiträume aufgehäuften Gebirgsstaub betrachtet, sodann auch auf andere Gebiete einschliesslich des Rheinthal's (v. RICHTHOFEN 1877) ausgedehnt worden. Die feinen Theile der in den Gebirgen gebildeten Verwitterungsproducte werden hierbei, theilweise nach bereits erfolgter Verschwemmung durch Regengüsse, vom Winde bis auf weite Entfernungen hin fortgeführt und in Form eines mehrlartigen Staubes niedergeschlagen gedacht. So konnten sich derartige Massen auch in den Gebieten, welche den rheinischen Gebirgen angrenzen, zumal im Rheinthal selbst, nach und nach zu bedeutenden Ablagerungen ansammeln. Es wird vorausgesetzt, dass dies bei kaltem, trockenem Landklima (Continentalclima) während des Rückganges der Vergletscherung im Hochgebirge zur Diluvialzeit stattfand, und dass damals die betreffenden Gegenden regenarme, abflusslose Steppengebiete darstellten. Die Steppengräser, die Schalen der Landschnecken und die Knochenreste der grösseren steppenbewohnenden Thiere wurden im Steppenstaub begraben und ausser den Pflanzenfasern, welche nachträglich, die eigenthümliche poröse und Röhren-Structur der Staubmassen erzeugend, verwesten, bis auf die Jetztzeit erhalten. Der Löss ist also nach der Steppentheorie, um es noch einmal mit wenigen Worten zu wiederholen, ein durch Regen und Wind in Steppenlandschaften angesammelter Gesteinsstaub.

Von der Auffassung, dass der Rheinthallöss stofflich nichts anderes als ein aus den Gebirgen in weitem Umkreise stammender Verwitterungsstaub sei, wie er sich beim Zerfallen der verschiedenen Gesteine hätte bilden können, dürfen wir zunächst wohl ohne ausführlichere Erörterungen Abstand nehmen, da sich die Zusammensetzung dieser Bildung, zumal der bei noch frischer Beschaffenheit beträchtliche Kalkgehalt — welcher ja erfahrungsgemäss beim Verwittern der Gesteine so schnell verschwindet — zu schwer mit einer solchen Annahme in Einklang setzen lässt. Ebenso können wir von einer Erörterung solcher Anschauungen, welche bezüglich der Art des Transportes des Lössmaterials von anderen Voraussetzungen als die äolische Theorie ausgehen, das Material selbst jedoch lediglich aus den Verwitterungsproducten

der angrenzenden Gebirge, d. i. in dem vorliegenden besonderen Falle aus dem Schwarzwalde und den Vogesen herleiten, nach dem soeben Gesagten gleichfalls von vorn herein absehen. Es wird dagegen die Grundvorstellung der v. RICHTHOFEN'schen Anschauung, dass eine eigenthümliche, von derjenigen der übrigen diluvialen Bildungen wesentlich abweichende Art des Transportes die jetzige Beschaffenheit des Lössmaterials in erster Linie bedinge, in Betracht zu ziehen, d. h. zu erwägen sein, in wie fern der Transport der fraglichen Massen wesentlich auf die Weise stattgefunden haben könnte, wie es die interessante und für verschiedene europäische Lössgebiete von hervorragenden Vertretern der Wissenschaft für zutreffend bezw. am besten begründet gehaltene Theorie jenes Forschers voraussetzt.

Aus der im vorigen Haupttheile entwickelten Gliederung der lössartigen Gebilde des Elsass ergibt sich wohl von selbst, dass wir die beiden dort unterschiedenen Lössstypen, Sandlöss nebst dessen Vertretern einer- und ächten Löss andererseits, auch bezüglich ihrer Entstehungsverhältnisse gesondert betrachten müssen.

Jene auffallend gleichmässige, die lössartigen Ablagerungen im allgemeinen kennzeichnende Ausbildungsweise kommt eben in unserem Gebiete nur einem Theile derselben zu, nämlich den häufig, jedoch keineswegs immer höher gelegenen, als «ächter Löss» bezeichneten Massen, während die im allgemeinen ein tieferes Niveau als jene einnehmenden «Sandlöss-» Massen immer durch eine gewisse Mannichfaltigkeit der Zusammensetzung in den einzelnen, oftmals sandigen Lagen charakterisirt sind. Es beruht dies, wie gezeigt wurde, auf dem Umstande, dass ächter Löss in verschiedenen Stadien der Diluvialzeit zum Absatz gelangte. Die oberen, d. h. die zum Sandlöss in dem Verhältniss einer jüngeren (oder auch theilweise gleichalterigen) Bildung stehenden Massen des ächten Löss sind nun naturgemäss entsprechend ihrer deckenartigen Lagerung als diejenigen anzusehen, welche ganz vorzugsweise die Oberfläche der Lössgebiete bilden, indem sie die allem Anschein nach in grosser Verbreitung erhaltene ältere Lössformation (vielfach nur in dünner Decke) verhüllen. Auf jene jüngere Bildung muss mithin die oben unter F gegebene

Charakteristik des ächten Löss in erster Linie bezogen werden. Ferner brauchen wir die Entstehungsfrage für den älteren Löss selbst nicht besonders zu erörtern, da uns das früher zur Kennzeichnung des letzteren Gesagte keinen Anlass bietet, diese Bildung hinsichtlich ihrer Entstehung wesentlich anders zu beurtheilen als den jüngeren ächten Löss. Was wir in dieser Beziehung für den jüngeren Löss annehmen, wird also auch für den älteren gelten dürfen.

Für den Sandlöss, welcher durch seine stellenweise bedeutende, gegen 20 m erreichende Mächtigkeit sowie durch die ausgedehnte oberflächliche Verbreitung, welche er mehrfach, zumal bei Strassburg aufweist, eine bedeutende Stellung unter den Diluvialbildungen des Reichslandes einnimmt, liegen die Verhältnisse ziemlich einfach. Das ganze Auftreten dieser Bildung, ihre augenscheinlichen Beziehungen zu alten Flussterrassen, wonach wir dieselbe auch als «Terrassenlöss» bezeichneten, die theils durch Wechsellagerung von feineren und gröberen (reineren und sandigeren) Lagen deutlichst ausgesprochene, theils durch gebändertes Aussehen oder streifenweises Auftreten von Schneckenschälchen und dergleichen angedeutete Schichtung, ferner die Einschaltung von zahlreichen dünneren Schichten und nicht selten auch mächtigeren Bänken von reinem Sand in den lössartigen Massen dieser Stufe, endlich die zwar in verschiedener Häufigkeit vorhandenen, aber wohl nirgends ganz fehlenden Süßwasserschnecken, alle diese oben genau beschriebenen Verhältnisse lassen neben anderweitigen, von deren nochmaliger Hervorhebung füglich abgesehen werden kann, offenbar keinen Zweifel daran, dass wir es hier mit Massen zu thun haben, deren Eigenthümlichkeiten jedenfalls wenigstens in erster Linie durch die Wirkung von Wassermassen zu Stande gekommen zu denken sind.

Wo sich die Ausbildungsweise des Sandlöss derjenigen des ächten Löss nähert (hauptsächlich gegen die untere Grenze des letzteren ist dies, wo eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gegeben ist, der Fall), werden wir ja allerdings die je nachdem als wahrscheinlich oder als erwiesen anzusehende Entstehungsart des ächten Löss als mehr oder weniger maassgebend auch für die Beur-

theilung des Sandlöss in dieser Beziehung anzusehen haben; jedenfalls dürfen wir aber mit vollem Recht den Sandlöss im allgemeinen als eine auf wässrigem Wege entstandene Bildung betrachten.

Solange die Lagerungsverhältnisse der Lössgebilde im Reichslande weniger gut gekannt waren als gegenwärtig, mochte man sich bei den nahen Beziehungen des Sandlöss zum ächten Löss, bei der Art und Weise, wie sich ersterer vielfach nach oben mehr oder weniger unmerklich gleichsam zu typischem Löss entwickelt, leichter dazu bestimmen lassen, die Sandlössbildung als einen Vorläufer des ächten Löss zu betrachten und gerade dieses Verhältniss zu Gunsten der Anschauung auszulegen, nach welcher letzterer, obwohl im allgemeinen von jenem durch mehrere eigenthümliche Merkmale so wohl unterschieden, der Hauptsache nach doch auf ähnliche Weise, also wesentlich durch Schwemmungsprocesse gebildet zu denken wäre. Nachdem wir jedoch die eigenthümliche Zwischenstellung des Sandlöss zwischen zwei verschiedenalterigen Formationen von ächtem Löss erkannt haben, müsste eine solche, früher verständliche Betrachtungsweise einseitig erscheinen, und es weist uns schon dieses Verhältniss auf eine andere Erklärung der Entstehung des ächten Löss hin.

Wenn nämlich thatsächlich vor der Bildung der Vogesensande und des Sandlöss bereits eine Ablagerung von ächtem Löss im Elsass vorhanden war, woran nach den oben mitgetheilten neueren Befunden ein Zweifel nicht mehr gestattet ist, so muss sich unwillkürlich die Vermuthung aufdrängen, dass alsdann der Sandlöss wesentlich eine auf Kosten der bereits vorhandenen älteren Lössmassen durch Umschwemmung gebildete Ablagerung sei. Die Entstehung der Sandlössschichten würde hier nach in der Weise aufzufassen sein, dass das Lössmaterial derselben sich zum grossen Theil bereits auf zweiter Lagerstätte befände und aus älteren, in den oberrheinischen Gebieten zum Absatz gelangten Lössmassen (welche ihrerseits natürlich als fremden Ursprungs anzusehen sind) herstammend zu denken wäre, während der Sandgehalt ja natürlich die gleiche Herkunft wie die Vogesensande hat.

Auf alle Fälle liegt die grösste Wahrscheinlichkeit vor, dass

das Lössmaterial des Sandlöss ganz wesentlich aus bereits vorhandenen Lössmassen auf dem Wege der Umschwemmung her-zuleiten sei. Für den deckenartig auftretenden ächten Löss würde dagegen die Vorstellung einer Bildung auf Kosten bereits vorhandener älterer Lössmassen natürlich nur annehmbar erscheinen, wenn wir uns die Umlagerung des Materials auf ganz anderem Wege als durch Schwemmung, nämlich durch den Wind, welcher dann allein in Betracht kommen könnte, bewirkt denken wollten. Den Sandlöss bezüglich seiner Entstehung als einen Vorläufer des ächten Löss zu betrachten, geht also gegenwärtig nicht mehr wohl an; wir müssen demselben vielmehr in dieser Beziehung eine selbständige Stellung einräumen.

Wenn wir aber selbst von dem eigenthümlichen Gegensatz, in welchem die ächten Lössgebilde des Elsass zum Sandlöss schon durch die Lagerung stehen, absehen, so ist bei der Frage nach der Entstehung der ersteren einer ganzen Reihe von Verhältnissen, welche bei der speciellen Darstellung der Diluvialbildungen beschrieben wurden und für den Sandlöss nicht in Betracht kommen, Rechnung zu tragen.

Man ging anfangs und geht auch gegenwärtig noch vielfach in populären Darstellungen davon aus, dass das Rheinthal zwischen Basel und Mainz während der Diluvialzeit, bezw. während des letzten Abschnittes derselben, ununterbrochen einen See gebildet habe, in welchem man sich dann gewöhnlich den Löss zum Niederschlag gelangt denkt, und dessen Gewässer schliesslich die Stromenge bei Bingen durchbrochen und so den allmählichen Abfluss des Sees veranlasst hätten. Die Phantasie hat ja auch in der That leichtes Spiel, sich die von den beiderseitigen Gebirgen wie von hohen Ufern umsäumten Gelände jenes Abschnittes des Rheinthal's noch in der jüngsten Vorzeit als einen See zu denken, und die Sage leistet solchen Vorstellungen Vorschub<sup>1</sup>.

Wenn aber auch ähnliche Anschauungen vielleicht für die älteste Diluvial- bezw. die jüngste Tertiärzeit zutreffen könnten,

---

1. A. W. STROBEL. Kurze topographische Beschreibung des Ober- und Nieder-rheins. Strassburg bei J. H. HEITZ, um 1825, 23.

da die anscheinend weit verbreiteten jungtertiären bis altdiluvialen Kiesablagerungen, über welche wir oben unter A und B gehandelt haben, möglicherweise in einem grossen Rheinthalsee zum Absatz gelangt sind, so kann hingegen von einem das oberrheinische Tiefland während des Lössabsatzes erfüllenden See nicht die Rede sein, da der Löss in der That keinerlei Verhältnisse aufweist, welche sich mit der Vorstellung eines Sees im gewöhnlichen Sinne des Wortes vereinigen liessen. (Vergl. hierzu DAUBRÉE 1852, <sup>245</sup> sowie DELBOS et KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1867, <sup>143</sup>). Auch müsste es seltsam erscheinen, wenn das Rheinthal, welches bereits zur Zeit der Ablagerung der (den Löss unterlagernden) Rheinkiese geöffnet war, sich später zur Zeit des Lössabsatzes geschlossen hätte (KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1859, <sup>323</sup>; DELBOS et KOEHLIN-SCHLUMBERGER 1867, <sup>143</sup>), und das Vorkommen des Löss im unteren Rheinthal bis über Köln hinaus würde unter solchen Umständen das damalige Vorhandensein eines hohen Dammes im flachen Lande voraussetzen, da nur ein solcher die Ansammlung der Gewässer zu einem See bis zum Bodensee aufwärts hätte bewirken können. Wir müssen uns hier erinnern, dass die Entstehung des Unterlaufes des Rheins augenscheinlich schon sehr alt ist. Tieferlegungen des Rheindurchbruches bei Bingen am Schlusse der Diluvialzeit, etwa nach vorhergegangenen mächtigen Aufschüttungen von losem Material in der oberrheinischen Tiefebene, oder selbst eine Neubildung des Unterlaufes nach vorherigem zeitweisen Versiegen können dagegen allerdings in Frage kommen.

Hätten die Gewässer zur Zeit der Lössbildung im Rheinthal andauernd einen See gebildet, so wäre schon vor allem das vollständige Fehlen der Reste von Wasserthieren im typischen Löss kaum zu verstehen, da sich unter solchen Umständen wohl auch an höher liegenden Punkten Süsswasserschnecken hätten ansiedeln müssen, welche wir jedoch, mit verschwindenden Ausnahmen an der Basis des ächten Löss, nur aus dem Sandlöss kennen. Die Verhältnisse, wie sie sich in Bezug auf diesen Punkt, nämlich die Molluskenfauna, für die elsässischen Lössablagerungen in neuerer Zeit haben nachweisen lassen, sind gerade durch den in dieser



bezüglich einer in Frage kommenden Anreihung an die glacialen Ablagerungen ergeben.

Für die äolische Theorie bestehen die letztbesprochenen Schwierigkeiten nicht, da sich Anhäufungen von feinstaubigen, aus der Luft niedergeschlagenen Massen naturgemäss in den verschiedensten Höhenlagen gebildet haben könnten. Das eigenthümliche Lagerungsverhältniss der typischen Lössmassen, welche sich den Unebenheiten der ehemaligen Oberfläche anschmiegen, erscheint ferner hierbei wohl nicht schwerer als unter irgend einer anderen etwa in Betracht kommenden Vorstellung verständlich, und das Vorkommen von zahlreichen, regellos vertheilten, ausschliesslich landbewohnenden Schnecken im typischen Löss, während Süswasserschnecken fehlen, erklärt sich nach irgend einer anderen Anschauung jedenfalls nicht besser.

Die Schneckengehäuse hat man sich hierbei nicht eingeschwemmt, sondern nach dem Absterben der Thiere, wie schon vorhin angedeutet, wesentlich an Ort und Stelle eingebettet zu denken. Das für andere Lössgebiete bereits mehrfach hervorgehobene, auch für das in Frage stehende zutreffende Verhalten gewisser Schneckenarten, z. B. der Clausilien, an einzelnen Stellen im ächten Löss auffallend zahlreich nicht bloss neben, sondern auch über einander zu erscheinen, während sie an vielen anderen fehlen, ist wohl schwerer mit der Hochfluththeorie, nach welcher man eine mehr lagenweise Vertheilung der eingeschwemmten Schnecken erwarten sollte, zu vereinigen als mit der äolischen Theorie, nach welcher ein schneller Wechsel in der Zusammensetzung der Fauna den von Ort zu Ort schnell wechselnden Lebensbedingungen der Thierchen in einer Hügellandschaft mit wahrscheinlich zerstreutem Baumwuchs u. s. w. gut entsprechen würde.

Die erwähnten fremdartigen Einschaltungen, welchen man ab und zu im ächten Löss begegnet, die häufig etwas unreine Beschaffenheit desselben widersprechen nicht der Steppentheorie, da sich ja auch bei äolischer Bildungsweise, wenigstens Anfangs, als die Steppe sich erst auszubreiten begann und das Klima noch kein ganz trockenes war, das Lössmaterial unter der Einwirkung von Regengüssen und vorübergehend fliessenden Wassergerinnseln

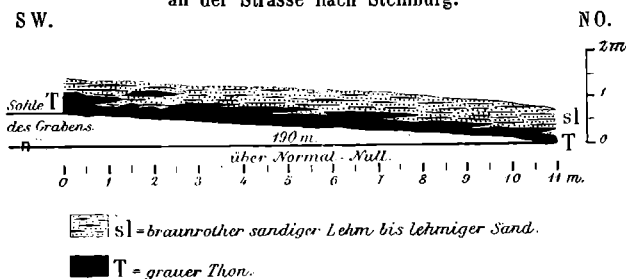
mit erdigen Bestandtheilen oder losen Bruchstücken aus in der Nachbarschaft zu Tage tretenden Formationen vermischen konnte, so lange die Verhüllung der Oberfläche durch Lössmassen noch keine vollständige war. Doch ist eben nicht zu übersehen, dass sich derartige Einschwemmungen auch bei verschieden gedachter Ablagerungsweise des Löss selbst leicht in ähnlicher Form werden darstellen können, so dass sich in Folge dessen die Erscheinungsweise derselben in vielen Fällen mehr oder minder gut mit verschiedenen Theorien in Einklang setzen lassen wird.

Letzteres gilt wohl nicht für das oben durch Fig. 17, S. 283 veranschaulichte Mundolsheimer Vorkommniss. Die eigenthümliche, mit ihrer Längsrichtung dem alten Gehänge G mehr oder minder parallele Lage, welche die Lehmfetzen l in dem jüngeren Löss L,, zeigen, scheint sich schlecht mit der Vorstellung, dass letzterer nach Art von in fließendem Wasser aufgeschwemmten Massen zum Absatz gekommen sei, zu vertragen. Die Auflagerung des jüngeren Löss auf den älteren vollzog sich hier allem Anschein nach in Form einer Decke parallel mit dem Gehänge des älteren Löss, was rücksichtlich der Steilheit dieses Gehanges bei aus Wasser erfolgtem Absatz der Lössmassen L,, schwer begreiflich erscheint. In gleicher Weise dürften sich auch die in dem Hohlweg bei Niederhausbergen (Fig. 18, S. 285) an der Grenze von älterem und jüngerem Löss wahrzunehmenden Erscheinungen besser mit der Vorstellung des Absatzes des jüngeren Löss auf trockenem als auf wässrigem Wege vereinigen lassen, wie wohl nicht weiter ausgeführt zu werden braucht. Zum Vergleich ist ein Profil beigezeichnet (Fig. 25), welches im Frühjahr 1889 in einem Drainage-Graben bei Hattmatt aufgeschlossen zu sehen war. Dasselbe zeigt uns die charakteristische Art und Weise, in welcher sich die hier unzweifelhaft aus Wasser abgesetzten Massen an ein in diesem Falle allerdings wenig steiles Gehänge anlagern. sl stellt röthliche, aus den Vogesen stammende Diluvialsande mit lehmigen Streifen, T graue zähe Lehme bis Thone dar. Letztere sind eine augenscheinlich örtliche, aus liasischen Thonen, welche im Liegenden auftreten, hervorgegangene Bildung. Sie laufen in horizontalen Lagen zwischen den Sandstreifen spitz aus.

Eine ausgesprochen deckenartige Anordnung von fremdartigen Einschlüssen in ächtem Löss beobachtet man auch bei Waltenheim in einem steil ansteigenden Hohlweg, welcher sich südwestlich von der auf der Karte «Am Bog-Berg» bezeichneten Oertlichkeit befindet. Die hier hauptsächlich aus kleinen Bruchstücken von Rhätsandstein und blauem Liaskalkstein (welche beide oberhalb anstehen) gebildeten Einlagerungen stossen nicht in horizontalen Lagen gegen das Gehänge ab, sondern verlaufen der ziemlich stark geneigten Oberfläche parallel.

Fig. 25.

Profil bei Hattmatt, etwa 200—300 m SO Höhenpunkt 183 der 25 000-theiligen Karte an der Strasse nach Steinburg.



n liegt 15 m. über der Niederung der (südlichen) Zinsel bei Hattmatt.

Als eine hinsichtlich der Entstehung in ähnlicher Weise zu beurtheilende Erscheinung ist wohl auch der manchmal so auffallende Verlauf der «Bankung» (S. 272 und Anhang, Fig. 26) zu bezeichnen.

Ein Verhalten, welches viel in Verbindung mit der Anschauung von der äolischen Entstehung des Löss genannt zu werden pflegt, ist ferner noch das einseitige Auftreten desselben an nach bestimmten Himmelsrichtungen gelegenen Gehängen, welches wir oben auch für das oberrheinische Tiefland hervorheben konnten. Dasselbe lässt sich im Gebiete des Reichslandes vielfach an den verschiedensten diluvialen Bildungen, auch Sanden und Kiesen beobachten und tritt am schärfsten an den Lehmen des lothringischen Plateaus hervor. Es giebt sich ganz vorwaltend als eine Folge von unsymmetrischer Ausbildung der beiden Thal-

seiten zu erkennen, indem es gleichzeitig die sanfter geneigten der einander zugekehrten Gehänge zu sein pflegen, welche die diluviale Bedeckung tragen, bezw. auf welchen sie vor der Abspülung bewahrt blieben. Offenbar handelt es sich hier also um eine mit dem Gang der Thalbildung zusammenhängende Erscheinung, welche aber mit der Entstehungsweise der diluvialen Ablagerungen möglicherweise indirect in Verbindung steht, insofern nämlich etwa die verbreitetsten derselben durch die Art und Weise, auf welche sie entstanden, den Verlauf der Thalbildung wesentlich mit bestimmt haben könnten. Erfolgte nämlich die Ablagerung mächtigerer Massen in verschiedenen Perioden der Diluvialzeit nur an ganz bestimmt gelegenen Gehängen bezw. nur auf einer bestimmten Thalseite, wie es bei durch Luftströmungen bewirktem Absatz möglich gewesen wäre, so würden hierdurch die Wasserläufe wahrscheinlich im Laufe der Zeiten mehr und mehr nach der entgegengesetzten Thalseite hin abgedrängt worden sein und würden, wo nicht andere Verhältnisse (bei festeren Gesteinen z. B. die Neigung der Schichten) den Ausschlag gaben, ein allmähliches Steilerwerden der Gehänge dieser Thalseite durch den beständigen Angriff auf die untersten Theile derselben haben einleiten können. Eine einmal hervorgerufene Ungleichheit der beiden Thalseiten würde sich dann naturgemäss bei mehrfacher Wiederkehr derselben Einflüsse in entsprechender Weise haben steigern müssen. Ueber diese Vorgänge wird man sich bestimmtere und ausreichend begründete Anschauungen erst bilden können, wenn sich die Ansichten über die Entstehung gewisser weit verbreiteter Diluvialbildungen selbst einmal vollständig geklärt haben werden.

Was den so vielfach erörterten hohen Kalkgehalt der Lössmassen anlangt, so kann dieser offenbar nicht als beweisend für den atmosphärischen Ursprung derselben angesehen werden. Wenn wir jedoch anderseits an der Bildung auf wässerigem Wege festhalten und uns den Kalk nicht gleich den übrigen, unlöslichen Bestandtheilen zunächst ebenfalls auf mechanischem Wege, wie nach der äolischen Theorie unbedingt angenommen werden muss, niedergeschlagen, sondern aus wässriger Lösung abgesetzt denken, so

führt dies zu der Vorstellung von stark mit Kalksubstanz übersättigten Gewässern, aus welchen der Niederschlag erfolgt wäre, und es würde näher liegen, die Eigenschaft hoher Sättigung mit Kalk grossen stehenden als nur vorübergehend aufgestauten Gewässern zuzuschreiben, welches erstere ja aber aus anderen Gründen wieder nicht angeht. Die Annahme des mechanischen Transportes auch der Kalktheilchen des Löss dürfte also, trotz der merkwürdigen Art, in welcher dieselben vorzugsweise mit den sandigen Bestandtheilen verknüpft erscheinen (S. 248), da dies doch leicht mit nachträglichen Umlagerungen der Kalksubstanz zusammenhängen könnte (SAUER 1890, 4), mehr für sich haben als die andere Annahme der ursprünglichen chemischen Abscheidung<sup>1</sup> derselben, und man wird schon aus diesen Erwägungen wohl denen beipflichten müssen, welche den hohen Kalkgehalt der Lössmassen wenigstens nicht als entscheidend für Absatz auf wässerigem Wege betrachten.

Bezüglich der Verbreitung des Löss in unserem Gebiet in horizontaler und vertikaler Erstreckung, welche bei der Beurtheilung seiner Entstehung ja vor allen Dingen mit ins Gewicht fällt, muss gesagt werden, dass dieselbe noch nicht als mit genügender Sicherheit festgestellt gelten kann. Die neuerdings über das Vorhandensein älterer, manchmal in erheblicher Mächtigkeit (Mundolsheim) zu Lehm umgewandelter Lössmassen gemachten Erfahrungen lassen es zum mindesten nicht ausgeschlossen erscheinen, dass sich manche hochgelegene Lehme im Elsass, von welchen dies bis jetzt weniger zu vermuthen war, bei genauerer Untersuchung als sehr stark veränderter älterer Löss herausstellen könnten. Die obere Grenze der Lössverbreitung ist hier wahrscheinlich höher hinaufzurücken, als bisher angenommen werden konnte, und es ist überdies zu erwägen, dass die höchsten als solche erkannten elsässischen Lössvorkommnisse bereits höher liegen als die niedrigeren Theile des lothringischen Plateaus in der gleichen geographischen Breite.

---

1. Vergleiche hierüber die interessanten, im Sinne der Hochfluththeorie verworthenen Beobachtungen von E. COHEN (BENECKE u. COHEN 1881, 556—557). Siehe auch Erläuterungen zur geol. Karte v. Strassburg 1883, 22.

Wenn man sich also den Rheinthallöss aus aufgestauten Gewässern abgesetzt denkt, so würde in Frage kommen, ob man sich alsdann nicht auch gleichzeitig das lothringische Plateau bis zu entsprechenden Höhenlagen mit Wassermassen bedeckt denken müsse, — eine Vorstellung, welche rücksichtlich der ungeheuren Ausdehnung, welche in diesem Falle den diluvialen Fluthen zugeschrieben würde, misslich ist. Ferner liegt es bei der Aehnlichkeit, welche die lothringischen Lehme in ihrem Auftreten (vergl. S. 276) mit dem Rheinthallöss und hinsichtlich ihrer Beschaffenheit mit manchen (zumal älteren) Lösslehmen (S. 296) aufweisen, nahe, anzunehmen, dass jene zu einem grossen Theil die Rolle des Löss im Rheinthal spielen und entkalkte Löss darstellen.

Dass die lothringischen Plateaulehme im Alter dem Rheinthallöss ungefähr gleich zu stellen seien, gilt schon lange für wahrscheinlich. Dagegen lag bisher wenig Veranlassung vor, daran zu denken, dass sie zum Theil geradezu als Lösslehme aufgefasst werden könnten, zumal ihre häufige Verunreinigung durch Gerölle und andere fremdartige Körper einer solchen Deutung nicht gerade günstig schien. Es ist nun aber zu berücksichtigen, dass nach den neueren Ergebnissen auch derjenige Löss im Elsass, welcher nach seiner Lagerung und seinen organischen Einschlüssen zum ächten Löss gehört, mehr oder minder überall, wo er in wenig mächtigen Decken auftritt, bezw. an der Grenze gegen seine Unterlage, eine unreine, sandlössähnliche Ausbildung aufweist, welche durch rein örtliche Beimengungen bedingt wird. Dementsprechend zeigen sich ebenso die Lösslehme, jüngere wie ältere, manchmal von fremdartigen Bestandtheilen, Geröllern, Bohnerzen, Blättelerzen u. dergl. durchsetzt (älterer Lösslehm z. B. im Gebolzheimer Thal bei Mommenheim sowie bei Hochfelden). Da nun die in den lothringischen Höhenlehmen so häufigen Quarzgerölle ebenfalls aus der Nachbarschaft stammen, indem sie (vergl. Erläuterungen zur geol. Uebersichtsk. d. westl. D.-Lothringen 1887, 74) von gleicher Art sind wie diejenigen der älteren Geröllmassen, welchen der Lehm anlagert oder auflagert, so würde eine solche Ausbildungsweise der Lössnatur dieser Lehmgebilde offenbar noch nicht widersprechen. Sie könnte vielmehr lediglich eine Folge von der

von mächtigeren Lössmassen in entsprechend mächtige lössähnliche Lehmformationen nach dem Gebirge hin in überzeugender Weise noch nicht hat nachgewiesen werden können, während die Auflagerung von Löss auf älterem (Löss-) Lehm auch in der Nähe des Gebirges allem Anschein nach eine recht häufige und in verschiedenen Fällen (theils in Folge von vorhandenen Aufschlüssen, theils durch Bohrungen) sicher festgestellte Erscheinung ist, giebt nicht bloss die Berechtigung, sondern nöthigt nach dem augenblicklichen Stande der Untersuchungen geradezu, zunächst die älteren Lössmassen der elsässischen Rheinebene zu einem Vergleich mit den ihrer geologischen Stellung nach noch unsicheren Lehmen am Gebirgsrande und auf den westwärts sich ausdehnenden Plateaulandschaften heranzuziehen.

Durch den Nachweis des Vorhandenseins mehrerer Lössformationen hat sich eben für unser Gebiet auch die sogenannte Lehmfrage, für welche, wie wir sehen, noch nicht genauer angegeben werden kann, wie weit sie mit der Lössfrage zu identificiren sei, bedeutend verwickelter gestaltet. Neben der Frage nach der Verbreitung des Löss (Lehms) überhaupt kommt jetzt auch noch diejenige: «welche Verbreitung, namentlich nach der Höhenlage, den verschiedenalterigen vorhandenen Lössmassen (bezw. Lehm Massen) zuzuschreiben sei», in Betracht. Gesetzt z. B., es würde auf Grund von genaueren Untersuchungen über Zusammensetzung und Conchylienführung möglich werden, die Massen des ächten Löss nach dem Alter zu trennen, und es würden sich gerade die besonders hoch gelegenen Vorkommnisse als ältere Lössablagerungen herausstellen, seit deren Bildung dann erheblichere Niveauveränderungen schon viel eher angenommen werden könnten als seit dem viel näher an die Gegenwart heranreichenden Absatz des jüngeren Löss, so würde dies ja augenscheinlich die Schwierigkeiten der Hochfluththeorie in Bezug auf die vorauszusetzende Höhe der Fluthen schon bedeutend mindern. Falls ferner die Gebirgslehme (Höhenlehme) der das Rheinthal begrenzenden Plateaus, soweit sie nicht in die Klasse der Verwitterungslehme u. s. w. fallen (vergl. S. 277), thatsächlich mit den hochgelegenen Lössablagerungen des Rheinthals und angrenzender Gebiete (Höhenlöss,

Berglöss) in Parallele zu stellen sind<sup>1</sup>, so dürfen wir auch für sie verschiedenes Alter vermuthen. Eine Gliederung dieser Massen wird daher mit grösserem Erfolge als bisher erst vorgenommen werden können, wenn sich die entsprechenden Verhältnisse einmal im Rheinthale, wo sie leichter zu verfolgen sind, besser übersehen lassen werden, als es gegenwärtig noch der Fall ist.

Wenn sich aber gleich über diese Verhältnisse zur Zeit noch kein sicheres Urtheil fällen lässt, so ist es nach dem soeben Gesagten doch immerhin schon als recht wahrscheinlich anzunehmen, dass die sog. Höhenlehme der Plateaus zu einem grossen Theile solchen diluvialen Lehmen entsprechen<sup>2</sup>, welche im ganzen Unter-

1. Vergleiche über das Verhältniss der Höhenlehme zu dem Höhenlöss im Gebiete der bayerischen Rheinpfalz die interessanten Ausführungen von LEPLA (1889, 182—185 nebst Skizze der Lössverbreitung in der Pfalz). — Vergleiche ferner BLEICHER, Bull. de la Soc. des sc. de Nancy (2) IV, 1878, 58 (siehe auch Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1881—1882, 245) über langsame Uebergänge eines echten lokalen Diluviallehms in Löss am Bollenberg.

2. Wie gross die Verbreitung der in dieser Weise aufzufassenden Lehme auf dem lothringischen Plateau sein mag, wird schwierig festzustellen sein. Erst sehr eingehende vergleichende, auch auf die mineralische Zusammensetzung Rücksicht nehmende Untersuchungen werden uns über die Art der Beziehungen, welche zwischen dem Rheinthallöss einer- und den Gebirgslehmen anderseits bestehen mögen, vollständige Aufklärung bringen können, und dieselben werden voraussichtlich für die Auffassung beider Arten von Bildungen von Bedeutung werden. Gegenwärtig lassen sich die Verhältnisse der lothringischen Lehme also nur mit grosser Vorsicht für die Lössfrage verwerthen. Man wird einstweilen nur sagen dürfen, dass die wahrscheinliche Zugehörigkeit mancher lothringischer Höhenlehme zum Löss nicht sonderlich zu Gunsten eines Absatzes des letzteren aus Gewässern spricht, da die Anschauung des Absatzes jener selbst aus grossen Fluthen wenig für sich hat. Jedenfalls aber erscheinen schon dadurch, dass die Auffassung vieler lothringischen Plateaulahme als Aequivalente des Rheinthallöss ernstlich in Betracht kommt, die Zweifel an der Entstehung des letzteren auf wässerigem Wege beträchtlich gesteigert. — Da wir unserer Darstellung eine gewisse Vollständigkeit bezüglich der wichtigsten mit den Diluvialbildungen des Reichslandes zusammenhängenden Fragen zu geben wünschen, so mag es schliesslich auch noch gestattet sein, auf die vom Verfasser früher (1885) ausgesprochene Ansicht, dass die lothringischen Lehme als eine Art Grundmoräne einer diluvialen Eisbedeckung des lothringischen Plateaus aufgefasst werden könnten, hinzuweisen. Gegenwärtig liegt es offenbar viel näher, diese Bildungen betreffs ihrer Entstehung mit den Lössablagerungen des Rheinthals in ursächlichen Zusammenhang zu setzen. Manche auffallende Oberflächenerscheinungen im Gebiete der lothringischen Hochfläche mögen, wie oben soeben ausgeführt wurde, allerdings eine gewisse Verwandtschaft mit den sog. glacialen Stauchungserscheinungen besitzen, doch braucht die Ablagerung jener Lehmassen



Elsass<sup>1</sup> und in der angrenzenden Pfalz (vgl. S. 37<sup>b</sup>) so häufig von Löss überlagert angetroffen werden und wegen ihrer Ausbildungsweise sowie ihrer allem Anschein nach deckenartigen Lagerung als ältere lössartige Gebilde aufzufassen sind, deren Entkalkung unter besonderen, von den heutigen abweichenden äusseren Umständen, wie sie etwa während einer Eiszeit denkbar wären, auch an solchen Stellen stattgefunden hat, wo zur Jetztzeit allen bisherigen Erfahrungen nach eine Entkalkung nicht oder nur ganz ausnahmsweise eintritt. Eine im allgemeinen unreinere, von derjenigen des jüngeren Löss und Lösslehms etwas abweichende Beschaffenheit der älteren Deckenlehme- und Lösswürde ja um so leichter verständlich sein, als gerade die älteren Deckengebilde — gleichviel, in wie weit ihre Entstehung wesentlich auf die Thätigkeit des Wassers oder des Windes zurück zu führen ist — naturgemäss viel mehr fremdes Material aus älteren Formationen aufnehmen konnten als die jüngeren, über vielfach noch zusammenhängenden älteren Lehm- oder Lössdecken zum Absatz gelangten Lössgebilde.

Es weisen, um das Ergebniss der soeben von uns angestellten Betrachtungen noch einmal mit anderen Worten scharf hervorzuheben, die bisher ermittelten Thatsachen mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass die bis zu einer gewissen Entfer-

---

selbst nichts mit den Ursachen solcher Erscheinungen zu thun zu haben. Vielleicht lassen sich unter diesem Gesichtspunkte der atmosphärischen Bildung vieler Plateaulehme auch die auf dem lothringischen Plateau so ausserordentlich verbreiteten, als «Mare» oder «Mardellen» bezeichneten kreisförmigen Vertiefungen von manchmal mehreren hundert Metern im Umfange auf einfachere Weise erklären, als der Verfasser damals (1885, 397—399) anzunehmen geneigt war, nämlich als «uralte künstliche Aushöhlungen», da die Voraussetzung der Benutzung solcher durch den «vorgeschichtlichen» Menschen als «Wasserbehälter», welche bisher nicht genügend begründet werden konnte, unter der Vorstellung eines früheren trockeneren Klimas des lothringischen Plateaus allerdings Berechtigung haben würde. Recht auffallend bleibt auch dann noch die eigenthümliche Vertheilung dieser Gebilde.

1. Die Aehnlichkeit mancher elsässischer Lehme mit den lothringischen ist auch früher nicht unbemerkt geblieben, und so weist z. B. schon DAUBRÉE (1850, 140) bei der Besprechung des «limon jaune des plateaux» im Unter-Elsass auf die Aehnlichkeit desselben mit dem Lehm, welcher ausgedehnte Flächen im Innern von Frankreich bedeckt, hin.

nung vom Vogesenrande im Elsass so häufig auftretenden mächtigeren Lehmablagerungen, welche ihrerseits wieder wegen der Aehnlichkeit der Lagerungsverhältnisse und der Ausbildungsweise allem Vermuthen nach den auf den lothringischen Hochflächen so verbreiteten Deckenlehmen (soweit dieselben nicht als Verwitterungslehme zu deuten sind) entsprechen, mit der «älteren elsässischen Lössformation» in Verbindung zu setzen sind. Die Annahme, dass auch die jüngere elsässische Lössformation ihre Vertreter unter den «Höhenlehmen» in dem soeben gedachten Sinne habe, liegt sehr nahe, lässt sich aber zur Zeit nicht genügend begründen.

Die Vorstellung, dass Lehm, Löss und Sandlöss eine fortlaufende Reihe bilden, d. h. seitlich in einander übergehende gleichalterige Ablagerungen darstellen, trifft also für unser Gebiet wahrscheinlich zu, wenn wir unter Ausschluss derjenigen Sandlössbildungen, welche in Folge ihrer Entstehung durch Umschwemmung bereits vorhandener Lössmassen oder Lösslehme eine selbständige Stellung beanspruchen, je eine Lössformation von bestimmtem Alter ins Auge fassen<sup>1</sup>, während, wenn wir dies nicht thun, jene Auffassung für unsere Verhältnisse unzutreffend bzw. ungenau ist.

Da eben im Elsass wenigstens zwei verschiedenalterige Lössformationen vorhanden sind, so werden wir dementsprechend auch mit zwei solchen Reihen zu rechnen haben. Die vorhandenen natürlichen und künstlichen Aufschlüsse genügen, namentlich am Gebirgsrande, gewöhnlich nicht, um für eine bestimmte lössartige Bildung, z. B. ein bestimmtes Lehmvorkommniss die Zugehörigkeit zu der einen oder der anderen Reihe mit einiger Sicherheit festzustellen. Ein vollständig klares Bild dieser verwickelten Verhältnisse wird sich daher nur ergeben können, wenn die an der Oberfläche anzustellenden Beobachtungen, wenigstens hin und wieder, durch tiefere Bohrungen ergänzt werden. Bei Anwendung der letzteren Methode sind zufriedenstellende Ergebnisse mit Sicherheit zu erwarten.

---

1. Als ältere (entkalkte) Sandlössbildungen sind möglicherweise manche sandige Lehme aufzufassen.

Kehren wir von diesen Erörterungen, welche zur Klarstellung der Sachlage nothwendig waren, da man nach manchen Definitionen des Lössbegriffes etwa geneigt sein könnte, die lothringischen Plateaulehme ohne weiteres als Löss zu bezeichnen, und da es ja von einschneidender Bedeutung für die Theorie ist, ob wir so ausgedehnte und in so bedeutenden Höhenlagen auftretende Bildungen wie die lothringischen Plateaulehme nach Zeit und Art ihrer Bildung als dem Rheinthallöss gleich zu stellende Ablagerungen ansprechen dürfen oder nicht, wieder zur eigentlichen Lössfrage zurück, so hätten wir noch einige Worte über die Fauna des ächten Löss in Bezug auf die Entstehung desselben zu sagen.

Da wäre denn zunächst der fast durchweg ausgezeichnete Erhaltungszustand der so leicht zerbrechlichen Schneckengehäuse als bemerkenswerth hervorzuheben und daran zu erinnern, dass im Sandlöss und in den diesem äquivalenten Bildungen, auch wenn dieselben nicht sandig entwickelt sind, zerbrochene Schneckengehäuse etwas häufiger vorkommen. Jene Thatsache der guten Erhaltung der Conchylien im Löss ist von den verschiedenen Forschern verschieden beurtheilt, nämlich theils mit als Hauptbeweis gegen den Absatz des Löss aus Wasser angesehen, theils mehr oder weniger zu Gunsten einer solchen Entstehung gedeutet worden. v. RICHTHOFEN (Führer für Forschungsreisende 1886, 478) nimmt als wahrscheinlich an, dass die Schalen meist von Thieren stammen, welche in einiger Tiefe unter der Oberfläche, zu welcher sie sich während einer für ihre Ernährung ungünstigen Jahreszeit zurückgezogen hatten, gestorben sind.

Knochentheile grösserer Thiere scheinen im ächten Löss des Elsass recht selten zu sein. Bis jetzt ist nur wenig von derartigen Resten bekannt geworden, und eine zutreffende Charakteristik der Säugethierfauna desselben wird sich daher schon aus diesem Grunde erst einmal nach weiteren Aufsammlungen geben lassen<sup>1</sup>. Doch müssen wir hier des in neuerer Zeit gemachten

1. Die mir bekannten neueren Funde scheinen alle entweder aus dem Sandlöss oder aus sehr tiefen Lagen des ächten Löss zu stammen und sind im letzteren Falle zum Theil auf die ältere Lössformation zu beziehen! Mit früheren Angaben über Säugethierreste im elsässischen Löss verhält es sich ähnlich (vergl. DELBOS et KOEHLIN-

Fundes von Resten einer Zieselart, *Spermophilus rufescens*, im Löss von Praunheim bei Frankfurt (vergl. KINKELIN 1889, 1, 137) gedenken, da dieses Thier ausschliesslich Steppenbewohner ist und somit jenes Vorkommen in Bezug auf das oberrheinische Tiefland den ersten zuverlässigen Anhalt für ähnliche Betrachtungen hinsichtlich eines in Frage kommenden ehemaligen Steppenklimas darbietet, wie sie zuerst A. NEHRING auf Grund seiner umfassenden Untersuchungen über die Lössfaunen von Thiede bei Wolfenbüttel und Westeregeln bei Magdeburg sowie viele ähnliche diluviale Faunen zunächst für Deutschland und weiter für ganz Mittel-Europa geltend gemacht hatte. (Vergl. Archiv f. Anthropologie Bd. X, 359 und XI, 1; Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1878, 271; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXII, 1880, 468; Geological Magazine, Dec. II, Vol. X, 1883, 51; Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin, 20. März 1888, 39.)

Schliesslich dürfen wir noch der Spuren von der Anwesenheit des Menschen, welche wir aus dem alten Löss von Achenheim kennen lernten, gedenken. Insofern nämlich dieselben augenscheinlich auf eine Art Niederlassung des Diluvialmenschen hindeuten und für den älteren Löss keine andere Art der Entstehung zu vermuthen ist als für den jüngeren, könnte man dieselben zu Gunsten eines Absatzes des ächten Löss überhaupt auf atmosphärischem Wege deuten mit der Begründung, dass der Diluvialmensch die von so ungeheuren Hochfluthen, wie sie die Stauungstheorie unbedingt fordert, in häufiger Wiederkehr heimgesuchten Gebiete eher gemieden haben wird, als dass er sie zu Ansiede-

---

SCHLUMBERGER 1867, 140; DAUBNÉE 1852, 221; FAUDEL 1866, 6; FAUDEL et BLEICHER 1888, 34). In Achenheim sind im jüngeren typischen Löss («weissen Boden» der Arbeiter) anscheinend noch niemals Knochenreste gefunden worden. Die in der Strassburger geologischen Landessammlung befindlichen derartigen Reste stammen aus Tiefen von 12—18 m unter der Oberfläche, aus dem «schwarzen Boden» (älteren Löss) oder aus den diesen letzteren überlagernden geschichteten Lössmassen. Eine Unterscheidung nach dem Lager ist unbedingt nöthig, um maassgebende Schlüsse aus den betreffenden Vorkommnissen ziehen zu können. — P. MERIAN (Geogn. Uebers. d. südl. Schwarzw., 255) erwähnt von Löss eingehüllte Knochenreste von Hyänen, Elephanten, Pferden und Wiederkäuern aus den Spalten des tertiären Süsswasserkalkes von Rixheim, und nach VOLTZ (Géogn. 2 dép. 1828, 64) fanden sich bei Burbach unter ähnlichen Umständen neben Zähnen von Pferden, Hirschen und Hyänen auch solche vom Rhinoceros sowie Mammuthknochen.

lungen geeignet befunden haben sollte. Immerhin dürften wenigstens derartige Vorkommnisse ähnliche Schlussfolgerungen nahe legen wie diejenigen, welche E. TIETZE in seinen geologischen Skizzen über Persien (Ueber einige Bildungen der jüngeren Epochen in Nord-Persien. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt XXXI, 1. Wien 1881, 67—130) aus dem von FILIPPI beobachteten Vorkommen von Culturschichten unter Steppenlehm am Flusse Abhar (81—82) und ferner aus der Uebereinstimmung des anthropologischen Inhaltes derselben (85) mit demjenigen der als «Tepe» bezeichneten künstlichen Hügel in Persien abgeleitet hat (87).

Ziehen wir nun noch einmal alles mit der Entstehungsfrage in Verbindung zu Setzende in Erwägung, so dürfen wir wohl einerseits sagen, dass die Vorstellung der alten Glacialisten wie DE MORLOT (Ueber die Gletscher der Vorwelt und ihre Bedeutung. Berlin 1844), COLLOMB u. s. w. über die stoffliche Natur des Löss, wonach derselbe das Product der scheuernden Wirkung der diluvialen Gletscher auf die Felsmassen, über welche letztere hinwegglitten, darstellt, auch heute noch seine volle Berechtigung hat. Es lässt sich in der That auch gegenwärtig keine andere Quelle ausfindig machen, welche so ungeheure Massen feinen Materials und von einer solchen Zusammensetzung geliefert haben könnte, und wir dürfen daher den Gedanken, den Löss mit den gewaltigen Eismassen der Diluvialzeit in Beziehung zu setzen, auch jetzt noch festhalten<sup>1</sup>. Was jedoch andererseits den Transport der Massen

---

1. Die grosse Bedeutung gerade der Schuttmassen der diluvialen Gletscher für die Lössbildung wird auch von dem Begründer der Anschauung vom atmosphärischen Ursprung des Löss keineswegs ausser Betracht gelassen. In seinem Führer für Forschungsreisende (1886, 437—438) sagt v. RICHTOFEN: «Unendlich bedeutendere Massen mussten durch den Rückzug der grossen Vergletscherungen der Vorzeit bei Eintritt eines Klimas mit einer trockenen Jahreszeit freigelegt werden und» «die für die Fortführung durch Wind erforderliche Lockerheit erlangen. Das fein zerriebene Gesteinsmaterial, aus welchem der Gletscherschlamm besteht, ist jedenfalls für die äolische Bewegung ausserordentlich geeignet.» — Gegenwärtig wird man ganz im Sinne der alten Glacialisten (von deren Vorstellung ungeheurer Fluthen zur Zeit des Lössabsatzes abgesehen) die Beziehungen des Löss zu den Ablagerungen der Eiszeit noch schärfer in den Vordergrund rücken müssen, insofern nämlich nach unserer Ansicht die Entstehung der typischen Lössmassen des Rheinthals ohne Mitwirkung und zwar ohne ganz vorwaltende Bethheiligung des feineren Materials der diluvialen Moränen wohl überhaupt nicht denkbar erscheint.

betrifft, welchen sich jene Forscher durch die Flüsse bewerkstelligt dachten, so zwingen uns die hier in Bezug auf diese Frage zusammenfassend erörterten, durch die neuesten Forschungen ermittelten Verhältnisse zu dem Zugeständniss, dass die mancherlei Schwierigkeiten, welche einer derartigen Anschauung entgegenstehen und von den Anhängern dieser Theorie meist auch selbst zugestanden, obschon nicht für ausschlaggebend erachtet wurden, durch die aus jenen Thatbeständen sich ergebenden Schlussfolgerungen nicht gemindert scheinen, soweit es sich um den hier in Frage stehenden ächten Löss handelt. Wir müssen vielmehr, ohne dass wir die hierfür in Betracht kommenden Punkte nochmals zu nennen brauchten, zugeben, dass eine Reihe wichtiger, bisher in unserem Gebiet nicht gekannter Verhältnisse in ihrer Gesamtheit sehr zu Ungunsten einer auf wässerigem Wege erfolgten Ablagerung dieser Bildung sprechen.

Wir sahen bisher, wie die Vorstellung von dem Absatz des Rheinthallöss in einem grossen See bald wieder aufgegeben werden musste und gegenwärtig wohl als vollständig widerlegt betrachtet werden darf, wie ferner die Anschauung von der Entstehung dieses Gebildes durch Zusammenspülung von Verwitterungsproducten aus den benachbarten Gebirgen der Zusammensetzung desselben so wenig entspricht, dass wir von einem näheren Eingehen auf diese Vorstellung absehen durften. Andere gegenwärtig ebenfalls als gescheitert zu betrachtende Versuche, welche zur Lösung der Frage gemacht wurden, glaubten wir hier übergehen zu dürfen und zogen nur die Hochfluth- bzw. Stauungstheorie und die äolische Theorie in Betracht, zwischen welchen beiden sich die Ansichten der verschiedenen Forscher gegenwärtig im wesentlichen bewegen.

Bei diesen unseren Auseinandersetzungen haben wir die lössartigen Gebilde unseres Gebietes nach ihrer Ausbildungsweise sowie nach ihrer gegenseitigen Lagerung möglichst scharf zu zergliedern gesucht und gelangten dadurch auch hinsichtlich der Entstehungsfrage zu einer von den bisher üblichen und überhaupt auch möglichen, mehrfach abweichenden Betrachtungsweise. Die eigenartige Stellung der als Sandlöss unterschiedenen Massen zwischen zwei Formationen von ächtem Löss liess uns klar

erkennen, dass wir die aus den Verhältnissen des ersteren an sich abzuleitenden Anschauungen bezüglich der Bildungsweise, trotz des nach oben vielfach so innigen Zusammenhanges desselben mit der jüngeren Masse des ächten Löss, nicht auf letzteren zu übertragen berechtigt sind. Die abweichenden Verhältnisse des Sandlöss in Bezug auf Zusammensetzung, Fauna und Stellung im Schichtenverbände gegenüber denjenigen des ächten Löss mussten vielmehr schon ganz von vorn herein den Verdacht nahe legen, dass die Lössformation, wenn wir unter diesem Ausdruck die früher nicht weiter geologisch gegliederte Gesamtheit der lössartigen Gebilde unseres Gebietes zusammenfassen, hinsichtlich ihrer Entstehung nicht als einheitliche Masse zu beurtheilen sei, und es hatte schon früher, ehe sich diese Verhältnisse so klar wie gegenwärtig übersehen liessen, gesagt werden dürfen, «dass die Bedingungen, unter welchen diese Bildung» (nämlich die ganze Masse des Löss einschliesslich des Sandlöss) «zu Stande kam, zeitweilig etwas verschieden gewesen sein mussten, damit eine so deutliche petrographische und faunistische Differenzirung innerhalb der Ablagerung selbst resultiren konnte» (Erläuterungen zur geol. Karte d. Umgegend v. Strassburg 1883, 42)<sup>1</sup>.

Nachdem sich nun also die Nothwendigkeit, die beiden Löss-typen, welche uns Sandlöss und ächter Löss repräsentiren, getrennt zu halten, noch um so viel bestimmter ergeben hat, können wir uns in der That nicht mehr verhehlen, dass damit zugleich die Voraussetzung von der äolischen oder subaërischen (atmosphärischen) Bildung des Löss auch für das Rheinthal eine hohe Wahrscheinlichkeit gewinnt, soweit es sich hierbei um die verbreiteteren und meist auch mächtigeren Massen des ächten Löss handelt.

---

1. In der ersten Auflage der «Topographie der Stadt Strassburg» (KRIEGER 1885, 18—20) vertrat der Verfasser den Standpunkt der Hochfluththeorie, also die Anschauung von einer Entstehung der ganzen Masse des Löss durch Absatz aus Wasser. Die ausgezeichnete und vorwaltende Entwicklung der Sandlössschichten gerade in dem damals allein genauer gekannten Lössgebiet bei Strassburg, von welchem die Untersuchung ausging, sowie die noch nicht völlig aufgeklärte Stellung des Sandlöss zum ächten Löss liessen zu dieser Zeit die Bedeutung der ersteren Bildung für die Lössfrage leicht überschätzen. In der zweiten Auflage jenes Werkes gestattete der nach Erweiterung anderer Theile des betreffenden Aufsatzes noch zur Verfügung stehende Raum nicht mehr, überhaupt näher auf die Frage von der Entstehung des Löss einzugehen.

Da nämlich ausser dem Wasser in flüssiger Gestalt oder der Atmosphäre ein weiterer geologischer Factor, welchem der Transport der Massen zuzuschreiben wäre, in diesem Falle ja nicht in Betracht kommen kann, so ist es selbstverständlich, dass das Zugeständniss der Unzulänglichkeit der Hochfluth- oder Stauungstheorie für die Erklärung vieler der hinsichtlich des ächten Löss gegenwärtig bekannten Thatsachen, nach dem jetzigen Stande der Frage, ausschliesslich der äolischen oder subaërischen Theorie, welche die Mitwirkung trockener, stauberfüllter Luft in erster Linie bei der Bildung des Löss in Anspruch nimmt, zu gute geschrieben werden muss, und wir können in der That nicht umhin zuzugeben, dass die Mehrzahl der Erscheinungen, welche wir kennen gelernt haben, ungezwungener mit einer solchen Anschauung als mit derjenigen eines Absatzes aus Hochfluthen vereinbar scheint. Mit den allgemeinen Grundsätzen der Steppentheorie lassen sich mit anderen Worten die über die ächten elsässischen Lössvorkommnisse gegenwärtig ermittelten Thatsachen wenigstens alle in Einklang bringen, wenn auch der Nachweis mancher Erscheinungen (z. B. des wenigstens sehr wahrscheinlichen Ueberganges der reinen in unreinere Lössausbildungen nach den Flussthälern hin) für diese Anschauungsweise vielleicht nicht so grosse Beweiskraft hat, wie von Anhängern der äolischen Theorie gern angenommen werden mag. Dies führt aber dann allerdings in Verbindung mit dem erwähnten Vorkommen von ächten Steppenthieren bei Frankfurt, welches die Möglichkeit eröffnet, dass derartige Funde im Rheinthallass künftighin noch weiter gemacht werden könnten, auf die Vorstellung eines mehr oder minder trockenen, dem der heutigen Steppen ähnlichen Klimas zur Zeit der Bildung jener Ablagerung.

Es wird sogar, wenn wir erst einmal bezüglich des ächten Löss auf die äolische Theorie geführt werden, und wenn wir den thatsächlichen Verhältnissen vollständig Rechnung tragen wollen, in Betracht zu ziehen sein, dass solche Bänke im Sandlöss, welche mehr oder weniger die Ausbildungsweise des typischen Löss zeigen, dann wohl auch auf gleiche Weise wie letzterer selbst zum Absatz gelangt sein mögen. Wenn im Anschluss an die Eiszeit in dem-



selben Maasse, wie die Abschmelzwasser der diluvialen Gletscher sich zu verlaufen begannen, allmählich ein trockneres Klima, wie es die Steppentheorie verlangt, um sich griff, so werden die durch Umschwemmung der bereits vorhandenen älteren Lössmassen und Vermischung des Materials derselben mit sandigen Bestandtheilen aus dem Gebirge sich bildenden Sandlössschichten allmählich in Wechsellagerung haben treten können mit den aus den feinsten Abreibungsproducten der Gletscher bestehenden, durch die Luftströmungen direct zugeführten Staubbiederschlägen der sich allmählich einrichtenden Steppe. Es wird mit anderen Worten, dem jedenfalls nicht ganz plötzlich eingetretenen Wechsel des Klimas entsprechend, eine zum Theil aus durch Wasser herbeigeführtem, zum andern aus auf atmosphärischem Wege niedergeschlagenem Lössmaterial sich zusammensetzende Zwischenbildung zwischen dem Sandlöss und dem ächten Löss haben entstehen können, wie sie uns der oberste Theil der Sandlössmassen in den meisten Profilen darbietet.

Wenn wir uns aber auch endlich den ächten Löss ursprünglich auf anderem als äolischem Wege zum Absatz gelangt denken wollen, bei einem so lockeren Gebilde könnten jedenfalls wenigstens mannigfache Umlagerungen durch Winde nach der ersten Ablagerung bewirkt worden sein, und für einzelne besonders hoch gelegene Vorkommnisse wird man die Thätigkeit der letzteren in Anspruch zu nehmen kaum umhin können, ohne dass deshalb schon unbedingt eine ursprüngliche Bildung auf diesem Wege vorausgesetzt werden müsste. Dies dürfte unter Anderm für die eigenthümliche, knochenführende Ablagerung von Vöcklinshofen im Ober-Elsass, einem oben schon erwähnten Punkt, zutreffen. Zahlreiche Knochenreste diluvialer Thiere fanden sich hier, etwa 420 m über dem Ostseespiegel, d. i. 225 m über der Rheinniederung in der gleichen geographischen Breite, in einer sehr stark mit Sand vermengten lössartigen Masse angehäuft, welche die Zwischenräume zwischen offenbar über einander gestürzten Felstrümmern erfüllt. Die eigenthümlichen Verhältnisse dieses Knochenlagers dürften sich am besten verstehen lassen, wenn man sich ähnlich zerklüftete Sandsteinfelsen wie die noch jetzt in

dieser Gegend vorhandenen vorstellt, in deren Spalten sich allmählich zahlreiche Knochen und Knochenbruchstücke aufspeicherten. Dieselben können zum Theil durch wilde Thiere zusammengetragen, zum Theil auch durch Menschen hineingelangt sein, deren mit den diluvialen Thieren gleichzeitige Existenz hier durch zahlreiche, durch Schlag hergestellte Silex-Werkzeuge angezeigt ist, und welche sich in der Nähe oberhalb aufgehalten haben mögen. Die bei der Verwitterung der Felsen entstehenden sandigen Producte mischten sich den Knochenresten bei, und gleichzeitig oder später wurde Lössstaub eingeweht. Schliesslich stürzten die durch die Witterungseinflüsse mehr und mehr gelockerten Felsmassen zum grössten Theil zusammen und bilden nun mit der zwischengeklebten, lössartig-sandigen, von (meist nur in Bruchstücken erhaltenen) Knochen durchspickten Masse jene eigenthümliche Schuttanhäufung, deren Ausbeutung durch den Steinbruchbetrieb die merkwürdige und reiche, (von den augenscheinlich modernen Resten abgesehen) vielleicht nicht ganz einer und derselben Periode angehörige Fauna diluvialer Säugethiere geliefert hat, auf welche wir in früheren Abschnitten bereits mehrmals hinzuweisen Gelegenheit fanden.

So interessant nun an und für sich das Vorkommen von lössähnlicher Substanz auf einer derartigen hoch gelegenen Lagerstätte ist, so würde es aus den soeben gedachten Gründen doch misslich sein, dasselbe zum Ausgangspunkte von Betrachtungen über die Entstehung des Rheinthallöss zu machen. Wenn aber aus anderen Erwägungen die atmosphärische Entstehung des ächten Löss im Rheinthal für nicht unwahrscheinlich gehalten werden darf, so hat man natürlich nicht erst mehr nöthig, zur Erklärung eines derartigen vereinzelt Vorkommnisses nachträgliche Umlagerungen der Lössmassen durch den Wind anzunehmen.

Durch die Erforschung der quartären oder pleistocänen Bildungen in Europa und in Amerika während der letzten zwanzig Jahre hat bei den Geologen mehr und mehr die Ansicht Fuss gefasst, dass sich die Pleistocänzeit vor allen Dingen durch starke Schwankungen des Klimas auszeichnet. Die Thatsache, dass an zahlreichen Punkten der zur Diluvialzeit als vereist zu den-

kenden Gebiete die auf die ablagernde Thätigkeit der Eismassen selbst zurückzuführenden Anhäufungen (Grundmoränen, Geschiebelehme) durch Schichten mit Säugethierresten, welche aus fließendem Wasser abgesetzt wurden, oder auch durch Kohlenflötze unterbrochen erscheinen, lässt keinen Zweifel daran, dass die betreffenden Stellen zu mehreren Malen vom Eise bedeckt und in einer Zwischenpause (bezw. auch in mehreren Zwischenpausen) frei von Eismassen gewesen sein müssen, wenn man erst einmal zu der Auffassung jener eigenthümlichen, «Blocklehme oder Geschiebelehme» benannten Gebilde als «Glacialablagerungen» gelangt ist.

Ueber den Betrag, welchen jene klimatischen Schwankungen erreichten, und zum Theil noch mehr über die Art derselben ist man jedoch, wie schon zum Theil aus dem Vorhergehenden folgt, verschiedener Ansicht. Bekanntlich zeigen auch in der Jetztzeit die Gletscher kein sich völlig gleichbleibendes Verhalten, indem ein und derselbe während eines bestimmten Zeitraumes wächst («stösst»), während er in einer darauf folgenden Phase ein entsprechendes Schwinden seiner Masse wahrnehmen lässt. Die Einen halten es nun für wahrscheinlich oder möglich, dass das Auftreten mehrerer scharf getrennter diluvialer Glacial-Ablagerungen über einander auf ähnliche, wenn auch der Grossartigkeit der damaligen Verhältnisse entsprechend vergleichsweise bedeutendere Schwankungen der diluvialen Gletscher zurückzuführen sei. Andere dagegen glauben nicht blosse Phasen einer und derselben grossen Eisperiode annehmen zu müssen, sondern die Erscheinungen nur durch die Voraussetzung mehrerer selbständiger, scharf getrennter Eiszeiten (zweier oder nach manchen dreier) erklären zu können. Die Zwischenzeiten, während welcher ein vergleichsweise milderes, besonders aber trockneres Klima vorausgesetzt wird, werden dann als Interglacialzeiten bezeichnet. Als dritter möglicher Fall käme noch in Betracht, dass selbständige Interglacialzeiten zwar anzunehmen wären, jedoch unter der Vorstellung, dass während derselben nur ein sehr starkes, ausgedehnte Ländermassen von der Vereisung wieder freigebendes Abschmelzen der diluvialen Eismassen stattgefunden

habe, aber nicht ein Zurückweichen der Gletscher auf ähnliche beschränkte Räume wie die, welche sie gegenwärtig noch behaupten. Die hervorgehobene merkwürdige Mischung von Elementen nördlicherer und gemäßigterer Klimate, welche die Fauna der mit den interglacialen Bildungen der Alpen zu vergleichenden oberrheinischen Ablagerungen (vergl. Haupttheil 2, Abschnitt C) aufweisen, liesse sich vielleicht am besten mit der letzteren Auffassung vereinigen. — CHAMBERLIN und SALISBURY nehmen für Nord-Amerika eine Unterbrechung der Eiszeit durch eine Haupt-Interglacial-Epoche und drei untergeordnete Stadien des Rückganges der Vergletscherung (interglaciale Unter-Epochen oder Episoden der Enteisung) an.

Gegenwärtig ist man wohl im allgemeinen geneigt, wenigstens eine Interglacialzeit im Sinne einer länger andauernden Unterbrechung der diluvialen Eisbedeckung Norddeutschlands, der Alpenvorländer u. s. w. anzunehmen. Ueber die Beschaffenheit des Klimas indessen, welches während dieser Zeit herrschte, bezw. desjenigen, welches auf die letzte Ausbreitung der Eismassen folgte, bestehen abweichende Vorstellungen. Während man darin übereinstimmt, dass das Schwinden der Gletscher von der Ausbreitung eines milderen und namentlich trockneren Klimas begleitet gewesen sein und entsprechende Wanderungen der Thier- und Pflanzenwelt verursacht haben müsse, so ziehen die Einen in Betracht, dass ein solcher Umschlag der klimatischen Verhältnisse ja nicht bis zu aussergewöhnlicher Trockenheit der betreffenden Gebiete geführt zu haben braucht, und glauben aus den einschlägigen Thatsachen keine zwingenden Beweise für derartige Annahmen ableiten zu können; Andere dagegen vertreten die Vorstellung, dass sich wenigstens in einem bestimmten Abschnitte der Diluvialzeit in ganz Mittel-Europa ein Steppen-Klima, welches grosse Staubstürme in seinem Gefolge hatte, ausgebreitet habe<sup>1</sup>. Die Beantwortung der Frage, ob überhaupt einmal während der

---

1. Vergl. bezüglich der Ansichten über die klimatischen Schwankungen während der Pleistocänzeit die interessante zusammenfassende Darstellung in J. GEIKIE 1889, 21–26, an welche sich unsere obigen Darlegungen grossentheils anlehnen.

Diluvialzeit oder während welcher Abschnitte derselben ein ähnliches Klima wie das der heutigen westasiatischen Steppen in Mittel-Europa herrschend gewesen sei, hängt nach den bereits vorangegangenen Erörterungen davon ab, wie wir die lössartigen Gebilde bezüglich ihrer Entstehung beurtheilen, welche Schlussfolgerungen ferner aus den in denselben erhaltenen Faunen auf den klimatischen Charakter der von letzteren ehemals bevölkerten Gebiete für geboten oder auch nur zulässig erachtet werden, und endlich davon, welche Stellung in der Reihenfolge der diluvialen Bildungen wir den lössartigen Ablagerungen ihrer Lagerung nach anzuweisen gezwungen sind.

Von manchen wird der Löss, da er der Hauptsache nach ausserhalb des Verbreitungsgebietes der letzten Vereisung auftritt, und da in den deutschen Alpen bisweilen eine Ueberlagerung desselben durch glaciale Bildungen (Moränenschutt) zu beobachten ist, im Salzachgebiet sogar für einen und denselben Lösslehm Unterlagerung durch eine Moräne der sog. äusseren Zone (Moräne der ersten bzw. vorletzten Eiszeit) und Ueberlagerung durch eine Moräne der inneren Zone (Moräne der letzten Eiszeit) festgestellt werden konnte, als vor der letzten Eiszeit gebildet, also als interglacial angesehen<sup>1</sup>. Im Kanton St. Gallen lagert jedoch der Löss des Rheinthals, dessen Absatz hier ans Ende der Glacialzeit verlegt wird, auf Gletscherschutt, ohne zugleich von solchem überlagert zu werden, und im Kanton Bern sind ein Theil der dortigen Lössablagerungen auf Grund ihrer Lagerung und Fauna als interglacial (im Sinne einer Schwankung während der Glacialzeit), ein anderer Theil als postglacial angesprochen worden<sup>2</sup>, während O. HEER in dünnen Streifen zwischen Geröllbänken abgelagerten lössartigen Lehm von St. Jakob bei Basel auf Grund dort gefun-

---

1. Vergl. PENCK, Mensch und Eiszeit, in Archiv f. Anthropologie, Bd. 15, 1884. — BRUECKNER, Die Vergletscherung des Salzachgebietes u. s. w., in PENCK's geogr. Abhandl., 1886, Bd. I, 1, 142—149. — KINKELIN, 1886, 694—695; 1889, 1, 127—143 u. 160—161. — PENCK 1887.

2. Vergl. ESCHER v. D. LINTH und MOUSSON in Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. in Zürich 1856, 242 und BALTZER in Mittheil. d. naturf. Ges. in Bern 1885, I 36 und III 111, ferner JENNY 1889.

dener Blätter und anderer organischen Reste als interglacial bezeichnete (Urwelt der Schweiz, 2. Ausgabe, 532). Meistens wird der Löss sowohl der Rhein- als auch der Maingegenden in mehr oder weniger nahe Beziehungen zur Eiszeit gesetzt. Wofern jedoch die Annahme mehrerer Eiszeiten ihre Berechtigung hat, so kann die Bezeichnung «glacial» für das Alter des Rhein- und Mainlöss nur als eine sehr unbestimmte betrachtet werden.

Die Ablagerung des norddeutschen Löss wird gewöhnlich an das Ende der letzten Eiszeit verlegt, und die einschlägigen Beobachtungen geben auch keinen Anlass dazu, demjenigen typischen Löss dieser Gebiete, dessen Lagerungsverhältniss zu den anderen diluvialen Bildungen daselbst festgestellt ist, ein höheres als glaciales bis postglaciales (spätglaciales) Alter zuzuschreiben<sup>1</sup>. Doch konnte NEHRING in der lössartigen Ablagerung von Thiede auf Grund der Fauna drei verschiedene Horizonte unterscheiden: einen tiefsten mit hoch nordischer (Lemming-Stufe), einen mittleren mit Steppenfauna und einen obersten mit Formen wie das Mammuth, das wollhaarige Rhinoceros, Rind, Hirsch, Pferd, Hyäne und Löwe (also einer ähnlichen Fauna wie der für unseren Vogesensand-Sandlöss-Complex bezeichnenden). NEHRING (N. Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1889, Bd. I, 97) ist denn auch neuerdings geneigt, die genannten lössartigen Absätze für interglaciale Gebilde zu halten, ohne für andere deutsche Löss-Vorkommnisse ein gleiches Alter zu behaupten, und GEIKIE (1889, 21) führt aus, dass die faunistischen Verhältnisse der Ablagerungen von Thiede es gerechtfertigt erscheinen lassen, dieselben demjenigen interglacialen Zeitalter zuzutheilen, welches der letzten Glacialepoche vorausging und allmählich in dieselbe überleitete.

Die Altersverhältnisse des deutschen Löss werden also, wie wir sehen, augenblicklich noch recht verschieden beurtheilt, wobei man das Hauptgewicht bald auf die Art seiner Verbreitung und

---

1. Vergl. besonders F. WAHNSCHAFFE, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, in Abh. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen u. s. w. VII, 1, 1885, 24–52, 60–78 u. 103, sowie SALISBURY und WAHNSCHAFFE, Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde, in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XL, 2, 1888, 262–273.

auf die Lagerung, bald auf die Fauna legen zu müssen glaubt. Dass so verschiedenartige Auffassungen überhaupt möglich sind, legt wohl von vornherein die Vermuthung nahe, dass in verschiedenen Gegenden Deutschlands lössartige Ablagerungen verschiedenen Alters vorhanden sein mögen. (Vergl. auch NEHRING, a. a. O. 97.) Eine andere Frage ist freilich die, inwieweit es innerhalb der Möglichkeit liegen mag, die den verschiedenen Abschnitten der Diluvialzeit angehörigen, aber einander so ähnlichen Bildungen dieser Art getrennt zu halten, so dass etwa ihre oberflächliche Verbreitung einmal auf geologischen Karten annäherungsweise zur Darstellung gebracht werden könnte.

Für das hier speciell betrachtete reichsländische Gebiet hat sich durch die Ergebnisse der letztjährigen Forschungen die Frage nach dem Alter der lössartigen Bildungen so weit geklärt, dass wir dieselben mit Bestimmtheit verschiedenen Abschnitten der Diluvialzeit zutheilen dürfen. Wenn wir von den an und für sich gewiss interessanten, aber doch untergeordneten lössartigen Einschaltungen in den grauen (interglacialen) Diluvialsanden absehen, so haben wir zunächst die Hauptmasse des ächten Löss, welche sich an der Bildung der Oberfläche betheilt, als nach-eiszeitlich zu betrachten, während andere, meist nur an etwas tieferen Stellen, in künstlichen Aufschlüssen bloss gelegte Massen von Löss und Lösslehm als wahrscheinlich interglacial, die Sandlössschichten und deren Vertreter aber als ungefähr glacial (spätglacial, d. h. vom Alter der zweiten Eiszeit) aufzufassen sind. Wenn der Vergleich der von Humussubstanz stark durchtränkten ungeschichteten Lösslehme von Hochfelden und Mommenheim (vergl. S. 280), welche wir ihrer Lagerungsverhältnisse wegen zum älteren Löss stellen mussten, mit der russischen Schwarzerde, dem sog. Tschernosjom, zutreffend ist, so dürfte in Rücksicht darauf hier noch der Hinweis von Interesse sein, dass Tschernosjom von nordischer Drift überlagert vorkommt und dementsprechend wenigstens ein Theil desselben wohl für ein interglaciales Gebilde zu halten ist. (Vergl. PETERMANN's geograph. Mittheilungen 1878, H. 3, 97.)

Fassen wir nun die Ablagerungen des ächten Löss (ein-

schliesslich der zum typischen Sandlöss überleitenden sandigen Lössmassen an der Basis des ächten Löss) als Steppenbildungen auf, wie es dem gegenwärtigen Stande der Forschung am besten entspricht, so werden wir durch das Vorhandensein zweier derartiger Ablagerungen zu der Vorstellung geführt, dass sich ein steppenartiges Klima in den oberrheinischen Gebieten wenigstens zwei Mal während der Diluvialzeit wiederholt haben müsse. Die Unterbrechung der Steppenbildung durch stellenweise sehr tiefgreifende Verwitterung, Ablagerung von groben Schottern, Sanden u. s. w. mit nordisch-alpiner Fauna zeigt uns das feuchtere und kältere Klima an, welches der zweiten Ausbreitung eines Steppenklimas vorausging. In diese Zwischenzeit müssen wir offenbar die letzte grosse Ausdehnung der diluvialen Gletscher verlegen, so dass jene Geröll- und Sandmassen hauptsächlich als die ungefähren zeitlichen Vertreter derjenigen Moränen zu betrachten sind, welche in den damals eisbedeckten Gebieten von den Gletschern zurückgelassen wurden (Anhang, 4). Welche der älteren Flussanschwemmungen im Reichslande als ein ungefähres zeitliches Aequivalent der Moränen der ersten Eiszeit anzusehen wären, lässt sich, wie gesagt, noch nicht bestimmter angeben. Die hier nachträglich zu erwähnenden, bis 3 dm im Durchmesser haltenden kleinen Blöcke von Buntsandstein, welche sich in den altdiluvialen Schottern vielfach, manchmal noch weitab vom Gebirge (z. B. bei Hochfelden) finden, wären das einzige, was sich etwa mit den Blöcken in den für altglacial gehaltenen Taunusschottern der Maingebenden vergleichen liesse<sup>1</sup>.

---

1. Die Blöcke von Vogesensandstein, welche man nach DAUBRÉE (1852, 235) bei der Aushebung eines Kellers zu Schiltigheim im Vogesensand über dem Rheinkies angetroffen hatte, gehören offenbar dem jüngeren Vogesendiluvium bezw. einer sandigen Schicht des Sandlöss an, da man hier bei Grabungen stets unter dem eigentlichen Sandlöss zunächst auf die jüngeren, mit sandigen Lössschichten wechsellagernden Vogesensande stösst. — Aehnlich scheint es sich mit den im Diluvialsand von Mauer vorkommenden Blöcken zu verhalten. Nach KINKELIN (1889, 1. 134) zeigen sich daselbst die grossen Blöcke hauptsächlich im obersten Theil der Sandprofils. « Sie stecken hier » nach diesem Autor « eigentlich im untersten Löss, der sehr conchylienreich, in den untersten Lagen auch von Sand und Kies ganz durchsetzt ist. »



Ob die Interglacialzeit als eine selbständige, durch sehr lange andauerndes gemässigtes Klima bei vollständigem Rückzug der Gletscher charakterisirte Periode zu betrachten oder ob während derselben ein subarktisches Klima bei nur theilweisem Zurückweichen der Gletscher anzunehmen sei, können wir hier ausser Betracht lassen. Ferner werden wir solche Erscheinungen wie das Auftreten unvollständig entkalkter und wenig mächtiger Zonen inmitten der einheitlichen Lössmasse (z. B. im Hohlweg bei Niederhausbergen, vergl. Fig. 18, S. 285) und ähnliche noch nicht als Ausdruck eines vollständigen Wechsels der Verhältnisse auffassen dürfen und ihnen somit auch nur die Bedeutung unerheblicher, schneller vorübergehender klimatischer Aenderungen beilegen können. Jene ersteren sind offenbar nur als eine besonders stark ausgesprochene «Bankung» (vergl. S. 272) anzusehen und wären vom Standpunkte der Steppentheorie auf kürzere Unterbrechungen einer Periode der Lössablagerung (Steppenperiode) im Sinne eines feuchteren Klimas zu deuten. Auf jeden Fall weist aber wohl die zwischen die erste und die zweite (letzte und vorletzte) Lössperiode fallende Thalbildung<sup>1</sup> auf eine Hauptschwankung des Klimas in der Zwischenzeit zwischen beiden Ablagerungen hin, und wir gelangen so zu der Vorstellung abwechselnd bedeutenderer Schwankungen des Klimas im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit mit wahrscheinlicher Einschaltung mehrerer geringfügigerer Schwankungen.

Es dürfte nicht ohne Interesse und zur besseren Verdeutlichung bereits auseinandergesetzter allgemeiner Anschauungen dienlich sein, einmal die allmählichen Veränderungen eines beschränkten Landstriches unseres Gebietes während dieser Zeiten vom Standpunkte unseres gegenwärtigen Wissens zu verfolgen, und wir können hierzu am besten die auf der geologischen Uebersichtskarte Taf. VII dargestellte Gegend westlich von Strassburg

---

1. Die Thalbildungsvorgänge zwischen der älteren und jüngeren elsässischen Lössformation setzen wohl ein ähnliches Klima wie das heutige voraus, so dass man ganz folgerichtig ein jeweiliges Uebergehen eines Eiszeitklimas in ein Steppenklima und eines solchen in ein dem heutigen ähnliches Klima annehmen müsste.

wählen. Wir denken uns zu diesem Zwecke, die ältere Diluvialzeit übergehend, zurückversetzt in jene Zeit, in welcher sich die diluvialen Gletscher von neuem auszubreiten begonnen hatten und allmählich die Bedeckung der Gebirge mit Eis und Schnee (wohl zum letzten Male) wieder eine grossartige Ausdehnung erreicht hatte.

Im Westen von Hausbergen und Mundolsheim dehnte sich bereits damals ein Lössplateau aus, welches niedriger war als die heutige Mundolsheimer Terrasse (Taf. VII) und wenigstens unmittelbar westlich von den genannten Ortschaften eine ähnlich ebene Fläche bildete wie die, welche wir zu unseren Füßen ausgebreitet sehen, wenn wir von den Höhen bei Hausbergen unseren Blick gegen Strassburg, d. h. also über die heutige Schiltigheimer Terrasse hin schweifen lassen.

Die während der Ausbreitung der Gletscher auch in den eisfreien Gebieten herrschende Feuchtigkeit, das abwechselnde Gefrieren und Aufthauen des Bodens mussten den Verwitterungsprozess ausserordentlich begünstigen, und so hatte sich durch oberflächliche Entkalkung das alte Mundolsheimer Lössplateau allmählich mit einer bis 5 m mächtigen Lehmdecke überzogen. Die Oberfläche dieser Lehmdecke wurde in dem Fort von Mundolsheim in 170 m über Normalnull getroffen (vergl. Fig. 16, S. 282, L, l), und fast genau in derselben Höhe streicht in dem Hohlweg bei Niederhausbergen die Oberfläche der offenbar zu derselben alten Lössablagerung wie jene gehörige Lehmdecke aus (Fig. 18, S. 285, l). Steigt man den Hohlweg hinauf, welcher am Südwestende von Mittelhausbergen nach der Höhe führt, so sieht man unmittelbar unterhalb des zur linken Seite des Weges sich erhebenden Gartenhauses eine dunkle Lehm-Zone im Löss wiederum bei etwa 170 m über Normalnull verlaufen, welche zwar nur bis 0,7 m mächtig wird, aber doch aller Wahrscheinlichkeit nach die Fortsetzung der Lehmzone bei Niederhausbergen bildet. Die Lehmdecke des alten Mundolsheimer Lössplateaus nimmt also in der Richtung von Norden nach Süden an Mächtigkeit ab.

Der unter dieser Lehmdecke auftretende ältere Löss weist an den genannten Punkten übereinstimmend eine etwas andere

Färbung auf als der darüber folgende jüngere Löss. Er ist vorwiegend lichtgelb gefärbt und zeigte sich bei Mundolsheim in ganz ähnlicher Weise feinschichtig, wie man es bei Niederhausbergen im Hohlweg sehen kann. Schneckenschalen scheint er stellenweise ziemlich zahlreich zu enthalten, während es von den bei Niederhausbergen beobachteten Knochenresten (Fig. 18×) etwas zweifelhaft bleibt, ob dieselben dem älteren Lehm oder dem tiefsten Theile des jüngeren Löss angehören.

Das alte Plateau von Mundolsheim dehnte sich ursprünglich jedenfalls in der Richtung auf Strassburg zu noch weiter aus. Die Gewässer der Diluvialzeit haben jedoch vor der Ablagerung der jüngeren Massen einen Theil dieses Plateaus weggewaschen, und so liegt jetzt das Gehänge desselben beispielsweise in dem Hohlweg bei Niederhausbergen (Fig. 18) etwa 380 m von dem Kreuzungspunkt des Weges mit der grossen am Fusse der Mundolsheimer Terrasse hinführenden Strasse entfernt, d. h. mehrere hundert Meter westlicher als der Punkt, bei welchem hier der Anstieg der heutigen Mundolsheimer Terrasse beginnt, und in ähnlicher Weise liegt bei Mundolsheim und Mittelhausbergen der Rand des alten Plateaus einige hundert Meter von dem Fusse des heutigen Plateaus gegen Westen zurück.

An Stelle der heutigen Schiltigheimer Terrasse bestand nun zunächst eine weite Niederung, welche im Westen durch jenes Steilgehänge des älteren Mundolsheimer Löss begrenzt wurde. Diese ehemalige Schiltigheimer Niederung füllte sich allmählich auf, und zwar geschah dies zuerst durch mächtige Geröll- und Sandmassen, welche die von Schneeschmelzen, vielleicht auch Eisschmelzen reichlich genährten Gewässer der diluvialen Breusch zunächst absetzten. Knochen von Pferden, Rindern, Mammuthen, Rennthieren, vom wollhaarigen Rhinoceros u. s. w., welche damals in der Gegend lebten, wurden mehr oder weniger reichlich eingeschwemmt und erhielten sich, während die Schalen von eingeschwemmten Landschnecken sowie von einzelnen wasserbewohnenden Conchylien zwischen den Geröllen und groben Sandkörnern meist zerrieben wurden.

Es ist selbstverständlich, dass zur gleichen Zeit eine starke

Abspülung der älteren Lössmassen, welche weiter rheinaufwärts gewiss ebenfalls vorhanden waren und zum Theil noch sind, durch die reichlichen Niederschläge jener Zeit in Gestalt von Regen und Schnee stattfinden musste. Ausserdem können und werden die Gewässer des Rheins kalkhaltigen, aus den Schuttmassen der Alpengletscher ausgespülten Schlamm mitgebracht haben. So lange jedoch noch vorzugsweise Kiese und gröbere Sande transportirt wurden, fand sich, wie schon oben ausgeführt, nur ab und zu Gelegenheit für die Ablagerung feinschlammiger Theilchen. Erst als die Gewässer anfangen ruhiger dahinzufliessen, wahrscheinlich also, als die Gletscher schon stark zusammengeschmolzen waren, konnten die wohl vorzugsweise aus den vorhandenen älteren Lössablagerungen stammenden lössartigen Theilchen niedergeschlagen werden: zum grossen Theil ziemlich unvermischt, zu einem Theil jedoch stark mit Vogesensand (bei Strassburg Breuschsand) gemengt. Ansammlungen von bedeutenden, das Abfliessen der Gewässer behindernden Treibeismassen bei Bingen und unterhalb, wie sie vorher schon stattgefunden haben mögen, konnten sich auch jetzt noch häufig wiederholt und zeitweilige beträchtliche Aufstauungen der Wassermassen verursacht haben. Zahlreiche Landschnecken wurden eingeschwemmt, und Süswasserschnecken lebten, wie zur Zeit der Ablagerung der reinen oder fast reinen Sande, an Ort und Stelle, zum Theil vielleicht in Tümpeln und kleinen Seen, welche beim Zurücktreten der Hochwasser in Folge der unregelmässigen Beschaffenheit der Oberfläche zurückblieben, oder in «verlandenden Altwassern». Auf der alten Oberfläche umherliegende oder bei Niederwasserständen in dieser Zeit zurückgelassene Steingeräthe des vorgeschichtlichen Menschen geriethen hie und da in die Ablagerung. So entstand, aus den Vogesensanden sich allmählich entwickelnd, die Hauptmasse des Sandlöss bei Strassburg, welche mit jenen zusammen die ehemalige Schiltigheimer Niederung beträchtlich erhöhte.

Wo sich in der Interglacialzeit und während der zweiten Vergletscherung, in Folge örtlicher Verhältnisse, eine morastige Beschaffenheit der alten Lössoberfläche herausgebildet hatte, waren schwarzerdeartige Massen, wie die Lösslehme von Hochfelden und

Mommenheim (S. 280 und 260), entstanden. Durch theilweise Umschwemmung derselben bildeten sich dann offenbar zur Zeit der Ablagerung des Sandlöss und der Vogesensande jene beschriebenen, deutlich geschichteten humosen Lehme, welche an tieferen Stellen den alten ungeschichteten, humosen Lösslehm mit zum Theil auffallend scharfer Grenze überlagern und gleich den tieferen Sandlössschichten verhältnissmässig reich an Säugethierresten und ausserdem an Steingeräthen des Diluvialmenschen zu sein scheinen<sup>1</sup>. Letztere gelangten offenbar seitlich von den benachbarten Plateaus her zur Einschwemmung.

Die Gletscher im Gebirge sind nun bereits im Schwinden begriffen. Das Klima wird allmählich immer trockener und dabei staubig, die Steppe beginnt sich einzurichten.

Es muss uns Bewohnern des Westens der alten Welt, wo die Steppen mit ihren gewaltigen Staubstürmen gegenwärtig fehlen und die vom Winde aufgewirbelten Staubmassen eine so unbedeutende Rolle spielen, begreiflicher Weise schwer fallen, uns die bisweilen so mächtigen Ablagerungen des ächten Löss durch Ansammlung von Staubmassen gebildet zu denken, und ebenso mag es wohl befremdlich scheinen, dass auf die durch so grosse Feuchtigkeit ausgezeichnete Eiszeit ein um so trockeneres Klima haben folgen können. Doch ist anderseits zu bedenken, dass ebenso wie, aller Wahrscheinlichkeit nach schon zu mehreren Malen, die Gletscher während der Diluvialzeit von Westen nach Osten vorrücken konnten, ohne dass sich bis jetzt eine allgemein befriedigende Erklärung für diese eigenthümliche Erscheinung hat geben lassen, so auch wohl die Steppe zeitweilig sich nach Westen verschoben haben könnte, wenn wir gleich heute noch keine bestimmten Ursachen hierfür zu erkennen vermögen, und die Mög-

---

1. Die diese geschichteten humosen Bildungen überlagernden, gleichfalls deutlich geschwemmten und verhältnissmässig noch dunkel gefärbten, aber bereits ziemlich kalkhaltigen Lössmassen gehören augenscheinlich schon wieder einer etwas jüngeren Zeit an. Sie enthalten offenbar neben bereits mehr oder weniger entkalktem Material aus dem älteren Löss viel unentkalkte Lösssubstanz, welche wahrscheinlich aus den zuerst abgesetzten, anfänglich noch einer starken Umschwemmung unterliegenden Massen des jüngeren Löss stammen. Hiernach wären sie also ihrer geologischen Stellung nach mit dem oberen Theile der Sandlössmassen der Hauptthäler zu vergleichen (Fig. 26, S. 374).

lichkeit ist gewiss nicht ausgeschlossen, dass beide Erscheinungen, das Umsichgreifen der Eisbedeckung auf der einen und das nachfolgende Eintreten eines Steppenklimas auf der anderen Seite, in abwechselnder Reihenfolge einander ursächlich bedingten. Stellen wir uns also, in dem oben ausgeführten Sinne, auf den Standpunkt der Steppentheorie als derjenigen, welche jedenfalls mit dem heutigen Stande unserer Kenntnisse bezüglich der diluvialen Bildungen des reichsländischen Gebietes am besten vereinbar erscheint, so gelangen wir zu folgenden Betrachtungen.

Zunächst lässt sich wohl, wenn wir genöthigt sind, den Zusammenhang der Lössablagerungen mit den glacialen Schuttmassen der Diluvialzeit aufrecht zu erhalten, da doch nun einmal die Auffassung von der stofflichen Natur des Löss als eines blossen Verwitterungsstaubes allzu grosse Schwierigkeiten bietet, die Bildung des ächten Löss von jenem Standpunkte aus nur in der Weise auffassen, dass wir uns die ausgedehnten, an feinen Kalktheilchen meist sehr reichen Ablagerungen der diluvialen Gletscher nach deren Rückzuge den Winden preisgegeben denken, welche die feinsten Theilchen auswehen und auf grosse Entfernungen hin forttragen konnten. Dass das glaciäle Material nach dem Abschmelzen der Eisdecken vielfach durch Winde aufgearbeitet worden ist, erscheint nach den geologischen Forschungen im norddeutschen Flachlande thatsächlich nicht ausgeschlossen<sup>1</sup>, und die Vorstellung von der äolischen Entstehung wenigstens eines grossen Theiles der Lössmassen erhält in diesem Umstande jedenfalls eine nicht zu unterschätzende Stütze. Den alten Glacialisten mussten freilich ähnliche Vorstellungen hinsichtlich des Rheinthal löss fern

---

1. Vergleiche über diesen Gegenstand besonders die interessanten Ausführungen von A. SAUER (Ueber die äolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. Zeitschr. f. Naturw. LXII, 1889, Halle). Wenn wir thatsächlich annehmen dürfen, dass die norddeutsche Tiefebene mit dem Abschmelzen der nordeuropäischen Eisdecke der Schauplatz grossartiger äolischer Thätigkeit wurde, welche in gewissen, gegenwärtig wohl ziemlich allgemein auf Windwirkung zurückgeführten Oberflächenercheinungen (eigenthümlichen Glättungen von Steinen) zum unmittelbaren Ausdruck gelangt ist, so erhält damit unser Gesichtskreis bezüglich der in Frage kommenden Ablagerung des Löss auf vorwaltend atmosphärischem Wege jedenfalls eine wesentlich in's Gewicht fallende Erweiterung.

liegen, und es ist wohl ebenso natürlich, dass der Gedanke der atmosphärischen Entstehung der Lössmassen auf dem durch typische Steppenlandschaften charakterisirten asiatischen Continent entstand, wie es nur einer naturgemässen Entwicklung der geologischen Wissenschaft entspricht, dass die Anschauung von den ehemaligen Eisbedeckungen der Alpenländer und der norddeutschen Tiefebene von solchen Forschern begründet wurde, welche mit der Natur der heutigen alpinen bezw. nordischen Gletscher vertraut waren.

Wenn nun das Steppenklima, wie man gewiss annehmen darf, sich langsam ausbreitete, die Flussthätigkeit nur ganz allmählich mehr und mehr zurücktrat, ohne vielleicht jemals ganz zu erlöschen, so mussten naturgemäss in den Niederungen nach und nach eigentliche Steppenbildungen und Produkte der Flussthätigkeit in einander greifen. Der Steppenstaub wird sich mit anderen Worten mehr und mehr auch in den Niederungen angehäuft haben, während die Wasserführung der Flüsse und die Menge des von ihnen transportirten Materials beständig abnahm. Beim Austreten über die Ufer, oder wenn sie ihr Bett verlegten, fanden jedoch die Wasserläufe Gelegenheit, die Staubmassen theilweise umzulagern und mit ihren eigenen mehr oder weniger sandigen Produkten zu vermischen. Die Anschwemmungen der Flüsse während einer solchen Steppenperiode müssen also, schematisch dargestellt, die Form eines mit horizontalen Straten vielfach seitlich in die Steppenbildung eingreifenden Kegels erhalten haben, wie es die Punktirung bei [SL"] in Fig. 21, S. 301 andeutet. Der Umstand, dass die Sandlössmassen, z. B. gerade auch auf der Schiltigheimer Terrasse, in etwas grösserer Entfernung von den heutigen Wasserläufen häufig etwas weniger sandig entwickelt scheinen als in der Nähe derselben, begünstigt die soeben dargestellte Auffassung<sup>1</sup>.

---

1. Ein seitliches Uebergehen des Sandlöss in ächten Löss, welches in manchen Fällen sehr wahrscheinlich ist, dürfte wohl nur, wie es Fig. 21 zum Ausdruck bringt, für den oberen Theil jener Ablagerung anzunehmen sein. Wollten wir den ganzen Sandlösscomplex als eine blosse randliche, unter wesentlicher Mitwirkung der Flüsse zu Stande gekommene Ausbildungsweise des ächten Löss betrachten, was aber

Fanden ferner, wie bereits ausgeführt, während der Steppenzeit kleinere Schwankungen im Sinne eines etwas feuchteren Klimas statt, so konnten die Gewässer vorübergehend auch wieder einmal etwas grösseren Spielraum gewinnen, und die hin und wieder inmitten von typischem ächten Löss nicht allzu hoch über der unteren Grenze desselben vorkommenden Einschaltungen von dünnen Sandlagen würden so auch nach der Steppentheorie eine ungesuchte Erklärung finden.

So bedeckte sich also während der auf die letzte Ausdehnung der Gletscher folgenden Periode trockeneren Klimas das alte Mundolsheimer Lössplateau mit mächtigen Massen atmosphärischen Staubes, welche südwestlich von Niederhausbergen (wo die Oberfläche des heutigen Mundolsheimer Plateaus die Höhe von 192 m erreicht) noch jetzt in einer Mächtigkeit von wahrscheinlich über 20 m angehäuft liegen und eine ganz ähnliche Beschaffenheit zeigen wie das Material des älteren Löss. Auch über den Schiltigheimer Sandlöss griffen die jüngeren Lössmassen offenbar, nach dem soeben Gesagten allerdings wohl in einer nach der Rheinniederung hin mehr oder weniger sandigen Facies über, und besonders mächtige Massen von jüngerem Löss scheinen das zwischen Achenheim und Hangenbieten ebenso zweifellos wie bei Hausbergen und Mundolsheim vorhandene ältere Lössplateau zu verhüllen, welchem gegen die Breusch-Niederung hin die Sandlössmassen des Hangenbietener Profils vorgelagert sind.

Damit war jedoch die Diluvialzeit noch nicht zu Ende. Die heutige Oberflächengestaltung lehrt uns, dass seit der Ablagerung des jüngeren Löss bereits wieder eine sehr bedeutende Auswaschung stattgefunden hat, wie sie uns auch das Idealprofil Fig. 21 schematisch veranschaulicht. Die Thäler waren durch die Ablagerung des Löss nicht vollständig ausgefüllt worden, wenn auch wahrscheinlich vielfach eine Auffüllung bis zu 30 und 50 m über die heutigen Thalsohlen stattgefunden hat. Die vor dem Absatz des jüngeren Löss vorhandenen Unebenheiten sind durch die

---

für unser Gebiet augenscheinlich nicht angeht, so würden wir damit dem Standpunkte der äolischen Theorie, nach welcher die Flussthätigkeit bei der Lössablagerung nur als begleitende Erscheinung in Betracht kommt, noch näher rücken.



Ablagerung des letzteren nicht vollständig ausgeglichen, sondern nur beträchtlich abgeschwächt worden. Als nun die Flussthätigkeit am Schlusse der Diluvialzeit wieder mächtig aufzuleben begann, fanden die Gewässer ihre alten Läufe wieder, bezw. sie bewegten sich (auf höherer Sohle als gegenwärtig) noch immer in demselben Thal. Unter dem erodirenden Einfluss derselben entstanden die heutigen Diluvialterrassen bei Strassburg, so die Schiltighheimer Terrasse, die Reichstetter Terrasse, schliesslich die Rheinniederung, welche seitdem schon wieder aufgefüllt worden ist, und das ursprünglich wohl ganz oder fast ganz vom Diluvium bedeckte Tertiär trat in Folge dessen wieder vielfach zu Tage, in der Nähe von Strassburg z. B. bei Truchtersheim (siehe Fig. 1, Taf. VI), Kolbsheim, Bläsheim (siehe Taf. VII) und westlich von Stephansfeld.

Entsprach die auffallende Entwicklung der Wassermassen am Ende der Diluvialzeit einem nochmaligen völligen Umschlag des Klimas im Sinne einer jüngsten, vielleicht verhältnissmässig sehr unbedeutenden Eiszeit, oder wie ist die auffallende Erscheinung einer so tief greifenden Erosion vor der gegenwärtigen Periode zu erklären? Diese sowie manche andere für die vorgeschichtliche Forschung in Betracht kommende Frage mag sich uns hier aufdrängen, doch dürfte deren Beantwortung zur Zeit noch recht schwierig sein.

Wir sind nun hiermit bei jenem im Vergleich zur ganzen unermesslich langen Dauer der Erdentwicklung winzig kleinen Abschnitt derselben angelangt, welcher in die Gegenwart hineinreicht und als Alluvialzeit bezeichnet zu werden pflegt. Dieselbe leitet aus der vorgeschichtlichen (prähistorischen) Zeit unvermerkt in die geschichtliche Zeit unseres Gebietes hinüber, in welcher der hier mittlerweile zu einer hohen Culturstufe emporgestiegene Mensch anfängt, wirksam in die Vorgänge der Natur einzugreifen und damit in merkbarer Weise verändernd auf die Gestaltung der Erdoberfläche einzuwirken. Wie während dieser Zeit die Rheingewässer ihr wechselvolles Spiel getrieben und durch Absatz von Hochwasserschlamm die ganze nach ihnen benannte Niederung allmählich (bei Strassburg um durchschnittlich 1 m) erhöht

haben, bis die menschliche Kunst der Ausbreitung der Hochwasser gewisse Schranken setzte, wurde oben bereits eingehend auseinandergesetzt. Werfen wir daher zum Schluss noch einen Blick auf den ehemaligen Zustand der Gegend um Strassburg, wie ihn uns Tafel VIII zu veranschaulichen sucht, sowie auf die durch die Figuren 5 A, B und C auf Taf. VI zur Darstellung gebrachte heutige Bodenbeschaffenheit Strassburgs, um eine kurze Betrachtung hieran zu knüpfen.

Von dem heutigen Zabern, dem römischen *Tres Tabernae*, her führt uns die alte Römerstrasse durch das jetzige Weissthurmthor, die Weissturmstrasse und Langestrasse zu der Stätte des alten Argentoratum, der ehemaligen römischen Befestigung, an deren Südwestseite sich heute ein erhabenes Denkmal menschlichen Geistes und menschlicher Kunst, das ehrwürdige Strassburger Münster erhebt. Jahrtausende sind bereits dahingeflossen, seitdem die streitbaren Römer hier den Grund zu der berühmten Hauptstadt des deutschen Oberrheins legten; längst hat sich der Rhein von dem Rande der Lössterrasse, welche er damals wohl noch bespült haben muss, wenn uns die durch den Geschichtschreiber **AMMIANUS MARCELLINUS** von der siegreichen Schlacht des Kaisers **JULIAN** gegen die Alemannen unweit Strassburg entworfene Schilderung verständlich scheinen soll (**DAUBRÉE** 1850, 134), nach der badischen Seite hin zurückgezogen, und wie sich die römische Stadt im Laufe der Jahrhunderte allmählich zum heutigen Strassburg erweiterte, häuften sich die bei den Bebauungen liegen gebliebenen Schuttmassen je nach dem Alter des betreffenden Stadttheiles bis zu mehr oder weniger bedeutender Höhe über der ehemaligen Oberfläche an (Taf. VI, Fig. 2 und Fig. 5 A, B und C). Sieben bis acht Meter tief unter unseren Füßen liegt an der Stelle, wo sich jetzt der Meisterbau **ERWIN'S VON STEINBACH** erhebt, die alte Oberfläche, auf welcher einst die Schritte der welterobernden römischen Cohorten erdröhnten.

So wird die Lage von Strassburg ganz ähnlich wie die aller grösseren Städte durch eine mächtige Culturschicht bezeichnet, welche dereinst vielleicht der Rhein unter seinen Kiesmassen begraben würde, wenn ihn etwa einmal spätere, in schnellerem

Tempo sich vollziehende Senkungen des Bodens oder aber das nochmalige Hereinbrechen einer Eiszeit zur Weiterauffüllung des Thals mit Kiesmassen zwingen. Ob wir einer solchen Zeit entgegengehen, ob wir gegenwärtig in einer jüngsten Interglacialzeit leben mögen, auf welche wieder eine Eiszeit folgen wird? Diese Frage drängt sich uns wohl unwillkürlich auf. Die Geologie vermag bis jetzt keine Antwort darauf zu geben, da die Ursachen der Eiszeiten zu den noch unergründeten Problemen derselben gehören und wir mithin nicht wissen können, ob die grossen Vergletscherungen der Vorzeit auf Vorgängen beruhen, welche eine periodische Wiederkehr solcher Zustände zur Naturnothwendigkeit machen. Jedenfalls dürfen wir aber, da sich bezüglich des Klimawechsels seit Menschengedenken kaum ein Fortgang gezeigt hat, annehmen, dass eine etwaige Rückkehr derartiger Verhältnisse noch in unabsehbarer Ferne vor uns liegt.

Wir vermögen also nicht zu ermessen, ob zukünftige Geschlechter einmal die Zeugen ähnlicher merkwürdiger Vorgänge sein werden, wie sie sich im oberrheinischen Tieflande und in den angrenzenden Gebirgen während der Diluvialzeit abgespielt haben. Dagegen wissen wir aus dem Vorhergehenden, dass diese Gegenden bereits vor und während der letzten grossen Vergletscherung von Menschen besiedelt gewesen sind, welche hier mit dem Mammuth, dem Renthier und dem Steinbock zusammen gelebt haben müssen, und dass somit der Mensch die grossartigen Veränderungen, welche sich seit jener weit zurückliegenden Zeit im Rheinthal vollzogen haben, mit erlebt hat. Im einzelnen weist unsere Kenntniss der Vorgeschichte des Elsass gleich derjenigen von vielen anderen Gegenden, entsprechend der Seltenheit von sicher zu deutenden prähistorischen Funden, noch grosse, nur nach und nach auszufüllende Lücken auf, wenn auch in dieser Hinsicht bereits manches interessante Resultat für unser Gebiet zu Tage gefördert ist.

Näher auf die bisherigen Ergebnisse der vorgeschichtlichen Forschung im Elsass einzugehen, würde uns zu weit führen. Einige hierhin gehörige, besonders wichtige, zumal auch neuere, bisher noch nicht bekannt gegebene Funde hatten wir oben im

zweiten Haupttheil unserer Darstellung Gelegenheit zu erwähnen (vergl. S. 236, 240, 257, 261, 288, 293, 349, 371, 372). Den Leser, welcher umfassendere Belehrung hierüber sucht, müssen wir auf die wichtigen Aufsammlungen und Zusammenstellungen von BLEICHER und FAUDEL (siehe Literaturnachweis unter 1878, 1880, 1882, 1885, 1888 und 1890) verweisen. Nur ein paar Punkte mögen hier hervorgehoben werden.

Man bezeichnet bekanntlich jene ältere prähistorische Zeit, in welcher die Kunst der Verarbeitung der Metalle dem Menschen noch unbekannt war, wo sich vielmehr die offenbar ein Nomaden- und Troglodytenleben führende europäische Urbevölkerung bei ihren, vor Allem wohl auf das Jagen und Zerlegen der Thiere gerichteten Hantirungen ausschliesslich noch steinerner Werkzeuge bediente, als die Steinzeit. Die Art der Bearbeitung dieser Werkzeuge gilt dann als Merkmal zur Unterscheidung einer älteren Steinzeit oder paläolithischen Epoche, während welcher, wie man annimmt, nur geschlagene Steingeräthe im Gebrauch waren, und einer jüngeren Steinzeit oder neolithischen Epoche, in welcher sich der Mensch polirter und durchbohrter Werkzeuge aus Stein bediente. Man geht also hierbei von der Ansicht aus, dass die Herstellung von Gegenständen der letztgenannten Art auf eine höhere und mithin jüngere Stufe der Kunstfertigkeit hinweise. Im Elsass sind bereits mehrfach Steinwerkzeuge, welche nach ihrer Form in die neolithische Epoche gehören, in Ablagerungen gefunden worden, wo man derartige Gegenstände nicht erwarten sollte, und welche an anderen Punkten Steingeräthe vom paläolithischen Typus geliefert haben. Wir sahen indess, dass der eine dieser neolithischen Funde, welche wir hier im Sinne haben, derjenige von Rixheim nämlich (S. 236), vor der Hand in dieser Beziehung noch verschieden beurtheilt werden kann. Was aber die erwähnten neolithischen Funde aus dem Sandlöss anlangt (S. 257), so ist zu erwägen, dass bei der an vielen Stellen recht gleichmässigen Ausbildungsweise des Löss der Schiltigheimer Terrasse eine Täuschung darüber, ob ein in der Lössmasse in nicht gar zu bedeutender Tiefe eingeschlossener Gegenstand auch wirklich der Ablagerung selbst angehöre oder vielleicht nur auf irgend

welchem zufälligen Wege nachträglich von oben her in dieselbe eingeführt worden sei, auch bei vorsichtiger Prüfung nicht ausgeschlossen ist.

Sehen wir also von diesen aus etwas älteren pleistocänen Schichten stammenden neolithischen Funden zunächst noch ab, und ziehen wir die oben hervorgehobenen, augenscheinlich oder sicher auf ursprünglicher Lagerstätte gemachten paläolithischen Funde des Elsass, ohne Rücksicht auf ihre etwaige Gleichalterigkeit mit manchen neolithischen Vorkommnissen desselben Gebietes, in Betracht, so ergibt sich, dass dieselben nach der gegenwärtigen Auffassung des Alters der betreffenden Schichten der Interglacial- bis Glacialzeit angehören. Dieses Ergebniss steht recht gut in Einklang mit den Anschauungen, zu welchen man in anderen europäischen Gebieten bezüglich dieses Gegenstandes gelangt ist, wonach nämlich das paläolithische Zeitalter in Europa mit der letzten Kältephase der Glacialperiode zum Abschluss gekommen zu sein scheint (vergl. J. GEIKIE 1889, 23—25).

Eine genaue Erforschung der quartären Ablagerungen, wodurch wir die Umstände, unter welchen sich ihre Bildung vollzog, kennen lernen, kann uns offenbar in erster Linie nähere Aufschlüsse über die klimatischen und anderen Bedingungen, unter welchen der vorweltliche Mensch lebte, geben, und so werden sich mit dem Fortschreiten unserer Kenntniss über die diluvialen Bildungen des Rheinthals auch unsere Anschauungen über die Existenz des Menschen daselbst in der Vorzeit naturgemäss entsprechend fortentwickeln müssen. Schon aus diesem Grunde nehmen aber wohl hier wie überall die jüngeren Bildungen ein gleiches Interesse in Anspruch wie die älteren. Denn auch in diesem Falle dürfte der GOETHE'sche Ausspruch seine volle Berechtigung haben:

« Das Interessanteste von Allem ist doch der Mensch. »

## Anhang.

(Nachträge und Berichtigungen.)

---

### 1. Nachtrag zu D, Seite 237.

SC. GRAS (1858, 189) vermuthet auf Grund der Aehnlichkeit der Geröllablagerungen u. s. w. (« terrains de transport ») im Sundgau einerseits und im Rhone-Thal, bezw. seiner natürlichen Fortsetzung, dem Saone-Thal anderseits einen ehemaligen Zusammenhang der Gewässer des Rhone- und des Rhein-Thales, und auch ÉL. DE BEAUMONT (Ann. des sciences nat. (1) XIX, 41) theilt die Ansicht, dass sich die Gewässer des Saone-Thales ehemals in diejenigen des Rheins ergossen. A. GUTZWILLER (1890, 239) kommt ganz neuerdings auf ähnliche Vorstellungen zurück, indem er sich einen Theil der Geröllmassen des oberelsässischen Hügellandes, welchem er gleich uns ein verhältnissmässig sehr hohes (jungtertiäres) Alter zuzuschreiben geneigt ist, von einem Rhein abgesetzt denkt, « der von Basel westwärts über Pfirt nach dem Saonegebiet sich bewegte, und der erst später » (in der Diluvialzeit) « seinen heutigen Weg nach Norden genommen hat ».

### 2. Nachträge zu F b, Seite 281.

In Folge der seit den letzten, unserer obigen Darstellung zu Grunde liegenden Besichtigungen weiter vorgeschrittenen Vertiefung des Aufschlusses bei Hochfelden ist hier gegenwärtig ein ausserordentlich interessantes Lössprofil in seltener Klarheit aufgeschlossen. Eine nachträgliche ausführliche Besprechung desselben dürfte gerechtfertigt erscheinen, da es in seiner jetzigen Gestalt (die tiefsten nun sichtbaren Zonen waren früher gar nicht blossgelegt) nicht allein die auf S. 280 ausgesprochene Ansicht, dass der ungeschichtete humose Lehm von Hochfelden eine ältere, lange Zeit hindurch unbedeckt gewesene, den gleichzeitigen Ein-

wirkungen des Verwitterungsprocesses und des humuserzeugenden Pflanzenwachstums ausgesetzte Lössoberfläche darstelle, vollständig bestätigt, sondern nach unserem Ermessen weiter noch fast alle wesentlichen Beziehungen der verschiedenen im Unter-Elsass beobachteten lössartigen Bildungen unter einander in dem unter F c dargelegten Sinne erläutert.

Es lassen sich von oben nach unten nachstehende sieben Zonen unterscheiden, deren Verlauf Fig. 26 (S. 374) trotz des verhältnissmässig kleinen Maassstabes ziemlich genau darstellt, und deren Mächtigkeit in Metern an den in der Figur mit A, B, C, D und E bezeichneten Stellen die hier in den entsprechenden beistehenden Reihen eingerückten Zahlen angeben.

- 1) Gelber Löss, kalkreich, ziemlich typisch, d. h. mit nur ganz vereinzelt kleinen Quarzgeröllen, Blättel-erzstückchen, manganhaltigen Knöllchen von Brauneisenerz u. s. w., von ziemlich festem Zusammenhalt, bis zu einigen Decimetern Tiefe unter der Oberfläche gebräunt, doch auch hier stark kalkhaltig. — *Succinea oblonga* (vorherrschend), *Pupa muscorum* und *Helix hispida* nicht besonders reichlich; an der Ostseite des Aufschlusses treten diese Schnecken in demselben Horizont viel zahlreicher auf. — Etwa in der Mitte verläuft ungefähr parallel zur Oberfläche eine nur wenige Decimeter mächtige, in Folge theilweiser Entkalkung bräunliche Zone (ähnlich der im Profil Fig. 18, S. 285), welche vereinzelt Knochenreste führt . . . . .
- | Mächtigkeit   |       |       |       |      |
|---------------|-------|-------|-------|------|
| in Metern bei |       |       |       |      |
| A.            | B.    | C.    | D.    | E.   |
| 2,75.         | 2,95. | 2,75. | 2,65. | 3,5. |
- 2) Bräunlichgelber Löss, merklich kalkärmer als 1, vielfach grobporös. Nach unten im allgemeinen schärfer als nach oben begrenzt. Hin und wieder mit

- sandigen, viele sehr kleine Quarzgerölle, Brauneisenerzkügelchen und kleine Mergelconcretionen führenden Lagen u. nur alsdann deutlich geschichtet, oder mit ähnlich zusammengesetzten, aber ausserdem blättelerreichen Nestern sowie mit vereinzelt grösseren Quarzgeröllen. Auch einzelne Streifen und Fetzen aus gleicher Masse wie 1. — Zerstreute Exemplare von *Helix hispida* und *Succinea oblonga*, meist in Bruchstücken. — An der Ostseite der Grube, an der Strasse nach Bossendorf, wurden etwa 85 m nördlich vom Höhenpunkt 168,7 der 25000-theiligen Karte ziemlich zahlreiche Knochenbruchstücke u. ein zuge Schlagener Silex in diesem Horizont 3 m unter der Oberfläche ausgegraben.
- |  |      |      |       |       |       |
|--|------|------|-------|-------|-------|
|  | A.   | B.   | C.    | D.    | E.    |
|  | O,6. | O,8. | O,55. | 1,15. | 2,0+. |
- 3) Bräunlichgelber, sehr schwach humoser Lehm mit spurenhaftem Kalkgehalt, undeutlich geschichtet, vielfach grobporös. Abgesehen von der weniger starken humosen Färbung sehr ähnlich Schicht 4, gegen welche er, wie auch gegen Zone 2, auf der rechten Seite des Profils deutlich abgegrenzt erscheint. Quarzgerölle, Eisenerzkügelchen, Blättelerz. Lösseneinschlüsse wie in 4. — Stellenweise *Helix hispida* und mürbe Knochensplinter. . . . .
- |  |      |       |      |       |   |
|--|------|-------|------|-------|---|
|  | O,3. | O,35. | O,7. | O,65. | — |
|--|------|-------|------|-------|---|
- 4) Humoser Lehm, grau, geschichtet durch das Abwechseln von rein lehmigen und grobsandigen Streifen mit kleinen Quarzgeröllen (von bis 2 cm Durchmesser), kleinen Blättelerzen, Brauneisenerzkügelchen und Kalk-



knötchen ähnlich den von Achenheim (S. 263) erwähnten. Stellenweise deutliche Röhrenstructur. Bis 3 cm dicke hellere Streifen bestehen aus gelblichgrauem Lehm mit spurenhafem Kalkgehalt, längliche und regelmässig rundliche (in diesem Falle bis 0,1 m im Durchmesser haltende) Einschlüsse, welche nicht in bestimmten Reihen auftreten, aus gelbem (Schnecken und viele kleine Mergelconcretionen führenden) Löss. — Knochenreste. Gespal-

tener Silex<sup>1</sup> . . . . . A. B. C. D. E.  
1,7. 0,75. 0,9. 1,0. —

5) Humoser Lehm, graubraun, vollkommen ungeschichtet, **nach oben scharf abgeschnitten**, nach unten mit regelmässig verlaufender, aber nicht

1. Das augenscheinlich von Menschenhand bearbeitete Stück, welches gegenüber den eingestreuten Geröllen schon durch seine Grösse auffällt (es misst in der Länge 85, der Breite 32, der Dicke 27 mm, während das weitaus grösste Quarzgeschiebe, welches in dem ganzen Profil beobachtet wurde, nur 40 mm grössten Durchmesser aufweist), besteht aus ähnlichem Material wie die geschlagenen Stücke von Mommenheim (S. 261). Es wurde aus bereits abgestochenem «schwarzen Boden» von den Arbeitern aufgelesen und stammt nach dem reichlich anhaftenden humos-lehmigen, hellgrauen Material am wahrscheinlichsten aus den helleren Streifen der Schicht 4.

Bei früheren Aufgrabungen (1876) in der Nähe des etwa 40 m von der Westwand der Grube entfernten, gegenüber der Mitte zwischen den Punkten B und C befindlichen Brunnens stiess man in etwa 0,4 m Tiefe unter der Sohle der Grube auf «schwarzen Boden», welcher sich beiläufig 1,5 m mächtig und von «gelbem lockeren Lehm» gleich dem, welcher die heutige Oberfläche oberhalb der Grube bildet, also von Löss, unterlagert zeigte. Der schwarze Boden, welcher ohne Zweifel den Zonen 4 und 5 des Profils an der Westwand entspricht (vergl. die obigen Bemerkungen über das thalwärts gerichtete Einfallen der Zonen), enthielt hier ausser Knochenresten Holztheile von geschwärztem Aussehen. — Der Brunnen ist ungefähr 10 m tief und steht mit seinem untersten Theile in «Erzboden». Hiernach ist anzunehmen, dass das Wasser sich an der oberen Grenze des zähen erzführenden Lehms oder Thons sammelt, und dass mithin der Brunnen bis zu diesem Niveau hinab in lockeren durchlässigen Massen steht. Wahrscheinlich reichen also die älteren Lössmassen hier bis zu solcher Tiefe hinab und würden in diesem Falle in ähnlicher Weise, wie dies nach den Ergebnissen von Brunnengrabungen auch für andere Punkte des Unter-Elsass (Hausbergen) nicht unwahrscheinlich ist, eine ungleich erheblichere Mächtigkeit besitzen als der jüngere Löss.

- scharfer Grenze allmählich in röthlichbraunen Lehm übergehend. Gleichmässig ausgebildet wie der darunter folgende rothe Lehm (6), zu welchem er von den Arbeitern noch gerechnet wird. Deutliche Röhrenstructur, ausgezeichnete senkrechte Spaltbarkeit. Zerstreut kleine unregelmässige, humos gefärbte Mergelconcretionen und rundlich begrenzte Einschlüsse von gelblichem Löss. — Hin und wieder neben einander einzelne kleine Quarzgerölle und Holzkohlenstückchen. — Die obersten 0,2 m am dunkelsten gefärbt.
- |  |      |      |       |    |    |
|--|------|------|-------|----|----|
|  | A.   | B.   | C.    | D. | E. |
|  | 0,7. | 0,6. | 0,65. | —  | —  |
- 6) Röthlichbrauner Lehm («rother Lehm» der Arbeiter z. Th.). Gleichmässig, ungeschichtet, genau nach Art von typischem Lösslehm nach unten schnell, aber ohne scharfe Linie in gelben typischen Löss übergehend. Unregelmässig (polyedrisch) abgesondert, mit braunen Thonhäuten auf den Absonderungsflächen. — Stellenweise zahlreiche feine, von Pflanzenfasern herkommende Röhren; kleine unregelmässig geformte Mergelconcretionen. Hie und da einzelne Quarzgerölle, daneben oft Holzkohlenstückchen . . . . . 0,3+. 0,7. 1,15+. — —
- 7) Gelber Löss, ganz typisch. Vollkommen gleichmässig ausgebildet. — Mit denselben kleinen Concretionen wie der rothe Lehm und mit einzelnen Stückchen von Blättelerz; Röhrenstructur weniger ausgeprägt als in 6. . — 0,4+. — — —

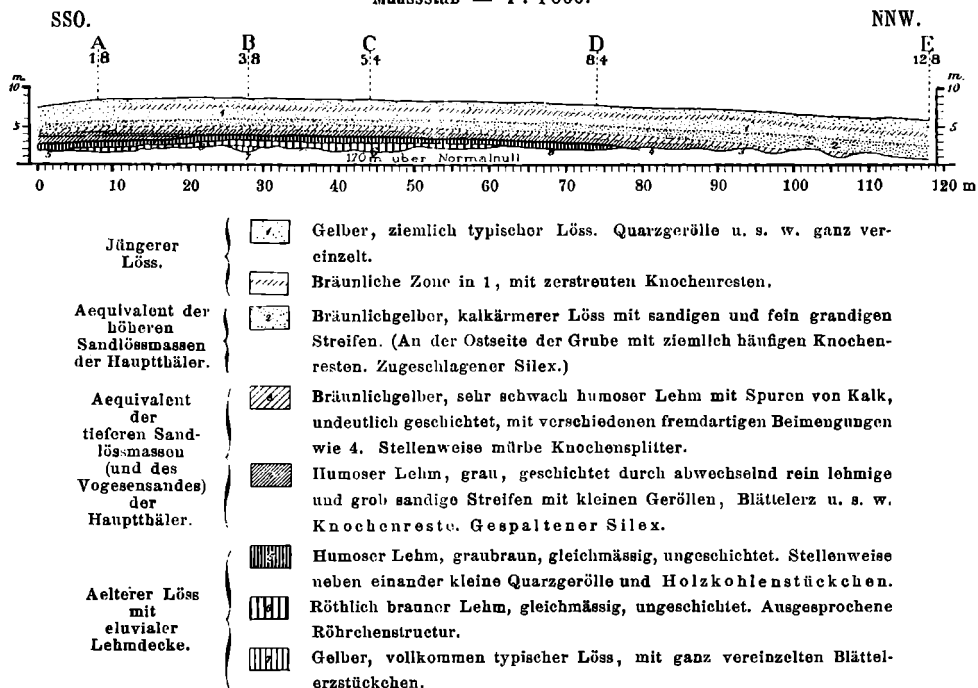
Die Schicht 4 des Profils müssen wir uns offenbar, abgesehen von den fremdartigen Beimengungen, wie den Quarzgeröllen,

durch Umschwemmung etwas höher gelegener Theile der humosen Eluvialdecke des älteren Löss (5) und Schicht 3 wenigstens noch in sehr ähnlicher Weise entstanden denken, so dass hiernach diese beiden Schichten zusammen mit den tieferen Sandlössschichten der Hauptthäler, welchen wir eine ähnliche Stellung anwiesen, in

Fig. 26.

Profil in der PFISTER'schen Lehmgrube bei Hochfelden, Westwand. (Frühjahr 1890.)

Maassstab = 1 : 1000.



Die bei A bis E beigetzten Zahlen bedeuten die Entfernungen in Metern von einem Punkte des südlich nach dem Nordende von Hochfelden vorüber führenden Weges, welcher 70 m vom Höhenpunkt 168,7 der Karte entfernt ist.

gleiche Linie zu stehen kommen. — Die aus den Schichten 3—5 erwähnten Lösseneinschlüsse, in welchen *Helix hispida* und *Pupa muscorum* besonders häufig zu sein scheinen, erweisen sich beim Nachgraben als Ausfüllungen von rundlichen Canälen, ganz ähnlich denjenigen, welche Baumwurzeln nach dem Verwesen im Boden hinterlassen. Diese Canäle dürften daher von Bäumen her-

rühren, welche hier auf einer älteren Oberfläche wuchsen und ihre Wurzeln in den unmittelbar oder nahe darunter befindlichen alten Moorboden einsenkten. In die beim Verwesens der Wurzeln entstandenen Hohlräume drang Material des jüngeren Löss ein und erfüllte dieselben allmählich ganz. Hin und wieder geschah die Ausfüllung dünner Röhren durch humosen Lehm der Moorschicht selbst.

Dass sich die in dem Profil unterschiedenen Zonen im allgemeinen mit etwa gleicher Neigung wie die heutige Oberfläche nach Westen heben, also thalwärts einfallen, erhellt schon aus dem Umstande, dass die Zone 2 an der Ostseite der Grube, unmittelbar an der Strasse nach Bossendorf, merklich tiefer liegt als an der in Fig. 26 skizzirten Westseite, sowie daraus, dass die humosen Zonen in der Mitte der Grube bereits unterhalb der jetzigen Sohle getroffen werden. Beim Ansteigen von Punkt 168,7 der Karte auf dem Wege nach dem Nordende von Hochfelden sieht man ferner bis in die Nähe der ersten Häuser des Ortes überall älteren Lösslehm, von Löss überlagert, in dem Einschnitt der Strasse austreichen. Die geschichtete humose Bildung ist jedoch nach den gegebenen Anhaltspunkten auf die tieferen Theile des Hügels beschränkt, wodurch ihre selbständige Stellung als Zwischenbildung zwischen dem älteren und dem jüngeren Löss noch klarer hervortritt.

Typischen Lösslehm, von Löss überlagert, trifft man nach den neuesten Untersuchungen in der Umgebung von Hochfelden und Mommenheim noch so vielfach, stellenweise recht deutlich aufgeschlossen an (ausgezeichnetes Profil durch jüngeren Lösslehm, jüngeren Löss, humosen Lösslehm und rothen älteren Lösslehm mit Ausfüllung von Baumwurzelcanälen durch humosen Lehm: in der MATTER'schen Grube in Alt-Eckendorf), dass man sich die ältere Lössformation wenigstens in dieser Gegend mit vieler Wahrscheinlichkeit in ähnlich grosser Verbreitung wie den jüngeren Löss vorhanden denken darf.

Auch durch Umschwemmung der älteren und der zuerst abgelagerten jüngeren Massen entstandene Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss scheinen hier als sehr verbreitet

angenommen werden zu müssen. Da jedoch naturgemäss bereits umgelagerte, aber von fremden Beimengungen freie Löss- bzw. Lehmmassen mit ursprünglichen, noch nicht umgelagerten, wegen der in beiden Fällen gleichmässigen Ausbildungsweise, die grösste Aehnlichkeit aufweisen, so erscheinen die Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss gewöhnlich nicht mehr als scharf abgegrenzte Zonen, wenn bei der Umlagerung der älteren Löss- oder Lehmmassen nicht gleichzeitig fremdartige Bestandtheile wie Sand und Gerölle von solchen Punkten her, welche bereits der älteren Lössdecke durch voraufgegangene Abspülung entkleidet waren, in die sich bildenden Ablagerungen eingeschwemmt wurden. Ist in solchem Falle die ältere Lössdecke in ihrer ganzen Entblössung oder Mächtigkeit entkalkt, so kann sie alsdann leicht für eine blosse kalkfreie Facies (d. h. also zeitlich nicht scharf getrennte Abänderung) an der Basis des die Oberfläche bildenden Löss, welche durch kalkärmere Zwischenbildungen (bzw. lehmstreifige Lössmassen) nach oben in typischen, unentkalkten und geologisch gleichalterigen Löss übergeht, gehalten werden. — Dass die ältere Lössformation nicht mehr überall unter der Decke des jüngeren Löss vorhanden sein kann, geht aus der Beschaffenheit der Zwischenbildungen in den Nebenthälern, wie in dem Hochfeldener Profil, deutlich hervor. Andererseits aber ist augenscheinlich an vielen Stellen, wo lössartige Massen zu Tage ausgehen, der jüngere Löss gänzlich abgewaschen, und es ist alsdann die ältere Lössdecke, welche uns (nur im verlehmtten Zustande deutlich nachweisbar) sowohl unmittelbar über den Niederungen als auch an höheren, «steileren» Theilen der Gehänge in meist unregelmässigen, allseitig von jüngeren Lössmassen begrenzten (umlagerten) Partien entgegentritt.

Besonders eigenthümlich und für die Auffassung bei flüchtigerer Prüfung der Verhältnisse geradezu verwirrend gestaltet sich der Verband zwischen Löss und Lösslehm, wenn kalkreicher (jüngerer) Löss in dünner Decke ein schwach gewölbtes (und in Folge dessen der Abspülung noch merkbar unterliegendes) Plateau bekleidet, während an den Gehängen entkalkter (älterer) Löss, vielfach von spurenhafte Resten des ursprünglich auch hier

vorhandenen und noch nicht ganz abgewaschenen (jüngeren) kalkreichen Löss bedeckt, zu Tage ausgeht. Derartige nicht seltene Vorkommnisse thun wohl in schlagendster Weise dar, dass die im Unter-Elsass vorhandenen Massen von kalkreichem Löss einerseits und von vollständig zu steifem Lehm umgewandeltem andererseits unmöglich alle zu einer und derselben, geologisch vollständig gleichalterigen Ablagerung gehören können, dass vielmehr nothwendigerweise eine ältere, allgemeiner und bis zu verhältnissmässig sehr bedeutender Tiefe entkalkte und eine jüngere, mehr örtlich und bis zu unbedeutenderer Tiefe verlehmt Lössablagerung als vorhanden vorauszusetzen sind, von welchen die erstere wesentlich schon vor der Ablagerung der letzteren jene tiefgehende Umwandlung erfahren haben muss. Die Vertheilung von Löss und Lösslehm ist eine an sich durchaus gesetzmässige und gestaltet sich nur durch das Vorhandensein zweier verschiedengradig entkalkter Lössformationen, von welchen die jüngere der älteren discordant auflagert, scheinbar regellos.

Eine mit der heutigen Oberfläche mehr oder weniger parallel verlaufende deckenartige Ausbreitung der älteren Lössformation, wie in dem Hochfeldener Profil, scheint für letztere geradezu charakteristisch zu sein. Man beobachtet sie auch in den bereits beschriebenen Profilen bei Mommenheim (vergl. S. 260, 261).

Aehnlichen Lagerungsverhältnissen begegnet man in den dem reichsländischen Gebiete angrenzenden Theilen der Rheinpfalz. In der Nähe von Landau sind durch den Ziegeleibetrieb sehr interessante Lössaufschlüsse geöffnet. Einen besonders deutlichen Einblick in die Lagerungsverhältnisse der diluvialen Bildungen überhaupt gewähren hier die dem Herrn BIEBER gehörigen Gruben ostnordöstlich von Arzheim. Aus den Profilen, welche man in diesen Gruben selbst aufgeschlossen sieht, sowie aus früher bei von dem genannten Besitzer veranlassten Ausschachtungen festgestellten ergibt sich eine sehr merkwürdige Lagerung der Massen im Innern des in Ostnordostrichtung streichenden Hügels, an dessen Flanken und auf dessen Rücken sich die betreffenden Aufschlüsse befinden. Man hat sich danach den aus jungtertiären bis diluvialen Geröll-, Sand- und Thonmassen bestehenden Kern dieses Hügels

deckenartig von einer Lehm- und Tonbildung umhüllt zu denken, deren Mächtigkeit nach den tieferen Theilen der Gehänge zu im allgemeinen anzuwachsen scheint, und welche ihrerseits wieder von Löss deckenartig überlagert wird. Zwischen Lehm und Löss schaltet sich stellenweise eine lössartige, aber etwas weniger kalkreiche Bildung ein, welche durch Beimengung von fremdartigen Bestandtheilen, wie grobem Sand, kleinen Quarzgeröllen und kleinen Eisen-erzbohnen, eine sandlössartige Beschaffenheit erhält. Sie erinnert lebhaft an die sandhaltigen Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss bei Hochfelden und Mommenheim. Der die Sande überlagernde ungeschichtete Lehm hat eine lösslehmartige Beschaffenheit und ist aller Wahrscheinlichkeit nach als ein älterer, vollständig entkalkter Löss aufzufassen.

In der westlich von den BIEBER'schen Ziegelhütten am südlichen Fusse des Hügels, unterhalb der Weinberge gelegenen Grube, an deren Sohle röthlichweisse Riedselzer Sande unter rothem, wahrscheinlich jüngerem (diluvialen) Sande aufgeschlossen zu sehen sind, wird gelblicher Löss, in welchen sich nach unten feine, rothe Sandstreifen einschalten, von 3,3 m mächtigem braunen Lösslehm überlagert. Da letzterer von dem Löss, in welchen man beim Aufstieg auf den Hügel oberhalb der Grube gelangt, am wahrscheinlichsten überlagert zu denken ist, so handelt es sich hier also vielleicht um den zu jener allgemein verbreiteten älteren Lehmdecke gehörigen Deckenlöss. Wenn sich diese im Hinblick auf die so ähnlichen Verhältnisse der benachbarten elsässischen Lössablagerungen jedenfalls sehr nahe liegende Auffassung bestätigen sollte, so hätten wir auch in der Pfalz mit dem Vorhandensein zweier scharf getrennter verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss zu rechnen, wofern anders — manche auffallende Einzelheiten mussten wir hier übergehen — die jedenfalls überaus merkwürdigen Lagerungsverhältnisse dieser Gegend, welche eine genauere Untersuchung mit Zuhilfenahme von Bohrungen sehr lohnen würden, nicht etwa eine noch verwickeltere Auffassung der Gliederung der lössartigen Massen zulassen. Der hier zuletzt erwähnte Sandlöss ist also aller Wahrscheinlichkeit nach ein «älterer» Sandlöss.

Da die Grube, welche an der Nordseite des Hügels, nicht sehr tief unterhalb des gerade auf dem Rücken von Arzheim nach der Kreuzmühle dahinführenden Feldweges, etwa in halber Höhe des Gehänges geöffnet ist, eine besonders klare und vollständige diluviale Schichtenreihe zeigt, so mag das im Frühjahr an dieser Stelle aufgenommene Profil, auf welches die Herren SAUER und VAN WERVEKE den Verfasser aufmerksam zu machen die Freundlichkeit hatten, zum Vergleich mit den elsässischen Verhältnissen hier noch eine Stelle finden:

Profil zwischen der Kreuzmühle bei Landau und Arzheim, in der grossen, Herrn BIEBER gehörigen Grube, nordwestlich von den Ziegelhütten.

|                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Weisser<br>Lehm<br>der<br>Arbeiter. | } | 1) Gelblicher Löss mit vielen theils sehr feinen, theils bis 1,5 cm dicken Kalktuffröhrchen . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,5 m  |
|                                     |   | 2) Schwach röthlicher Löss, namentlich nach unten zu stellenweise sehr viele rundliche Knöllchen von Brauneisenerz und daneben einige grobe Sandkörner sowie vereinzelte kleine Quarzgerölle und kleine lösskindelartige Mergelconcretionen enthaltend . . . . .                                                                                                         | 1,0    |
| Rother<br>Lehm<br>der<br>Arbeiter.  | } | 3) Röthlich brauner Lehm von lösslehmartiger Beschaffenheit, nicht scharf von Schicht 2 getrennt. (Enthält hin und wieder scheinbar isolirte Einschlüsse von Löss, welche als Ausfüllungen von durch verweste Baumwurzeln hervorgebrachten Canälen zu deuten sein dürften.) . . . . .                                                                                    | 1,0    |
|                                     |   | 4) Rother Sand mit Lehmstreifen von meist dunkelgelber Färbung und sehr feiner (lössähnlicher) Beschaffenheit, sowie mit grauen Kalkknuern . . . . .                                                                                                                                                                                                                     | 1,5    |
|                                     |   | 5) Rother Sand mit einzelnen geröllführenden Lagen. (Die Gerölle bestehen hauptsächlich aus Quarz und Buntsandstein.) Hin und wieder werden bis 0,3 m mächtige Thonlinsen angeschnitten. Bis zur Sohle der Grube 5—6 m tief aufgeschlossen, ist aber nach Angabe des Herrn BIEBER 8 m mächtig und wird von Letten (wahrscheinlich Riedselzer Thon) unterlagert . . . . . | 8,0    |
|                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13,0 m |

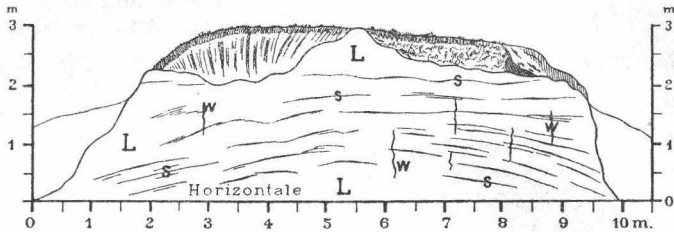
Einen eigenthümlich gewölbten, an die soeben besprochenen Lagerungsverhältnisse erinnernden Verlauf zeigen in einem kleinen Aufschluss bei Mothern die obersten (einem Buckel von älterem Löss aufgelagerten?) Massen des Sandlöss (Fig. 27).



Fig. 27.

Profil im obersten Sandlöss, NO Mothern, SW Höhenpunkt 146. (Oberes Ende des Einschnittes, links am Wege von Mothern aus.)

Maassstab = 1 : 125 (8 : 1000).



L = Löss. s = Rother feiner Sand mit Schalenbruchstücken, an unmittelbar benachbarten Punkten mit Geröll. w = Kalktuffröhren, von Wurzeln herrührend, bis 1,5 cm dick. — Die Basis des Profils liegt etwa bei 137 m über Normalnull.

### 3. Nachtrag zu F b, S. 287, Profil von Achenheim.

Nach ganz neuerdings von Herrn HURST sen. erhaltenen Auskünften wurde früher bei der Anlage eines Brunnens in der Nordwestecke der Grube 4 m unter der dortigen Sohle, d. i. etwa 5 m unter der jetzigen Sohle an der Südwestecke, gleichfalls der «schwarze Boden», d. i. der ältere Lehm getroffen. Unmittelbar unter demselben folgten (also genau wie in den Profilen von Mundolsheim und Niederhausbergen, Fig. 16, 17, 18) «Kupsteine» und alsdann «weisser Lehm», d. h. Löss. Die Zugehörigkeit des tiefer liegenden Lehms als Eluvialdecke zu einer älteren Lössformation ist damit auch für das Profil von Achenheim durch direkte Beobachtung sicher erwiesen. Holzkohle, Asche u. dergl. wurden auch bei jener Gelegenheit angetroffen, wie es scheint, auf der Grenze zwischen dem älteren Lehm und dem jüngeren Löss.

### 4. Nachtrag zu Seite 355 und Berichtigung zu Fig. 21.

Ganz abgesehen von etwaigen Beziehungen der tiefsten Geröllmassen in den Niederungen zu einer älteren Eiszeit bzw. bei nicht scharfer Trennung der Eiszeiten zu einer erstmaligen grössten Ausdehnung der Gletscher, können Geröll- und Sandschichten, wenn auch vielleicht nur in unbedeutenderem Maasse,

schon während der Ausbreitung des Eises zur Ablagerung gelangt sein, zumal wenn das Vorrücken der Gletscher durch kürzere Abschnitte, während welcher ein mehr oder minder starkes Schwinden derselben stattfand, unterbrochen wurde. Bestimmte Gerölllagen können alsdann zeitlich den in solchen Abschnitten zurückgelassenen, zuerst von den Schmelzwässern theilweise und später von den weiter vorrückenden Gletschern selbst vollends zerstörten Endmoränen entsprechen. Andererseits können, da die eiszeitlichen Factoren nicht plötzlich ausser Wirksamkeit getreten, sondern schrittweise den für die Ausbreitung der Steppe maassgebenden Bedingungen gewichen sein werden, namentlich da es nicht nöthig ist, ein im Vergleich zu dem einer Eiszeit sehr viel milderes Klima während einer nachfolgenden Steppenperiode anzunehmen, Verhältnisse von mehr eiszeitlichem und solche von ausgeprägterem Steppen-Charakter in den einzelnen Gegenden eines grösseren Gebietes lange Zeit neben einander bestanden haben. Es konnten in den Niederungen, so lange die Flussthätigkeit nicht ganz erloschen war, vielfach noch Sande und Kiese geschwemmt werden, als schon mehr oder weniger erhebliche Massen von typischem Löss auf äolischem Wege gebildet waren.

Wofern aber anzunehmen wäre, dass unmittelbar, nachdem das endgiltige Abschmelzen der Eismassen begonnen hatte (also sofort nachdem diese ihre grösste Ausdehnung erlangt hatten), nennenswerthe Mengen von Lössmaterial auf atmosphärischem Wege zum Niederschlag gelangten und als typischer Löss erhalten blieben, d. h. nicht in Folge der damals jedenfalls noch sehr starken Abspülung grösstentheils nach tieferen Punkten verschwemmt und hier als mehr oder minder deutlich geschichtete Massen (Sandlöss und dessen Aequivalente) abgesetzt wurden, so hätten wir dann die tiefsten Lagen des Plateaulöss nicht bloss als gleichalterig mit den während des Schmelzens der Eismassen gebildeten Schottern und Sanden sowie den sandlössartigen Bildungen an den Gehängen und in den Niederungen zu betrachten, sondern müssten ausserdem jene tiefsten Massen von ächtem Löss folgerichtig als ein zeitliches Aequivalent der Endmoränen auffassen, welche die Gletscher bei ihrem Rückzuge als Etappen jeweiligen Stillstan-

des zurückliessen, mithin in Bezug auf ihr Alter noch als glacial ansprechen. Bezeichnen wir umgekehrt Bildungen wie die oben als eiszeitlich aufgefassten (Schotter, Sande, Sandlöss in den Hauptthälern und deren Vertreter in den Nebenthälern, welche je nach der Beschaffenheit des zur Umschwemmung gelangten Materials, d. h. je nach der Zusammensetzung der früheren, theils aus älteren Lössmassen gebildeten, theils lössfreien Oberfläche, die denkbar verschiedenartigste Ausbildung aufweisen können) als naheiszeitlich (postglacial), so werden auch die Endmoränen der Gletscher als postglacial bezeichnet werden müssen, und es würden nur die Grundmoränen, welche die Gletscher beim Vorrücken bildeten, als glaciäle Bildungen übrig bleiben.

Welche Bedeutung wir solchen Bezeichnungen wie glacial, postglacial, interglacial u. s. w. zweckmässig beilegen, hängt also, ganz abgesehen von der für unser Gebiet noch wenig geklärten Frage, ob eine oder mehrere Eiszeiten anzunehmen seien, gegenwärtig ebenso sehr von subjectiven Anschauungen ab wie in dem einzelnen Falle die Art der Abgrenzung der diluvialen Schichten unter einander in verschiedene Altersstufen. Die hier vertretenen Anschauungen werden daher für manche Gegenden wie die unseren auch in Zukunft vielleicht vollständig, für andere noch genauer zu untersuchende Gebiete dagegen möglicherweise weniger zutreffen.

Wir glaubten, diese Bemerkungen nicht unterlassen zu sollen, um dem naheliegenden oder doch wenigstens nicht ausgeschlossenen Irrthum von Seiten derer, welche den hier behandelten Fragen ferner stehen, vorzubeugen, als ob wir den in dem Sammelprofil Fig. 21 (S. 301) zwischen den verschiedenen diluvialen Bildungen schematisch angegebenen Grenzen etwa eine ähnliche Bedeutung beilegten wie denjenigen, welche in den älteren Formationen zwischen den einzelnen Zonen gezogen werden und hier gewöhnlich für grössere Flächenräume die Bedeutung zeitlich scharfer Grenzen haben.

Zu Fig. 21 sei noch nachträglich bemerkt, dass es richtiger wäre, wenn die auf der linken Seite des Schemas dargestellten Schichten des «Sandlöss SL» eines Nebenthales» eine gegen das

Thal geneigte Lage zeigten. Dieses Verhältniss einer geneigten Lagerung, welches auf der in grösserem Maassstabe ausgeführten Originalzeichnung deutlich zum Ausdruck gebracht war, ist bei der Verkleinerung und Uebertragung auf den Stein übersehen, von einer Correctur der betreffenden Stelle aber Abstand genommen worden, da die Skizze im wesentlichen nur die Reihenfolge der Schichten auf Grund der Beobachtungen an zahlreicheren Profilen veranschaulichen soll. — In den Erklärungen zu Fig. 21 ist hinter «SL» = Sandlöss eines Nebenthales u. s. w.» noch zu setzen: (Menschenspuren).

### 5. Nachtrag zu F b, Seite 294.

Da wir auf die für unsere obige Betrachtung wichtigen Angaben von CHELIUS über den in Hessen so verbreiteten Laimen besonders hingewiesen haben, um anzudeuten, dass letzterem allem Vermuthen nach dieselbe geologische Stellung einzuräumen sei wie unserer älteren, bis zu mehr oder minder bedeutender Tiefe entkalkten Lössformation, so mag es gestattet sein, hier noch das nachstehende Profil aufzuführen, aus welchem das thatsächliche Bestehen derartiger Beziehungen zwischen unseren älteren Lösslehmen und dem hessischen Laimen klar hervorgeht, und durch welches bereits der Beweis erbracht sein dürfte, dass der in vorliegender Arbeit für das Unter-Elsass entwickelten Gliederung der lössartigen Ablagerungen eine allgemeinere Geltung innerhalb des Gebietes des oberrheinischen Tieflandes zukomme. Das wegen seiner grossen Aehnlichkeit mit dem von Hochfelden für uns sehr interessante und deshalb wohl an dieser Stelle erwähnenswerthe Profil wird mir soeben (unterm 23. August), unmittelbar vor Fertigstellung des Aufgedrucktes, von Herrn CHELIUS als «neuester Fund» bei den Grossherzoglich hessischen geologischen Landesaufnahmen im Gebiete des Odenwälder Diluviums für den Fall, dass eine Erwähnung des Vorkommens in diesem Aufsatz noch möglich wäre, mitgetheilt und zu diesem Zwecke freundlichst zur Verfügung gestellt, von welchem Anerbieten ich hiermit gern Gebrauch mache.

Profil bei Gr. Umstadt im Odenwald (bei Darmstadt).

(Brauerei GANSS.)

Nach CHELIUS und VOGEL. 1890.

|                                                                                                             |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Lösslehm . . . . .                                                                                       | 0,2 m  |
| 2. Löss, typisch, kalkreich . . . . .                                                                       | 1,0 —  |
| 3. Gebänderter, lössartiger Lehm, sandig, geröllführend — bis Sand mit Geröll des Untergrundes. . . . .     | 2,0 —  |
| 4. Humoser Lehm, kalkfrei, mit schwarzen Knötchen (Manganerz?) und Quarzkörnchen. Kohlenheilchen? . . . . . | 0,75 — |
| 5. Rothbrauner Laimen, typisch, kalkfrei. . . . .                                                           | 3,0 —  |

Summa . . . . 6,95 m

(6.) Gelber, kalkreicher Löss ist von dieser Stelle als Liegendes des Laimen zwar nicht bekannt, tritt aber nach den neuesten Untersuchungen «sonst überall» unter dem Laimen auf, so dass auch in dem vorstehenden Profil typischer Löss als Liegendes des Laimen vorausgesetzt werden muss, falls hier nicht etwa der tiefere Löss, aus dessen Entkalkung Schicht 5 offenbar hervorgegangen ist, in seiner ganzen Mächtigkeit zu Laimen umgewandelt vorliegt.

Herr CHELIUS, welcher sich nach einer letzthin gemeinschaftlich vorgenommenen Besichtigung der Verhältnisse bei Hochfelden unserer Auffassung von der Lagerung und den Altersbeziehungen der dortigen lössartigen Bildungen angeschlossen hat, deutet dementsprechend die einzelnen Zonen des vorstehenden Profils ganz im Sinne der hier für das Unter-Elsass begründeten Gliederung, wie folgt:

|                                                                              |        |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. } = Jüngerer Löss mit eluvialer Lehmdecke . . . . .                       | 1,2 m  |
| 2. }                                                                         |        |
| 3. = Sandlöss (bezw. sandige Aequivalente desselben). . . . .                | 2,0 —  |
| 4. }                                                                         |        |
| 5. } = Aelterer Löss mit eluvialer, oberflächlich humoser Lehmdecke. . . . . | 3,75 + |
| (6.) }                                                                       |        |

Summa . . . . 6,95 +

Dass auch im badischen Lössgebiet Profile nicht fehlen, welche, soviel sich hierüber aus den vorhandenen Beschreibungen allein zutreffender Weise entnehmen lässt, eine ähnliche Deutung wie diejenigen von Hochfelden (S. 374), Mommenheim (260), Alt-Eckendorf (375), Niederhausbergen (285) u. s. w. wenigstens zulassen dürften, scheint mir nach verschiedentlichen Angaben in der badischen geologischen Literatur sehr wahrscheinlich (ver-

gleiche über nicht seltene Einlagerungen von gelbbraunem Lehm oder Thon, welcher auch nach den Analysen als Lösslehm aufzufassen sein dürfte: Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, Karlsruhe, Heft 25, PLATZ 1867, 48 und H. 12, SCHILL 1862, 14 sowie über Moorbildung unter Löss: ebenda, H. 11, SANDBERGER 1861, 7), und es wird sich überhaupt fragen, in wie weit vielleicht die nach den Gebirgen hin an die lössartigen Bildungen innerhalb Deutschlands, wie es scheint, allgemein sich anschliessenden sogenannten «gemeinen Diluviallehme, Gehängelehme u. dergl.», deren theils nicht zu bezweifelnde (Sachsen), theils nicht unwahrscheinliche Beziehungen zum Löss bereits SAUER (1889, Aeolische Entstehung des Löss u. s. w. 14, 15 und 1890, 3) in sehr ansprechender Weise dargelegt hat, mit einer womöglich in ungeahnter Verbreitung vorhandenen und in ausgedehntestem Maasse umgelagerten bzw. umgeschwemmten «älteren Lössablagerung» zu verbinden seien.

Dass eine Untersuchung der Lössfauna unseres Gebietes nach Zonen, wie sie in diesem Aufsatz unterschieden sind, noch manches zur Stütze der hier aufgestellten Gliederung wird ergeben können, darf wohl nicht von der Hand gewiesen werden, da bei einer in dieser Weise vorzunehmenden Prüfung der organischen Einschlüsse Ergebnisse wie die, welche besonders NEHRING auf ähnlichem Wege erzielt hat, gewiss nicht ausgeschlossen sind.

Die neueren conchyliologischen Untersuchungen von BOETTGER, welche die interessante Thatsache ergeben haben, dass sich eine derjenigen der Lösszeit sehr ähnliche Schneckenfauna am Nordrande der Kirgisensteppe und am Fusse des Urals erhalten hat, waren uns nicht früh genug bekannt, um oben noch mit in den Kreis unserer vorwiegend auf stratigraphischen Ermittlungen fusenden Betrachtungen gezogen zu werden. Es ist aber wohl kaum nöthig hier hervorzuheben, dass wir denselben in Bezug auf die Anschauungen über die Vorgänge während der Ablagerung der lössartigen Massen diejenige Bedeutung nicht absprechen, welche den faunistischen Studien neben denen über Lagerungs- und andere Verhältnisse stets zugesprochen werden muss. Doch können eben eingehende stratigraphische Untersuchungen, welche ja mit in erster

Linie die Grundlage für alle ähnlichen geologischen Betrachtungen abgeben müssen, auch in diesem Falle nicht umgangen werden, wenn eine vollständige und allseitig befriedigende Kenntniss jener Verhältnisse, welche schon vom anthropologischen Standpunkte aus so wichtig ist, gewonnen werden soll.

#### 6. Berichtigung zu Taf. VI, Fig. 1.

Unterhalb des Wortes «Hausbergen» zeigt die tiefere Masse des ächten Löss (3), welcher der Sandlöss (2) an- bzw. aufgelagert ist, in Folge nicht genauen Anschlusses des das Tertiär bezeichnenden Blau an das Gelb des Diluviums grüne anstatt gelbe Farbe. Vergleiche Fig. 2 derselben Tafel, in welcher die Farbengebung an der entsprechenden Stelle zutreffend ist.

---

## Literaturnachweis.

---

Im Nachfolgenden sind die wichtigeren Arbeiten zusammengestellt, welche entweder die Geologie des oberrheinischen Tieflandes, bezw. seiner Randgebirge im allgemeinen behandeln oder speciell auf die jüngeren Bildungen, soweit sie für den vorliegenden Zweck in Betracht kamen, Bezug haben. Auch die wichtigste Literatur über die Spuren der diluvialen Gletscher in den Vogesen und im Schwarzwald ist hier mit aufgenommen worden, da dieselbe, obschon nur indirekt, sehr wesentliche Beziehungen zu unserem Thema hat. Im besonderen wurden Arbeiten mit zusammenfassenden Darstellungen über bestimmte Verhältnisse und Fragen berücksichtigt. Weitere Angaben enthalten die Verzeichnisse der geologischen und mineralogischen Literatur über Elsass-Lothringen in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. I, H. 1, 1875 und Ergänzungsheft zu Bd. I, 1887.

1825. C. VON OREYNHAUSEN, H. VON DECHEN, H. VON LA ROCHE. Geognostische Umriss der Rheinländer zwischen Basel und Mainz, nach Beobachtungen entworfen, auf einer Reise im Jahre 1823 gesammelt. Zwei Bände. Essen.
1827. F. G. TULLA. Mémoire sur la rectification des cours du Rhin, depuis son débouché de la Suisse jusqu'à son entrée dans le grand-duché de Hesse-Darmstadt. — Journ. de la Société des sciences, agriculture et arts, du dép. du Bas-Rhin. Strasbourg 1827, 5—69 (5—35).
1828. L. VOLTZ. Aperçu des minéraux des deux départements du Rhin. Géognosie des 2 dép. du Rhin. Aperçu des vestiges organiques fossiles des 2 dép. du Rhin. — In: AUFSCHLAGER, Nouvelle description de l'Alsace. Supplément. Strasbourg 1826—1828. (Auch deutsch unter den Titeln «Ueberblick der Mineralien der beiden Rhein-Departemente. Geognosie d. beid. Rh.-Dep. Uebersicht der Petrefacten d. beid. Rh.-Dep.» in der deutschen Ausgabe von AUFSCHLAGER's Werk: Das Elsass, neue historisch-topographische Beschr. d. beid. Rhein-Departemente, Strassburg 1825 und 1828 [Supplement 1828, 1—10, 11—55, 56—64].)
1829. ÉL. DE BEAUMONT. Recherches sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe. — Annales des sciences naturelles, t. XVIII, Paris.
1830. ROZET. Sur les terrains diluviens de la vallée du Rhin. — Journal de géol. I, 25.
1832. HIBBERT. History of the extinct volcanoes of the basin of Neuwied on the Lower Rhine, Chap. XXV. (Bildung des Löss in einem Seebecken zwischen Basel und Bingen.)



1834. CH. LYELL. Observations on the deposits of Löss in the valley of the Rhine. — Jameson Edinb. new phil. Journ. XVII, July, 110—122. — Siehe auch Bull. de la Soc. géol. de France (1), IV, 347, sowie Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1835, 101.
1837. H. HOGARD. Description minéralogique et géologique des régions granitique et arénacée du système des Vosges. Avec atlas de 12 feuilles et une carte géologique. Épinal.
1839. D'ARCHIAC. Ueber den Löss des Rheinthals. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), X, 222.  
BOUBÉE. Löss dans la vallée du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), XI, 277. — Siehe auch Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1845, 356.  
LEBLANC. Blocs erratiques et moraines dans les Vosges. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), X, 376.
1840. H. HOGARD. Observations sur les traces de glaciers qui, à une époque reculée, paraissent avoir recouvert la chaîne des Vosges, et sur les phénomènes géologiques qu'ils ont pu produire. Épinal. — Annales de la Soc. d'émulation des Vosges, IV, 1, 91—112.  
RENOIR. Note sur les glaciers qui ont recouvert anciennement la partie méridionale de la chaîne des Vosges. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), XI, 53—65. — Jameson, Edinb. new phil. Journal, XXIX, Oct. 2, 280—296.
1841. AGASSIZ. Geröllbildungen des Oosthales. Trümmerwall von Geroldsau. Leonhard's Neues Jahrb. f. Miner. 1841, 566. — Briefliche Mittheilung von Baden-Baden, 27. Juli 1841.  
DUPRÉNOY et ÉL. DE BEAUMONT. Explication de la carte géologique de la France, Paris. Tome 1<sup>er</sup>, 267, chapitre V: Les Vosges.
1842. A. BRAUN. Zusammenstellung der lebenden und diluvialen Molluskenfauna des Rheinthals mit der tertiären des Mainzer Beckens. — Amtlicher Bericht der XX. Naturforscher-Versammlung in Mainz, 1842, 142 u. f. (Mosbacher Fauna, Löss im Rheinthal).  
H. HOGARD. Observations sur les moraines et sur les dépôts de transport ou de comblement des Vosges, avec atlas de 12 pl. — Annales de la Soc. d'émulation des Vosges, IV, 3, 524—609.
1844. P. MERIAN. Ueber die Diluvialbildungen der Gegend von Basel. — Ber. über die Verh. d. naturf. Ges. in Basel, VI, 43.
1845. H. HOGARD. Esquisse générale des terrains superficiels des Vosges. Épinal.
1846. A. DAUBRÉE. 1) Mémoire sur la distribution de l'or dans la plaine du Rhin et sur l'extraction de ce métal. — Annales des mines (4), X, 3—36. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), III, 458—465. — Compte rendu, XXII, 639—641. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1848, 233.  
— 2) Sur l'origine de l'or dans les sables du Rhin. — Compte rendu XXIII, 480.

1847. A. BRAUN. Der Löss des Rheinthals und seine Fossilien. — Briefliche Mittheilung von Freiburg i. B., 28. Oct. 1846. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1847, 49—53.  
É. COLLOMB. Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig. (Vereinigt die älteren Arbeiten des Verfassers und enthält eine Uebersichtskarte der Vergletscherung der südöstlichen Vogesen.)
1848. E. DE BILLY. Sur la formation du diluvium moderne des Vosges.  
H. HOGARD. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges. Épinal. Dazu Atlas in Folio. Édition publiée par Dolfuss-Ausset. Strasbourg 1851.
1849. É. COLLOMB. Quelques observations sur le terrain quaternaire du bassin du Rhin et des relations d'âge qui existent entre le terrain de la plaine et celui de la montagne. De l'origine du Lehm. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), VI, 479—499. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1851, 728.  
A. DAUBRÉE. Carte géologique du dép. du Bas-Rhin. 1849 u. 1851.
1850. A. DAUBRÉE. Observations sur les alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin. — Mémoires de la Soc. d'histoire nat. de Strasbourg, IV, I. 117—144, pl. I—III. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), VII, 432.
1851. H. HOGARD et DOLFUSS-AUSSET. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges et de la Suisse. Épinal, avec atlas de 31 planches.
1852. É. COLLOMB. Sur le terrain de transport de la plaine du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), IX, 96.  
A. DAUBRÉE. Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin. Mit Karte und Profilen. Strassburg.
1855. E. DE BILLY. Notice sur le Lehm de la vallée du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XII, 1298.
1856. P. MERIAN. Darstellung der geologischen Verhältnisse des Rheinthaales bei Basel. 1856.
1858. SC. GRAS. Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XV, 1857—1858, 148—187, pl. II.  
H. HOGARD. Recherches sur les formations erratiques, avec atlas de 19 pl. Épinal.
1859. J. KOECHLIN-SCHLUMBERGER. Observations critiques sur un mémoire de M. Gras, intitulé: Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XVI, 1858—1859, 297—364, pl. VII.
1863. DOLFUSS-AUSSET. Matériaux pour l'étude des glaciers. Tome III. Paris. Phénomènes erratiques. (Enthält die auf die Gletscherspuren in den Vogesen bezüglichen Artikel von COLLOMB, HOGARD, DOLFUSS-AUSSET und DAUBRÉE.)

1865. J. DELBOS et J. KOEHLIN-SCHLUMBERGER. Carte géologique du département du Haut-Rhin. 1865 und 1866.
1866. J. DELBOS et J. KOEHLIN-SCHLUMBERGER. Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. 2 Bde. Mulhouse 1866—1867.
- ENGELHARDT. Ancienne configuration des pays rhénans et terrains près de Niederbronn. Résumé analytique de travaux présentés à la Soc. des scienc. nat. de Strasbourg. — Mémoires de la Soc. des scienc. nat. de Strasbourg, VI, 1<sup>re</sup> livraison. Paris et Strasbourg, 1866, 11. (Handelt im besonderen von der Entstehung des Rheinthals während der jüngeren Tertiärzeit.)
- FAUDEL. Note sur la découverte d'ossements fossiles humains dans le Lehm de la vallée du Rhin, à Eguisheim près Colmar. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, VI—VII, 293—294, avec planche. — Bull. de la Soc. géol. de Fr. (2), XXIV, 36—44. — Compte rendu LXIII, 689—691. — L'Institut 1866, 362—363. — Colmar.
- A. SCHEURER-KESTNER. Recherches chimiques sur les ossements trouvés dans le Lehm d'Éguisheim. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, VI—VII, 295—324.
1867. J. DELBOS et J. KOEHLIN-SCHLUMBERGER. Vergleiche 1866.
- H. LASPEYRES. Kreuznach und Dürkheim a. d. Haardt. — Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XIX, 1867, 803—922, Taf. XV; XX, 1868, 153—204.
1868. E. JACQUOT, O. TERQUEM et BARRÉ. Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Mit Atlas. Paris.
1869. H. GREBENAU. Der Rhein vor und nach seiner Regulierung auf der Strecke von der französisch-bayerischen Grenze bis Germersheim. Vortrag geh. zu Dürkheim, 11. Sept. 1869. — XXVIII.—XXIX. Jahrb. der Pollichia, Dürkheim a. d. H. 1870, 84—142, Taf. I und II.
1870. G. BLEICHER. Essai de géologie comparée des Pyrénées, du plateau central et des Vosges. Inaug.-Diss. Colmar 1870. Seite 71: Les Vosges.
1873. CH. GRAD. Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Revue d'Alsace, Colmar, 78. — Bull. de la Soc. géol. de France (3), I, 88—116. (Kritisch gesehene Zusammenfassung der Ergebnisse der Glacialforschung in den Vogesen.)
- F. SANDBERGER. Das Oberrheinthal in der Tertiär- und Diluvialzeit. — 46. Vers. d. Naturf. u. Aerzte in Wiesbaden 1873, Tagblatt Nr. 7. — Ausland 1873, Nr. 50, 984. — Geological Magazine 1874, Nr. 5 (Uebersetzung durch A. C. RAMSAY).
1875. R. LEPSIUS. Ueber den bunten Sandstein in den Vogesen, seine Zusammensetzung und Lagerung. — Zeitschr. der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XXVII, 83—103.
- F. SANDBERGER. Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875. (758—826 Conchylien des Mosbacher Sandes, 771—774 Pinus Cortesi im Oberpliocän von Dürkheim, 826—829 Säugethiere von Mosbach, 813 und 864 Sand von Mauer, 866—902 Löss.)

1876. GILLIÉRON. Les anciens glaciers de la vallée de la Wiese dans la Forêt-Noire. — Arch. des scienc. phys. et nat. (2), LV, 136—167.  
LASPEYRES. Briefliche Mittheilung an Herrn E. Weiss. — Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XXVIII, 1876, 397—404. (400 Rheinthalfprofil.)
1877. TH. BELT. On the loess of the Rhine and the Danube. — London 1877.  
E. W. BENECKE. Die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Strassburg. — Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. I, H. 4. (794—823 Zusammenfassung der verschiedenen Ansichten über die Zeit der Entstehung der Versenkung zwischen Vogesen und Schwarzwald.)  
v. RICHTHOFEN. China, I, 56—189. (171—172 Anwendung der Theorie vom subärischen Ursprunge des Löss auf deutsche Verhältnisse.)  
SANDBERGER. Zur Urgeschichte des Schwarzwaldes. — Verh. der naturforsch. Gesellsch. in Basel 1877 und in der Zeitschrift «Das Ausland» 1876, Nr. 47 u. 48.
1878. E. W. BENECKE. Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. — Eine neue Auflage des Werkes, begleitet von einer geologischen Uebersichtskarte, steht bevor.  
BLEICHER et FAUDEL. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XVIII—XIX, 1877—1878. Mit 16 Tafeln. Separat Colmar 1878, 99 Seiten.  
G. GERLAND. Kurze Bemerkung über den Rheinthallöss in: Nord u. Süd, 1878, Bd. IV, H. 12, 311.
1880. BLEICHER et FAUDEL. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. II<sup>e</sup> publication. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XX—XXI, 1879—1880. Mit 5 Tafeln. Separat Colmar 1879, 105 Seiten.  
BLEICHER. Études de géologie comparée sur le terrain quaternaire de l'Italie, d'Algérie, du Maroc, de l'Est de la France et de l'Alsace. — Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Reims 1880.  
C. KOCH. 1) Erläuterungen zu Blatt Wiesbaden der geol. Specialkarte von Preussen und Thüringen, 1880, 39—51 (Taubusscholter, Mosbacher Sand).  
— 2) Erläuterungen zu Blatt Eltville der geol. Specialk. v. Preussen u. s. w. Berlin 1880, 41—44 (Sandlöss).  
R. LEPSIUS. Ueber die diluviale Entstehung der Rheinversenkung zwischen Darmstadt und Mainz. — Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. XXXII, 672—673.
1881. E. W. BENECKE und E. COHEN. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1879—1881, 532—606. (563—573 Erörterung über die Entstehung des Löss im Rheinthal.)  
G. STEINMANN. Geologischer Führer der Umgegend von Metz.  
JAMES GEIKIE. Prehistoric Europe, Chapter 9 (Ursprung des Löss).
1882. FAUDEL et BLEICHER. Matériaux pour une étude préhistorique de

l'Alsace. III<sup>e</sup> publication. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXII—XXIII, 1881—1882. Mit 10 Tafeln. Separat Colmar 1883, 75 Seiten.

O. FRAAS. Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Stuttgart.

J. PARTSCH. Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. Breslau. (115—132 Schwarzwaldgletscher, 133—145 Vogesengletscher.)

RENCKER. Quaternaire et lehm d'Alsace. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXII—XXIII, 1881—1882, 241—246.

1883. R. LEPSIUS. Das Mainzer Becken. Mit einer geol. Karte in 1:100000. Darmstadt 1883.

G. DE MORTILLET. Le préhistorique. Antiquité de l'homme. Paris 1883. (231, Bemerkungen über den Rheinthallöss.)

E. SCHUMACHER. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg. Mit geologischer Karte im Maassstabe 1:25000. Strassburg. Herausgegeben von der Commission für die geol. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

1884. A. ANDREAE. 1) Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. — Abhdl. zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen, Bd. II, H. 3. Strassburg 1884.

— 2) Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. — Abhdl. zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen, Bd. IV, H. 2. Strassburg.

GHELIUS. Beiträge zur geologischen Karte. I. Einige Diluvialfaunen des nördlichen Odenwaldes u. s. w. — Notizblatt d. Ver. f. Erdk. zu Darmstadt 1884.

H. von DECHEN. Geologische und paläontologische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1884. (Pleistocän 710—834.)

G. GERLAND. Die Gletscherspuren in den Vogesen. — Verhandlungen des 4. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884.

GREIM. Ueber den Diluvialsand von Darmstadt. — Neues Jahrb. f. Mineralogie 1884, Bd. II, 49 und 1885, Bd. I, 142—150.

FR. KINKELIN. 1) Bestimmung der Pliocänfloren von Seligenstadt und Steinheim. — Senckenberg. Berichte 1884, 172—174.

— 2) Section Offenbach der geologischen Specialkarte, S. 26 Anmerkung.

1885. BOETTGER. Fauna von Mosbach. — Nachrichtenblatt der deutsch. malakozool. Ges., S. 80.

CHR. BRÖMME. Mosbacher Fauna. — Jahrbücher des nassauischen Ver. f. Naturk., 1885, 72—80.

FAUDEL et BLEICHER. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. IV<sup>e</sup> publication. — Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar, XXIV—XXVI, 1883—1885. Mit 32 Tafeln. Separat Colmar 1885, 186 Seiten.

O. FRAAS. Die geognostische Profilirung der württembergischen Eisenbahnlilien. Drei Lieferungen. Stuttgart 1883—1885.

M. HONSELL. Die Korrektion des Oberrheins von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze unterhalb Mannheim u. s. w. Mit einem Atlas enthaltend eine Karte des Rheinlaufes von Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze und 9 Tafeln. — Beiträge zur Hydrographie des Grossh. Baden, H. 3, Karlsruhe 1885. (23—44 Hydrologische Betrachtungen.)

FR. KINKELIN. Die Pliocänschichten im Untermainthal. — Senckenberg. Ber. 1885, 200—235.

J. KRIEGER. Topographie der Stadt Strassburg, redigirt von J. KRIEGER. Mit zahlreichen Tafeln und Figuren. (1—28 SCHUMACHER, Oberrhein. Tiefland; 28—39 HAMMERLE, Wasserläufe in und um Strassburg zu früherer Zeit, ursprüngl. Boden und Untergrund; 76—88 HAMMERLE, jetziger Boden und Untergrund, verschwundene Flussläufe; 88—92 GLÜCKHER, jetzige Flussläufe; 92—99 HAMMERLE, Ueberschwemmungen; 99—111 KRIEGER, Grundwasser.) — Zweite umgearbeitete Auflage 1889.

R. LEPSIUS. Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. Stuttgart. — Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. I, H. 2.

E. SCHUMACHER. Ueber einige Oberflächenphänomene in Deutsch-Lothringen, welche mit einer ehemaligen Vereisung des Landes in Verbindung zu stehen scheinen. — Tageblatt der 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Strassburg 1885. 394—400.

E. SUESS. Das Antlitz der Erde. I. Prag 1883—1885, 167—265.

1886. H. ECK. Das rheinisch-schwäbische Erdbeben vom 24. Jan. 1880. — Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 8. Apr. 1886. (Der Verfasser führt dieses Erdbeben auf die Senkung einer Gebirgsscholle am östlichen Abfall des Haardtgebirges an einer geognostisch nachgewiesenen Verwerfungsspalte zurück.)

KINKELIN. Schichtenbau, Pliocänflora und Diluvialgebilde des Untermainthals. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXVIII, 3, 1886, 684—695.

S. NIKITIN. Les dépôts posttertiaires de l'Allemagne dans leurs relations aux formations correspondantes de la Russie. — Bull. du comité géologique, St-Petersbourg 1886, V, 133—185.

VOGELGESANG. Gaea von Mannheim. — Beil. z. Jahresber. des Gr. Realgymn. z. Mannheim f. 1885—1886.

1887. Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, aufgenommen von E. W. BENECKE, G. MEYER, E. SCHUMACHER, G. STEINMANN, BR. WEIGAND, L. VAN WERVEKE. Mit Erläuterungen von E. SCHUMACHER (jüngere Bildungen), G. STEINMANN (Jura) und L. VAN WERVEKE (Trias und ältere Bildungen, Gebirgsbau). Herausgegeben von der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen. Strassburg 1887.

H. ECK. 1) Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwaldes. 1 : 200,000. Südliches Blatt, Lahr 1885. Nördliches Blatt, Lahr 1887.

— 2) Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im Allgemeinen und über Bohrungen nach Stein-

kohlen in demselben. — Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1887, 322—355.

M. HONSELL. Der natürliche Strombau des deutschen Oberrheins. Mit einer Uebersichtskarte des Rheinlaufs von Waldshut bis Bingen in dem Zustand zu Anfang des XIX. Jahrhunderts. — Verh. des 7. deutsch. Geographentages zu Karlsruhe, 14.—16. Apr. 1887. Berlin 1887. 33—52, Taf. I.

A. DE LAPPARENT. Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre. — Bull. de la Soc. géol. de France (3) XV, 2 15—238.

R. LEPSIUS. Geologie von Deutschland. I. Bd., 1, Stuttgart 1887. Das niederrheinische Schiefergebirge. (214—254 Diluvium und Alluvium.)

M. NEUMAYR. Erdgeschichte, II, Leipzig 1887, 682—683 (Verhältniss des Schwarzwaldes und der Vogesen zur Rheinebene sowie zum schwäbischen und lothringischen Stufenland).

A. PENCK. Das deutsche Reich. — Unser Wissen von der Erde, herausgegeben v. A. KIRCHHOFF: II. Länderkunde des Erdtheils Europa. I, 1. Wien, Prag, Leipzig 1887. (229—240 Entstehungsgeschichte des südwestdeutschen Beckens, 310—319 Entstehungsgeschichte der mitteldeutschen Gebirgsschwelle 1, 2.)

G. STEINMANN. Zur Entstehung des Schwarzwaldes. — Berichte der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., III, 45—56.

L. VAN WERVEKE. 1) Das Conglomerat von Malmedy. — Mittheilungen d. Commission f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Elsass-Lothr. I, 2. 93—98 (98).

— 2) Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Ebenda, 108—113. (110, Muschelsandsteinvorkommen von Altweier.)

1888. L. DÖDERLEIN und E. SCHUMACHER. Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. — Mittheilungen d. Commiss. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr., I, 3. 123—135.

H. ECK. 1) Erdbeben von Lahr am 7. Juni 1886, Abends 9<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr. — Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888. Mit Uebersichtskarte der Erdbeben im badischen Oberland und im Elsass im Jahre 1886. (53 u. f.)

— 2) Erdbeben zwischen Kappel und Strassburg am 9. Oct. 1886, Ab. 6<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Uhr. — Ebenda 84 u. f.

FAUDEL ET BLEICHER. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. V<sup>e</sup> publication. Mit 16 Taf. und einer Photographie des Steinbruchs von Vögtlinshofen. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXVII—XXIX, 1886—1888. Separat Colmar 1888, 138 Seiten. (Vergleiche besonders Abschnitt IV, 49—60: Les stations préhistoriques de l'Alsace.)

J. H. KLOOS. Beben im badischen Oberlande und Ober-Elsass vom 24. Jan. 1883. — Mittheil. d. Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888. (29 u. f.)

A. KNOP. Erdbeben-Bericht. — Mittheil. d. Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888 (35 u. f.)

G. STEINMANN. Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde. — Berichte d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., IV, 1 u. f.

1889. L. DÖDERLEIN. Nachtrag zur Säugethierfauna von Vöcklinshofen. — Mittheil. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. II, 1. 75—77.
- J. GEIKIE. Address to the geological section of the British association, Newcastle-upon-Tyne, Sept. 12, 1889. Edinburgh 1889. 17—27.
- FR. JENNY. Ueber Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz. — Mittheil. der naturf. Ges. in Bern. 1889. 115—154, nebst Taf.
- FR. KINKELIN. 1) Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. — Ber. über die Senckenbergische naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, 39—161.
- 2) Erläuterungen zu den geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. — Bericht über die Senckenb. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, 323—351, Taf. I u. II.
- J. KRIEGER. Topographie der Stadt Strassburg, herausgegeben von Dr. KRIEGER, 2. Auflage, 1—39 u. 78—115 Aufsätze von GLÜCKHER, HAMMERLE, KRIEGER, SCHUMACHER u. WILLGERODT über hydrologische bezw. geologische Gegenstände. (Vergl. KRIEGER unter 1885.)
- A. LEPPLA. Zur Lössfrage. — Geognostische Jahreshefte, II, 1889. Cassel. 176—187.
- PH. PLATZ. Ueber Gletscherspuren im Schwarzwald. — Tageblatt der 62. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte z. Heidelberg, 1889, 275. — 1890.
- C. SCHMIDT. Zur Geologie der Schweizeralpen. Basel 1889, 35—41, 47—50. (Zusammenfassende Betrachtung über das Verhältniss von Vogesen und Schwarzwald zu den Nordalpen und dem Zwischenlande.)
- E. SCHUMACHER. 1) Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. — Mittheil. d. Commiss. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. II, 1. 79—99.
- 2) Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. (Gletscherspuren, Thalsperren, Seenbildung.) — Ebenda 18—73, Taf. I—IV.
1890. G. BLEICHER. Les Vosges, le sol et les habitants. Paris 1890. (I, 4—5, 77—118, 128 : phases de la destruction des Vosges, époques glaciaires, reliefs vosgiens, lacs, tourbières, creusement et remplissage des vallées. — V, 1. 260—278 : âges de la pierre éclatée, polie, des métaux.
- A. GUTZWILLER. Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel, IX, 1, 182—242, Taf. II. Basel 1890. (234—442 Jungtertiäre Ablagerungen.)
- F. v. SANDBERGER. Die Conchylien des Lösses am Bruderholz bei Basel. — Verhandl. der naturf. Ges. in Basel. VIII, 3. Basel 1890, 796—801.

Während des Druckes des Aufsatzes erschienene Arbeiten, welche in der Darstellung nicht mehr ihrem Inhalt entsprechend berücksichtigt werden konnten :

- A. SAUER und C. CHELIUS. Die ersten Kantengeschiebe im Gebiete der Rheinebene. — Neues Jahrb f. Mineralogie u. s. w. 1890, Bd. II.
- A. SAUER. Zur Lössfrage. — Ebenda.



## Inhaltsverzeichnis.

---

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Seite   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Vorwort. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 183     |
| Einleitung. Begrenzung und Gliederung des oberrheinischen Tieflandes. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 184—186 |
| 1. Allgemeine geologische Verhältnisse, erläutert an einem Ideal-Profil quer zum Streichen von Vogesen und Schwarzwald in der Breite von Strassburg . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 187—216 |
| Das Rheinthal zwischen Basel und Bingen eine grabenförmige Versenkung: 187. — <b>Fig. 1. Schema des Rheinthalgabens zwischen Vogesen und Schwarzwald: 188.</b> — Auffüllung mit Tertiär und Diluvium: 188, 189. — Erdbeben: 190. — Unterschied gegenüber charakteristischen Auswaschungsthälern: 192. — Häufigkeit der Verwerfungen, erläutert durch: <b>Fig. 2. Schichtenprofil im grossen Eisenbahneinschnitt bei Hattmatt, unweit Zabern: 194.</b> — ÉLIE DE BEAUMONT'S Ansicht über die Zeit der Entstehung der Rheinebene und ihrer Randgebirge: 195. — Gegenwärtig herrschende Anschauung von dem Rheinthaleinbruch: 196. — Zusammensetzung der Flussgerölle der Moselterrassen: 197. — Kieselknollen mit oberjurassischen Versteinerungen von Saargemünd, Geröllablagerung von Alpersbach im Höllenthal: 198. — Unabhängigkeit der Entwicklung der jüngeren triasischen Schichten von den Vogesen und dem Schwarzwalde, erläutert an dem speciellen Beispiel des unteren Muschelkalks: 198—200. — Tertiärzeit: 200. |         |
| Eiszeit. Gletscher und Seenbildung der Vogesen und des Schwarzwaldes: 201—203. — Nordische bzw. alpine Fauna der eiszeitlichen Ablagerungen: 203. — Entstehung des Rheinlaufs: 204. — Gewöhnliches Auftreten der hauptsächlich in Betracht kommenden diluvialen Bildungen: 206. — Entstehung der jetzigen Diluvialterrassen: 207. — Alte Breuschniederung des ehemaligen Bruchel- und Bluthwaldes bei Lingolsheim: 209. — Die Alluvialterrassen oder Niederungen: 210. — Veränderlichkeit des Laufes der Gewässer: 211. — <b>Fig. 3. Schematische Darstellung der Bildung der Uferconcaven der Lössterassen im Zusammenhange mit den Windungen der alten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |

**Rheinläufe, nach GREBENAU: 212. — Fig. 4. Darstellung der Verlängerung des unteren Moderlaufes von 1808 unter Benutzung eines alten Rheinlaufs in Folge einer Verschiebung des Rheins bei Dalhunden: 213. — Verbindungsarme zwischen Rhein und Ill (sog. intermediäre Wasserläufe, welche bald Rhein-, bald Illwasser führen): 213.**

Vortriassische Bildungen. Grauwacken, krystallinische Schiefer, Gneisse und Granite als Reste eines vor der Ablagerung der productiven Steinkohlenformation wieder abgetragenen Faltengebirges: 215.

2. Nähere Beschreibung der spättertiären und diluvialen Bildungen bei Strassburg und im Unter-Elsass. . . . . 217—313
- A. Spättertiäre geröllführende Schichten. . . . . 217—221
- Hagenauer Sande: 217. — Unterlagerung derselben durch petrolführende Schichten: 218. — Sande von Riedselz u. s. w.: 219. — Pliocän der Wetterau und Pfalz: 219, 220. — Auffallende Zusammensetzung der spättertiären Kiese: 220.
- B. Altdiluviale geröllführende Schichten. . . . . 221—224
- Entwicklung im Unter-Elsass: 221. — **Fig. 5. Profil in der Kiesgrube NNW von Krautweiler bei Brumath: 222.** — Rheingau und Wetterau: 222. — Verschiedene Höhenlage der muhmaasslichen pliocänen und altdiluvialen Bildungen: 223.
- C. Interglaciales Sande . . . . . 224—231
- Diluvialprofil von Hangenbieten, erläutert durch Fig. 6 und 7: 225—229. — Fig. 8. Profil einer Sandgrube, etwa 100 m nordöstlich von Punkt P in Fig. 6: 227.** — Graue Diluvialsande von Mothorn und Lauterburg: 229. — Interglaciales Sande in Baden und Hessen, Diluvialprofil von Mosbach bei Wiesbaden: 229—231.
- D. Rhein-Diluvium. . . . . 231—237
- Rheinkies bei Strassburg, sog. Schotterung: 232. — Rheinkies-Terrassen bei Basel: 232. — Ueberlagerung durch Vogesendiluvium bei Strassburg: 233. — Goldführung der Rheinanschwemmungen: 233. — Altersverhältnisse der Rheinkiese, Vorkommen eines polirten Steinbeils im alten Rheinkies von Rixheim: 234—236. — Rheinablagerungen im Ober-Elsass: 236.
- E. Vogesensand und Sandlöss . . . . . 237—271
- a. Vogesensand und Vogesenkies. . . . . 238—246
- Terrassen bei Strassburg (Breusch-Delta): 238—241. — Fauna, Spuren des Menschen: 239—240. — **Fig. 9. Schematische Darstellung der Ueberschüttung der Vogesensande am Ausgehenden durch verschwemmten und verrutschten Löss (Sandlöss): 242.** — Zorn-Delta: 242. — Lauter-Terrassen: 243. — Zurücktreten der Vogesensande im Moder-Delta bei Hagenau: 243. — Vogesensande im Ober-Elsass: 244. — Vogesenlehm in

- Verbindung mit den Vogesensanden: 245. — Blättelerz im Vogesendiluvium: 246.
- b. Sandlöss . . . . . 246—271
- Ausbildung bei Strassburg, häufige Umwandlung in Lehm: 246—253. — Fauna: 251. — **Fig. 10. Gestörte Schichtung an der Grenze von Vogesensand und Sandlöss bei Hangenbieten: 254.** — Kurzenhausen: 254. — **Fig. 11. Diluvial-Profil O. Geisen-Berg bei Lauterburg: 255.** — **Fig. 12. Schematisches Profil bei Lauterburg: 256.** — Lauterterrassen zwischen Weissenburg und Lauterburg, Menschenspuren im Sandlöss: 256—258. — Zorn-Thal; Profil von Mommenheim mit Menschenspuren: 258—262. — Geschichteter Löss von Achenheim mit concretionären Knötchen von faserigem kohlen-sauren Kalk: 263. — **Eigenthümliches Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und ächtem Löss (Niederhausbergen, Mundolsheim, Vendenheim, Mothorn): 265—268.** — **Fig. 13. Profil bei Scheibenhard: 268.** — Aus der Verbreitung von Löss und Sandlöss sich ergebende Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins zweier verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss mit Zwischenschaltung von selbständigen Sandlössbildungen und gleichzeitigem Uebergange des jüngeren ächten Löss in den oberen Theil der sandlössartigen Massen: 269—271.
- F. Aechter Löss . . . . . 271—303
- a. Allgemeine Verhältnisse. . . . . 271—278
- Verbreitung nach der Höhenlage, Ausbildung, «Bankung»: 271—273. — **Fig. 14. Schematische Darstellung der oberflächlichen Entkalkung des Lössplateaus westlich von Mundolsheim zwischen Suffelbach und Leisbach: 274.** — Unterschiede gegen den Sandlöss, Fauna: 274. — Senkrechte Zerklüftung, Pfeilerbildung, Wahrscheinlichkeit des ehemaligen Uebergreifens über die Alluvialebenen: 275. — Absatz auf sehr unebener Unterlage: 276. — Aehnlichkeit der Lagerungsverhältnisse des Löss mit denen der lothringischen Plateaulehme, häufiges Auftreten beider an bestimmt orientirten Gehängen: 276, 277. — Unreine Ausbildung des ächten Löss: 278. —
- b. Unterscheidung mehrerer verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss . . . . . 279—297
- Älterer Lösslehm bei Mommenheim; **Fig. 15. Profil am Strän-Graben bei Mommenheim: 280.** — Älterer, schwarzerdeähnlicher Lösslehm bei Hochfelden: 280. — **Fig. 16 u. 17. Durchschnitt durch älteren und jüngeren Löss bei Mundolsheim: 282, 283.** — **Fig. 18. Profil durch älteren und jüngeren Löss bei Niederhaus-**

- bergen : 285. — **Fig. 19.** Profil durch jüngeren Löss, Sandlöss und älteren Lösslehm mit Culturschicht in der HURST'schen Grube in Achenheim : 287. — **Fig. 20.** Durchschnitt durch den Egisheimer Bühl an der Fundstelle der diluvialen Menschenreste, nach FAUDEL : 293. — Schwierigkeit der Trennung von Löss und Lehm wegen der anscheinend grossen Verbreitung älterer, als entkalkter Löss aufzufassender Lehme : 294. — Wahrscheinliches Alter des älteren Löss, Aehnlichkeit mancher älterer Lösslehme mit lothringischen Diluviallehm : 296.
- c. Verhältniss des ächten Löss (Deckenlöss) zum Sandlöss (Terrassenlöss) und zu den diluvialen Sanden und Kiesen. 297—303
- Stellung des typischen Sandlöss der Hauptthäler des Unter-Elsass und der Vogesensande als « Terrassenbildung » zwischen zwei verschiedenalterigen ächten, als « Deckenbildungen » zu betrachtenden Lössen : 297. — Die geschichteten Löss der unterelsässischen Nebenthäler entsprechen nebst den sandlössartigen Bildungen derselben, z. Th. als Schuttkegel, dem Terrassenlöss der Hauptthäler : 299. — **Fig. 21.** Schematische Darstellung der Gliederung der quartären Bildungen der unterelsässischen Diluvialterrassen : 301. — Wahrscheinlichkeit der ausgedehnten Verbreitung der älteren Lössformation im Ober-Elsass; Andeutung faunistischer Horizonte bezw. Facies im ächten Löss; **Fig. 22.** Schematische Darstellung des muthmaasslichen, normalen Lagerungsverhältnisses zwischen den lössartigen Gebilden und dem sandig-kiesigen Diluvium im Ober-Elsass : 302. — Auffallender topographischer Gegensatz zwischen den reichsländischen und den badischen Diluvialterrassen : 303.
- G. Alluvium . . . . . 304—313
- Absätze des Rheins, Kies, Sand, kalkhaltiger sandiger Lehm, Mergel : 304—306. — **Fig. 23.** Einschaltung von Kiesstreifen im lehmigen (mergeligen) Rheinalluvium : 306. — Alluvium der Breusch : 306. — Moorböden und Torf in der Rheinniederung : 307—310. — **Fig. 24.** Querprofil durch das Andlau-Ried : 309. — Verhalten des Rheins seit der Regulirung, Geröll- und Schlammführung, wandernde Kiesbänke : 311. — Verschiedene Beschaffenheit des Rheinbettes zwischen Basel und Bingen : 312. — Wirkung der Rheinregulirung auf die Nieder- und Hochwasserstände : 313.
3. Theoretische Erörterungen über die Vorgänge im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit . . . . . 314—368
- Rückblick auf die Vorgänge vor der Diluvialzeit : 314. — Abwechseln mehrerer diluvialer Auswaschungs- und Aufschüttungsperioden, Absatz von Bildungen einheimischen und von

solchen fremden Ursprungs: 315. — Auftreten verschiedenalteriger diluvialer Bildungen in gleicher und gleichalteriger Diluvialablagerungen in sehr verschiedener Höhenlage infolge des Ineinandergreifens von Erosion und Aufschüttung sowie verschiedener ablagernd wirkender Kräfte: 317. — Die gegenseitige Stellung der diluvialen Schichten ist in erster Linie nach ihrem, häufig durch oberflächliche Beobachtung allein nicht sicher zu ermittelnden Verbands zu beurtheilen: 320. — v. RICHTHOFEN'S Lösstheorie (Steppentheorie): 321. — Entstehung der Sandlössschichten des Unter-Elsass: 324. — Aeltere Vorstellung von einem ausgedehnten See, in welchem der Rheinthallöss zum Niederschlag gelangt sei: 326. — Hochfluththeorie: 328. — Allgemeine Verhältnisse der unzweifelhaft zum ächten Löss zu rechnenden elsässischen Vorkommnisse und Prüfung, in wie weit dieselben mit den von der Steppentheorie vorausgesetzten Entstehungsbedingungen in Einklang stehen: 330—334. — **Fig. 25. Profil durch diluviale Schichten bei Hattmatt, die horizontale Anlagerung derselben an ein Gehänge erläuternd:** 332. — Die obere Grenze der Lössverbreitung im Elsass ist wahrscheinlich höher hinaufzurücken, als bisher angenommen werden konnte: 334. — Betrachtungen über eine etwaige Anreicherung eines Theils der lothringischen Plateaulerme an die augenscheinlich in grosser Verbreitung vorhandenen entkalkten (älteren) Lössmassen des Elsass: 335—340. — Wahrscheinliche Zugehörigkeit der bis zu einer gewissen Entfernung vom Vogesenrande im Elsass häufig auftretenden mächtigeren Lehmablagerungen zur älteren elsässischen Lössformation: 341. — Bemerkungen über die Fauna und über die Spuren des Menschen im Löss in Bezug auf die Entstehungsfrage: 342—344. — Die über den elsässischen ächten Löss ermittelten Thatsachen lassen sich mit der Steppentheorie in Einklang setzen, manche derselben bereiten dagegen der Hochfluththeorie nach wie vor Schwierigkeiten: 345—347. — Entstehung des Knochenlagers von Vöcklinshofen: 348. — Ansicht der Geologen von Klimaschwankungen während der Diluvialzeit: 349. — Ansichten über das Alter des deutschen Löss: 352. — Verschiedenalterigkeit der elsässischen Lössvorkommnisse, Trennung der beiden nachgewiesenen ächten Lössformationen durch Thalbildungsvorgänge und Ablagerung grober Schotter (glacialer Flussanschwemmungen), dadurch angezeigter mehrmaliger Wechsel des Klimas im oberrheinischen Tieflande: 354—356. — Specielle Entstehungsgeschichte der auf Tafel VII dargestellten Umgegend von Strassburg während der jüngeren Diluvialzeit unter Zugrundelegung der Steppentheorie für die Ablagerungen des ächten Löss: 356—364. — Hauptergebniss der vorgeschichtlichen Forschung im Elsass in Bezug auf die sogenannte ältere Steinzeit: 366—368.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Seite   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Anhang (Nachträge und Berichtigungen) . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 369—386 |
| 1. Nachtrag zu D, Seite 237 : 369. — 2. Nachträge zu F b, Seite 281 :<br>369—380 ( <b>Fig. 26. Profil durch jüngeren Löss, Sandlöss mit Menschenspuren und älteren Löss mit humoser Lehmdecke bei Hochfelden : 374.</b> — Profile durch jüngeren Löss und älteren Lösslehm bei Landau : 377—379. — <b>Fig. 27. Profil im obersten Sandlöss NO Mothern : 380).</b> — 3. Nachtrag zu F b, Seite 287, Profil von Achenheim : 380. — 4. Nachtrag zu Seite 355 und Berichtigung zu Fig. 21 : 380—383. — 5. Nachtrag zu F b, Seite 294, Profil durch älteren und jüngeren Löss bei Darmstadt, u. s. w. : 383—386. — 6. Berichtigung zu Tafel VI, Fig. 1 : 386. |         |
| Literaturnachweis . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 387—395 |
| <b>Taf. VI. Profile zur Erläuterung des Aufbaues des oberrheinischen Tieflandes in der Breite von Strassburg sowie des Rheinlaufs zwischen Basel und Bingen (Berichtigung dazu siehe S. 386).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| <b>Taf. VII. Geologisch-hydrographische Karte der Umgebung von Strassburg.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| <b>Taf. VIII. Karte der ehemaligen Flussläufe in der Gegend von Strassburg nach HAMMERLE und KRIEGER (KRIEGER, Topographie der Stadt Strassburg, 2. Auflage, 1889, S. 36).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |

Seite 187, Zeile 14 von oben lies statt **Maasstabe** : **Maasstabe**

» 257 » 3 » » » » **anch** : **auch**

» 270 » 10 » » » » **Anhang**, **4** : **Anhang**, **6**

» 287 » 7 » » » » **378** : **380**

» 294 » 4 » unten **ergänze** hinter 86. : — **Siehe auch Nachtrag 5.**

» 300 **ergänze** hinter dem ersten Absatz : (**Vergleiche auch Berichtigung zu Fig. 21 : Seite 382).**

» 340, Zeile 1 von oben lies statt **375** : **377**

» 348 » 21 » » » » **mannigfache** : **mannichfache**

» 380 » 5 » » » » **s = Rother einer Sand** : **s = Rother feiner Sand**




» 380 » 5 » » » » **benach** : **benach-**

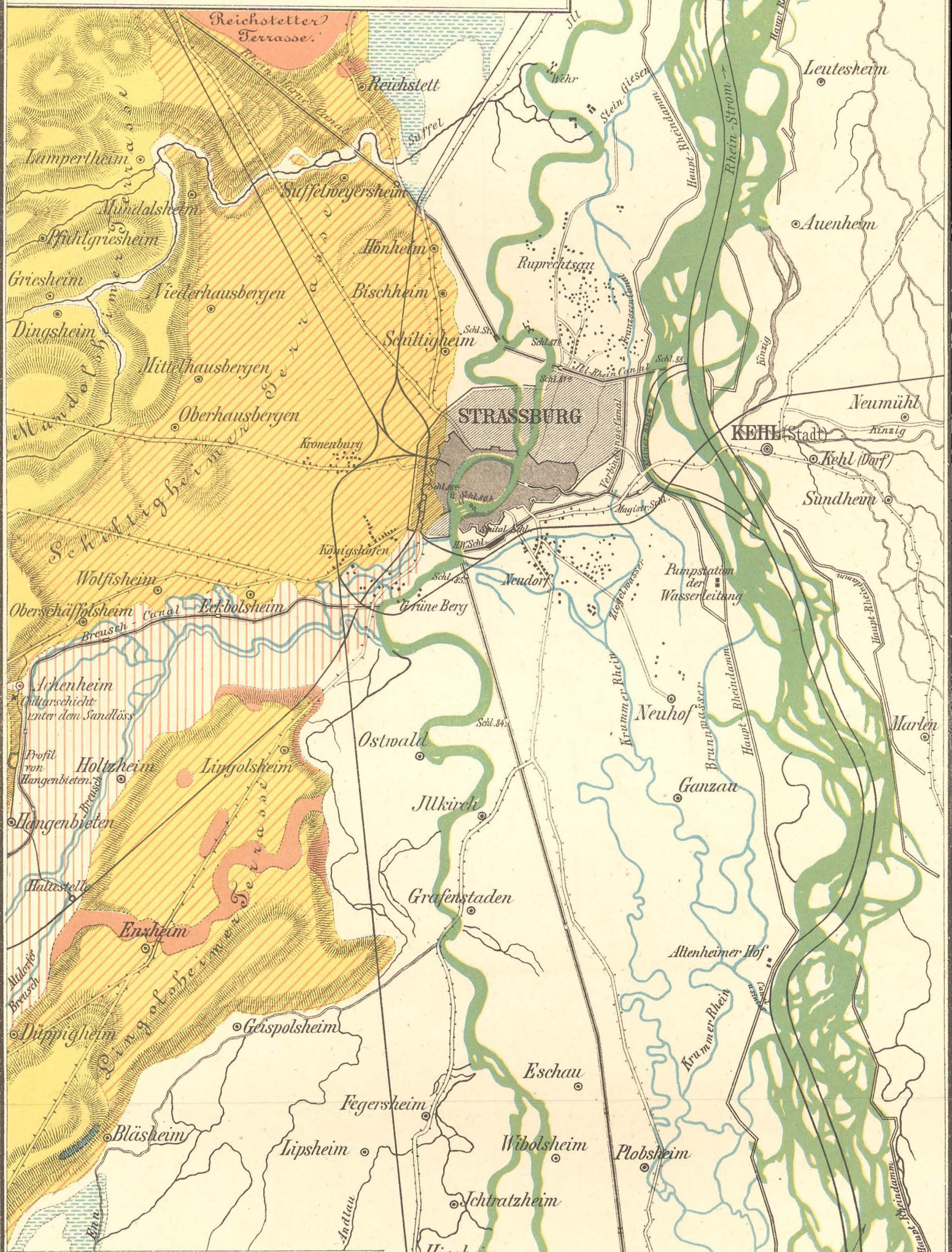
» 380 » 4 » unten » » **bezw** : **bezw.**

» 391 ist unter 1881 « **G. STEINMANN** u. s. w. » zu stellen hinter « **JAMES GEIKIE** u. s. w. »

# Geologisch-Hydrographische Karte der Umgebung von Strassburg.

Mafsstab 1: 80,000.





 Rhein und Ill.  
 Wasserläufe zwischen Rhein u. Ill, welche bald Rhein-, bald Ill-Wasser führen.  
 Breusch.



## Geologische Bezeichnungen.

-  Humose Bildungen.
-  Alluvium des Breuschthales (und seiner Nebenthälchen).
-  Alluvium des Rheinthales (und seiner Nebenthälchen).
-  Achter Löss.
-  Sandlöss.
-  Diluvialer Vogesensand.
-  Tertiär.

# Karte der ehemaligen Flussläufe in der Gegend von Strassburg.

-  Rhenniederung.
-  Diluvialterrasse.
-  Befestigungslinie v. Vauban 1681.
-  AA Rheinschanzen.



Die blauschraffirt gezeichneten Läufe entsprechen alten Rheinarmen, deren Bett zum Theil von noch vorhandenen oder verschütteten Wasserläufen eingenommen wird, zum Theil noch als seichte Boden-Depression zu erkennen oder bereits vollständig verlandet ist. Die rechte Hälfte der Zeichnung ist der auf dem Strassburger Stadtbauamte befindlichen ältesten Karte des Rheines aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts entnommen.



