

# Geologischer Führer durch das Großherzogtum Hessen

für die Teilnehmer an der 55. Versammlung der Deutschen geologischen  
Gesellschaft zu Darmstadt im August 1911.

Mit 10 Tafeln.

## I. Einleitung

von Richard Lepsius.

Das Großherzogtum Hessen liegt mit seinen drei Provinzen, Starkenburg, Rheinhessen und Oberhessen, geologisch auf ganz verschiedenen Gebirgstteilen; daher finden sich kaum wieder in Deutschland auf kleinem Raume so außerordentlich verschiedene geologische Verhältnisse.

Starkenburg umfaßt den größten Teil des kristallinen Grundgebirges im vorderen Odenwalde und an der Bergstraße, sowie einen Teil der Buntsandstein-Plateaus des hinteren Odenwaldes bis zum Main bei Aschaffenburg und bis zum Neckar bei Hirschhorn.

Rheinhessen enthält im wesentlichen die tertiären Ablagerungen des Mainzer Beckens und reicht im Westen bis auf die rotliegenden Sandsteine des Pfälzer Gebirges bei Alzey und bei Kreuznach an der Nahe.

Mitten zwischen beiden Provinzen dehnt sich das nördlichste Gebiet der Oberrheinischen Tiefebene aus, am Mittelrhein von Worms bis Darmstadt und am Untermain von Frankfurt bis Mainz.

Oberhessen umfaßt im Südwesten die fruchtbaren Gefilde der Wetterau mit ihren tertiären und diluvialen Mergeln und Lehmen bis zum Rande des devonischen Taunus, der ein Glied des großen Niederrheinischen Schiefergebirges ist.

Fast die gesamten tertiären Basaltgebilde des Vogelsberges mit ihren zahlreichen Lavaströmen und den vulkanischen Tuffen liegen in der Provinz Oberhessen; sie nehmen etwa 2000 qkm Landoberfläche ein. In der Umrandung des Vogelsberges tritt im Norden, Osten und Süden als Untergrund des alten Vulkans der Buntsandstein hervor; speziell

das Schlitzer Land bis über das Fuldataal hinaus besteht aus Buntsandstein, den die ausgedehnten Wälder der Grafschaft Schlitz bedecken.

Durch die verhältnismäßig starken Höhenunterschiede werden die verschiedenen klimatischen Zustände im Lande bedingt: in Rheinhessen bei Worms, Oppenheim, Nierstein, Ingelheim wachsen die besten Weine; auf dem hohen Vogelsberge können die Obstbäume nicht mehr gedeihen. Die Rhein-Main-Ebene ist tief eingesunken zwischen den umstehenden Gebirgen. Die Höhen über dem Meere sind die folgenden:

1. Rhein-Main-Ebene:

Worms 92 m, Rheinpegel 88 m,  
 Bensheim 102 m,  
 Darmstadt 137 m (Bahnhof),  
 Mainz, Rheinpegel 85 m,  
 Bingen, Rheinpegel 77 m,  
 Raunheim am Main 90 m,  
 Frankfurt am Main 94 m,  
 Hanau 96 m,  
 Aschaffenburg 104 m.

2. Odenwald:

Melibokus 517 m,  
 Neunkircher Höhe 605 m,  
 Krähhberg 547 m,  
 Katzenbuckel 626 m  
 (Basaltkuppe auf Buntsandstein).

3. Rheinhessen:

Kloppberg bei Dittelsheim 292 m,  
 Petersberg bei Gau-Odernheim 246 m,  
 Oberolmer Forsthaus 235 m,  
 Rochusberg bei Bingen 246 m,  
 Wörrstadter Höhe 254 m,  
 Wißberg bei Gau-Bickelheim 270 m,  
 Wartberg bei Alzey 275 m,  
 Eichelberg bei Fürfeld 320 m  
 (Quarzporphyr-Kuppe),  
 Das Vorholz bei Niederwiesen 358 m  
 (Rotliegende Sandsteine).

**4. Wetterau und Vogelsberg:**

Vilbel an der Nidda 108 m,  
 Friedberg, obere Stadt 160 m  
   (Basaltkuppe),  
 Bad-Nauheim, Sprudel 144 m,  
 Butzbach 205 m (Bahnhof),  
 Gießen, Bahnhof 167 m,  
 Lich, Schloß 167 m,  
 Nidda 140 m, Bahnhof 153 m,  
 Büdingen 135 m (Bahnhof),  
 Herchenhain 650 m, Herchenhainer Höhe 732 m,  
 Taufstein 772 m  
 Hoherodskopf 767 m } im Oberwald,  
 Sieben Ahorn 755 m }  
 Herbstein 420 m, Post 437 m,  
 Alsfeld 265 m, Bahnhof 282 m,  
 Einmündung der Schlitz in die Fulda  
           unterhalb Schlitz 218 m.

Wir fügen hier noch die Höhen des Taunus gegenüber Rheinhessen und über der Wetterau hinzu:

Kalte Herberge über Hallgarten 620 m,  
 Hohe Kanzel über Wiesbaden 596 m,  
 Großer Feldberg 880 m,  
 Altkönig 798 m,  
 Saalburg bei Homburg 414 m,  
 Winterstein bei Bad-Nauheim 518 m (Steinberg),  
 Hausberg bei Butzbach 486 m.

**I. Die Schichtenfolge.**

Die ältesten Schichten, nachweisbar durch Fossilien, liegen im Taunus; sie gehören dem Unter- und Mitteldevon des Niederrheinischen Schiefergebirges an. Die Eisen- und Manganerzgruben in der Lindener Mark bei Gießen und diejenigen von Oberrosbach bei Friedberg gehen auf mitteldevonischem Stringocephalenkalk um, aus dem auch die Nauheimer Sprudel entspringen; der Taunuskamm von Bingen bis

Bad-Nauheim wird aus den unterdevonischen Quarziten, Grauwacken und Schiefeln zusammengesetzt.

Durch den kristallinen Odenwald ziehen mehr oder weniger breite Zonen von Glimmerschiefeln, in denen, wie z. B. bei Brensbach, grauwackenähnliche Bänke, und in denen, wie bei Brensbach, bei Wiebelsbach und im Hochstädter Tal bei Auerbach a. d. Bergstraße, dünne oder mächtigere (bis 36 m) Lager von grauen krystallinen Kalksteinen (fein- bis grobkörnigen Marmoren) vorkommen. Südlich von Darmstadt liegen in diesen Zonen auch Graphit-Quarzite mit Chiasolithen; Graphitschuppen treten in den Glimmerschiefeln des Odenwaldes gelegentlich so reichlich auf, daß früher auf Graphit, z. B. bei Weschnitz, Schlierbach u. a. O. gegraben worden ist. Phyllite, Hornfelse, Adinole und andere Kontaktgesteine der Granite (bzw. der Diabase) gehören hierher; ebenso liegen die ausgedehnten Lager von Diabasen (z. T. in Uralitdiabase umgeändert) und von Diabastuffen (Amphibolite) in den Schieferzonen.

Überblicken wir die Gesamtheit dieser mehr oder weniger stark durch die Granitstöcke umkristallisierten Gesteine der großen Glimmerschiefer-Zonen im Odenwalde und berücksichtigen wir das nächstliegende Schiefergebirge im Taunus sowie die allgemeinen Lagerungsverhältnisse in beiden Gebirgen, so erscheint es am wahrscheinlichsten, daß die Phyllite, Glimmerschiefer, Graphit-Quarzite, Marmore und die Diabase und Amphibolite des Odenwaldes zum Unter- und Mittel-Devon zu rechnen sind und eine Fortsetzung des Taunus nach Süden darstellen.

In der Wetterau gehen die Devonschichten des Taunus aus; sie werden bei Homburg, Friedberg und Nauheim von tertiären Ablagerungen bedeckt; sie tauchen in kleinen Inseln nochmals in der Naumburg bei Kaichen sowie bei Steinfurth, Oppershofen und Griedel an der Wetter auf, um dann weiter nach Osten unter jüngeren Formationen völlig zu verschwinden.

Wir hätten danach anzunehmen, daß in den ältesten Zeiten im jetzigen Großherzogtum Hessen das nordeuropäische Devon-Meer sich ausdehnte und das ganze wohl mehrere tausend Meter mächtige devonische Schichtensystem zum Absatz in diesem paläozoischen Meere gelangte. Der größte Teil dieses devonischen Schichtensystems ist in späteren Zeiten zum Teil durch starke Gebirgsbewegungen zu-

sammengestaut und in steilgestellte Schollen zerstückt, zum größeren Teil aber durch Bäche und Flüsse fortgeschwemmt worden.

Vom Kulm sind Reste nur in der Umgegend von Gießen nachzuweisen: Tonschiefer, Grauwacken, graue Kalksteine, selten mit Fossilien, Alaun- und Kieselschiefer. Von den praktisch so wichtigen Oberkarbon-Ablagerungen konnte bisher keine Spur im Großherzogtum aufgefunden werden. Im nördlichen Odenwald fehlen sie: zwischen Darmstadt und Offenbach lagern die Rotliegenden Sandsteine direkt auf dem kristallinen Grundgebirge; auch eine Tiefbohrung bei Spremlingen, zwischen Darmstadt und Frankfurt gelegen, erreichte in 270 m unter Tag den Granit unter den Ober-Lebacher Sandsteinen und Konglomeraten.

Da das allgemeine Ostnordost-Streichen des Saarbrückener Steinkohlengebirges auf Frankfurt zu gerichtet ist, wurden wiederholt Tiefbohrungen in der Frankfurter Gegend niedergebracht; in einem Bohrloch bei Altenstadt in der Wetterau wurde angeblich das untere Rotliegende, die Cuseler Schichten, mit dünnen Kohlenflötzen angebohrt, jedoch nicht durchsunken.

Es ist zu vermuten, daß das Saarbrückener Oberkarbon nach NO bereits im Nahegebiet verschwindet; danach ebenfalls die Cuseler Schichten sich in der südlichen Wetterau auskeilen: denn in der Naumburg bei Kaichen tritt Devon unter Lebacher Schichten zutage.

Jedenfalls wurden die mittleren und oberen Rotliegenden-Stufen vollständig in dem breiten Graben zwischen dem Taunus und dem Odenwald abgelagert; sie sind später zum Teil zerstört worden; aber überall finden wir die Reste dieser Rotliegenden-Decke, sowohl am Südrande des Taunus, bei Kreuznach, bei Hofheim und in der Wetterau, als zwischen Darmstadt und Offenbach, oder an den Westgrenzen von Rheinhessen bei Alzey und Fürfeld. Auch die Grenzmelaphyr- und die Quarzporphyr-Decken schalten sich in diesen Gebieten häufig ein zwischen Mittel- und Ober-Rotliegendem.

Während das kristalline Grundgebirge des Odenwaldes über dem Rotliegenden Meere noch aufragte, so daß wir seine Gerölle im Rotliegenden bei Darmstadt finden, tauchte es völlig unter das mesozoische Meer. Die gesamte Trias mit etwa 1200 m und der gesamte Jura mit etwa 600 m Mächtigkeit kam ohne Unterbrechung zur Ablagerung in den weiten Gebieten rings um das noch immer kontinentale Nieder-

rheinische Schiefergebirge. Daß ganz Süddeutschland ehemals ein Juraplateau wie jetzt noch die Schwäbische Alb war, erkennen wir aus den durch Absenkung erhaltenen Schollen von Juraschichten im Kraichgau und im Unterelsaß; in dieser Beziehung stellen sich als wichtige Bindeglieder gegen den Norddeutschen Jura die Lias-Reste dar, welche von Angersbach bei Lauterbach am Ostrande des Vogelsberges und aus dem Schwalmgrunde bekannt wurden.

Lange Zeiten kontinentaler Abwaschung folgten dem Jurameere im mittleren Deutschland während der Kreide- und der eozänen Periode. Und zwar muß hier unsere Gegend um den Taunus herum am höchsten über dem Kreide- und eozänen Meere gelegen haben; denn hier griffen die Bäche und Flüsse viel kräftiger ein als in Franken, Schwaben und Lothringen. Daher wurden in unserer Gegend die sämtlichen Trias- und Jura-Stufen fortgewaschen, so daß die mitteloligozänen Meeresschichten in Rheinhessen und an der Nahe, am Südrande des Taunus und in der Wetterau direkt auf den ausgefurchten Rotliegenden Sandsteinen oder auf ihren Melaphyren und Quarzporphyren auflagern, während dieselben Tertiärschichten bei Heppenheim an der Bergstraße auf Buntsandstein, in der Vorderpfalz auf Muschelkalk, im Unterelsaß auf Dogger und im Oberelsaß oder drüben in Oberbaden auf dem Malme ruhen.

In der oligozänen Tertiärzeit begann die bedeutsame Absenkung der Oberrheinischen Tiefebene; in Baden und im Elsaß wurden bereits unteroligozäne marine Schichten abgesetzt; im Mainzer Becken gehören die ältesten Tertiärschichten, die Alzeyer Meeressande und die Septarietone, dem Mitteloligozän an.

Im Norden ragte auch damals während der oligozänen Zeit über dem Tertiärmeere der Mittelrheinischen Tiefebene die devonische Gebirgsmauer des Taunus empor, nur noch ansehnlich höher als jetzt. Dagegen war das kristalline Grundgebirge in den Randgebirgen (Odenwald, Hardt, Schwarzwald und Vogesen) noch nicht entblößt, sondern mit den Trias- und Juratafeln noch mehr oder weniger mächtig bedeckt.

Auf die unteren marinen Stufen des Mainzer Tertiärbeckens folgten brakische und Süßwasserablagerungen, Mergel und Kalke, welche wir jetzt zum Oberoligozän rechnen; miozäne Schichten würden dann hier am Mittelrhein vollständig fehlen. Die gesamte Mächtigkeit der oligozänen Stufen in Rheinhessen und in der Wetterau dürfte etwa

350 m erreichen. Eine kurze Unterbrechung im Schichtenabsatz macht sich nur zwischen dem Cyrenenmergel und dem Cerithienkalk bemerkbar, in allerdings nur schwachen Diskordanzen, in eingeschwemmten Quarzsanden und Quarzkieseln und in einer übergreifenden Lagerung; hierdurch wird das Tertiär des Mainzer Beckens in zwei natürliche Stufen getrennt:

- a) Alzeyer Meeressande,  
Septarientone,  
Cyrenenmergel;
- b) Cerithienkalke,  
Corbiculakalke, resp. -mergel,  
Hydrobienmergel.

Die Schichten jeder der beiden Stufen sind in sich ohne Unterbrechung übereinander abgesetzt worden. Über die Küsten griffen jedoch die Schichten in verschiedener Weise über.

Aus solchen Beobachtungen heraus müssen wir auf tektonische Schollenbewegungen in der nächsten Umgebung des Oligozänmeeres am Mittelrhein schließen, was ja auch an sich daraus erklärlich ist, daß während dieser Zeiten bereits die Aufstauung der Alpen begonnen hatte. So greifen die Septarientone über die Alzeyer Meeressande, z. B. in der Wetterau weit über; in beschränkterem Maße greifen die Cerithienkalke über die Cyrenenmergel über.

Während der miozänen Lücke im Schichtenabsatz scheinen hauptsächlich die großen Basalt-Lavaströme des Vogelsberges und ihre ausgedehnten Tuffe aus dem Erdinnern erumpiert zu sein; ob dieselben bis in die pliozäne Zeit andauerten, bleibt noch zweifelhaft.

Wie in ganz Deutschland, sind auch bei uns die pliozänen Ablagerungen nicht mariner, sondern terrestrischer Natur: Sande, Kiese und Tone von wechselnder Mächtigkeit bis zu 25 m wurden zur pliozänen Zeit durch Bäche und Flüsse von den umliegenden Gebirgen abgeschlemmt und in Süßwasserseen abgesetzt. Die unterpliozänen Sande mit *Dinotherium*, *Mastodon*, *Aceratherium* und vielen anderen Resten von Landsäugetieren enthalten niemals Molluskenschalen; die Sande lagern diskordant über den oligozänen Stufen des Mainzer Beckens; bei Eppelsheim z. B. in Dellen auf den Corbiculakalken. Die oberpliozänen Sande wechsellagern häufig mit hellgrauen und weißen Tonen, die sich durch reichlichen Gehalt von Tonerde

und Mangel an Kalk und Eisen auszeichnen, so daß sie zu feuerfesten Steinen oder zu Steingut (Gegend von Grünstadt in der Vorderpfalz) verarbeitet werden; die grauen pliozänen Tone aufgelagert auf Buntsandstein von Klingenberg am Main (oberhalb Aschaffenburg) werden als das beste feuerbeständige Material stark verwendet von den Eisenhüttenwerken am Niederrhein.

In der diluvialen Zeit dauerten terrestrische Ablagerungen an: sowohl fluviatile Sande und Schotter, vom Rhein und Main und von ihren Nebenflüssen in verschiedenen Höhen über ihren jetzigen Betten und zu verschiedenen Zeiten abgelagert; wir sind daran gewöhnt, diese diluvialen fluviatilen Absätze als „Terrassen“ zu bezeichnen. Sodann Moränen am Süd- und Ostabhange des Taunus in großer Ausdehnung. Und endlich der Löß, der sich nach der Haupteiszeit als ein subaërischer Staub in den damaligen Steppengebieten bildete. Gerade hier nordöstlich von Darmstadt und ebenso westlich von Mainz können wir Schritt für Schritt verfolgen, wie der feinsandige Löß allmählich aus dem gröberem Flugsande und seinen Dünen hervorgegangen ist. Die Breite der Übergangszone zwischen den diluvialen Flugsanden und dem Löß ist je nach der Topographie verschieden; in flachem Gelände beträgt sie 1—2 km.

Zu den jüngsten Ablagerungen in der Rheinebene gehören die Schlickabsätze des Rheines, des Maines und des Neckars; des letzteren besonders in seinem „alten“ Laufe, der von Heidelberg nach Norden längs der Bergstraße herging über Bensheim und Zwingenberg, dann durch das „Ried“ bei Eschollbrücken und Wolfskehlen vorbei nach Groß-Gerau und bis Trebur, an welchem Orte ehemals der Neckar in eine alte Rheinschleife einmündete.

## II. Die Tektonik.

Der Gebirgsbau am Mittelrhein ist so kompliziert, daß er bis jetzt noch nicht völlig aufgeklärt ist; insbesondere macht die Tektonik des Grundgebirges Schwierigkeiten, sowohl in sich als weil es zum Teil vom Deckgebirge verhüllt wird. Und doch verleiht das kristalline und das devonische Grundgebirge im Odenwalde und im Taunus unseren Bergen ihr charakteristisches Gepräge.

Die Glimmerschieferzonen im vorderen Odenwalde und die devonischen Schiefer und Quarzite im Taunus streichen im allge-



meinen nach Nordosten; in derselben Richtung verlaufen einige Hauptverwerfungen, so diejenigen am Südrande des Taunus, oder der große „Hauptsprung“, welcher das Saarbrückener Steinkohlenbecken gegen Süden, gegen die bayerische Pfalz abschneidet.

Das Schiefergebirge ist in dieser NO-Richtung zusammengefaltet und zusammengeschoben worden derartig, daß seine Schichten meist recht steile Falten bilden und steil einfallen; dabei herrscht sowohl im Odenwalde wie im Taunus ein südöstliches Fallen vor.

Im einzelnen kompliziert sich der Bau des Grundgebirges hauptsächlich durch eine sehr große Anzahl von Schollenbrüchen. Und diese Schollenbrüche im Devon des Taunus oder im kristallinen Grundgebirge des Odenwaldes sind ihrer Entstehung nach zumeist älter als das oberkarbonische Flötzgebirge von Saarbrücken, in unserer Gegend jedenfalls älter als die Rotliegende Decke, welche überall da wo sie noch vorhanden ist, die zerbrochenen Schollen des Grundgebirges diskordant überlagert.

Das geologische Verhältnis des kristallinen Grundgebirges im Odenwalde zu dem devonischen Schiefergebirge im Taunus ist im allgemeinen ein solches, daß das granitische Gebirge, das sich jetzt im Odenwalde bis 600 m über Meer erhebt, seine nördliche Fortsetzung besitzt unter dem Devonrücken des Taunus; ein kleiner Basaltschlot zwischen Wiesbaden und Naurod hat glücklicherweise die sämtlichen Gesteine des kristallinen Odenwaldes in den Einschlüssen des Basaltes zutage gefördert. Da der Basalt bei Naurod noch in den sogenannten Sericit-Schiefern am Südrande des Taunus aufsetzt, so könnte man allerdings behaupten, daß diese Gegend überhaupt noch zu dem Überschiebungsgebiete des Odenwaldes gehört, und die Grenze gegen das Niederrheinische Schiefergebirge erst mit den aufsteigenden Quarziten des Taunus-Kammes beginne. Denn die mitteldevonischen Phyllite und Stringocephalenkalke mit ihren zerquetschten Porphyren, Diabasen und Diabastuffen von Wiesbaden und Homburg wollten wir ja wieder erkennen in den Marmoren, Chiastolith-Schiefern, Diabasen, Amphiboliten usw. des granitischen Grundgebirges bei Darmstadt und an der Bergstraße.

Wie dem nun sei, jedenfalls stellt der kristalline Odenwald eine geologisch tiefere Zone des Grundgebirges dar als der unterdevonische Quarzit-Kamm des Taunus; jener ist also relativ höher

gehoben als der Taunus, und wir sehen im Odenwalde zutage anstehen das kristalline Gebirge, welches tief unter dem Taunus und dem ganzen Niederrheinischen Schiefergebirge versteckt liegt. Auch die Laven der vulkanischen Eifel, des Laacher Sees, des Siebengebirges haben wie der Basalt von Naurod in zahlreichen Einschlüssen die Gesteine des kristallinen Grundgebirges als Zeugen seiner Existenz in der Tiefe an das Tageslicht gefördert.

Darin liegt eine wesentliche Bedeutung des kristallinen Odenwaldes.

In zwei ungleiche Teile zerfällt das kristalline Grundgebirge im Odenwalde: östlich vom oberen Gersprenztale von Reichelsheim bis Umstadt lagern in flachen Kuppeln die Böllsteiner Gneisgranite: rote helle Muscovit-Gneise oben, darunter graue, dunkle Biotit-Gneise; beide Gesteine erinnern in ihrem Gesamthabitus und in ihrem Mineralgehalte lebhaft an die roten und die grauen Gneise auf dem Erzgebirge bei Freiberg. Über diesen Gneisgraniten lagern nur Glimmerschiefer (mit grauwackenartigen Gesteinen, mit Marmorbänken); aber es kommen im Böllsteiner Gneisgebiete keine hornfelsartigen Kontaktgesteine vor, durch welche die jüngeren Granite im vorderen Odenwalde westlich der oberen Gersprenz charakterisiert werden. Ebenso in der Umgebung von Aschaffenburg, deren Gneise im vorderen Spessart die direkte Fortsetzung sind vom Böllsteiner Gneisgebiete. Dagegen finden sich umgekehrt die Glimmerschiefer und Marmore der Böllsteiner Kuppeln in gleicher Beschaffenheit wieder in dem Bergsträßer Granitgebiete westlich der Gersprenz; nur daß sie hier durchgängig steil aufgerichtet, meist mit SO-Fallen, und stark zusammengefaltet sind.

Denn hier im Bergsträßer Granitgebiete herrschen die diskordant durchgreifenden Laccolithen der jüngeren Granite mit ihren ausgesprochenen Kontakthöfen und ihren Hornfelsbildungen: der mächtige Granitstock der Tromm östlich vom Weschnitztale; die Hornblendegranitstöcke bei Heppenheim und Bensheim; der Granitstock von Darmstadt.

Zwischen diesen jüngeren Granitstöcken tauchen gelegentlich Reste auf von den konkordanten älteren Gneisgraniten, wie sie in den Böllsteiner und Aschaffenburg Gneisgebieten lagern.

Könnten wir die ganz junge, erst zur tertiären und diluvialen Zeit entstandene Oberrheinische Tiefebene ausscheiden, so würden wir

sehen, daß das kristalline Grundgebirge des nördlichen Odenwaldes sehr nahe heranrückt an den unterdevonischen Taunuskamm, und zwar läge das granitische Grundgebirge hoch heraufgeschoben gegen die Taunus-Quarzite.

Aber zwischen beiden Gebirgen liegen nun merkwürdigerweise auf lange Strecken hin abgesunkene Schollen von mitteldevonischen Stringocephalenkalken und von mitteldevonischen Schiefeln, längs des ganzen Süd- und Ostrandes des Taunus bis in die Umgegend von Gießen.

Bei Stromberg und Bingen, am Südrande des Hundsrück beginnen die Schollen von Stringocephalenkalken und -dolomiten am südlichen Rande der unterdevonischen Quarzitzüge zu hängen. Die Serie von petrographisch verschiedenartigen Phylliten, die am Südrande des Soonwaldes und in der Umgegend von Bingen sowie durch den Rheingau ziehen bis Wiesbaden und bis Homburg, sind ihrem Alter nach so lange nicht zu bestimmen, bis Fossilien in ihnen aufgefunden werden. Nördlich von Homberg gegen Köppern zu liegen sie überschoben über Stringocephalenkalk; ich vermute, daß die Homburger Quellen bereits aus einer Stringocephalenkalkscholle aufsteigen, welche unter den im Homburger Quellengebiet anstehenden Phylliten lagern würde.

Von Köppern an nach NNO kennen wir ausgedehnte Stringocephalenkalkschollen durch die Aufschlüsse in den Oberrosbacher Manganerzgruben und durch die Bohrungen in Bad Nauheim; ebenso steht dieser Kalk bei Nieder-Weisel und endlich in den Manganerzgruben der Lindner Mark südlich von Gießen an. In der Wetterau werden die mitteldevonischen Kalke und Schiefer zum größten Teil von tertiären Schichten verhüllt; wir wissen aber durch die erwähnten Aufschlüsse, daß sie in mächtigen Schollen abgesunken liegen am Fuße der bewaldeten Bergrücken, welche aus unterdevonischen Quarziten und Schiefeln bestehen.

Diese Bruchzonen von mitteldevonischen Stufen, welche am Süd- und Ostrande des Taunus abgesunken liegen und vor der Wegwaschung durch ihre tiefe Lage bewahrt wurden, sind in ihrer ersten Anlage älter als die permischen Stufen, und entstanden daher vermutlich gleichzeitig mit der Aufstauung des Niederrheinischen Schiefergebirges, also in der Zeit zwischen Unter- und Oberkarbon.

Dies ist aber auch die Zeit, in welcher die jüngeren Granite des Bergsträßer Odenwaldes von unten her in das aufgestaute Schiefergebirge eindringen, während die Böllsteiner Gneisgranite älter sind, da sie konkordant unter den Glimmerschiefern lagern.

Indem nun das präkarbonische Schiefergebirge bei diesen großen aufstauenden Bewegungen im jetzigen Bereiche des Odenwaldes und der Hardt höher heraufgeschoben wurde als der Taunus und seine nördliche Fortsetzung, ist dasselbe während der Oberkarbonzeit auch viel stärker denudiert worden als der Taunus, und wir sehen daher dieselben Rotliegenden Sandsteine hier im Odenwalde und drüben in der Hardt direkt auf dem granitischen Grundgebirge lagern, welche am Südrande des Hunsrück und des Taunus sowie in der Wetterau auf den Devonstufen liegen.

Die Sohle des ONO streichenden breiten Grabens, in welchem das Saarbrückener Oberkarbon und die Rotliegenden Schichten zur Ablagerung kamen, sank während dieser oberkarbonischen und permischen Zeiten immer tiefer, so daß in dem Saar-Nahe-Gebiet schließlich Sedimente von mehreren tausend Metern Mächtigkeit abgesetzt worden sind. Der südliche Hauptsprung von Saarbrücken und mit ihm eine ganze Reihe von anderen Sprüngen, welche das Kohlengebirge an diesem Südrande des Beckens zertrümmerten (z. B. Grube Frankenholtz bei Bexbach) sind älter als der Buntsandstein, da dieser über das Oberkarbon und über die Rotliegenden-Stufen diskordant übergreift.

So haben wir auch hier im Odenwald die diskordante Ablagerung des bunten Sandsteins über die vor dem Triasmeere kontinental aufragenden permischen Gesteine; ich nehme daher an, daß die Umwandlung des Zechsteins in Mangan- und Eisenerze im Spessart und im Odenwalde eine Oxydation war, welche auf dem Kontinent stattgefunden hat, ehe der untere Buntsandstein seine gleichförmige Decke über die bereits vorher zerstückten Zechsteinreste ausbreitete.

Die zweite große tektonische Bewegung, die unsere Gegend ergriffen hat, geschah in der tertiären Periode: die Oberrheinische Tiefebene, von der vorher keine Spur zu erkennen ist, und ihre Randgebirge begannen sich zu bilden mit der oligozänen Zeit. Die Mechanik dieses merkwürdigen großen Grabens wäre nicht zu ver-

stehen, wenn wir nicht daran denken, daß gleichzeitig mit der Oberrheinischen Tiefebene die Alpen heraufgeschoben wurden — beide Phänomene nicht plötzlich geboren, sondern langsam sich vorbereitend während der oligozänen, langsam sich steigernd während der miozänen, langsam ausklingend in der pliozänen und diluvialen, endlich sogar durch Erdbeben hineinragend bis in die historische Zeit. Durch die genauen Untersuchungen der geologischen Verhältnisse des südwestlichen Deutschlands sind wir imstande, diese vom Oligozän bis zur jetzigen Zeit andauernden Bewegungen, durch welche die Oberrheinische Tiefebene, durch welche Schwarzwald, Vogesen, Odenwald und Hardt bis zu ihren gegenwärtigen Formen erzeugt wurden, in allen ihren Einzelheiten genau zu verfolgen; auch hier bleiben noch genug Fragen zu lösen, besonders für die jüngsten, die diluvialen und alluvialen Zeiten; aber im großen und ganzen wird die Mechanik dieser Bewegungen folgendermaßen zu erklären sein.

Die Oberrheinische Tiefebene ist der Aufbruch und Einbruch im Scheitel eines Erdgewölbes, dessen Westflügel Lothringen, dessen Ostflügel Schwaben und Franken bilden. Die Mittellinie dieses Gewölbes sank nicht mit den Flügeln ein, weil sie durch den Aufstau der Alpen, der in der Schweiz sein Maximum erreichte, in der Schwebe festgehalten, ja allmählich mit dem andauernden Schub der Alpen immer höher herausgehoben wurde. Wir können die allmähliche und symmetrische Aufstauung und Herauserodierung vom Schwarzwalde und Vogesen durch die Natur der Strandgerölle im Oberrheinischen Oligozän-Meere genau verfolgen. Damals, zur oligozänen Zeit des Mainzer Beckens, war das kristalline Grundgebirge weder in dem Schwarzwalde und in den Vogesen, noch im Odenwald und in der Hardt zutage getreten; die Randgebirge bestanden damals vielmehr aus Trias- und Juratafeln; nur hier am nördlichsten Ende der Rheinebene waren bereits die Rotliegenden Stufen entblößt.

Das von Süden (der Schweiz) und von Norden (über Kassel) in den Gewölbe-Einbruch einbrechende mitteloligozäne Meer erreichte hier zwischen Darmstadt und Kreuznach eine westöstliche Breite von mindestens 70 km: Alzeyer Meeressand, anstehend im Essigkamm bei Heppenheim a. d. Bergstraße, und in Waldböckelheim bei Münster a. Stein. Das Septarientonmeer war nachweislich noch breiter: es reichte bis nach Offenbach und Hanau am Main; es erfüllte die ganze Wetterau

und den westlichen Teil vom jetzigen Vogelsberge. Dieses mittelhessische und untermainische Meer vertiefte sich während der oligozänen Zeit allmählich derartig, daß Schichten in einer Gesamt-Mächtigkeit von mehr als 300 m zum Absatz gelangten.

Jünger als die oberoligozänen Corbiculakalke und -mergel des Mainzer Beckens sind die zahlreichen Basalt-Lavaströme, welche den Vogelsberg zusammensetzen.

Es ist oft gefragt worden, ob sich die Oberrheinische Tiefebene über Frankfurt hinaus nach Norden fortsetze. Diese Frage ist folgendermaßen zu beantworten:

Die oligozänen Einbrüche der Oberrheinischen Tiefebene setzten sich allerdings um das Ostende des Taunus herum fort durch die Wetterau und schließlich auch über Kassel bis zu dem norddeutschen Septarienton-Meere. Aber mit den Cyrenenmergeln des Mainzer Beckens hörte die Meeresverbindung nach Norddeutschland auf. Die vermutlich miozäne Aufschüttung des noch jetzt mit seinen Tuffen und Laven über 40 Quadratmeilen ausgedehnten Vogelsberg-Vulkanes half sicherlich mit zur Abschließung des Mainzer Tertiärbeckens nach Norden. Bedeutende Verwerfungen begrenzen das Tertiär der Wetterau auf den Ost- und Westseiten gegen die paläozoischen Horste und gegen die im Spessart, in der Rhön und im Vogelsberge hochgelegenen Buntsandsteintafeln.

Aber was wir heutzutage „Oberrheinische Tiefebene“ nennen, sind nicht die tertiären Schichtentafeln in den rheinhessischen Plateaubergen, sondern hier am Mittelrhein heißt so nur der jungdiluviale Graben, welcher zwischen der Bergstraße und dem Ostrande des Mainzer Tertiärs (Worms bis Mainz) in einer west-östlichen Breite (Darmstadt und Oppenheim) von 20 km und in einer Tiefenlage von etwa 100 m über dem Meere sich ausdehnt, sowie nach Süden zwischen Schwarzwald und Vogesen in einer Breite von etwa 30 km am Rhein hinauf bis nach Basel sich erstreckt.

Die diluvialen Abbrüche dieser Oberrheinischen Tiefebene sind, soweit wir sie bis jetzt nachweisen können, recht bedeutende. Wir sehen zur mitteldiluvialen Zeit den Rhein noch westlich von Mainz auf den Tertiärplateaus bei Hechtsheim und Finthen fließen und den Main in den Rhein einmünden westlich von Mainz. Über dem jetzigen Rheinspiegel liegen die mitteldiluvialen Rheinsande und

Maingeschiebe 40 bis 50 m hoch (z. B. über den Weisenauer Steinbrüchen).

Dagegen haben einige Tiefbohrungen bei Worms die diluvialen Rheinsande noch nicht in 250 m Tiefe unter dem jetzigen Rheinspiegel durchsunken. Das sind also jungdiluviale Absenkungen und Verwerfungssprünge von 300 m Tiefe.

Die tertiären Schollen hängen an den Hauptverwerfungen beiderseits in diesen diluvialen Graben hinein: bei Worms und Oppenheim sowohl, als diesseits bei Darmstadt und an der Bergstraße. Die mächtige Zuflößung des diluvialen Grabens geschah durch den Rhein und alle seine kleinen und großen Nebenflüsse.

Dieser diluviale Graben nun, diese „Oberrheinische Tiefebene“ setzt nicht direkt fort in die Wetterau: denn im Norden des hessischen Riedes liegt quer vor von Mainz bis Frankfurt ein breiter Riegel von tertiären Schichten, der zum Teil oberflächlich zu sehen ist vor dem Südrande des Taunus in dem tertiären Hügellande von Hochheim am Main bis Bockenheim-Frankfurt und der zum anderen Teil noch auf der linken Mainseite unter der diluvialen Decke erbohrt ist. In Frankfurt-Sachsenhausen lagern die tertiären Stufen unmittelbar auf den Rotliegenden Sandsteinen, die von Süden her von Darmstadt bis gegen Sachsenhausen und bis gegen Offenbach an den Main herantreten.

Östlich dieser Rotliegenden Erhebung zwischen Darmstadt und Frankfurt hat sich durch junge Einbrüche eine kleine, der Mittelrheinischen Tiefebene parallele jungdiluviale Tiefebene gebildet im Bereiche der unteren Gersprenz und der Hanauer Mainebene. Diese kleine Dieburg-Seligenstadt-Hanauer Untermain-Ebene wird östlich begrenzt durch Verwerfungen gegen die Böllstein-Aschaffener Gneisgranitgebiete.

Die Spalten, aus denen die mächtigen Laven des Vogelsberges während der miozänen, vielleicht auch noch während der pliozänen Zeit ausgeflossen sind, haben mit den diluvialen Einbrüchen der Oberrheinischen Tiefebene nichts zu tun; sie sind tertiären Alters. Der Vogelsbergvulkan war lange vor der diluvialen Zeit erloschen und ist seitdem stark abgetragen, stark erniedrigt worden durch Denudation und Erosion. Daß aber die Erdlaven so lange Zeit andauernd aus der Tiefe heraufsteigen konnten, das, vermute ich, hat seine Ursache darin, daß hier im Vogelsberge die großen tertiären herzynischen NW-Spalten des Thüringer

Waldes sich kreuzten mit den NNO-Spalten der tertiären Brüche der Oberrheinischen Tiefebene.

Anzeichen des tertiären Thüringer Wald-Systems sehen wir im Odenwalde nur in einigen nordwestlich streichenden Gängen; z. B. in dem verkieselten Schwerspatgange des Hohensteines und des Borsteines bei Reichenbach. Gehen wir dagegen über den Vogelsberg fort nach Lauterbach und Alsfeld in Oberhessen, so treffen wir dort auf der Ostseite des Gebirges den Trias-Jura-Graben von Fulda-Salzschlirf, Lauterbach-Alsfeld, ein 3 bis 5 km breiter Graben, der ganz in der nordwestlichen herzynischen Richtung nach Südosten hin durch die Rhön bis nach Bad Kissingen zu verfolgen ist.

---