

Sitzungsberichte

der

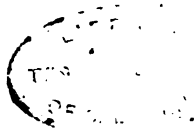
mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XVI. Jahrgang 1886.



München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1887.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der
königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 5. Juni 1886.

Herr v. Gümbel überreicht eine Arbeit seines Assistenten,
des Herrn Dr. Leppla:

„Die westpfälzische Moorniederung (das
Gebrüch) und das Diluvium.“

(Mit 1 Tafel.)

Am Nordrand der rheinischen Triastafel, da wo sich der Buntsandstein in übergreifender Lagerung an das Kohlengebirg und das Rotliegende des Saar-Nahe-Gebietes anlegt, erstreckt sich auf ziemlich beträchtliche Länge eine eigenartige Niederung, für welche bisher genaue Nachweise über ihre Entstehung nicht gebracht werden konnten. Das Eigentümliche der Erscheinung liegt hier in der Tatsache, dass diese Niederung, eingesenkt zwischen zwei lange Gebirgsrücken im Allgemeinen einer Talung ähnlich scheint, ohne indess von einem einheitlichen Flusssystem entwässert zu werden. An wenig ausgeprägter Stelle wird sie von der Wasserscheide Rhein—Mosel durchschnitten, so dass ein allerdings kleiner Teil ihres Niederschlagsgebietes zum Flussgebiet der Saar, der weitaus grössere aber zu demjenigen der Nahe gehört.

Man beginnt diese sog. Moor- oder Bruchniederung ¹⁾ am zweckmässigsten von Homburg an zu rechnen und sieht hier als verhältnissmässig scharfe Südwestgrenze das Blietal zwischen Wellesweiler und Schwarzenbach an. Von hier zieht sie sich in schwachem nach SO. geöffnetem Bogen zuerst in NO.-Richtung bis Eichelscheid und dann in ONO.-Richtung bis etwa Kaiserslautern fort. Dem Querabschluss der Senke im SW. durch das Blietal entsprechend, kann man an ihrem O.-Ende das ebenfalls quer zu ihrer Längserstreckung gerichtete Lautertal von Kaiserslautern bis Katzweiler ansehen. Zwischen diesen beiden Querlinien ist die Bruchniederung in Form eines rund 37 km langen und im Mittel 4 km breiten Rechteckes eingeschlossen (siehe Höhenschichtenkarte Seite 140.)

Von den beiden Querlinien fällt nun die Oberfläche gegen die Mitte hin bei Hauptstuhl ein, allerdings von SW. her weit stärker als von NO. Der niedrige Hügelzug des linken Bliesufers zwischen Wellesweiler und Beeden hat als Maximalhöhe 287 m (zwischen Mittel-Bexbach und Wellesweiler) und als kleinste Höhe 246 m (bei Beeden) also vielleicht eine mittlere Höhe von etwa 267 m (Galgenberg bei Altstadt). Dieses Mittel senkt sich in dem niedrigen Hügelland gleichförmig gegen Hauptstuhl hin und beträgt etwa bei Erbach 260 m, bei Eichelscheid 250 m, bei Miesau 240 m und in der Ebene zwischen Hauptstuhl und Hütschenhausen, etwa der tiefsten Stelle der ganzen Niederung, 223 m. Die in dieses Hügelland eingerissenen Täler müssen mit Rücksicht auf ihre spätere Entstehung vorläufig von dieser Betrachtung ausgeschlossen bleiben. Von Hauptstuhl ab tritt an Stelle des niedrigen Hügellandes mit seinen der Längserstreckung der Niederung ziemlich parallel gerichteten Rücken eine

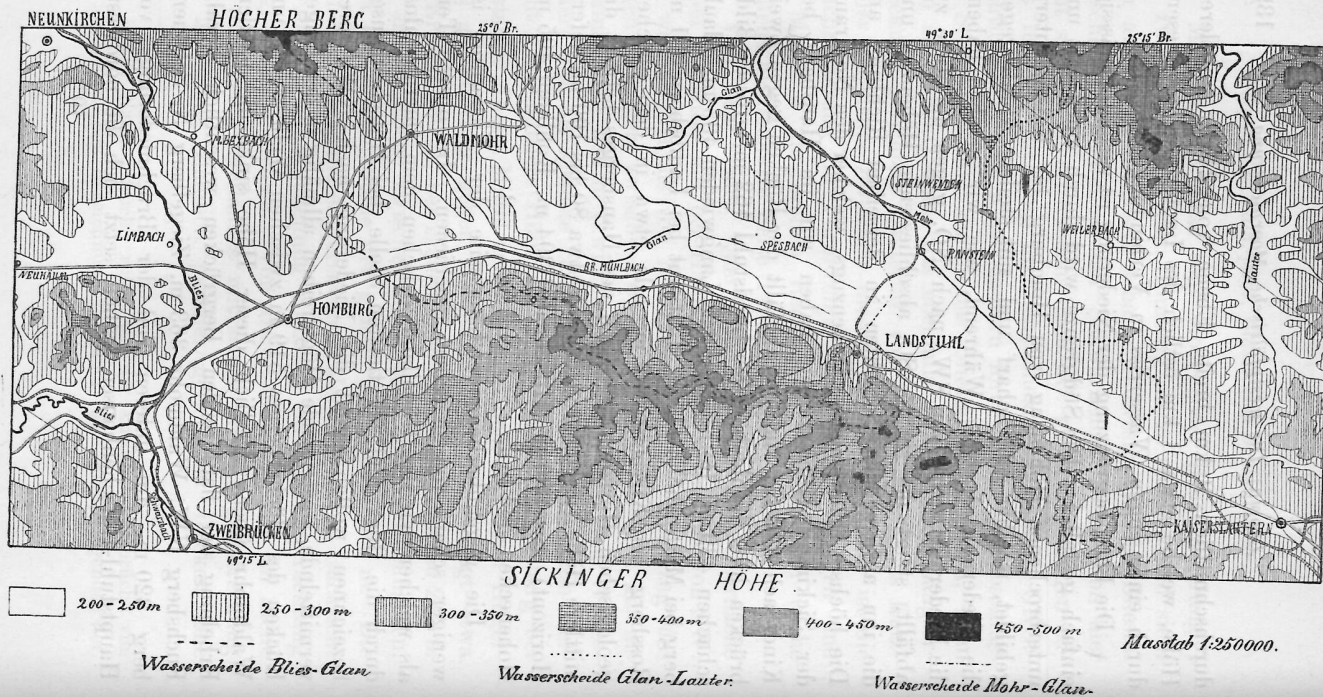
1) Der Name „Bruch“ rührt wie der Ausdruck „Gebrüch“ von der localpfälzischen Bezeichnung für Moor- oder Sumpfggenden her.

durchschnittlich 2 km breite Ebene von 240 m mittlerer Höhe, welche etwa 3 km östlich des Lautertales mit diesem durch einen engen Wasserriss in Verbindung steht.

Die Längsbegrenzung der Niederung ist verhältnismässig einfach gestaltet. Die Südgrenze wird durch einen fast ununterbrochenen Höhenzug von Homburg bis Kaiserslantern gebildet, welcher sehr scharf und mit steilem Abfall gegen die Niederung absetzt. Während, wie wir gesehen haben, die Niederung selbst von SW. nach NO. gegen die Mitte zu abfällt, steigt der sie im SO. abschliessende Höhenzug und die ihn aufbauenden Schichten in derselben Richtung an. Die höchste Erhebung des Höhenzugs, welcher den Nordrand der Sickinger Höhe bildet, haben wir im Hausberg bei Kindsbach 473 m; von hier ab fällt der Rücken gegen Zweibrücken hin: Kahlenberg bei Landstuhl 462 m, grosser Bildschachen 439 m, Rothenberg bei Langwieden 435 m, Blaulberg bei Martinshöhe 415 m, Lettkaut bei Lambsborn 391 m, Rossberg bei Kirrberg 342 m, alle etwa in dem gleichen geologischen Horizont. Oestlich des Hausberges beträgt die mittlere Höhe (in einem geologisch etwa 80 bis 100 m tiefern Horizont) etwa 390 m (Hirschnabel 394 m, Kohlkopf 405 m, Hohenecken 384 m).

Die gegenüberliegende Längsseite der Niederung ist weniger scharf von derselben geschieden. Im oberen Teil, als welchen wir das Hügelland zwischen dem Querabschluss durch die Blies und der tiefsten Stelle bei Hütschenhausen bezeichnen wollen, geht die Niederung nach NW. durch vermittelnde, ansteigende Hügelreihen allmähig in den langen Rücken des Höcherberges 519 m zwischen Wellesweiler und Waldmohr über. Oestlich dieser Höhe sinkt die mittlere Erhebung der flankirenden Bergrücken wesentlich herab: Fuchsberg NW. Waldmohr 363 m, Ziegelberg N. Schönenberg 320 m. Im unteren Teil der Bruchniederung, von Hauptstuhl-Hütschenhausen östlich setzt sich die nordwest-

Höhenschichtenkarte der westpfälzischen Moorniederung.



liche Längsbegrenzung derselben von der heute mit Torf bedeckten Ebene einigermaßen scharf ab. Zwischen Hütchenhausen und Ramstein erhebt sich der Höhenzug mit seinem nach NW. steilen, nach SO. flachen Gehänge bis durchschnittlich 50 m über die Ebene und findet seinen höchsten Punkt am Maulsberg bei Schrollbach mit 332 m. Oestlich Ramstein setzt derselbe, wenn auch mit unregelmässiger Gestaltung im sog. Reichswald fort und erreicht im Rodenbacher Berg 304 m seine höchste Erhebung.

Wir sehen somit aus der Darstellung der Oberflächen-gestaltung, dass die Moorniederung im grossen Ganzen die Form einer Talung oder besser eines Flussbettes hat, welches aus einem obern, geneigten Teil und einem untern annähernd horizontalen Teil besteht, auf der rechten Seite ein steiles, auf der linken ein ganz allmählig ansteigendes flaches Ufer.

Der Charakter dieses Flussbettes als solches ist indess durch die gegenwärtigen Entwässerungszüge besonders in seinem oberen Teil gänzlich verwischt und wäre ohne Zuhilfenahme des geologischen Aufbaues wol schwer wieder zu entziffern. Wie eingangs erwähnt, durchschneidet die Wasserscheide Rhein-Mosel und zwar hier zwischen Blies und Glan das Hügelland des obern Teiles in zwei Hälften. (Siehe Höhenschichtenkarte der westpf. M.-N.) Sie folgt vom Höcherberg herab über Neubreitenfelderhof der Strasse nach Waldmohr, wendet sich bei Haipelköpfe (322 m) nach OSO., überschreitet die Strasse Jägersburg-Waldmohr in 293 m Höhe und folgt von hier einer Linie über Peterschulzenhaus, 261 m, zu ihrem tiefsten Punkt am Steinthor beim Schelmenkopf in 243 m Höhe, also nahe der mittlern Höhe des untern Teiles der Niederung. Von hier aus wendet sich die Wasserscheide nach einer scharfen Drehung um etwa 90° nach NO. und verläuft hier auf dem die Niederung längs-seitig begrenzenden Nordrand der Sickinger Höhe gegen Kaiserslautern hin. Die der Blies zufließenden Bäche, der

Bexbach, Ottweilerbach und Erbach, haben ihren Ursprung im Gebirgsstock des Höcherberges und suchen in ziemlich unregelmässigem Verlauf die Mündung in die Blies zu erreichen. Der dem Flussgebiet der Blies angehörige tiefste Punkt des obern Theiles der Moorniederung, nämlich die Mündung des Erbachtales in's Bliesthal liegt in 221 m Höhe und kommt damit der östlichen Mündung der Niederung in's Lautertal bei 224 m, sowie der tiefsten Stelle überhaupt beim Ausfluss des Glanes in 223 m Höhe sehr nahe. Dieser letztere Entwässerungszug, ebenfalls dem Höcherberg entspringend, folgt in seinem Lauf und demjenigen seiner Zuflüsse (Spickelbach, Lindenweiherbach, Kohlbach), soweit sie sich in dem obern Teil der Niederung zusammenfinden, der vorgeschriebenen Senkung des alten Flussbettes in O. bis ONO.-Richtung und biegt dann beim Erreichen des untern Theiles nach N., um das Ueberkohlengebirg zu durchbrechen.

Die hydrographischen Verhältnisse des untern Theiles sind ebenso verwickelt wie die diejenigen des obern. An drei Haupttäler gibt diese Ebene ihre Niederschlagsmengen ab, an den Glan, die Mohr und an die Lauter. Die Scheide zwischen den beiden ersteren ist durch künstliche Entwässerung nach Osten gerückt worden; sie mag etwa mit der Strasse Landstuhl-Ramstein zusammenfallen und in 237 m Höhe ihren tiefsten Punkt besitzen. Diejenige zwischen Mohr und Lauter liegt für das Gebrüch am sog. Wurzelwoog zwischen Einsiedel und Vogelweh und zwar in 243 m Höhe, also derjenigen zwischen Blies und Glan entsprechend.

Gelegentlich der Darstellung der Entstehungsverhältnisse unseres Gebietes werde ich auf die Oberflächengestaltung noch eingehender zu sprechen kommen. Hier sei zunächst die Erörterung des geologischen Aufbaues¹⁾ abgeschlossen.

1) Die folgenden Mittheilungen sind aus den Ergebnissen der bayer. geognostischen Landesaufnahme geschöpft.

Die Trias der West-Pfalz bildet eine muldenförmige Bucht des grossen nordfranzösischen Beckens und hier die directe Fortsetzung der lothringischen Triasplatte. Die muldenförmige Lagerung gibt sich am deutlichsten in der Verbreitung des mittlern und obern Muschelkalkes zu erkennen, findet aber auch noch bei den tiefern Gliedern der Trias ihre Anwendung. Von dem heutigen Verbreitungsbezirk des obersten Muschelkalkes ¹⁾ im untern Bliesgau, als dem Maximum der Muldenvertiefung für unser Gebiet, steigen die Schichten gegen NW., NO. und SO. an und zwar gegen die erste und letzte Richtung in stärkerem Grad als gegen die mittlere. Demgemäss streicht die Muldenlinie SW.—NO. und da nach NO. ebenfalls ein Ansteigen stattfindet, so nimmt die Verbreitung des Muschelkalkes einschliesslich des obern Buntsandsteins bei gleichbleibenden Höhenverhältnissen in dieser Richtung ein Ende. Der genaue Verlauf der Muldenlinie wäre etwa durch die Linie Saargemünd, Habkirchen, Gersheim, Mittelbach, Contwig, Reifenberg, Herschberg, Hermersberg, Schopp, gegeben. Der Nordwestflügel dieser Mulde, der stärker geneigte, kommt für unser Gebiet zunächst in Betracht und ist derjenige, dessen Unterlage wir kennen. Er legt sich nämlich bei einer horizontalen Breite von etwa 16 km und durchschnittlich 3° Neigung nach SO. discordant auf den Südflügel des Sattels, welchen das Kohlengebirg und das Rotliegende im Saar-Rhein-Gebiet bildet. Von St. Ingbert bis Kaiserslautern bilden alle Schichten von den untern Saarbrücker-Schichten bis zu dem Rötelschiefer des Oberrotliegenden nacheinander das Liegende des Buntsandsteins. (Siehe Durchschnitte auf Seite 152.) Die Grenze zwischen Trias und den älteren Schichten läuft der vorhin erwähnten Muldenlinie, demnach auch dem Streichen der Schichten im Nordwestflügel an-

1) Höhere Triasschichten fehlen.

nähernd parallel von Saarbrücken über Neunkirchen, Oberbexbach, Waldmohr, Kübelberg, Sand bis Schrollbach. Hier erfolgt eine Ablenkung um ungefähr 30° nach Norden bis etwa Fockenberg, von welchem Ort bis zu der grossen NW. — SO. verlaufenden Verwerfung von Erzenhausen-Rodenbach wieder die frühere Richtung beibehalten wird. Mit dieser Störung treten zwischen Rotliegendem und Buntsandstein etwas andere Verhältnisse ein. Während bisher der letztere sich längs einem ziemlich steilen, vor Ablagerung der Trias schon bestehenden Abfall auf die im Allgemeinen meist stark nach SO. fallenden Schichten discordant auflegt, haben wir östlich der Verwerfung eine anscheinend concordante Ueberlagerung. Mit sehr geringer Neigung nach SO. und S. legt sich vom Lautertal ab der Buntsandstein über das Rotliegende und lässt dieses an den untern Talgehängen noch weit gegen das Innere des Triasgebietes zu Tag treten. Dies gilt für den Streifen zwischen Schneckenhausen, Höringen, Münchweiler, Sippersfeld, Stauf einer- und Otterbach, Neuheimbach, Ramsen andererseits. Bei der ebenfalls nach S. und SO. gerichteten schwachen Neigung der Rötelschiefer des Oberrotliegenden lässt sich die Art der Ueberlagerung nur in sehr günstigen Aufschlüssen erkennen. Der plötzliche Wechsel in der Beschaffenheit des Materiales, unten rein thonige Schichten, oben grobes Conglomerat, und die deutliche Discordanz südwestlich der genannten Verwerfung deuten unzweifelhaft auf eine Unterbrechung und auf Discordanz der Ablagerung hin, eine Tatsache, welche mein verehrter Chef, Herr Director von Gümbel, bereits schon 1846 festgestellt hatte.

Man muss also wol annehmen, dass die Hebung des Kohlengebirges und Rotliegenden demnach auch die orographische Gestaltung des Buntsandsteinauflagers, vor Ablagerung der Trias in ihrer heutigen Form vollendet war und dass posttriadische Verwerfungen diese Verhältnisse nur unwesentlich zu ändern vermochten.

In den nordwestlichen Muldenflügel ist nun die Moorniederung derart eingesenkt, dass ihre Längsaxe mit der Streichrichtung desselben annähernd zusammenfällt. Zum genügenden Verständnis der Buntsandsteingliederung unseres Gebietes ist es erforderlich, diejenigen Verhältnisse zu Grunde zu legen, welche im SO.-Muldenflügel herrschend sind. Auf die Einteilung der Schichten des Muschelkalkes hier noch zurück zu kommen, ist für die vorliegende Frage ohne Belang. Ein Durchschnitt vom Ostrande des Muschelkalkgebietes bei Pirmasenz in SO.-Richtung gegen den höchsten Gipfel im südpfälzischen Wald, die Wegelnburg, gibt über die Aufeinanderfolge der Buntsandsteinschichten vom Voltziensandstein abwärts die besten Aufschlüsse. Die Lagerung zeigt hier im Südostflügel der Triasmulde ein schwach nordwestliches Einfallen. Leider muss der genetischen Aufeinanderfolge widersprechend die Darstellung der Verhältnisse von oben nach unten erfolgen, weil dadurch das Verständnis vom bisher Bekannten zum Unbekannten wesentlich erleichtert wird.

Von der typischen Beschaffenheit des Voltziensandsteins, wie er in den altbekannten, versteinerungsreichen Brüchen von Bubenhausen bei Zweibrücken aufgeschlossen und zuerst durch Herrn Director von Gümbel¹⁾ beschrieben wurde, weicht der Voltziensandstein der Sickinger Höhe und Pirmasenz der Gegend wenig ab. Es sind fast überall dieselben violettroten, thonigen, feinkörnigen meist dünnplattigen, glimmerigen Sandsteine mit mehr oder minder deutlichen Pflanzenresten, unter denen Equisetum und Voltzia wol die häufigsten sind und in keinem Aufschluss im ganzen Gebiet fehlen. Abweichend von diesem normalen Verhalten treten öfters weisse Färbungen, auch gelbe und bräunliche, in diesem

1) Gümbel. Geogn. Verhältnisse der Pfalz. Bavaria IV. 2. Abt. 52. München 1865.

Fälle Muschelsandstein-ähnliche Schichten auf, oder die Sandsteine gehen in gleich gefärbte Letten über. Die in Bubenhäusen auftretenden 0,30 m mächtigen gelben dolomitischen Bänke mit Muschel- und Knochenresten verschwinden im Norden und Osten jener Oertlichkeit. Als obere Grenze erschien es bei der Kartirung zweckmässiger anstatt des Trochitenbänkchens,¹⁾ welches ziemlich selten aufgeschlossen ist, das oberste Vorkommen von roten Letten und gleichgefärbten Sandsteinen anzusehen. Dadurch wird die Grenze um etwa 1—2 m tiefer gelegt. Eine Ausscheidung des sog. Grenzlettens war wegen des häufigen Ueberganges derselben in Sandsteine untunlich. Nach unten gehen die feinkörnigen Sandsteine allmählig in groberkörnige, weniger geschlossene Bänke über, welche als oberes Glied der folgenden tieferen Reihe anzusehen sind. Die Trennungslinie beider Abteilungen ist daher mehr oder minder willkürlich und wird mit Weiss da vollzogen, wo die feinkörnigen Bausandsteine und das Vorkommen von Pflanzenresten aufhören.

Die Kennzeichen für den dem Voltziensandstein untergelagerten, obern Buntsandstein im engeren Sinn lassen sich allgemein dahin zusammenfassen: gröberes Korn, lockerer Zusammenhang der einzelnen Sandkörner mangels genügenden Bindemittel, dunkelrote bis grauviole Färbung. Feinkörnige feste Sandsteinbänke mit mehr tonigem Bindemittel treten als Zwischenlagen auf. Ein weiterer Unterschied vom Voltziensandstein und der nächst tiefern Abteilung des Buntsandsteins ist etwa in der Mitte der Abteilung die Gegenwart von roten dolomitischen Knollen,²⁾ welche indess in der Mehrzahl der Fälle ausgelaugt worden sind und viele kleine bis haselnussgrosse Hohlräume zurückgelassen haben.

1) Benecke. Ueber die Trias etc. Abhandlungen zur geol. Spec. Karte von Elsass-Lothringen. I. 1877. 563.

2) Brüche im obern Dankelsbachthal bei Pirmasenz.

Nach unten gegen die als Grenze gegen den mittleren Buntsandstein angenommenen Conglomerate stellen sich zerstreute Gerölle ein, welche eine scharfe Trennung gegen letztere erschweren. Die Abteilung mag etwa im Mittel 50 Meter Mächtigkeit erreichen und kommt mit der von Benecke in seinem Werk über die Trias¹⁾ als Zwischenschichten bezeichneten Schichtenreihe überein. Die Pirmasener Gegend zeigt uns die schönsten Aufschlüsse in dem Haupt-Conglomerat bei Schweix, Hilst, Eppenbrunn, Rubbank, Trulben, Clausen u. s. w. Eigentlich haben wir hier nur eine Reihe auf etwa 15 m Sandstein verteilter Gerölllagen zu verstehen, welche nur in den mittlern derselben sich bis zu wirklichen Conglomeraten steigern, sonst nur geröllreiche Sandsteinbänke bilden. Unter den Geröllen ist ausser krystallinen Quarziten in den verschiedensten Färbungen bis jetzt kein anderes Material nachgewiesen worden. Obwohl der die Gerölle beherbergende Sandstein teils das Aussehen der obersten Schichten des mittlern Buntsandsteins, teils der Schichten des obern hat, könnte man geneigt sein, die Conglomeratzone wegen des ganz allmäligen Abnehmens der Gerölle nach oben zu dem obern Buntsandstein zu rechnen. Wir würden demnach, wenn wir die Mächtigkeit des Voltziensandsteins zu 15 m annehmen, für den gesamten obern Buntsandstein eine Mächtigkeit von 80 m erhalten.

Der im Durchschnitt zwischen 300 und 350 m Mächtigkeit schwankende mittlere Buntsandstein schliesst oben mit einer harten Felszone ab, welche im Verein mit den darüberliegenden Conglomeraten in der waldreichen Umgebung von Eppenbrunn und Lemberg eine Menge oft wunderlicher Auswaschungsformen an Gehängen und schmalen Rücken bilden. Die diesen obern Felsen eigentümliche rosenrote, mitunter gelbliche Färbung ist für den ganzen

1) Benecke l. c. 557.

mittlern Buntsandstein bezeichnend, mit dem alleinigen Unterschied, dass in der untern Hälfte die dunklere, in der oberen dagegen der häufige Wechsel zwischen hellen und dunkleren Färbungen bemerkt wird. Unter der obern Felszone folgen zunächst etwa 70 m mächtige, meist mürbe, dünn- und in der Regel transversalgeschichtete bunte Sandsteine von sehr gleichförmigem Korn, ohne Gerölle und ohne besonders hervortretende härtere Zwischenlagen. Das Bindemittel ist hier wie überall in dieser Abteilung schwach vertreten und meist eisenoxydischer Natur. Unter einer zweiten Felszone von dem vollständig gleichen Aussehen der obern (Christkindl-, Rappen-, Zigeunerfelsen, Reitersprung in der Umgebung des Hohenlist bei Eppenbrunn) setzen die mürben Sandsteine noch etwa 60 m nach unten fort und gehen ziemlich allmählig in härtere, an kieseligem Bindemittel reichere, grobbankige, glitzernde Sandsteine über, welche in zallosen umfangreichen Blöcken die steilen Gehänge der beträchtlichen Höhen bedecken und ausserordentlich selten in einem natürlichen Aufschluss der unmittelbaren Beobachtung zugänglich sind. Die Eisenbahn-Einschnitte bei Münchweiler und Hinterweidental allein lassen das innere Gefüge dieser Schichten erkennen. Gegen die unterlagernde Abteilung hin zeigen die Sandsteine weniger glitzernde Quarzkörner, es treten viele Gerölle auf, welche sich an der Basis zu Conglomeraten anhäufen und ziemlich unvermittelt findet der Uebergang in den untern Buntsandstein statt. Durch das Auffinden nicht seltener Gerölle von Granit, Quarzporphyr und gneissähnlichen Gesteinen neben den vorwaltenden Quarziten in den erwähnten Gerölllagen (Umgegend von Fischbach, Schönau, Bobenthal) scheint mir die Uebereinstimmung mit der unteren geröllführenden Zone gegeben, welche Eck¹⁾ für den

1) Eck. Erläuterungen zur geogn. Karte der Umgegend von Lahr. Lahr 1884. 88.

Schwarzwald aufstellte und auch im Odenwald nachwies.¹⁾ Das untere Drittel des mittleren Buntsandsteins ist es auch, welches jene sonderbaren Ruinenformen veranlasst hat, wie sie zwischen Fischbach, Dahn, Schönau und Annweiler zu Dutzenden auf den breiten, sanftgerundeten Oberflächenformen des untern Buntsandsteins emporragen. Was die Stellung des weissen Sandsteins anlangt, wie er längs des Ostabfalls der Hardt in zahlreichen Brüchen (bei Weissenburg, Oberotterbach, Bergzabern, Frankweiler, Neustadt, Gimmeldingen, Königsbach, Dürkheim u. s. w.) aufgeschlossen ist, so weise ich auf die Tatsache hin, dass der gesammte Buntsandstein vom untern bis zum obern längs des Rheintalrandes weiss, d. h. entfärbt sein kann, wenngleich die nächstfolgende untere Abteilung in weit geringerem Grade als die mittlere.

Als untere Abteilung des Buntsandsteins müssen wir in der weiteren Verfolgung unseres Durchschnittes die bei Rumbach, Bundenthal und Nothweiler hinreichend aufgeschlossenen in bergfeuchtem Zustande intensiv rotbraunen, meist feinkörnigen Sandsteine und sandigen Letten ansehen, welche im Mittel etwa 140 m Mächtigkeit erreichen. Ihre Trennung von der vorhergehenden Abteilung ist bei ihrer ausgesprochen thonigen Beschaffenheit, ihrem Mangel an Geröllen (nur in der obern Hälfte mitunter eine dünne Geröllschicht), ihrem durchschnittlich feinem Korn nicht schwierig und wird durch eine Reihe minder wesentlicher Eigenschaften wie plattige Absonderung, hellgraue und braune (Mangan-) Flecken, breite runde Oberflächenformen noch erleichtert. Die Unterlage im ungestörten Schichtenverband ist in dem angegebenen Durchschnitt nirgends bekannt und erst nahe am Rheintalrand bei Weiler, Oberotterbach u. s. w. aufgeschlossen. Ebenfalls meist dunkelvioletrote lockere grobe Sande mit vielen Geröllen (besonders Feldspatbruchstücke

1) Eck. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. 1884. XXXVI. 161.

und Urgebirgsgesteine) und Sandsteine (Arkosen), die bei Weiler handhohe dolomitische Zwischenlagen einschliessen, scheinen dieselben an andern Orten (Albersweiler, Modenbachhof bei Edenkoben u. s. w.) durch grobe lockere Conglomerate vom Material des Grundgebirges (Granite, Gneiss, krystalline Schiefer, Grauwacke, palaeolithische Eruptivgesteine wie Quarzporphyr, Melaphyr) ersetzt zu sein. Die Entscheidung, ob diese Schichten, welche eine grosse Mächtigkeit nirgends erreichen (bei Weiler nicht über 20 m), zum Oberrotliegenden¹⁾ gehören, muss vorläufig noch ausgesetzt werden, da die Untersuchung dieser Gebilde durch die geologische Landesaufnahme längs des Rheintalrandes pfälzischerseits noch nicht hinreichend fortgeschritten ist.

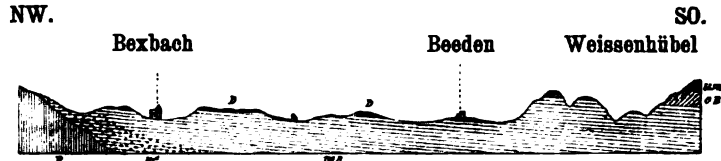
Nach dieser Darstellung der Buntsandsteingliederung in der Nordfortsetzung der Vogesen, der Hardt, komme ich auf die westpfälzische Moorniederung wieder zurück und beginne der Entstehungsfolge aus den gleichen Gründen abermals widersprechend mit den jüngern Triasschichten. Nach der im Allgemeinen bereits geschilderten Lagerung haben wir am nordwestlichen Längsrand unseres Gebietes die ältesten am südöstlichen die jüngsten Schichten. Von den Letzteren kommt als oberste Reihe hier nur der Muschelsandstein in Betracht. Er bildet auf den breiten Rücken des Nordrandes der Sickinger Höhe eine durch spätere Abwaschung bis auf durchschnittlich 20 m Mächtigkeit herabgedrückte Decke, welche im Verein mit dem sehr thonigen Voltziansandstein den so sehr ertragsreichen Ackerboden der Sickinger Höhe bildet. Am Südende des Kreuzberges bei Zweibrücken in der Höhe von 300 m auf seiner Unterlage aufruhend steigt

1) Laspeyres. Kreutznach und Dürkheim. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1867. XIX. 816 u. 916.

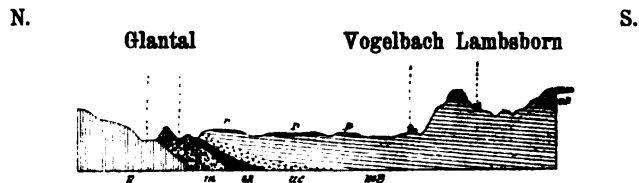
Link. Geognostisch-petrogr. Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler etc. Abh. z. geol. Spez.-K. von Elsass-Lothringen 1884. III. 5.

er gegen NO. über Mörsbach 350 m, Kāshofen 360 m, Rosenkopf 380 m, Martinshöhe 400 m, bis zu seiner höchsten Erhebung am grossen Kahlenberg bei Landstuhl in etwa 460 m Höhe, bezogen auf seine untere Grenze, an. Der nächsttiefere Voltziensandstein, für welchen die bereits früher gegebene Beschreibung gültig ist, erreicht seinen höchsten Punkt an der höchsten Erhebung der ganzen Sickinger Höhe, dem Hausberg bei Kindsbach, mit 473 m. Seine etwas geringere Mächtigkeit (wol nicht über 12 m) unterscheidet ihn allein von den gleichalterigen Ablagerungen aus der Zone der Muldenlinie. Auch der obere Buntsandstein im engern Sinne, wie er von Lambsborn bis Kindsbach den obern Steilrand am Abfall gegen die Moorniederung hin ausmacht, unterscheidet sich von seiner Entwicklung in der Pirmasener Gegend wenig. Dagegen zeigen die Conglomeratschichten an seiner Basis insofern ein abweichendes Verhalten, als im Nordwestflügel an ihre Stelle 2 bis 3 sehr schwache, Quarzitgeröll führende Sandsteinbänke treten, welche in der Mehrzahl der Fälle nicht aufgeschlossen sind und die Grenze zwischen mittlerem und oberem Buntsandstein deswegen nicht immer scharf erkennen lassen. Gerade am Nordrand der Sickinger Höhe fällt es schwer, selbst diese schwachen Vertreter zu erkennen, für welche wir einzig und allein in den Wegentblösungen beim Anstieg von Bierbach oder Lautzkirchen zum Pirmannswald hinreichend Aufschluss erhalten.

Die obere Hälfte des mittleren Buntsandsteines weicht von den angegebenen Verhältnissen in der Hardt nur insofern ab, als die obere härtere Felszone hier etwa 20—30 m unter die als Grenzzone angenommenen Conglomerate oder deren Vertreter herabsinkt; ein Höhenunterschied, der indess auf etwa 10 m herabsinken würde, wenn wir die im Nordwestflügel der Mulde vorhandenen Geröllvorkommen als die Äquivalente der obersten Lagen des Hauptconglomerates im



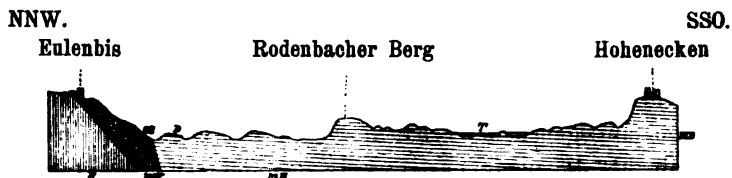
Durchschnitt von Bexbach bis Weissenhübel bei Kirrberg.



Durchschnitt von Börsborn bis Lamsborn.



Durchschnitt von Reuschbach bis Mittelbrunn.



Durchschnitt von Eulenbis bis Hohenecken.

K = Kohlengobirg; R = Rotliegendes; M = Melaphyr; OR = Ober-Rotliegendes; UC = Unterer Conglomerat des Buntsandsteines; MB = Mittlerer Buntsandstein; OB = Oberer Buntsandstein; UM = Unterer Muschelkalk; D = Diluvium; T = Torf; V = Verwerfung. Massstab der Länge 1:150000, der Höhe 1:30000. Niveau 100 m über dem Meer

Südwestflügel ansehen. Immerhin ist diese Unregelmässigkeit von geringem Belang. Die Felszone ist als plattenbildende Schicht in der Oberflächengestaltung sehr gut ausgeprägt und zieht sich als solche von Landstuhl¹⁾, den Stirnrand des untern Steilgehanges bildend, über Bruchmühlbach nach Homburg (Schlossberg) und Schwarzenbach. Eine handhohe Carneolschicht in geringer Entfernung unter der obren Grenze der Abteilung darf nicht unerwähnt bleiben. Bis zur Sohle der Moorniederung herab sind die zunächst tiefern Schichten des mittlern Buntsandsteins ebenfalls jene mürben dünn- und transversalgeschichteten hellroten Sandsteine wie in der Hardt. Eine der tiefern Felszone hier entsprechende Schichtenreihe mit Sicherheit nachzuweisen ist nicht möglich. Innerhalb der Bruchniederung und mit ihr parallel verlaufend haben wir zwar mehrere für die Erosion widerstandsfähige Schichtenbänke. Als eine der oberen scheinen die geringfügigen Erhebungen in der Nähe von Hauptstuhl, sowie bei Moordammühle (Lutherkanzel) und Kindsbach anzusehen sein. Eine tiefere härtere Zone bildet die Erhebungen zwischen Eichelscheid, Miesau, Schanzerhof, Hütschenhausen, Spesbach und Ramstein. Durch das allmälige Ansteigen der Schichten nach NO. von der Ebene der Bruchniederung emporgehoben, gehören dieser Zone von Ramstein östlich über Oberschernau die Rücken des Leitersberges, Geyersberges im Reichswald und wahrscheinlich auch die grossartigen Sandsteinbrüche von Kaiserslautern an. Mit der vorigen eng zusammenhängend drückt sich eine vierte Zone harter Schichtenköpfe in der Oberflächengestaltung aus von Elschbach nördlich Katzenbach und Ramstein vorbei und hat etwa im Dansenberg und Hardthübel bei Mackenbach und Weilerbach ihre höchste

1) Grosse Steinbrüche mit sehr regelmässig NO h $2\frac{1}{3}$ und NW h 20 verlaufenden Diaklassen.

Erhebung im Bereich der Bruchniederung. Alle diese Zonen sind wie die lockeren Zwischenlagen petrographisch einander sehr ähnlich und auch dem mittlern Buntsandstein der Hardt sehr nahe kommend, meist hellrote, mitunter gelbe Sandsteine mit eisenschüssigem Bindemittel, zerstreuten Quarzitgeröllen und mehr oder minder abgerundetem Korn. Ueber ihre Zugehörigkeit zum mittlern Buntsandstein kann ungeachtet der Lagerungsverhältnisse kein Zweifel sein.

Anders aber gestalten sich die Schwierigkeiten bei der Deutung der unterlagernden Schichten. Die zuletzt erwähnte tiefere härtere Sandsteinzone, welche sich längs des untern Theiles der Bruchniederung in einer fortlaufenden Hügelkette ausdrückt, geht nach unten ganz allmählig durch Ansammlung zerstreuter Quarzitgerölle zu immer stärker werdenden Geröllschichten in eine Reihe von dunkeln, violetroten, lockeren, meist groben Conglomeraten und dazwischen eingeschalteten gleichgefärbten, Sandsteinbänken über. Diese Schichten gewinnen von Elschbach an nordöstlich bei Obermohr, Steinwenden, Schwanden und Schwedelbach eine mächtige wagrechte wie senkrechte Entwicklung. Nahe dem Auflager auf den älteren Formationen führen sie längs der Grenze nicht unbedeutende Mengen von Roteisenerz, das vor Zeiten gewonnen wurde.

Da von St. Ingbert nordöstlich längs der heutigen Buntsandsteingrenze die Saarbrücker, Ottweiler, Lebacher und Ober-Rotliegenden Schichten bereits vor Ablagerung der Trias im grossen Ganzen schon aufgerichtet waren und gegen den Buntsandstein heute einen steil nach SO. abfallenden Abhang bilden,¹⁾ so ist es wahrscheinlich, dass die heutige NW.-Grenze zwischen Buntsandstein und älteren Schichten

1) Dieser Uferrand, der bis Waldmohr von Saarbrücker und Ottweiler und weiter nach NO. nur von Lebacher Schichten und Ober-Rotliegendem gebildet wird, mag einen durchschnittlichen Böschungswinkel von 8°, im Maximum 12° gehabt haben. Oestlich Erzen-

dem wirklichen Ufer des Buntsandsteinmeeres sehr nahe liegt. Die vorwaltend conglomeratische Ausbildung der fraglichen Schichten, das Auftreten von Geröllen aus den nahen Porphy- und Melaphyreruptionen, die allmälige Verflachung der Schichten gegen die Muldenlinie zu, sprechen ebenfalls für die Auffassung als Uferbildung im Buntsandsteinmeer. Der ganze Schichtencomplex wurde früher dem Ober-Rotliegenden zugezählt und hat auch stellenweise eine überraschende Aehnlichkeit mit demselben, soweit es z. B. der grossen Melaphyrdecke an der Nahe aufgelagert und auch bei Kreuznach aufgeschlossen ist. Zwischen den Conglomeraten des Ober-Rotliegenden und den hier in Rede stehenden dehnt sich indess der ganze sehr mächtige Rötelschiefer aus, wofür ein Durchschnitt von Winnweiler bis Neuhemsbach die Belege gibt. Andererseits sind die Conglomerate mit dem typischen mittlern Buntsandstein von der Saar bis zum Rheintal so innig verbunden, dass man sie zur Trias rechnen müsste, auch wenn sie concordant auf dem Rötelschiefer des Ober-Rotliegenden gelagert wären, was indessen nicht der Fall ist.¹⁾

Eine andere Frage ist es dagegen, welcher Abteilung des Buntsandsteins in der Hardt die untern Conglomerate zuzuzählen sind; ob denjenigen an der untern Grenze der mittlern Abteilung (was wol am nächsten liegt) oder den groben Conglomeraten, wie sie bei Albersweiler u. s. w. direct auf dem Grundgebirg lagern, oder ob sie eine petro-

hausen wird der Winkel kleiner. Die höchste Erhebung des Buntsandsteins an seiner Unterlage liegt in unserem Gebiet wol bei Fockenberg in etwa 380 m Höhe.

1) Die Beschreibungen von Grebe (Jahrb. preuss. geol. L.A. 1881, 463), sowie von Blankenhorn (Abh. z. geol. Sp.-K. von Preussen 1885, VI. 516) beweisen, dass diese Basisconglomerate den Buntsandstein längs seiner Grenze sowol gegen das Devon als Carbon vom Rhein bis zur Mosel und Maas einleiten.

graphische Facies des thonigen untern Buntsandsteins vorstellen. Die Bohrprofile¹⁾ von St. Ingbert, Neuhäusel und Bexbach weisen bis zu den unzweifelhaft palaeolithischen Schichten keine Gesteine auf, welche wir mit dem untern Buntsandstein der Hardt in Parallele bringen könnten. Weiss²⁾ und Dechen³⁾ scheinen geneigt sie der mittlern Abteilung anzuschliessen, welcher sie in der Tat am meisten ähneln und ich gestehe, dass mich neben der directen Verknüpfung mit dieser Abteilung vor allem diese Aehnlichkeit ebenfalls bestimmen möchte, sie zum mittlern Buntsandstein zu ziehen. Die Mächtigkeit desselben im nordwestlichen Muldenflügel würde dadurch nicht in einen nennenswerten Gegensatz zu derjenigen der mittlern Abteilung in der Hardt gestellt werden. Selbstverständlich folgt aus dieser Annahme der Schluss, dass der mittlere Buntsandstein am Rand des Buntsandsteinmeeres weit über den untern hinübergreifen würde, seine Ufer über diesen hinaus verschoben hätte. Sollte diese Annahme durch weitere Forschungen an Wahrscheinlichkeit gewinnen, so dürften Niveauveränderungen zur Buntsandsteinzeit möglich erscheinen, welche manches Rätsel in der Verbreitung jüngerer Schichten der Trias zwischen dem linksrheinischen Schiefergebirg und dem Rheintal der Lösung näher rücken.

An zahlreichen Stellen ist die Trias in ihrer Lagerung

1) Gümbel. Bavaria 1865. IV. 2. Abt. 27.

2) Weiss. N. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1869. 215. In den Erläuterungen zum Blatt Dudweiler 1875. 23, dagegen spricht Weiss von der Wahrscheinlichkeit, dass man in den untern Conglomeraten auch bereits den untern Buntsandstein vor sich habe. Nicht unwesentlich für die ältere Auffassung desselben Autors scheint mir im Hinblick auf die Eck'schen Geröllfunde bei Heidelberg die Gegenwart von Gneissgeröllen in den untern Conglomeraten des NW-flügels (Eisenbahneinschnitt SW. Dudweiler Bahnhof).

3) von Dechen. Erläuterungen zur geol. K. der Rheinprovinz u. s. w. 1884 II. 320.

nachträglich gestört worden und zwar im Allgemeinen durch Verwerfungen, welche von SO. nach NW. verlaufen und wahrscheinlich mit dem von van Werveke¹⁾ und Grebe²⁾ für die Luxemburger und Mosel-Gegend beschriebenen Bruchnetz zusammenhängen. Die Verschiebung in senkrechter Richtung mag wol in unserem Gebiet kaum über 50 m betragen, ist also verhältnismässig unbedeutend.

Damit wäre die geologische Gliederung der Bruchsenkung genügend erörtert und es blieben noch ihre Entstehungsverhältnisse näher zu beleuchten. Die Literatur gibt ausserordentlich wenig Anhaltspunkte über diese letztern. Zuerst hatte wol Romain Cocquebert³⁾ sich über die wahrscheinliche Bildung ausgesprochen und dabei die frühere Existenz eines „courant bien plus considérable que les ruisseaux et les petites rivières qui y coulent à présent“ vorausgesetzt. Spätere Autoren wie Steininger, C. von Oeynhausen, von Dechen und la Roche heben das Merkwürdige dieser Erscheinung hervor und verweisen ebenfalls auf die Ansicht Cocquebert's. Jacquot⁴⁾ lenkt die Aufmerksamkeit auf die Parallelität zwischen der Längsrichtung der Moorniederung und der Axe der Aufrichtung des Saarbeckens resp. dem grossen südlichen Hauptsprung hin, welcher bei St. Ingbert und Bexbach das produktive Kohlengebirg vom Buntsandstein abschneidet. Er spricht von einer „faille qui a produit la dépression de Hombourg et de Kaiserslautern“ und welche durch das Scheidterbachtal zwischen St. Ingbert und Saarbrücken mit der Verwerfung von Longeville—Saint-Avold verbunden ist. Es wird bemerkt, dass für die Annahme einer solchen Störung in der Moorniederung kein Anhalt vorhanden ist, wenngleich der eigenartige Zusammenhang mit

1) van Werveke. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1881. XXXIII. 512.

2) Grebe. Jahrb. preuss. geol. L.A. 1881. 471.

3) Cocquebert. Journal des mines. l'an III. 1796 Nr. VI. 70.

4) Jacquot. Annales des mines 1857 XL. 524.

dem geologisch ähnlich gegliederten Steilabfall von Forbach nicht gelängnet werden soll. Vielleicht geben die bevorstehenden geologischen Aufnahmen dieses Theiles von Lothringen darüber Aufschluss.

Mit diesen beiden Angaben sind die gedruckten Anschauungen über die Bildungsweise des vorwüfigen Gebietes meines Wissens erschöpft, wie man sieht, ohne dass besondere Klarheit in die Verhältnisse gekommen wäre. Die geologische Einzelaufnahme hat nun die aus der Schilderung der Oberflächengestaltung hervorgegangene Vermutung, dass die ganze Bruchniederung eine alte Talung sei, bestätigt. Der obere Teil der Senkung vom Bliestal bis zur Linie Hüttschenhausen-Hauptstuhl ist mit alten Ablagerungen von Sand und Gerölle bedeckt und demgemäss als das Bett eines alten Flusses anzusehen, welcher in der Richtung von SW. nach NO. die Bruchniederung durchzog.

Die Erkennung der Flussablagerungen als solche stiess bei der nur sandigen und conglomeratischen Beschaffenheit des Untergrundes mitunter auf erhebliche Schwierigkeiten; nur die Natur der Gerölle, die Art der Auflagerung und die Verknüpfung mit lehmigen Absätzen konnten diese beheben. Die wichtigsten Aufschlüsse für die Erkennung der diluvialen Ablagerungen tragen die plattenförmigen Erhebungen längs des linken Bliesufers zwischen Wellesweiler, Mittelberxbach und Altstadt. Alle diese Höhen haben eine Decke von lockeren Sand- und Conglomeratschichten, welche beständig mit einander wechsellagern und ineinander übergehen. Die Kiesgrube auf der Erhebung östlich Altstadt zeigt von oben nach unten:

3 bis 4 m rötlichgrauen bis gelben lockeren Sand mit einzelnen

Geröllen, gegen oben etwas lehmig.

0,10 m gelben Sand mit Geröll übergehend in

0,45 m braunen Sand mit Zwischenlage von feinem Kies und einzelnen grösseren Geröllen.

0,25 m gelben groben Kies.

0,15 m gelbbraunen ziemlich erhärteten Sand.

0,60 m gelben sandigen Kies mit gröbern Geröllen an der Basis. Die Unterlage ist nicht aufgeschlossen.

In gleicher Vollständigkeit wie auf den genannten Höhen ist die Schotterdecke nur mehr auf der breiten Terrasse zwischen Klein-Ottweiler und Erbach, westlich des Erbachtales erhalten. Mit weiterer Entfernung nach NO. nimmt die Mächtigkeit der alten Flussablagerungen ab, so dass sie bei Miesau kaum mehr als 1 m beträgt, während wir in der Kiesgrube bei Jägersburg noch 3 m messen. Im gleichen Verhältnis sinkt der Umfang der Gerölle; bei Niederbexbach noch Kopfgrösse, bei Schanzerhof nur mehr Hühnereigrösse erreichend. Die Unterlage der Schotter ist im obern Teil der Bruchniederung ein hellroter mehr oder minder bindemittelarmer Sandstein mit vereinzelt Quarzitgeröllen. Die Auflagerfläche zeigt wellenförmige Vertiefungen und Erhebungen (Aufschluss bei Siebenbauernmühle bei Miesau). Mit dem Ostende der Hügelreihen, also mit dem Uebergang in den untern Teil der Niederung hören auch die Schotterablagerungen auf (Kiesgrube östlich Miesau an der Strasse).

Die Natur der Gerölle kommt der Deutung der Ablagerungen wesentlich zu Hilfe. Es sind zwar in erster Linie stets vollständig runde, krystalline Quarzite in allen Farben, bis zu Faustgrösse, wie wir sie in den Conglomeraten sowol des Kohlengebirges und Rotliegenden als im Buntsandstein selbst finden und als Devonquarzite ansehen. Weiter sind es meist nur an den Ecken abgerundete Brocken von Buntsandstein, besonders von sog. Eisenschalen (Kiesgrube nordwestlich Jägersburg), dann gröbere, hellgraue arkoseartige Sandsteine, deren Ursprung auf Schichten des Kohlengebirges hinweist, endlich vereinzelt Rollstücke von den im untern Rotliegenden häufigen Kieselhölzern (*Araucarites*). Ausser diesen Gesteinen trifft man noch besonders

bei Niederbexbach und Altstadt oft kopfgrosse abgerundete Blöcke von gelblichem oder weissem zuckerkörnigem Quarzit und ebensogrosse weisse grobkörnige bis conglomeratische, sehr harte Sandsteine mit sehr viel kieseligem Bindemittel. Beide Gesteine gehören ursprünglich dem später zu besprechenden Höhendiluvium an. Die Gerölle, welche aus Kohlengebirg und Rotliegendem stammen, sowie die letztbesprochenen Quarzite nehmen von SW. nach NO., also in der Flussrichtung, rasch an Zal ab; dagegen nehmen Buntsandsteingerölle zu.

Von den Geröllschichten des mittlern Flussbettes weichen die am Rande des Flusses abgelagerten wesentlich ab. Diese tragen viel mehr alle das Aussehen von Schutt aus dem das Ufer bildenden Schichten, welcher zugleich der geringern Geschwindigkeit des fliessenden Wassers am Ufer entsprechend nur geringe Spuren von Abrollung trägt; so in dem Aufschluss in der Nähe der höchstgelegenen Häuser von Oberbexbach nur Höchenersandsteinbrocken, in der Kiesgrube zwischen Altbreitenfelderhof und Jägersburg meist nur Buntsandsteinbrocken. Eng an die Entstehung dieser Schotter schliessen sich am Nordufer des untern Teiles der Niederung bei Hütchenhausen und Katzenbach sehr schwache Geröllschichten an der Basis der Lehmdecken an, welche die der Niederung zugekehrten Gehänge bedecken. Sie kartistisch darzustellen, war bei der sehr geringen Mächtigkeit untunlich. Was die Art der Aufeinanderlagerung anlangt, so entspricht dieselbe unseren heutigen Flussablagerungen vollkommen; rasch auskeilende, wellig verlaufende Sandlager zwischen ebenso geformten Geröllschichten in beständigem Wechsel sowol in horizontaler wie in verticaler Richtung, eine Art der Lagerung wie sie Lepsius¹⁾ mit der Bezeichnung Schotterung belegt hat.

1) Lepsius. Das westliche Südtirol. Berlin 1883. 143.

An sehr wenigen Stellen des mittlern Flussbettes, d. h. unmittelbar auf den Geröllablagerungen finden sich feinere Schlemmprodukte des Fliesswassers wie Lehm und wenn, dann in sehr sandiger Beschaffenheit. Gegen das Nordwestufer dagegen stellen sie sich häufiger ein, übereinstimmend mit der geringen Flussgeschwindigkeit. Zu grösserer Bedeutung gelangen die Lehmablagerungen erst im untern Teil der Niederung oder eigentlich an ihrem nördlichen Ufer zwischen Hütchenhausen und Ramstein. Hier bedecken sie die flach gegen die Moorniederung einfallenden Gehänge in grosser Ausdehnung und sind die Ursachen einer sonst dem Buntsandstein nicht vergönnten grossen Fruchtbarkeit. Als ihre unmittelbare Fortsetzung, wenn auch räumlich nicht direct zur Moorniederung gehörig, erscheinen die ausgedehnten Lehmablagerungen an den südlichen und östlichen Gehängen der Umgebungen von Obermohr und Kottweiler und da die Wasserscheide zwischen Glan und Lauter an der Strasse Miesenbach-Mackenbach selbst unter die Höhe der benachbarten Lehmablagerungen sinkt, so ist damit auch die Verbindung mit denjenigen der breiten Rücken bei Mackenbach und Weilerbach gegeben. Der eigentliche untere Teil der Moorniederung weist keinerlei Geröll- oder Lehmabsätze in seinem Bett auf. Ebenso fehlen dieselben an der steilen Böschung (etwa 30° gegen die Horizontale) des südöstlichen Randes, am Abfall der Sickinger Höhe. Wo aber findet man noch Reste von Lehmablagerungen in etwa 120 m Höhe über der Moorniederung, z. B. auf der breiten Terrasse der oberen Felszone des mittlern Buntsandsteins am Schulberg östlich Bruchmühlbach (353 m), bei der Hengstwalder Ziegelhütte NW. Waldmohr (etwa 350 m). Diese bemerkenswerten Höhenunterschiede rücken sie aus der Entstehungszeit der vorgenannten Lehmablagerungen hinaus, da diese höchstens 70 m über die untere Bruchniederung emporragen.

Die petrographische Beschaffenheit der Lehme ist überall die gleiche. Es sind scheinbar ungeschichtete mehr oder minder fette, stets sandige, eisenreiche Thone, ohne Kalk, dagegen stets mit kleinen bohnerartigen Eisenhydroxydconcretionen. Das Material stammt, wie aus der mikroskopischen Untersuchung des im Lehm enthaltenen Sandes hervorgeht, vorzugsweise aus dem Buntsandstein und den benachbarten älteren Schichten.

Aus der Neigung des oberen Theiles der Niederung, aus der Verbreitung und Lagerung der Schotter und aus der Natur der Gerölle selbst geht zu Genüge hervor, dass der die Moorniederung durchzogene Strom etwa da aus dem Kohlengebirg in den Buntsandstein hereintrat, wo wir heute die Blies eintreten sehen, also bei Neunkirchen und Wellesweiler. Suchen wir auf die Phasen der Stromgeschichte näher einzugehen.

Die Gegenwart der oben erwähnten Lehmlagerungen vom Schulberg bei Bruchmühlbach und der Hengstwalder Ziegelhütte bei Waldmohr deutet darauf hin, dass lange vor Bildung der Schotter in der oberen Moorniederung bereits langsam fliessendes Wasser vorhanden war; welche Richtung dasselbe hatte, lässt sich allerdings kaum vermuten. Man ist zwar zunächst versucht anzunehmen, dass eine Verbindung mit dem Rheintal durch die breite muldenförmige Einsenkung zwischen den nördlichen Buntsandsteinhöhen und dem Rotliegenden stattfand, welche etwa in einer mittlern Höhe von 320 m von Kaiserslautern oder eigentlicher von Moorslautern über Mehlingen, Sembach, Langmeil, Börrstadt und Göllheim nach dem Rheintal zieht. Jedoch widerspricht einer solchen Annahme die grundverschiedene Beschaffenheit der alten Höhenbedeckungen. Oestlich des Lautertales, sowohl auf dem Plateau der breiten Mulde als auch auf den Stufen der später in sie eingerissenen Täler (z. B. im obern Alsenzthal bei Enkenbach und Münchweiler, im obern Hochspeyer-

tal u. s. w.) tritt nur ein sehr kalkhaltiger sandiger Lehm oder besser sandiger Mergel auf, der ausserdem noch fast überall Schalen von Schnecken (*Pupa muscorum*, *Helix hispida*, *Succinea oblonga*) sowie die bekannten Kalkconcretionen und vereinzelte kleine Quarzitgerölle enthält. Diese Ablagerung, die man also getrost mit dem Rheinlöss übereinstimmend betrachten darf, erreicht auf der Buntsandsteinplatte zwischen Erlenbach und Gersweiler Hof bei Kaiserslautern die Höhe von 345 m.¹⁾ Das Material des Löss stammt ohne Zweifel aus dem Rheintal und da wir sonst westlich des Lautertales nirgends lössähnlichen Gebilden begegnen, so liegt die Annahme einer Verbindung unseres Gebietes durch einen Seitenarm der durch das rheinische Schiefergebirg im Mainzerbecken gestauten alten Rheinströmung längs der vorhin erwähnten Einsenkung Göllheim—Langmeil—Moorlautern nahe. Dieser hypothetische Seitenarm müsste alsdann weiter seinen Weg durch das Lautertal nach dem Glan und der Nahe genommen haben. In der Tat tragen alte Talstufen der Lauter lössähnliche Absätze.²⁾

1) Die Unterbrechung der Moorlautern—Enkenbach—Sembacher Platte durch den SO.—NW. verlaufenden Höhenzug des Queilerberges und Eichelberges rührt von der Emporhebung der untern härtern Schichten des mittlern Buntsandsteins längs einer Verwerfung her, die aus dem Rotliegenden kommend von Schallodenbach über Otterberg gegen Eselsfürth verläuft und in dem weissen Sandsteinbruch von Otterberg an prächtigen Rutschflächen erkennbar ist. Die Verbindung zwischen dem Löss nordöstlich des Sprunges und demjenigen südwestlich desselben kann nur im Eselstal, am Münchschwanderhof und an der Wasserscheide (Lauter und Speyerbach) am Heiligenberg zu suchen sein.

2) Die Annahme einer Entstehung des Rhein-Löss auf subaëriem Weg, als Steppengebilde, wie es Credner in der neuen Auflage seines Lehrbuches für wahrscheinlich hält, betrachte ich für ausgeschlossen und schliesse mich der Auffassung Sandbergers (Land- und Süswasserconchylien der Vorwelt. 1875. 753) an, den Löss als eine Art Hochwasserschlamme anzusehen.

Auf einen anderen Umstand in der Oberflächengestaltung unseres Gebietes ist noch aufmerksam zu machen. Die Bruchniederung hat nach SW. über ihren in der Einleitung angenommenen Anfang hinaus in der Senkung Neuhäusl—Rohrbach—St. Ingbert einerseits eine Art Verlängerung, andererseits eine Verbindung mit dem Saartal (durch das Scheidterbachtal) und der südwestlich von Saarbrücken sich erstreckenden Senke von Forbach—Rossbrücken. Beide Niederungen tragen gleich der Moorniederung das Aussehen einer alten Talung und sind orographisch gleich gestaltet, im SO. einen steil ansteigenden Höhenzug, gebildet von dem mittlern und obern Buntsandstein, im NW. ganz allmählig sich aus der Senkung heraushebende Hügelreihen des Buntsandsteins gegen das Kohlengebirg. Bezüglich der Forbach—Rossbrückener Einsenkung ist Jacquot¹⁾ ebenfalls geneigt, sie mit dem grossen Hauptsprung, welcher Carbon und Trias bei St. Ingbert trennt, in Verbindung zu bringen, ohne die Wirkung fliessender Gewässer auszuschliessen. Die Bildung der Senkung Limbach—Neuhäusl—Rohrbach hängt unzweifelhaft mit derjenigen der Moorniederung zusammen und zwar möglicherweise dadurch, dass ein Wasserlauf aus der heutigen Blietalung über Plantage, Abstaberhof, Neuhäusl einerseits nach Rohrbach und St. Ingbert, andererseits aber nach Lautzkirchen vorhanden war. Unzweifelhafte Schottablagerungen in der Senke Neuhäusl—Rohrbach fehlen, was durch das geringe Flussgefälle von der Höhe der Bexbacher Schotter bis zum höchsten Punkt der Senkung, der Wasserscheide zwischen Scheidterbach und Kirklerbach beim Geistkircher Hof (255 m Höhe) erklärt werden könnte. Die Mulde Limbach—Neuhäusl war vom Wasser jedenfalls verlassen, als die Schotter der obern Moorniederung abgelagert wurden.

Wenn wir somit bezüglich Richtung dieser Wasserläufe,

1) Jacquot l. c.

welche etwa der mittlern und ältesten Pleistocaenzeit angehören mögen, über Vermutungen nicht hinauskommen, so wissen wir doch sicher, dass ein beträchtliches Stück Talerosion zu dieser Zeit in der Bruchsenkung getan wurde. Für eine schärfere Altersbestimmung fehlt jedweder Rest von Organismen in den hierher gehörigen Ablagerungen.

Ueber eine zweite Phase in der Entstehung der Moorniederung sind wir besser unterrichtet, nämlich über den Zeitraum, in welchem dieselbe das Bett des Wasserlaufes war, welcher durch den Bliesdurchbruch bei Neunkirchen und Wellesweiler aus dem Kohlengebirg trat. Was zunächst den Ursprung solcher gewaltiger Wassermassen angeht, so ist anzunehmen, dass in denjenigen Mittelgebirgen, welche zur ältern und mittlern Diluvialzeit einer Vergletscherung nicht unterworfen waren, an Stelle der Letzteren jahreszeitlich wechselnde, bedeutende, atmosphärische Niederschläge in Form von Schnee und Regen sich einstellten. Vielleicht lässt sich indess für die nicht unbeträchtliche Erhebung des linksrheinischen Schiefergebirges zwischen Nahe und Mosel noch eine frühere Vereisung nachweisen. Ein beträchtlicher Teil Niederschläge hatte seinen Abfluss durch die dem heutigen Oberlauf der Blies entsprechende Talung und es steht zu vermuten, dass bei dem starken Gefäll der Nahe von Nohfelden abwärts, das oberhalb dieses Dorfes gelegene Zuflussgebiet zur Diluvialzeit dem Flussbereich der Blies angehörte. Wie dem auch sei, sicher ist, dass in der zweiten Hälfte der genannten geologischen Epoche ein Strom in der Breite von mehreren Kilometern aus dem Kohlengebirg in den Buntsandstein bei Wellesweiler trat. Die Linie der grössten Flussgeschwindigkeit war zunächst OSO. gerichtet und zwar über Mittelbexbach gegen Klein-Ottweiler und Erbach; von hier drehte sich der Strom zuerst gegen O. und dann nach ONO. und folgte weiter ohne erhebliche Schwankungen der heutigen Niederung. Aus einer Zeit, welche der-

jenigen der Schotterbildung voranging, ¹⁾ stammt ein grosser Teil der hochgelegenen Lehmablagerungen am Nordufer des untern Teiles, am Wachkopf und Pfaffenberg bei Katzenbach, sowie NW. Hütchenhausen. Der Strom, welcher zur Zeit der Lehmabsätze kein bedeutendes Gefälle gehabt haben mag, nahm von Hütchenhausen an eine viel grössere Breite an und dürfte von Landstuhl bis Schwanden gereicht haben. Inselartig hervorragend war nur die härtere Sandsteinzone des Leitersberges und Rodenbacher Berges. Allerdings hatte die Flut schon in der Höhe von Miesau nach Norden über Elschbacherhof etwa nach Dietschweiler einen Abfluss, welcher dem Lauf des Glanes folgte. Die Hauptmasse des Wassers nahm indess den geraden Abfluss nach ONO. und zwar einerseits über Mackenbach—Weilerbach andererseits über Landstuhl, Einsiedel, Vogelweh zum Lautertal. Für dieses Letztere im Allgemeinen quer zum Streichen des Rotliegenden und den mit ihm verknüpften eruptiven Lagern und Gängen gerichtete Tal haben die Wassermassen der Moorniederung die Haupterosionsarbeit verrichtet. Dasselbe gilt auch für das Glantal, sodass es wahrscheinlich wird, dass die erodirende Tätigkeit des Stromes weniger in der Bruchniederung als vielmehr in ihren Abflüssen zum Ausdruck kam. Wenn auch gegen diese Stromverzweigungen gewichtige Bedenken geltend gemacht werden können, so steht doch denselben die Unmöglichkeit entgegen, welche darin liegt, dass Glan und Lauter bei ihren ausserordentlich kleinen Niederschlagsgebieten, soweit solche flussaufwärts der der Bruchniederung angehörigen Flussstrecken liegen, nicht im Stande gewesen sind, ihre dem Streichen der Schichten quer gerichteten breiten Talungen selbst, aus eigener Kraft, zu erodiren.

Innerhalb der eigentlichen Moorniederung hielt sich die

1) Falls man nicht eine Hochflut von etwa 70 m Tiefe voraussetzen will.

Linie der grössten Flussgeschwindigkeit unzweifelhaft längs dem südöstlichen Steilrand, wo wir heute keinerlei Spuren von Flussablagerungen (von Bruchmühlbach bis Kaiserslautern) sehen. Die Lage dieses Steilrandes lässt sich durch das Baer'sche Gesetz nicht erklären. Gegen die von Klockmann¹⁾ in den Beziehungen zwischen Flussrichtung und Streichrichtung der Schichten gesuchte Deutung scheint die annähernde Parallelität zwischen Stromlauf und dem Schichtenstreichen im NW.-Flügel der Mulde (ONO. Lambsborn) zu sprechen. Immerhin kommt diese Hypothese den tatsächlichen Verhältnissen in unserm Falle wesentlich näher als die Baer'sche Theorie.

Mit allmähligem Tieferlegen des Flussbettes sank auch der Wasserspiegel; vielleicht mag auch die Wassermenge selbst in Folge Verminderung der atmosphärischen Niederschläge abgenommen haben. Die höher gelegenen Teile des untern Flusslaufes, die Hügelreihen von Hütchenhausen gegen Steinwenden und Weilerbach wurden trocken gelegt und nur an einzelnen niedrigen Punkten fand eine Verbindung der einzelnen Talrinnen statt. Auch diese wurden bald vom Wasser verlassen, die Verbindung mit den Zuflüssen der Lauter von Weilerbach und Schwedelbach hörte auf und es traten nun die Anfänge der Talstrecken des Glanes zwischen Schanzerhof und Elschbach bis zur grossen Schleife westlich des vorigen Ortes, sowie der Mohr von Ramstein abwärts bis Schrollbach in ihrem heutigen Verlauf auf. Die seitlichen Zuflüsse des alten Stromes von der Sickinginger Höhe herab hatten keine grossen Niederschlagsgebiete und waren meist nur erweiterte Rinnsale, welche den vorhandenen Diaklassen des Buntsandsteins folgten. Rückschreitende Erosion mag den untern Teil der Moorniederung immer mehr nach rückwärts vergrössert und dadurch das Gefälle hier vermin-

1) Jahrbuch preuss. geol. Landes-Anstalt für 1882. 173.

dert haben, bis es zuletzt auf ein Minimum herabsank. Aus dieser Zeit scheinen die noch heute vorhandenen Gerölllagen herzuführen.

Grössere mechanische Arbeit hatte inzwischen der Strom bei Homburg und Schwarzenbach geleistet. Die Wirkungen der von Wellesweiler über Erbach hereinbrechenden Wassermassen sind in den buchtenartigen Erweiterungen zwischen Homburg und Sanddorf, sowie südlich von Homburg gegen Kirrberg ausgesprochen. Der Zusammenhang mit dem Schwarzbachtal, welches sein Flussbett bei Einöd und Bierbach etwa in 250 m Höhe hatte, war, wenn überhaupt vorhanden, jedenfalls sehr unbedeutend und unter Zuhilfenahme des Bechhofen—Kirrberger Flusslaufes erreicht worden. Erst durch das raschere Tieferlegen des Schwarzbachtales erhielt ein möglicherweise bestehender Verbindungsarm mehr Gefälle, so dass es ihm insbesondere aber durch die vom Bechhofen—Kirrberger Wasserlauf geleistete Erosionsarbeit gelang, den von der obern Felszone des mittlern Buntsandsteins gebildeten Querriegel bei Schwarzenbach zu durchbrechen. Damit war das Ende des alten Stromes für die heutige Moorniederung gekommen.

Der Strom musste nun den einzigen der noch bestehenden Abflüsse nach dem Lautertal verlassen und speiste nur noch Glan und Mohr. Nach erfolgtem Durchbruch bei Schwarzenbach schob er seine grössten Wassermassen wegen des grössern Gefälles in den directen Lauf Wellesweiler—Niederbexbach—Altstadt—Beeden allerdings bei bedeutend engerm Flussbett. Einzelne Stadien aus der Erosionszeit dieses Theiles des Bliestaales werden durch mehrere deutlich unterscheidbare Hochgestade westlich und bei Niederbexbach sowie bei Limbach und Bliesbergerhof bezeichnet. Die Natur der Schotter dieser Hochgestade kommt mit denjenigen im obern Teil der Senkung bei Mittelbexbach und Altstadt überein.

Durch die ohne Zweifel ziemlich rasche Verminderung

des Zuflusses zur Moorniederung und dessen endliches Aufhören wurde zunächst der obere schiefe Teil des alten Bettes und damit die zuletzt abgelagerten Schotter trocken gelegt. Der untere Teil der Senkung trat in ein neues Stadium. Aus dem ohnehin sehr schwach geneigten Teil entstand nach dem Ausbleiben des alten Stromes eine Art Süßwassersee von sehr geringer Tiefe, gespeist einerseits von den Entwässerungszügen des Höcherberges, dem Glan und Kohlbach, andererseits von den kleinen Rinnsalen, welche der Nordrand der Sickinger Höhe bei Bruchmühlbach, Neubau und Landstuhl in die Niederung entsandte. Diesen Zuflüssen standen die beiden vorhandenen breiten Abflüsse im Glan und Mohrbach gegenüber und es ist leicht begreiflich, dass dieselben trotz ihres sehr geringen Gefälles (heute 1:580 für den Glan von Waldmohr bis Altenglan, 1:440 für die Mohr von Oberschernau bis zur Mündung) dem neugebildeten See grössere Wassermengen entführten als zuflossen. Mit dem verhältnismässig raschen Sinken des Wasserspiegels Hand in Hand ging die Verringerung des Gefälles der Zuflüsse und damit der stärkeren Erosion innerhalb ihrer Flussbette. Immerhin blieb eine vielleicht im Maximum 4 m tiefe Wasserbedeckung längs der tiefsten Striche des alten Strombettes von Bruchmühlbach bis Lichtenbruch bis in historische Zeit vorhanden. Die Vegetation schritt vom Ufer gegen das Innere vor und verwandelte so bei allmählig sinkendem Wasserspiegel bald die ganze Fläche in einen Sumpf, der als solcher bis zu den Entwässerungsanlagen unseres Jahrhunderts bestand.¹⁾ Die bei Luftabschluss unter Wasser verwesenden Pflanzen gaben die Veranlassung zu der ausgedehnten Torfbildung, wie sie die heutige Niederung vom Schelmenkopf bei Homburg bis Lichtenbruch bei Kaiserslautern bedeckt. Die

1) Reste von angeblichen Pfahlbauten sind bei Bruchmühlbach nachgewiesen. Siehe: Mehlis, Archaeologische Karte der Pfalz. Speyer 1884.

Mächtigkeit des Torflagers beträgt im grössten Wert etwa 3,5 m, sinkt im Mittel aber auf 2,0 m herab. Nur einige inselartig hervorragende Buntsandsteinrücken unterbrechen die Torfdecke bei Spesbach und Landstuhl. Auch im obern Teil der Niederung hat sich in den später eingerissenen flachen Talmulden Torfbildung eingestellt, wie die Fläche zwischen Steinthor und Eichelscheid, besonders im Lindenbruch, bezeugt. Die Unterlage des Torfes, welcher neben den übrigen Moosen und Gräsern zahlreiche Stämme von Kiefern, Eichen, Birken und Erlen in sich schliesst, ist meist ein sehr thoniger, gering mächtiger Flussschlamm oder eine Thonzwischenlage des mittlern Buntsandsteins, z. B. zwischen Kindsbach und Lichtenbruch.

Während des Zeitraumes, der dem Verlassen des alten Strombettes unmittelbar folgte, hat die Blies ihr Bett bei Mittelbexbach um etwa 50 m tiefer gelegt und auch in dem obern Teil der Niederung sind die Talerosionen des Bexbaches, Klein Ottweiler Baches, Erbaches, sowie des obern Glanlaufes und Kohlbaches erfolgt, soweit diese Talmulden unter das Niveau des alten Strombettes sinken. Die drei ersten Wasserzüge, dem Höcherberg entstammend, folgten, von den in der Niederung selbst früher bestehenden Unregelmässigkeiten in der Oberflächengestaltung abgesehen, im Allgemeinen wahrscheinlich den im Untergrund vorhandenen Diaklasen des Buntsandsteins, welche ihrerseits wieder von den Verwerfungen abhängig zu sein scheinen. Die Flussrichtungen stimmen andererseits auch mit der Streich- und Fallrichtung im NW.-Flügel der Triasmulde überein. Beispiele für erstere Uebereinstimmung zeigt der Lauf des Bexbaches von Mittelbexbach bis zur Blies, des Klein-Ottweiler Baches von Klein-Ottweiler bis zur Blies, des Erbaches von Jägeraburg bis zur Brücke der Strasse nach Klein-Ottweiler, bei Reiskircher Mühle, und zwischen Sanddorf und Beedermühle. Dagegen fällt die Richtung des Klein-Ottweiler Baches von dem gleich-

namigen Ort bis Hochwiesmühle, des Erbaches von Altbreitenfelderhof bis Jägersburg, von Websweilerhof bis zur Strasse Homburg—Waldmohr und von Reiskirchen bis zur Kaiserstrasse mit der Fallrichtung des Buntsandsteins zusammen. Der Lauf des Glanes und Kohlbaches folgte der natürlichen Neigung des alten Flussbettes. Die Bildung der Wasserscheiden in der Moorniederung stammt selbstverständlich aus der Zeit der Bildung der vorhergenannten Wasserrinnen. Diese selbst befinden sich, soweit sie der Niederung angehören, alle in dem Stadium, welcher dem untern Teil der Flüsse entspricht, d. h. sie erodieren nicht mehr, sondern lagern nur Sediment ab. Insbesondere ist es die Blies, die ihr bis 1 km breites Bett bei Bexbach und Limbach von Zeit zu Zeit überschwemmt und dabei einen sandigen Lehm als Flussschlamm zurücklässt.

Die sonst im Flussgebiet der Blies und des Glanes auftretenden Ablagerungen der Hochgestade seien hier angeschlossen. Im eigentlichen Blietal wären hier zunächst die etwa 30 m über dem heutigen Flusspiegel gelegenen Schotter bei Blieskastel (Aufstieg zum Commandantenberg) und Mimbach zu nennen. Südlich des letztern Ortes durchschneidet die Strasse nach Böckweiler zwei Terrassen, von denen die obere etwa 40 m das Blietal überragt. Bis zu gleicher Höhe mögen die ausgedehnten Kies- und Sandlager reichen, welche in der Bucht von Blickweiler zum Absatz kamen. Der jungdiluviale Stromlauf hat hier zur Zeit der Schotterablagerung einen scharfen Bogen beschrieben, dessen Scheitel beim Austritt des Wecklinger Tales lag und dessen einer Schenkel von hier nach NO. und Blieskastel, dessen anderer nach SO. und Breitung gerichtet war. Wir haben weiter talabwärts fast ununterbrochene schmale Schotterstreifen zu beiden Seiten des Flusses, besonders zwischen Breitung und Bliedalheim, bei Herbitzheim und zwischen Reinheim und Niedergailbach, hier auf der Wellenkalkterrasse.

Fast ausnahmslos gliedern sich die Schichten in gegen die Talmulde geneigte Geröllbänke zu unterst, darüber folgende schwache Sandlager und Lehmstreifen, welche letztere sich stets an den hochgelegenen Punkten einstellen und die Schwelle des Steilabhangs der breiten Gebirgsrücken bedecken. Bei Blickweiler und am Gehänge westlich Kirchheimerhof, wo kalkreiche Quellen von der Wellenkalkplatte herabkamen, ist es zur Verfestigung der Geröll- und Sandbänke mittels kalkigen Bindemittels gekommen. Die Gerölle selbst stammen aus den flussaufwärts anstehenden Formationen. Carbonische Gesteine lassen sich bei Blickweiler noch nachweisen, wenngleich sie gegenüber Buntsandstein- und Muschelkalkbrocken sehr zurücktreten. Die weissen feinkrystallinen Quarzite fehlen auch hier nicht.

Das Flussgebiet des Schwarzbaches, welches in seinem Flächenraum zu demjenigen der Blies oberhalb der beiderseitigen Vereinigung sich etwa wie 2:1 verhalten mag, ¹⁾ weist ebenso zahlreiche Reste alter Flussanschüttungen auf. Wo im SO.-Flügel der Triasmulde die zweite, tiefere Felszone des mittlern Buntsandsteins sich eben aus den Talsohlen emporhebt, bildet sie gewöhnlich terrassenartige Stufen an den Abhängen. Diese sind es, welche dem rollenden Flussmaterial eine genügend wagrechte Unterlage gewährten und so sehen wir heute auf allen Terrassen Reste alter Flussschotter: im Gebiet der Trualb bei Eppenbrunn, der Rodalb bei Neuhof, Rodalben und Lemberg, des Schwarzbaches bei Waldfischbach und im Gebiet der Moosalb bei Steinalben (35 m über der Talsohle). Nach Vereinigung der 3 letzten Wasserläufe treffen wir Ablagerungen der Hochgestade bei Talfröschchen (SO. des Ortes, etwa 70 m über dem Tal), Höhmühlbach, Hitschenhof, Rieschweiler,

1) und demgemäss der vereinigte Fluss von Ingweiler abwärts mit grösserem Recht Schwarzbach zu nennen wäre.

Falkenbusch, Contwig (auf dem Hahn westlich des Bahnhofes etwa 50 m über der Talsohle), Niederauerbach (auf den Abhängen N. und NW. des Ortes bis 65 m über der Talsohle), ferner im Gebiet des Hornbaches bei Kirschbach und Monbijou (hier 50 m über dem Tal), Bötttingerhof u. s. w. Wieder sind es hier vorzugsweise Sand- und Geröllmassen, welche die Flüsse vom Kamm der Nordvogesen mitgebracht haben und nur am obern Rand sind die Absätze von feinerem Korn oder thoniger Natur. Die Beschaffenheit der Gerölle kommt mit den Gesteinen des Untergrundes überein, also Buntsandsteinquarzite, Muschelkalkhornsteine, neben den fremdartigen, weissen, zuckerkörnigen Quarziten.

Die ältern fluviatilen Bildungen des Glans und der Lauter liegen ausserhalb meines Arbeitsfeldes. Indess konnte ich doch soviel feststellen, dass am untern Glan bei Wieserschweiler, Medard und Odenbach Reste älterer Flussschotter vorkommen, welche bei Odenbach etwa 50 m über die Talsohle reichen mögen. Sehr hoch liegen auf dem breiten Rücken des nordöstlichen Reibelberges, SSW. und bei dem Dorf Hachenbach grober Kies und Lehm, letzterer mit viel Bohnerz. Die Höhe des Kiesel beträgt etwa 253 m, diejenige der Talsohle direct nördlich davon 173 m, also ein Unterschied von 80 m. Das Material der Schotter des Glanes besteht meistens aus Sandsteinen und Schieferthonen des Rotliegenden neben sog. Devonquarziten und den im Bereiche des Flussgebietes anstehenden Eruptivgesteinen, dem sog. Melaphyr und Quarzporphyr. Dieser macht neben den nie fehlenden Devonquarziten in dem Vorkommen von Hachenbach den Hauptbestandteil aus und weist, da glanaufwarts kein Quarz-Porphyr ansteht, auf eine breite Talung von den Porphyrkuppen des Hermanns- und Königsberges über Horschbach zum Glan hin. Lehmablagerungen in verschiedenen Höhen über dem heutigen Flusslauf sind bei Altenglan, Ulmet, Hachenbach und Medard erhalten. Die thonigen

Flussabsätze des alten Lautertales sind, wie früher erwähnt, lössartiger Natur bei Gegenwart von Conchylien; in gleicher Weise diejenigen des Glantales von der Lautermündung abwärts.

Mit gleicher Abhängigkeit der Beschaffenheit älterer Flussschotter von den flussaufwärts anstehenden ältern Schichten treten die Ablagerungen der Saar und obern Blies, soweit sie für die nähere Umgebung unseres Gebietes in Betracht kommen, auf. Löss fehlt in beiden Flusssystemen vollständig.

Damit wären die bodengestaltlich an Talungen gebundenen Sedimente des Pleistocäns in unserem Gebiet erschöpft und es blieben nur die Bedeckungen der breiten Buntsandstein- und Muschelkalktafeln zu erörtern.

Die breiten Wellenkalktafeln zwischen Blies, Bickenalb und Hornbach, ebenso die breitrückigen Höhenzüge des obern Muschelkalkes zu beiden Seiten des Bliestaes tragen eine bis 5 m mächtige Decke von gelbem bis braunem etwas sandigem, kalkfreiem Lehm. Die Bedeckung ist grossenteils eine derart vollständige und ununterbrochene, dass die geologische Karte von der unmittelbaren Unterlage des Lehmest meist nur die schmalen Bänder der Schichtenköpfe zeigt. Am höchsten innerhalb vorbezeichneter Flussgebiete wird sich der Lehm am Kirchheimer Wald westlich Böckweiler erheben und zwar bis etwa 390 m. Soweit der Lehm als dünne Decke auf den thonig-sandigen Schichten des untersten Muschelkalkes, des Muschelsandsteins auftritt, ist sein Erkennen als selbstständiges Gebilde durch den Umstand erschwert, dass das oberflächliche Verwitterungsprodukt dieser Schichten selbst einen lehmartigen Boden liefern kann. Indessen enthält das letztere Eluvialgebilde willkürlich zerstreut stets eckige Bruchstücke der darunter liegenden härteren Schichten (Lehm von Ziegelhütte oberhalb Blieskastel, Lehm von Luthersbrunn bei Vinningen u. s. w.). Für den eigent-

lichen Höhenlehm scheint mir dessen Unabhängigkeit von der unmittelbaren Unterlage über jeden Zweifel erhaben. Ungeachtet der Thatsache, dass der Lehm nur an seiner Auflagerfläche Brocken des ältern Gesteins enthält, diese aber in dem darauffolgenden 3 bis 4 m mächtigen fast homogenen Lehm makroskopisch und mikroskopisch absolut fehlen, dürfte doch die Annahme, dass eine so mächtige Lehmschicht auf 1 bis 1,5 km breiten tafelartigen Rücken lediglich aus der Zersetzung und Verwitterung von thonhaltigen Kalksteinen hervorgegangen sei, natürlichen Vorgängen widersprechen. Zu allem Ueberfluss stellen sich regelmässig, wenn auch in geringer Zahl kleine Quarzitrollstücke (vom Material der Buntsandsteingerölle) im Lehm ein. Auf den Mangel an Kalk kann man, da ursprünglich kalkhaltige Lehme den Kalkgehalt selbst nachträglich besonders an der Oberfläche verlieren, wol weniger Gewicht legen. Ausschlaggebend für die Unabhängigkeit vom Untergrund scheint mir aber die mikroskopische Zusammensetzung des Lehmies zu sein. Alle Lehme, ob sie nun der Bruchniederung, den Hochgestaden der Flüsse oder den Muschelkalktafeln angehören mögen, haben als gröbere Bestandteile nur Quarzsand, bestehend aus vollständig gerundeten grössern und weniger gerundeten kleinen Quarzkörnern, ausserdem und untergeordnet bemerkt man noch weissen Glimmer, Feldspat, Zircon, Turmalin u. s. w. Der Gehalt an gröberem Streusand ist bei den Lehmen der Hochgestade meist sehr erheblicher, als bei dem Höhenlehm; dafür tritt bei letztern mehr der Eisengehalt, welcher sich in der Ausscheidung von Bohnerzkügelchen kundgibt, in den Vordergrund.¹⁾ In den Aufschlüssen lässt der homogene Lehm eine Schichtung nur undeutlich erkennen; auch ein Wechsel in der Färbung ist selten.

1) Besonders reich an Bohnerz in bis wallnussgrossen Concretionen ist der Lehm von Hachenbach am Glan.

Gleich beschaffen wie der Höhenlehm des Muschelkalkes ist auch der einzige mir bis jetzt bekannte Höhenlehm im Buntsandsteingebiet der Westpfalz bei Trippstadt. Hier in einer Höhe von 407 m liegt auf dem plattenbildenden mittlern Buntsandstein hart am Dorf ein hellgelbbrauner Lehm, dessen Sandgehalt 18 % seines Gewichtes nicht überschreitet. Der Aufschluss ist etwa 1,5 m tief. Die Art der Lagerung an Scheitel eines sehr flach gewölbten Plateau's gibt dem Vorkommen eine selbstständige Stellung gegenüber manchem Gehänge- oder Tallehm des Buntsandsteingebietes.

Charakteristisch für den Höhenlehm der Muschelkalktafeln ist die Gegenwart von Geröllen. Dieselben liegen lose im Lehm zerstreut und bilden selbst da, wo sie in grosser Zahl auftreten, keine geschlossenen Lagen, wenngleich sie sich selbstverständlich immer an die Basis des Lehmes halten. Diese Unregelmässigkeit in der Form ihres Auftretens, ferner die Abwesenheit von Sandablagerungen, welche mit Schottern bei sonstigen fluviatilen Absätzen verbunden sind, nebst der petrographischen Beschaffenheit mancher Gerölle weisen auf eine von der des Lehmes getrennt zu haltende Entstehung hin.

Die Verbreitung der Gerölle wechselt. Nahezu gänzlich scheinen sie auf den Muschelkalkplatten des nordöstlichen Muldenflügels zu fehlen. Dagegen begegnet man ihnen im SO.-Flügel um so häufiger, besonders auf den Wellenkalkplatten zu beiden Seiten der Bickenalb, des untern Hornbaches und des Schwarzbaches. Ueber Massweiler im Norden und Taleischweiler im Osten dürften die Gerölle nicht hinausgehen. An der Bärenhütte bei Nünchweiler haben sie ihr auffälligstes Vorkommen. Hier liegt auf dem Plateau des obern Wellenkalkes in 375 m Meereshöhe und etwa 140 m über dem nördlich davon hinziehenden Schwarzbach in einem hellgelblich grauen, etwas sandigen, ungefähr 1,40 m mächtigen Lehm sehr zahlreiche bis kopfgrosse Gerölle lose

zerstreut, doch gegen die Auflagerfläche des Lehmcs an Häufigkeit zunehmend. Weit eigentümlicher noch ist die petrographische Beschaffenheit der Gerölle. Zunächst fallen faust- bis kopfgrosse Blöcke von weissem, feinkrystallinem, etwa zuckerkörnigem Quarzit auf, welche stets eine ziemlich glatte, gelbbraune Rinde und wolgerundete Formen besitzen. Im Dünnschiff erkennt man ein feines Aggregat von ausschliesslich eckig begrenzten Quarzindividuen, ohne Bindemittel zwischen denselben. Nur Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse verändern in grosser Zahl das homogene Aussehen des Aggregates. Aus der Form der einzelnen Quarzindividuen, ihrem Gefüge und dem Mangel an Bindemittel geht zu Genüge hervor, dass wir in den Quarziten kein trümmerig klastisches, kein deuterogenes Gestein vor uns haben.

Neben diesen bezüglich ihres Ursprunges fremden Quarziten wäre in zweiter Linie ein hellgraues bis weisses, quarzitisches Conglomerat in Form von abgerundeten, kopfgrossen Blöcken als Gerölle zu nennen. Rollstücke von Milchquarz von Erbsen- bis Walnussgrösse sind durch kleinere z. T. auch gerundete Quarzitfragmente und ein kieseliges Bindemittel (kein Opal) zu einem ausserordentlich harten Conglomerat verbunden. Während die weissen, zuckerkörnigen Quarzite im Höhenlehm eine grosse Verbreitung besitzen,¹⁾ habe ich das quarzitisches Conglomerat ausser dem Vorkommen von Bärenhütte nur noch in den Ablagerungen der Hochgestade gefunden und zwar sowol in der obern Bruchsenkung, im Lehm am O.-Abhang des Webersberges bei Kirrberg, als auch in den Tälern der Blies und des Schwarzbaches.

Was nun die Identificirung der beiden Gesteine angeht, so kommt man über ganz allgemeine Vermutungen nicht

1) Höhe W. Offweilerhof, Schmalscheidhöhe bei Riemschweiler, Wellenkalkplatte und Nodosuskalkhöhen am Buchwald bei Medelsheim und Altheim.

hinaus. Ausgeschlossen ist zunächst ihr Ursprung aus den unterlagernden Triasschichten der Pfalz. Zwar kennt man hornsteinähnliche, quarzitische Knollen sowol im mittlern Muschelkalk als auch im Trochitenkalk. Allein sie unterscheiden sich von unsern Quarziten nicht nur in der Structur der quarzigen Bestandmasse, sondern auch nach Form, Farbe und Grösse. Ebenso sind dem Buntsandstein und dem Rotliegenden und Kohlengebirg ähnliche Gesteine fremd. Ich bemerke hier, dass Herr Dr. Schuhmacher und ich in dem auf dem untern Keuper aufruhenden Lehm zwischen Saargemünd und Iplingen gelbe quarzitische Gerölle fanden, von denen eines den Abdruck eines Cidaridenstachels, ein anderes denjenigen einer Bivalve trug. Beide Stücke haben indess ein etwas abweichendes Aussehen, so dass ich Bedenken trage, sie mit obigen Quarziten in Zusammenhang zu bringen. Dagegen scheint es mir wichtig, auf die Verbreitung solcher Quarzite hinzuweisen. Koch¹⁾ beschrieb welche aus dem Rheintaldiluvium von Wiesbaden. Auch Uhlig²⁾ erwähnt Quarzite und Quarzitsandsteine aus der galizischen Tiefebene von zweifelhaftem Ursprung und schliesst sich der Meinung an, sie als Denudationsüberreste der ehemaligen Tertiärbedeckung anzusehen. Herr Dr. von Ammon hatte die Güte mich auf Quarzite aus der dem Alter nach noch ziemlich unbestimmten Albüberdeckung Frankens aufmerksam zu machen. Diese drei Vorkommnisse besitzen, soweit ich aus der Beschreibung entnehmen konnte auch die ähnliche äussere Form, glatte Oberfläche u. s. w. Im Rheingebiet habe ich ähnliche Gesteine selbst an mehreren Orten beobachtet (Grünstadt, Lembach im Unterelsass). Unter gleichen Verhältnissen wie im einschlägigen Gebiet sind in dem Höhenlehm der trier'schen Gegend Quarzite eingelagert, welche Grebe³⁾

1) Koch. Erläuterungen zu Blatt Wiesbaden 40.

2) Uhlig. Jahrb. d. geol. Reichs-Anst. 1884. 198.

3) Grebe. Jahrb. preuss. Landes-Anst. 1881. 478.

mit Braunkohlenquarziten in Verbindung bringt und dem Tertiär zuzuteilen geneigt ist.

Neben den vorbesprochenen Quarziten und quarzitischen Conglomeraten, welche sich beide gegen die übrigen Gerölle durch ihre bedeutende Grösse auszeichnen, nehmen noch Hornsteine des mittlern oder obern Muschelkalkes, Carneolbrocken des Haupt-Conglomerats des Buntsandsteins, sowie sog. Devon-quarzite, wie sie als Gerölle im Buntsandstein vorkommen, an der Zusammensetzung des Gerölllagers im Lehm von Bärenhütte Anteil.

Ist es gestattet, aus dem vorliegenden, ziemlich dürftigen Beobachtungsmaterial bei der geringen Zahl ähnlicher Vorkommen und dem Mangel an Ueberresten von Organismen dennoch einen Schluss auf das Alter des Kieslagers zu ziehen, so scheint mir nur das Eine festzustehen, dass der Schotter als solcher älter als der Höhenlehm ist. Man kann weiter vermuten, dass das Geröllvorkommen ursprünglich die Form regelrecht geschichteter Kieslagen hatte, später aber bei Ablagerung des Lehmes in seiner jetzigen Form aufgearbeitet wurde. Die Möglichkeit eines jungtertiären Alters der Schotter ist nicht ausgeschlossen.

Kommen wir nach diesen Erörterungen wieder auf den Höhenlehm zurück. Seine Unabhängigkeit vom Untergrund dürfte im Vorhergehenden dargetan sein. Daraus folgt, dass das Material, aus welchem der Lehm zusammengesetzt ist, von anderswo hergebracht wurde und zwar, soweit die petrographische Beschaffenheit vermuten lässt, aus dem östlich und nördlich davon gelegenen Buntsandsteingebiet der Nordvogesen. Man wäre zunächst versucht die Tatsachen von Bärenhütte auf eine Art Geschiebelehmabildung zurückzuführen. Indess fehlt auf dem Muschelkalkplateau und soweit ich mich im ganzen pfälzischen Buntsandsteingebiet überzeugen konnte, auch hier trotz mehrfacher Versuche jeder tatsächliche Beweis für bewegte oder geflossene Eis-

massen in pleistocäner Zeit. Weder glaciale Ablagerungen und deren Oberflächenformen, noch die mechanischen Wirkungen des Gletschereises konnten bisher auch nur andeutungsweise gefunden werden. Die Anwendung der aeolischen Theorie auf den Rheinlöss und den Höhenlehm begegnet so vielen Schwierigkeiten, dass man hier von ihr absehen kann. Es bleibt daher nur der Transport durch fließendes Wasser übrig, eine Erklärungsweise, welche im Hinblick auf die grosse Uebereinstimmung in der Beschaffenheit mit den unzweifelhaft fluviatilen Lehmbildungen der Hochgestade schon a priori sehr nahe liegt. Für den genetisch engen Zusammenhang zwischen Höhenlehm und Terrassenlehm spricht die Lagerung des Diluviums auf den sanft ansteigenden Höhen NW. Saargemünd gegen Habkirchen. Hier lässt sich die Verbindung des Höhenlehmes mit den Ablagerungen der Hochgestade durch allmähiges Sandigerwerden und Auflagerung auf den alten Schottern der Saar verfolgen. Am Breitenwald N. Habkirchen trifft man noch Ablagerungen roten Sandes auf dem Nodosuskalk.

Allerdings muss zugestanden werden, dass man sich von Form, Richtung und Umfang solcher Flutungen kaum nur annähernd Vorstellung machen kann. Leichter können wir uns den Ursprung derselben klar machen, wenn wir überlegen, dass zur Zeit der Vergletscherung der Hochgebirge, in den Mittelgebirgen und Niederungen unzweifelhaft entsprechend viele Niederschläge in Form von Schnee stattfanden. Dem jahreszeitlichen Wechsel in der Temperatur unterworfen, konnten diese Schneemassen im Verein mit ebenso reichen Regenfällen leicht solchen Wassermassen Ursprung geben, wie sie bei ruhigem Fließen zur Ablagerung des Lehmes nötig waren. Ich möchte hier auf die Ausführungen de Lapparent's¹⁾ hinweisen und auf die Würdigung,

1) *Traité de géologie*. 2. édit. Paris 1885. 1271.

welche in denselben den vermehrten Niederschlagsmengen im Mittelgebirg (Influence des condenseurs montagneux) und in den Niederungen zur Eiszeit zu Teil wird. Beide Factoren, Schnee und Regen und ihre Folgen als fließende Gewässer verdienen bei Erklärung diluvialer Erscheinungen sicher eine grosse Berücksichtigung.

Es liegt nahe, dass zur Zeit des Absatzes des Höhenlehmes die Täler in ihrer heutigen Tiefe noch nicht vorhanden sein konnten, ja vielleicht erst in den Anfangsstadien der Ausfurchung gewesen sind. Weitere Verstärkung der Wassermassen durch Schnee und Regen mussten dann natürlich grössere Flussgeschwindigkeit zur Folge haben und diese wieder eine Vermehrung der mechanischen Arbeit des fließenden Wasser, also auch stärkere Talausfurchung. Man könnte sonach dem Beginn der Vergletscherung, dem Höhepunkt ihrer Entwicklung und der Zeit ihrer Abnahme im Hochgebirge entsprechend für unser pfälzisch-lothringisches Plateau ebenfalls drei Stadien unterscheiden: zum Beginn Ablagerung des Höhenlehmes und Einleitung der Talausfurchung bei wesentlich langsam fließendem Hochwasser, im Weiteren Verstärkung der fließenden Wassermengen, ihrer Geschwindigkeit und Erhöhung ihrer erosiven Tätigkeit, endlich Abnahme der Wassermengen, Verminderung ihrer mechanischen Arbeit. Als vierte Epoche liess sich vielleicht das Zusammenschrumpfen der Flüsse von der Ausfüllung der ganzen Talung bis zum heutigen Mass als schmaler träger Wasserlauf in breiten Talebenen ansehen. In wie weit diese Ausführungen mit den tatsächlichen Vorgängen in unserem Gebiet übereinstimmen, kann erst nach räumlich umfassenderen Forschungen mit Wahrscheinlichkeit festgestellt werden.

massen in pleistocäner Zeit. Weder glaciale Ablagerungen und deren Oberflächenformen, noch die mechanischen Wirkungen des Gletschereises konnten bisher auch nur andeutungsweise gefunden werden. Die Anwendung der aeolischen Theorie auf den Rheinlöss und den Höhenlehm begegnet so vielen Schwierigkeiten, dass man hier von ihr absehen kann. Es bleibt daher nur der Transport durch fließendes Wasser übrig, eine Erklärungsweise, welche im Hinblick auf die grosse Uebereinstimmung in der Beschaffenheit mit den unzweifelhaft fluviatilen Lehmbildungen der Hochgestade schon a priori sehr nahe liegt. Für den genetisch engen Zusammenhang zwischen Höhenlehm und Terrassenlehm spricht die Lagerung des Diluviums auf den sanft ansteigenden Höhen NW. Saargemünd gegen Habkirchen. Hier lässt sich die Verbindung des Höhenlehmes mit den Ablagerungen der Hochgestade durch allmähliges Sandigerwerden und Auflagerung auf den alten Schottern der Saar verfolgen. Am Breitenwald N. Habkirchen trifft man noch Ablagerungen roten Sandes auf dem Nodosuskalk.

Allerdings muss zugestanden werden, dass man sich von Form, Richtung und Umfang solcher Flutungen kaum nur annähernd Vorstellung machen kann. Leichter können wir uns den Ursprung derselben klar machen, wenn wir überlegen, dass zur Zeit der Vergletscherung der Hochgebirge, in den Mittelgebirgen und Niederungen unzweifelhaft entsprechend viele Niederschläge in Form von Schnee stattfanden. Dem jahreszeitlichen Wechsel in der Temperatur unterworfen, konnten diese Schneemassen im Verein mit ebenso reichen Regenfällen leicht solchen Wassermassen Ursprung geben, wie sie bei ruhigem Fließen zur Ablagerung des Lehmes nötig waren. Ich möchte hier auf die Ausführungen de Lapparent's¹⁾ hinweisen und auf die Würdigung,

1) *Traité de géologie*. 2. édit. Paris 1885. 1271.

Geologische Skizze der westpfälzischen Moorniederung von A. Leppla.

