

- e) Karbonische Formation { *Unterkarbon*
Oberkarbon
- f) Permische Formation { *Rotliegendes*
Zechstein
- 3. Mesozoische Gruppe (Mittelalter)
 - a) Triasformation { *Buntsandstein*
Muschelkalk
Keuper
 - b) Juraformation { *Unterer Jura (Lias)*
Mittlerer Jura (Dogger)
Oberer Jura (Malm)
 - c) Kreideformation { *Untere Kreide*
Obere Kreide
- 4. Neozoische Gruppe (Neuzeit)
 - a) Tertiärformation { *Paläozän und Eozän*
Oligozän
Miozän
Pliozän
 - b) Quartärformation { *Diluvium*
Alluvium

Aus diesem Überblick ersieht man, dass die geologische Zusammensetzung unseres Gebietes von grosser Mannigfaltigkeit ist.

Die folgenden Betrachtungen behandeln die Provinz Starkenburg, und zwar werden wir zunächst Darmstadt und Umgegend, hierauf die Bergstrasse und schliesslich den eigentlichen Odenwald schildern.

Provinz Starkenburg.

Darmstadt und Umgegend.

Südöstlich von Darmstadt, in der Nähe des Stadtteils Bessungen liegt eine Anhöhe, die den Darmstädtern wohlbekannte Kraftsruhe. Jedem, der diesen Aussichtspunkt besucht, fallen wohl die mächtigen Blöcke auf, die überall umherliegen oder aufeinander getürmt sind, und bei ihrem Anblick dürfte er sich fragen: Was ist das für ein Gestein, und wie sind diese Blöcke hierhergekommen?

Unter den hier liegenden Gesteinsstücken wählen wir ein möglichst festes, frisches aus. Daran erkennen wir nun leicht weisse Kristalle mit glänzenden Flächen, längs deren das Ge-

stein beim Zerschlagen spaltet, sie heissen Feldspat (Kalifeldspat oder Orthoklas). Daneben sehen wir farblose bis graue fettglänzende Körnchen, die man Quarz nennt. Diese Bestandteile sind untermischt einerseits mit dunkelschimmernden Blättchen, dem Glimmer (Magnesiaglimmer oder Biotit), andererseits mit schwarzen Säulchen, der Hornblende oder dem Amphibol. Diese vier, innig miteinander vereinten Mineralien sind die Hauptgemengteile unseres Gesteins und geben ihm das schwarz und weiss gesprenkelte Aussehen, wodurch es schon von weitem auffällt. Neben denselben kommen noch untergeordnete, mit blossem Auge nicht erkennbare Mineralien vor. Feldspat, Quarz und Glimmer sind die Gemengteile, die dem Gestein vornehmlich jene kristallin-körnige Struktur verleihen, nach der es den Namen Granit führt, von *granum*, das Korn. Die beigemengte Hornblende, die anderen Graniten fehlt, hat die Geologen veranlasst diesen Granit **Hornblendegranit** zu nennen.

In früherer Zeit hielt man die hier liegenden Granitmassen für erratische Blöcke (Findlinge) die vom Eis oder Wasser an diese Stelle transportiert worden seien. Heute weiss man, dass dem nicht so ist, sie sind keine Fremdlinge, sondern weiter nichts als die von der **Verwitterung** verschont gebliebenen Stücke des hier anstehenden Granits. Wie verwittert der Granit?

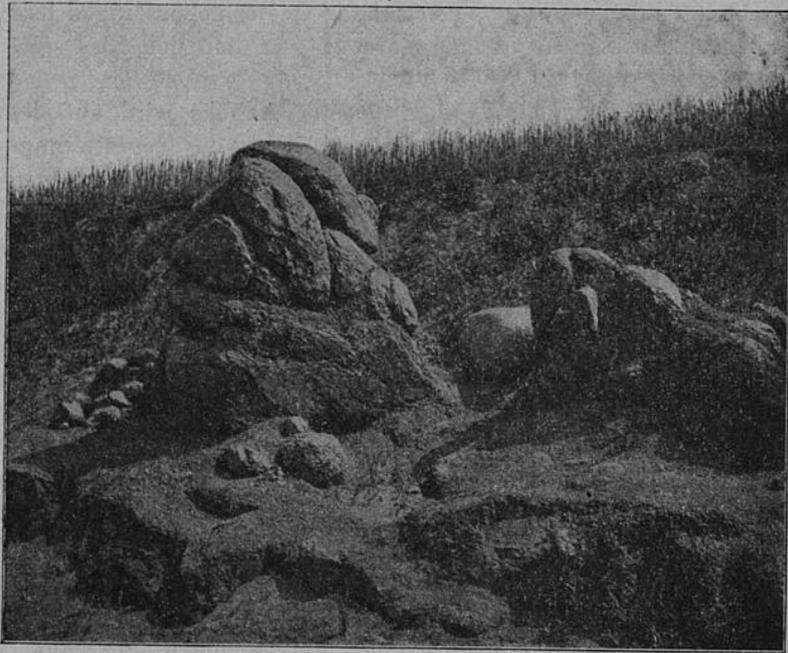
Bei jeder Gebirgswanderung kann man leicht die Beobachtung machen, dass die zutage liegenden Felsen mehr verändert, rissiger und bröcklicher sind als das frische Gestein, das der Steinbrecher aus der Tiefe schafft. Viele Faktoren sind es nun, die sich hier vereinigen, um der Felsmasse dieses Aussehen zu geben. Zunächst finden sich in dem Gestein äusserst feine Sprünge, die sog. Absonderungssprünge oder *Gare*, die in der Gesteinsstruktur ihre Ursache haben.

Die tagsüber von den Felsen aufgenommene Sonnenwärme wird während der Nacht wieder lebhaft ausgestrahlt, es wechselt also Erwärmung mit Abkühlung,¹ Ausdehnung mit Zusammenziehung, und die haarfeinen Sprünge und Risse werden dadurch vergrössert und erweitert. In diese Spalten dringt nun das Wasser ein, der Frost verwandelt es in Eis, treibt die Klüfte mit mächtiger Gewalt auseinander, da das Wasser beim Gefrieren sein Volumen ver-

¹ Welch grosse Temperaturdifferenzen hierbei auftreten können, lässt sich bestimmen, wenn man bei sehr schwülem Wetter die Temperatur des Gesteins vor und nach einem heftig niedergehenden Gewitterregen misst (Walther, Vorschule der Geologie, Jena, 1905).

grössert, und zersprengt schliesslich den Fels an der Oberfläche — physikalische Verwitterung. — Hand in Hand mit dieser mechanischen Wirkung des Wassers geht seine chemisch zersetzende und lösende Tätigkeit, besonders wenn es in der Form von Regen niederfällt. Dabei nimmt es Kohlensäure und Sauerstoff aus der Luft auf, die in erster Linie auf das Gestein zersetzend einwirken — chemische Verwitterung. — Alle diese Vorgänge werden nun noch unterstützt von verschiedenen Erscheinungen, die dem Einfluss der Tier- und Pflanzenwelt zuzuschreiben sind. (Bakterien, Algen, Flechten, Sprengen des Gesteins durch Pflanzenwurzeln etc.) — organische Verwitterung. — Diese hier in kurzen Zügen gekennzeichneten Prozesse spielen sich bei fast allen Felsarten ab und werden insgesamt mit dem Namen Verwitterung bezeichnet.

So ist denn auch die Granitmasse der Kraftsruhe im Laufe langer Zeiträume in grössere und kleinere Gesteinsstücke — Quader



Kraftsruhe (Ostseite).

— zerspalten worden. An ihren Ecken und Kanten ging die Verwitterung rascher vor sich als an den Seitenflächen, und so er-

klärt es sich, dass wir in einem Haufwerk von Granitbröckchen, dem „Kies“, abgerundete noch feste Gesteinsmassen finden, die ihrer Form nach als „Wollsäcke“ bezeichnet werden. Viele derselben hat die abspülende Tätigkeit des Wassers entblösst, und sie ragen nun frei in die Lüfte, wie z. B. ein Block an der Ostseite des Aufschlusses in der Nähe des Brunnens (siehe vorstehendes Bild).

Mehrere schöne noch in den gelbbraunen Kies eingebettete Blöcke findet man an der Westseite der Kraftsruhe in geringer Entfernung vom Kirchenweg.

Auf eine Eigentümlichkeit des Gesteins an der Ostseite des Aufschlusses sei noch aufmerksam gemacht. Hier sieht man an der Böschung gegenüber dem Brunnen eine dünne Schicht von eckigen, kantigen und platten Gesteinsstückchen, die wohl etwas angewittert sind, trotzdem aber nicht als Produkte der Verwitterung angesprochen werden können. Ihre Bildung wurde vielmehr veranlasst durch den Gebirgsdruck, wodurch Risse und Sprünge in der Granitmasse entstanden und Teile derselben aneinander abrutschten. Eine derartige Verschiebung in der gegenseitigen Lage der Gesteinsmassen nennt man Verwerfung und den Riss selbst Verwerfungsspalte.

Im Westen und Südwesten unserer Anhöhe wird auf dem meist mit Flugsand überdeckten Bessunger Feld das Verwitterungsprodukt des Hornblendegranits, das unter dem Namen „Darmstädter Kies“ bekannt ist, in mehreren Gruben abgebaut und zum Eindecken von Garten- und Anlagewegen verwendet. Zu diesem Zweck wird er sogar weithin verschickt, und manchem Grundbesitzer erwächst daraus eine gute Einnahme.

Der Hornblendegranit, den wir in dem schönen Aufschluss an der Kraftsruhe näher kennen lernten, ist auch weiter nach Norden verbreitet und bildet hier zum grossen Teil den Untergrund der Stadt Darmstadt-Bessungen. Der höher gelegene, südliche und östliche Stadtteil ist auf diesem Granit erbaut, der nach Norden und Nordosten hin unter anderem Gestein verschwindet. Der westliche und nordwestliche Teil der Stadt dagegen steht auf diluvialen und darunter befindlichen tertiären und rotliegenden Sedimenten. Auch dieser Teil des Grund und Bodens bestand dereinst aus Granit. Wo ist derselbe hingekommen? Er sank in die Tiefe längs einer etwa von SSW nach NNO durch die Stadt gehenden Bruchlinie¹ mit den auf ihm liegenden Sedimenten.

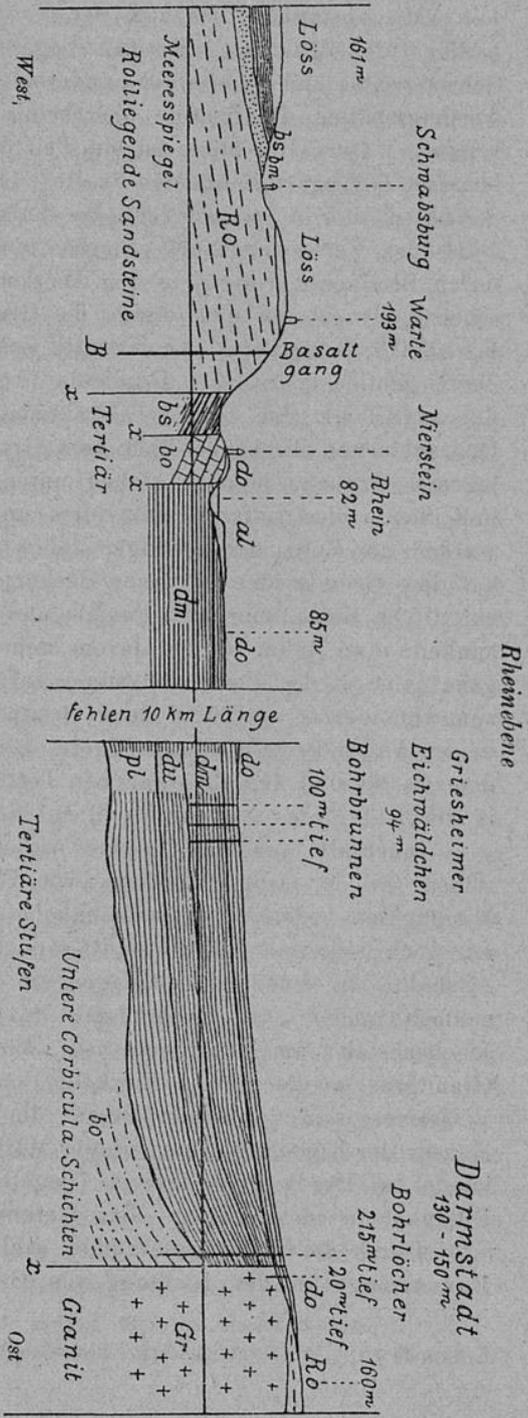
¹ Siehe: Geologische Karte des Grossherzogtums Hessen, Blatt Darmstadt.

Das Absinken geschah in der Tertiärzeit, als durch das Einbrechen der Erdkruste zwischen Vogesen und Haardt einerseits, Schwarzwald und Odenwald andererseits längs grosser Verwerfungsspalten die heutige oberrheinische Tiefebene geschaffen wurde. Unsere Bruchlinie ist ein Teil der am Rande der beiden letzteren Gebirge verlaufenden Spalte. Die diluvialen und tertiären Schichten sind durch gelegentliche Aufschlüsse, die man in der Nähe der Verwerfungslinie anlegte, bekannt geworden, so z. B. durch Brunnenbohrungen in den Werkstätten der früheren hessischen Ludwigsbahn und durch die Gruben im Ziegelbusch am Karlishof b. Darmstadt. An letzterer Lokalität finden sich jüngere Tertiärgebilde (Cerithien-, Corbicula- und Litorinellenkalk, sowie pliocäne Tone mit grossen Gipskristallen) nebst eingelagerten Quarzitblöcken direkt nördlich vom Granit; in den westlich gelegenen Gruben dagegen stehen unter Flugsand Lehme, Tone und Sande des unteren Diluviums an. Im Stadtgebiet selbst wurden am Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts auf dem Grundstück der Gebr. Becker in der Mauerstrasse durch ein 215 m tiefes Bohrloch diluviale und tertiäre Schichten durchsunken; etwa 40 m östlich davon steht der Granit an, in dem ganz nahe an der Verwerfungslinie auf dem Gebiet der Brauerei zum Hanauerhof ein 20 m tiefer Brunnen abgeteuft wurde. Aus beiden Aufschlüssen lässt sich folgern, dass die Verwerfung zwischen dem Granit und den abgesunkenen Tertiärschichten hier senkrecht in die Tiefe geht.¹ (Siehe Profil auf Seite 12.)

Innerhalb der Stadt sowie östlich und südlich von derselben ist der Granit meistens von Flugsand in verschiedener Mächtigkeit bedeckt; wollsackähnliche Granitblöcke findet man nur noch vereinzelt in Darmstadt, so z. B. den Hinkelstein in der Altstadt. In früherer Zeit lagen sie an verschiedenen Stellen vielfach umher: am Ballonplatz, in der Stiftstrasse (Knabenärbeitsanstalt), am Kapellplatz usw. Viele Bauten stehen ganz in Granitgrus, so die grossen Bierkeller an der Dieburgerstrasse, das Wasserreservoir, der Hochzeitsturm, die russische Kapelle und die Häuser der Künstlerkolonie auf der Mathildenhöhe, ferner die Gebäude des Herdwegs und seiner Umgebung, sowie schliesslich die Villenkolonie im Herdweg- oder Tintenviertel.

Durch die Granitmasse ziehen zahlreiche Schwerspat- oder Barytgänge in der Richtung von SO nach NW., die seiner-

¹ Lepsius, Bohrloch der Gebr. Becker etc. Notizblatt des Vereins für Erdkunde etc. IV. Folge 11. Heft. Darmstadt 1890.



durch die Rheinebene von Darmstadt nach Merstein, gezeichnet von R. Lepsius (1892) mit nachträglicher 'Abänderung vom Autor.

Profil (Maßstab 1 : 100 000)

- al* = Alluvium (Rheinschlick).
- Löss.
- do* = obere Diluvialsande.
- dm* = mittleres Diluvium.
- du* = unteres Diluvium.
- pl* = pliocäne Tone und Sande
- bo* = Corchionaschichten

- bs* = Septarienton
- bm* = Alzever Meeressand
- ho* = Oberrotliegende Sandsteine.
- Gr* = Granit.
- B* = Basaltgang im Rotliegenden an der Niertheiner Warte.
- xxx* = Verwerfungen.

Tertiäre Stufen.

Anmerkung: Die Schichtenstellung an der Verwerfung neben dem Granit konnte nicht so steil gezeichnet werden, als sie in Wirklichkeit sein dürfte, weil die Höhe der Schichten im Verhältnis gegen die Längen des Profils stark überzeichnet werden musste.

zeit bei der Anlage der genannten Bierkeller und neuerdings (1906) bei den Fundamentierungsarbeiten des erwähnten Hochzeitsturmes sowie der daneben errichteten Ausstellungsgebäude auf der Mathildenhöhe aufgeschlossen wurden. Vielfach trifft man noch Bruchstücke dieser Gänge auf den Feldern am höchsten Punkte des Kirchenwegs, am Steinberg, an.

Südlich von diesem Wege in der Nähe des Forsthauses Böllenfalltor und gegen den Waldrand der Ludwigshöhe zu nimmt der Granit eine vollständig andere Struktur an, er wird feinkörniger, sein Gehalt an Quarz grösser (bis 75 0/0), an Feldspat und Glimmer dagegen geringer, und die Hornblende verschwindet ganz.

Das Gestein sieht dem bisher geschilderten kaum noch ähnlich und wird **Glimmer- oder Biotitgranit** genannt. Er ist schön aufgeschlossen in einem im Walde unweit des Kirchenwegs gelegenen Steinbruche nordöstlich von dem genannten Forsthaue und von hier zu verfolgen bis Messel, Rossdorf, Ober-Ramstadt, Reinheim, Gross-Bieberau usw.

Nach dieser Schilderung der bei Darmstadt vorkommenden Granitarten dürfte die Frage von Interesse sein: Wie ist denn der Granit entstanden? Vor etwa 150 Jahren betrachtete die noch junge geologische Wissenschaft den Granit und die verwandten Gesteine als die Erstarrungskruste der Erde, als das Urgestein, auf dem sich alle späteren Bildungen, darunter z. B. auch der Basalt aus dem Wasser abgesetzt hätten. Die Vulkane sah man als lokale Erscheinungen der allerneusten Zeit an, die durch Entzündung von unterirdischen Kohlenflözen hervorgerufen werden u. a. m. So lehrte die Schule der Neptunisten. Ihr Hauptvertreter war der berühmte Freiburger Geologe Gottlob Abraham Werner, und auch Göthe, der sich viel mit geologischen Fragen beschäftigte, zählte zu den eifrigen Anhängern dieser Lehre. (Faust, Walpurgisnacht.)¹ Gegen die neptunistischen Theorien traten die „revolutionären“ Plutonisten auf. Sie nahmen an, alle Massengesteine vom Granit bis zum Basalt seien aus Schmelzflüssen erstarrt, und der Begründer dieses Systems, der Schotte Hutton, ging sogar so weit, die Verfestigung der Meeresedimente zu Sandsteinen, Kalk, Schiefer etc. durch die Einwirkung der Erdwärme zu erklären. Mit grosser Erbitterung und Hartnäckigkeit wurde der Streit über die verschiedenen Lehr-

¹ Frech, Aus der Vorzeit der Erde, Leipzig 1905, S. 1, 2 u. 3.

meinungen zwischen Wernerianern und Huttonianern geführt; er endete schliesslich mit dem Sieg des Feuers über das Wasser. Weiter ausgebaut und besser begründet wurde die plutonistische Lehre vornehmlich von dem Deutschen Leopold v. Buch, dem Franzosen E. de Beaumont u. a.

Herrlicher ist dieser Streit wohl nie behandelt worden als von Viktor v. Scheffel in seinen humorvollen geologischen Balladen, deren erste also beginnt:

In unterirdischer Kammer,
Sprach grollend der alte Granit:
„Da droben den wäss'rigen Jammer,
Den mach' ich jetzt länger nicht mit“.

Nach und nach klärten sich die Anschauungen über die Entstehung der Gesteine, und die heutige Geologie sieht in dem Granit ein Gestein, das dereinst als feurigflüssige Masse (Magma) aus der Tiefe der Erde emporgedrungen ist, die Oberfläche aber nicht erreichte, weil sich dem Hervordringen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellten. In unserem Gebiete sowie im ganzen Odenwald war es ein altes Schiefergebirge, in das der Granit eingedrungen ist, das er aber im allgemeinen nicht durchbrechen konnte. Die Masse blieb in der Tiefe stecken und fiel einer langsamen Abkühlung und Erstarrung anheim, wobei sich jene eingangs erwähnte kristallin-körnige Struktur ausbildete. Der Granit ist also ein eruptives Gestein¹, das zur Gruppe der Tiefen- oder Intrusivgesteine² gezählt wird.

Ehe derselbe gegen die Schiefer vordrang, waren sie schon von anderen Eruptivgesteinen durchsetzt und verändert worden. Unter diesen ist als erstes der Diabas hervorzuheben, der aber die Schiefer nur wenig oder gar nicht veränderte. Er ist jenes grüne bis schwarze Gestein, das wohl jeder, der die Ludwigs-höhe von Darmstadt aus besucht hat, in grösseren und kleineren Stücken in dem schönen Buchenwald umherliegen sah. Seine feuerflüssige Masse hat sich dereinst meist lager- und deckenförmig ausgebreitet und deshalb gehört er zu den Effusiv-³ oder Ergussgesteinen, d. h. zu jenen Schmelzflüssen, die bis an die Oberfläche der Erde emporzudringen und an der Luft oder im Wasser rasch zu erstarren vermochten.

¹ erumpere, hervorbrechen.

² intrudere, hineindringen.

³ effundere, ergiessen.

Der Diabas ist ein dichtes, feinkörniges bis grobkörniges Gestein, das ursprünglich aus Kalknatronfeldspat, Augit und anderen Mineralien bestand. Durch die Einwirkung des Diorits, eines Tiefengesteins, auf die in den Schiefen ausgebreiteten Diabaslager wurde der Feldspat häufig in Epidot und der Augit in Uralit verwandelt, daher der Name Uralitdiabas.

Ausgedehnte Diabaslager finden wir südlich und südöstlich von Darmstadt, wo sie z. B. längs des Waldrandes der Ludwigs-höhe an den Granit grenzen, ferner an der Wilbrandshöhe, am Prinzenberg, Dommerberg, Dachsberg, in der Gegend von Rossdorf und weiter in der Richtung nach Messel.

Die alte Schieferdecke wurde nach und nach zerstört und durch die abtragende Tätigkeit des Wassers, Erosion¹ und Denudation² fast vollständig weggespült. Der darunter liegende Granit trat zutage, und seine Oberfläche fiel langsam der Verwitterung anheim. Lange Zeiträume mag dieser Zustand bestanden haben, endlich aber brach, durch Hebungen und Senkungen des Bodens veranlasst, das Meer über unser Gebiet herein. Die zerstörende Kraft der brandenden Wogen ebnete die Granitoberfläche ein, ebenso auch die der angrenzenden Gesteine des Odenwaldes. Aus dem zerriebenen Material wurde auf dem Meeresboden allmählich eine Folge von Schichten abgesetzt, die zu jenen rötlichen oft weiss gebänderten Sandsteinen verhärteten, die man mit dem Namen **Rotliegendes** bezeichnet. Betrachtet man ein frisches Stück desselben z. B. am Einschnitt der Odenwaldbahn am Übergang der Rossdorferstrasse, so erkennt man daran Quarkörner, verwitterte Feldspatstücke und viele helle oder grünliche Glimmerblättchen, die in eine rötliche tonigkalkige Masse eingelagert sind. Zwischen diesen Mineralteilchen zeigen sich oft eckige und gerollte Granitbrocken, Stückchen von veränderten Schiefen und Melaphyr (S. 16). Es ist klar, woher diese Gemengteile unseres Gesteines stammen.

Der Name „Rotliegendes“ rührt von den Bergleuten der Grafschaft Mansfeld her. Diese nannten seit altersher die roten Sandsteine und Konglomerate³ unter dem daselbst an Kupfererzen so reichen Schiefer das „rote tote Liegende“. „Tot“ weil diese Gesteine vollständig arm sind an nutzbaren Erzen. „Liegendes“ nennt der Bergmann die unter einer abgebauten Schicht lagernden

¹ erodere, ausnagen.

² denudare, entblößen.

³ conglomerare, zusammenballen. Konglomerate sind verkittete Gerölle.

Gesteinsmassen, „Hängendes“ dagegen die über ihr nach oben folgenden.

Ein weit ausgedehntes rotliegendes Gebiet liegt um Darmstadt von Traisa bis Sprendlingen und von hier weiter bis Dietzenbach, Urberach, Gundernhausen und Rossdorf. Die rotliegenden Schichten kann man gut beobachten, wenn man vom Jagdhaus bei Kranichstein (b. Darmstadt) durch den Wildpark, den Rutzenbach entlang, nach der Westseite der Dachsberge geht, wo sie auf dem Granit unmittelbar aufliegen, ferner im oben erwähnten langen Einschnitt der Odenwaldbahn, sowie im zweiten Bahneinschnitt gegen Traisa zu.

Eine kleine durch ihre Lagerung interessante Partie des Rotliegenden findet sich in geringer Tiefe — etwa $\frac{3}{4}$ m — unter dem Flugsande in einigen Strassen des südwestlichen Teiles von Darmstadt — Anna-, Eichberg- und Wilhelmsstrasse. Hier liegen die Sandsteine und roten Letten hart am Rande des Granits und fallen steil nach Westen hin ein. Sicher war die Granitplatte von Darmstadt ehemals vollständig vom Rotliegenden bedeckt, und nur hier an der Verwerfungsspalte sind Schichten desselben an der Oberfläche hängen geblieben; in der Nähe dieser Spalte, etwas weiter nördlich bei den Darmstädter Bahnhöfen stiess man seinerzeit in einem Bohrloch von 64 m Tiefe unter Diluvium und Tertiär auf die rotliegenden Sedimente. In verschiedenen Steinbrüchen werden die Sandsteine abgebaut z. B. bei Langen und Offenthal. Hier liefern die festeren Bänke gutes Baumaterial, das sich aber seiner grobkörnigen Struktur wegen nicht zu feineren Steinhauerarbeiten eignet.

Während und nach der Ablagerung der rotliegenden Sandsteine — gegen das Ende des paläozoischen Zeitalters — fanden auch in unserer Gegend vulkanische Ereignisse statt, deren Laven die weitverbreiteten **Melaphyre** sind. Wie es bei Ergussgesteinen gewöhnlich vorkommt, so sind auch diese von blasiger Beschaffenheit, besonders an der Oberfläche. In diesen Blasen haben sich später verschiedenartige Mineralien abgesetzt, die wohl hauptsächlich von einer Auslaugung des Gesteins herühren mögen. Wir finden darin Bergkristall und Amethyst oft in wunderschönen Drusen, Chalcedon, Achat, Kalkspat, Braunschat, Schwerspat und Malachit. Melaphyre, die solche mit Mineralien ausgefüllte Blasen enthalten, haben den bezeichnenden Namen Melaphyrmandelsteine erhalten. Die frischen Gesteine bestehen neben einer glasigen Grundmasse vornehmlich aus Feldspat

(Plagioklas), Augit, Olivin und Magneteisen. Ausgedehnte Melaphyrlager breiten sich im Osten und Nordosten von Darmstadt aus, am Glasberg, im Oberfeld, im Kranichsteiner Park und weiter im Walde nach Frankfurt und Offenbach zu; eine kleinere Partie liegt südöstlich von Darmstadt zwischen der Emmelinhütte und Traisa, wo auch Amethystdrusen gefunden werden, ebenso wie in den Steinbrüchen am Glasberg. Die an letzterem Orte abgebauten Steine werden in Darmstadt schon seit langen Zeiten für den Hausbau, jetzt vornehmlich für Fundamente verwendet; viele Häuser der Altstadt, sowie die alte Stadtmauer sind daraus erbaut.

Die stark vorgeschrittene Zersetzung und Verwitterung geben dem Gestein in Folge der Umsetzung des Magneteisens in Eisenoxyd eine rotbraune Farbe und überhaupt ein durchaus anderes Aussehen als es die frischen rheinhessischen Melaphyre zeigen, die schwarzblau und sehr fest sind. Aber gerade diese Zersetzung macht unsere Melaphyre so brauchbar zu Bauzwecken, im Gegensatz zu jenen unverwitterten dunklen Gesteinen, die wegen ihrer dichten Struktur und ihrer Schwere zum Hausbau nicht zu verwenden sind.

Nach der Ablagerung des Rotliegenden mit seinen Melaphyren entstand eine ganze Reihe von Formationen — Zechstein, Trias, Jura, Kreide — die in unserem Gebiet vollständig fehlen, während sie in anderen Gegenden gebirgsbildend auftreten. Man kann sich das so erklären: Entweder sind diese Gesteine hier überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen, weil zu der Zeit, als anderswo diese Schichten sich im Meere absetzten, unsere Gegend Festland war, oder sie sind, wenn jemals vorhanden, zerstört und ganz und gar weggeschwemmt worden (siehe auch S. 28).

Erst die Tertiärzeit brachte unserer Gegend wieder Sedimente, die noch an einigen Orten über dem Rotliegenden erhalten und aufgeschlossen sind, so am Karlshof b. Darmstadt (S. 11) und am Forsthaus Kalkofen b. Arheilgen. Die ganze übrige Decke ist wohl nach und nach zerstört und in die Grabenversenkung der oberrheinischen Tiefebene abgspült worden.

Die Gebilde der Diluvialzeit als Schotter, Kies, Lehm und Flugsand sind westlich von der durch die Stadt ziehenden grossen Verwerfungsspalte weithin ausgebreitet. Man unterscheidet unteres, mittleres und oberes Diluvium. Die untersten Schichten hat man bei den Fundamentierungsarbeiten der Martinskirche in Darmstadt, sowie bei Bohrungen im östlichen Teil des Herrngartens in einer Tiefe von 2—6 m unter dem Flugsand angetroffen. In der

mittleren Diluvialstufe sind die zahlreichen Brunnen des Darmstädter Wasserwerks im Griesheimer Eichwäldchen angelegt; dieselbe wurde nicht durchsunken, trotzdem ein Brunnen bis zu 96 m Tiefe abgebohrt wurde. Von den Ablagerungen des oberen Diluviums bedeckt der Flugsand vornehmlich weite Flächen im Westen und Südwesten der Stadt; wir erinnern nur an den Darmstädter Exerzierplatz und die sogenannte Griesheimer Tanne mit dem grossen Artillerieschiessplatz. Die Ablagerungen des Alluviums, die jüngsten Bildungen, sind in unserem Gebiete wie auch sonst hauptsächlich an die heutigen Fluss- und Bachläufe gebunden und fallen mit dem vielfach von Wiesen bedeckten Überschwemmungsgebiet derselben zusammen.

Die Bergstrasse.

An die Ludwigshöhe schliesst sich nach Süden hin eine Reihe von kleinen Erhebungen an, die den Uebergang zu den Odenwaldbergen bilden. Es sind dies die Marienhöhe, die Wilbrandshöhe, der Prinzenberg, das Eichwäldchen, die Runde Buche, sowie andere in der Nähe von Eberstadt gelegene Anhöhen. Hinter diesen erhebt sich der stattliche Rücken des Frankensteins mit dem Magnetberg, und weiterhin folgen Melibokus, Auerbacher Schlossberg, die Berge bei Bensheim, die Starkenburg bei Heppenheim und andere mehr, lauter schön geformte Höhen und Gipfel, alle harmonisch zum Ganzen gelagert und reich an prächtigen Landschaftsbildern. An ihrem Fusse zieht die berühmte und viel besuchte Bergstrasse dahin.

Der Geologe versteht unter der Bergstrasse den steil aus der oberrheinischen Tiefebene aufsteigenden westlichen Rand des Odenwaldes mit der ihm vorgelagerten Flussterrasse von wechselnder Breite.

Jedem der die Eisenbahnstrecke Darmstadt-Heidelberg durchfahren hat, dürfte diese Terrasse wohl schon aufgefallen sein, einerseits durch den Gegensatz zwischen ihr und den dahinter ansteigenden Odenwaldbergen, andererseits durch verschiedene Orte, wie Zwingenberg, Auerbach, Weinheim etc., die ganz oder teilweise darauf erbaut sind.

Wie ist diese Terrasse entstanden? Im ersten Abschnitt der Tertiärzeit herrschte, nach den Pflanzen- und Tierresten aus jener Zeit zu schliessen, in Mitteleuropa ein tropisches Klima. Im Verlauf der späteren Abschnitte der Tertiärperiode muss aber allmählich eine

Abkühlung eingetreten sein, denn gegen das Ende derselben war das Klima nur wenig wärmer als heute. Mehr und mehr ging die Temperatur zurück, und mit dem Beginn der nun folgenden Diluvialzeit war sie so weit gesunken, dass ihr Mittelwert in unserer Gegend hinter dem jetzigen Betrag (10° C.) zurückblieb, dazu kam eine bedeutende Vermehrung der Niederschläge in den hochgelegenen Teilen Europas; es bildeten sich hier riesige Gletscher, die an den Gebirgsrändern zu einer zusammenhängenden Eisdecke verschmolzen und als solche sich weit in die Niederungen vorschoben. Gewaltige Eismassen drangen von Skandinavien und Finnland bis zu den deutschen Mittelgebirgen vor sowie von den Alpen bis in die südlichen Teile des Schwarzwaldes und der Vogesen. Über fast ganz Europa brach damit allmählich jene furchtbare Kälteperiode herein, die man mit dem Namen **Eiszeit** bezeichnet, und deren Ursachen bis heute noch nicht genügend aufgeklärt sind. Wie sie nicht unvermittelt und plötzlich kam, so herrschte sie auch nicht ununterbrochen während der Diluvialperiode. Nein, Zeiten des Vordringens des Eises wechselten mit solchen des Rückzuges ab, in denen die Temperatur stieg und wieder normale klimatische Zustände eintraten. Für Europa nimmt man eine viermalige Vergletscherung mit drei solcher Zwischeneiszeiten oder Interglacialperioden an.

Zeugen der Vergletscherung findet man z. B. in Norddeutschland in den Moränen mit Gletscherschliffen und in den erratischen Blöcken, jenen mächtigen Granitmassen, die das Eis dereinst aus Skandinavien hierher gebracht hat. Auf Grund des Vorkommens aller dieser Glacialbildungen hat man den Verlauf der Eisgrenze in der norddeutschen Tiefebene annähernd festgestellt. Sie ging von der Rheinmündung durch Westfalen nach dem Teutoburger Wald und Harz, östlich von letzterem Gebirge sprang sie dann gegen Süden nach Thüringen herunter, lief durch Sachsen, südlich von Zwickau, Chemnitz, Dresden und Zittau am Fusse des Lausitzer Gebirges und Riesengebirges vorüber nach den Karpaten und von hier in das russische Tiefland.

Von den Eisbedeckungen blieb nur ein verhältnismässig kleiner Streifen von Mitteldeutschland verschont, in dem sich auch die oberrheinische Tiefebene und der Odenwald befanden. In diesen Gegenden äusserte sich der grosse Feuchtigkeitsgehalt der Luft in starken Niederschlägen, besonders in der Form von grossen Schneemassen, die in der wärmeren Jahreszeit zum allergrössten Teile abschmolzen. Naturgemäss führten dadurch die Flüsse jener

Gebiete bedeutend grössere Wassermassen dem Meere zu als jetzt. Für unsere Gegend kommen in dieser Hinsicht vornehmlich Rhein und Neckar in Betracht, welch' letzterer damals seinen Lauf bei höherem Niveau als heute noch nach Norden hin am Rande des Odenwaldes etwa in der Nähe von Weinheim, Heppenheim, Bensheim und Zwingenberg hatte. Diese brachten grosse Geröll- und Schuttmassen aus ihren oberen Gebieten mit, lagerten sie grösstenteils am Fusse der Odenwaldberge ab und bauten daraus die unteren Schichten unserer Terrasse auf. Ein guter Aufschluss in dieser Stufe findet sich nördlich des Pilgerhauses an der Strasse von Weinheim nach Lützelsachsen.¹

In der nun folgenden mittleren Diluvialzeit vertieften Rhein und Neckar allmählich ihre Flussbette und setzten somit kein Gesteinsmaterial mehr auf der Terrasse ab. Dafür aber wurde sie durch die Geschiebe und Sande der vom Odenwald herabströmenden Bäche erhöht, und zwar in der Weise, dass diese Gebilde sich in Form grosser Schuttkegel absetzten, die im Laufe der Zeit zu einer zusammenhängenden Terrassenstufe verschmolzen.

Gegen das Ende der Diluvialzeit änderten sich die Witterungsverhältnisse vollständig. Die Zufuhr feuchter Luft hörte fast ganz auf, die Gletscher zogen sich nach und nach ganz zurück, und ein trockenes, kontinentales Klima setzte ein, es kam die sogenannte Steppenzeit. Starke Winde gingen durchs Land, legten die Gerölle, Kiese und Sande trocken und wirbelten das leichtere Material dieser Ablagerungen in die Höhe. Den feinsten Staub, den sie auch gegen das Gebirge zu tragen vermochten, setzten sie als „Löss“ ab, die gröberer Bestandteile dagegen breiteten sie über den Schottern, Kiesen etc. als „Flugsand“ aus. Von diesen Ablagerungen treffen wir den Löss auch auf unserer Terrasse, kaum aber den Flugsand, der mehr der Rheinebene angehört. Hierbei sei noch erwähnt, dass auch während der trockenen Interglacialperioden Sand- und Staubmassen, auf die jeweils aufgeschütteten Schotter- und Geröllstufen der Terrasse geweht wurden.

Überblicken wir noch einmal kurz ihren Aufbau, so finden wir an der Basis altdiluviale Neckar- und Rheinsande und -schotter, die von mitteldiluvialen Sanden und Geschieben der Odenwaldbäche überdeckt werden, während die oberen aus jungdiluvialen Gebilden, vornehmlich dem Löss bestehen, die aber an vielen Stellen durch spätere Abspülung vollständig weggeschwemmt sind. „Bergsträsser

¹ Schottler, Erläuterungen zur geol. Karte des Grossh. Hessen. Blatt Viernheim (Käfertal) S. 35.

Diluvialterrasse“ wird diese fluviatile Vorstufe am westlichen Odenwaldrand genannt.

Der **Löss** ist eine gelbliche, etwas Ton enthaltende, kalkreiche feinerdige Masse, die mit sehr vielen kantigen Quarzstückchen sowie anderen Mineralien untermischt ist. Der echte Löss ist porös, ungeschichtet und von zahlreichen senkrechten Kalkröhrchen durchsetzt, die von Graswürzelchen herrühren und ihn für Wasser durchlässig machen. An dem Gras, das auf dem Lössboden wuchs, lebten Schneckenarten (*Helix hispida*, *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga*, die 3 charakteristischen Lössschnecken), deren Gehäuse man öfters darin findet. Die gute Erhaltung der letzteren beweist, dass sie von Tieren stammen, die an Ort und Stelle abgestorben sind und nicht etwa eingeschwemmt wurden, was auch als Beweis für die Ablagerung des Löss durch den Wind gelten kann.

Durch den Verwitterungsprozess, vornehmlich durch das einsickernde mit Kohlensäure beladene Regenwasser wird der kohlen-saure Kalk der Röhrchen in den oberen Teilen der Lössdecke gelöst und als doppelt kohlen-saurer Kalk in die tieferen geführt. Hier findet unter Entweichen eines Teiles der Kohlensäure eine Ausscheidung von einfach kohlen-saurem Kalk statt, und dadurch entstehen jene sonderbaren Bildungen, die man Lössmännchen oder Lösskindel nennt. Der Löss ist dadurch zu Lehm geworden, der sich durch seine braune Farbe von dem noch unverwitterten gelblichweissen Löss scharf abhebt und weniger wasserdurch-lässig ist. Löss und Lehm liefern bekanntlich einen guten Acker-boden, auch werden an verschiedenen Orten unseres Gebietes Ziegel und Backsteine daraus verfertigt,¹ wie bei Weinheim und Birkenau. Löss auf ursprünglicher Lagerstätte, sogenannter primärer Löss, findet sich z. B. am „Sande“ westlich von Schönberg sowie an dem von der Hirse-Mühle nach dem Sande führenden Hohlweg.¹ Ferner ist er bei Weinheim aufgeschlossen an der stark verstürzten Sandsteinscholle des nach der Windeck führenden Fahrwegs und schliesslich in der Stief'schen Ziegelei bei Birkenau, hier mit schönen Lössmännchen.²

Weit mehr verbreitet als der primäre ist der durch das Wasser abgeschwemmte und umgelagerte Löss (Schwemmlöss). Er ist vielfach mit verwitterten Gesteinsstückchen vermengt und

¹ Chelius u. Klemm, Erläuterungen z. geol. Karte des Grossh. Hessen, Blätter Zwingenberg und Bensheim S. 65 u. 66.

² Klemm, Erläuterungen etc. Blatt Birkenau S. 63.

bedeckt an der Bergstrasse meistens die Steilgehänge der Berge, sowie unsere Diluvialterrasse (Hohlwege bei Zwingenberg und Bensheim).

Da Löss und Flugsand gleichzeitige Bildungen sind, so müssen wir Übergangszonen zwischen ihnen erwarten; solche finden sich denn auch z. B. in der Gegend zwischen Darmstadt und Ober-Ramstadt sowie bei Seeheim.

Die Hauptgemengteile des **Flugsandes** sind farblose oder verschieden gefärbte Quarzkörner neben Glimmer, Feldspat, Rutil, Zirkon etc. Im ursprünglichen Zustand ist er reich an kohlen-saurem Kalk, der ähnlich wie beim Löss aufgelöst und als doppelt kohlen-saurer Kalk in tiefere Lagen gebracht wird. Kommt nun diese Lösung mit Pflanzenwurzeln in Berührung, so entweicht die Kohlensäure teilweise, und einfach kohlen-saurer Kalk scheidet sich an den Wurzeln ab. Stirbt die Pflanze, so vertrocknen und vermodern die Wurzeln, und es bleiben jene eigentümlichen Kalkröhren im Sande zurück, die man „Beinbrech“ nennt; sie schwanken in ihrer Dicke zwischen der eines Strohhalmes und eines Armes (Sandgruben am alten Schiesshaus bei Darmstadt).

Der Flugsand ist in der Bergstrasse und der Rheinebene teils flach ausgebreitet, teils zu Dünen zusammengeweht. Dass diese vom Wind herrühren, beweisen die darunter vorkommenden glatt geschliffenen Geschiebe der älteren Mainschotter, sowie die im Sande liegenden „Dreikanter“ resp. Vielkanter. Zuweilen findet man nämlich im Flugsande kleinere oder grössere Gesteinsbruchstücke mit flach gewölbten angeschliffenen Flächen, die der Wind hervorgebracht hat, indem er fortgesetzt wie aus einem Sandgebläse die kleinen Körnchen gegen die ihm jeweils zugekehrte Seite des Gesteins schleuderte und dadurch abschliff.

Ein grosser Zug von Dünen erstreckt sich von Karlsruhe über Schwetzingen, Friedrichsfeld, Viernheim, Lorsch (hier besonders stark entwickelt), Zwingenberg, Bickenbach, Pfungstadt, Eberstadt, Darmstadt, Griesheim, Gross-Gerau und Mörfelden bis in die Nähe des Mains.

Dieses Dünengebiet war ursprünglich viel ausgedehnter als heute, wurde aber von dem Neckar grösstenteils erodiert, der damals noch nordwärts längs der Bergstrasse von Heidelberg bis Zwingenberg floss (siehe S. 20). Von hier wandte er sich nordwestlich nach Eschollbrücken, Goddelau, Grossgerau, Trebur und mündete bei Astheim in den Rhein. Infolgedessen sehen wir

heute noch die Dünenzüge zwischen Darmstadt und Zwingenberg an den Odenwald reichen, während wir von letzterem Orte bis Heidelberg die alte, etwa eine Stunde breite Niederung des Neckars zwischen dem Flugsandgebiet und dem Gebirge finden. Sie ist fast überall von den Hochwasserabsätzen dieses Flusses bedeckt und lässt noch zahlreiche meist vertorfte Neckarschlingen erkennen.¹ In späterer Zeit durchbrach der Neckar unterhalb Heidelberg die Dünen und schuf seinen heutigen nach Westen auf Mannheim gerichteten Lauf. Der Dünenboden eignet sich infolge seiner grossen Wasserdurchlässigkeit ebensowenig zum Ackerbau wie der flach ausgebreitete Flugsand, auf dem man nur in regenreichen Sommern sichere Erträge erwarten kann. Um so mehr sind die Dünen aber zur Waldkultur geeignet, besonders gedeiht darauf die Kiefer, die das Kennzeichen dieser Gegenden ist.

An die Flugsandflächen der Bergstrasse schliesst sich im Westen das Überschwemmungsgebiet (das Alluvium) des Rheines, das sogenannte Ried, an.

In den verschiedenen diluvialen Ablagerungen² unserer Gegend und in der Rheinebene findet man hie und da Reste von Tieren, vornehmlich von Säugetieren, deren Arten heute nicht mehr hier, sondern zum grössten Teil in nördlichen Erdstrichen vorkommen, oder ganz ausgestorben sind. Dadurch werden wir zur Frage geführt: Wie sah es denn in der Diluvial- resp. Eiszeit mit der höheren Tierwelt in unserem Gebiete aus?

Die riesigen besonders von Norden her vorrückenden Gletscher verwandelten allmählich alle bisher bewohnbaren nördlichen Länder in eine Eiswüste. Diese konnte natürlich weder Pflanzen noch Tieren Raum und Mittel bieten zu einer, wenn auch noch so anspruchslosen Existenz. Gar manche Art der Flora und Fauna ging in dem furchtbaren Kampfe ums Dasein zu Grunde, und das, was übrig blieb, wich nach Süden zurück. Am Rande des Eisgebietes und in den eis- und schneefreien Gegenden sammelte sich die bedrängte Tierwelt. In Scharen tauchten die nordischen Gäste in unsern Breiten auf und mischten sich unter die einheimischen widerstandsfähigen Bewohner.

Die hauptsächlichsten Repräsentanten dieser Fauna sind das Mammut, das behaarte Nashorn, der Urochs, der Wisent, der Riesenhirsch, der Elch, das Renntier, das Wildpferd, der Höhlen-

¹ Näheres darüber siehe: A. Mangold, die alten Neckarbetten in der Rheinebene. Abh. Gr. hess. geol. Landesanstalt zu Darmstadt Bd. II, Heft 2, 1892.

² z. B. im Löss am Pilgerhaus b. Weinheim, siehe: Schottler a. a. O. S. 51.

bär, der Luchs, der Dachs, das Murmeltier und der Biber. Das Landesmuseum in Darmstadt bewahrt eine grosse Anzahl von Knochen, Zähnen und Geweihen dieser Geschöpfe auf.

Ein Beweis dafür, dass der Mensch bereits mit den genannten Tieren zusammenlebte, ist die charakteristische Bearbeitung einzelner ihrer Knochen durch Menschenhand, so hat man z. B. bei Erfelden ein vorweltliches Geweihstück gefunden, das eine künstliche Durchbohrung und trichterartige Aushöhlung besitzt.

Der Odenwald.

Am Ostrande der Rheinebene erhebt sich mit steilen Gehängen ein von prächtigen Wäldern bedecktes Bergland — der Odenwald. Von diesem Rande, seiner westlichen Grenze, erstreckt er sich in einer Breite von durchschnittlich 40 km nach Osten hin und grenzt hier von Aschaffenburg bis Miltenberg an den Main, von Miltenberg bis Mudau an die Mudau, und von Langenelz bis zum Neckar an die Elz. Im Süden endigt er an einer Ein-senkung, dem Gebiet zwischen Heidelberg und Bruchsal, die man die Langenbrücker oder Kraichgauer Senke nennt. Die Nordgrenze des Odenwaldes zieht etwa von Sprendlingen, woselbst die nördlichen Ausläufer schon sehr flach sind und allmählich in der Ebene verschwinden, über Dietzenbach, Dieburg, der Gersprenz entlang nach Aschaffenburg; der aus trachytischem Gestein bestehende Hohe-Berg bei Heusenstamm ist der nördlichste Punkt im Odenwald. Die Gesamtlänge des Gebirges von Süden nach Norden ist etwa doppelt so gross als seine Ausdehnung von Westen nach Osten.

Was dort, wo sich heute der Odenwald erhebt, in der Urzeit und im Anfang der paläozoischen Periode, im Kambrium, war, wissen wir nicht, denn bis jetzt hat man daselbst keinerlei Spuren aus jener grauen Vorzeit gefunden. Wahrscheinlich aber entstanden in unserem Gebiete während der nun folgenden Silur- und Devonzeit schiefrige und kalkige Meeresablagerungen, die später zu einem Gebirge aufgefaltet wurden.

Es finden sich nämlich im Odenwald ausser den verschiedenen Eruptivgesteinen und Sedimenten an vielen Orten noch andere Gesteine, an denen man durch genaue Untersuchungen festgestellt hat, dass sie Eigenschaften von Tiefengesteinen — kristalline Struktur — sowie von (schiefrigen) Sedimenten in sich vereinigen. Infolgedessen betrachtet man sie als Umwandlungs-

produkte solcher Sedimente durch Eruptivgesteine, besonders durch den Granit und bezeichnet sie als „umgewandelte“ oder „kontaktmetamorphe Schiefer“. Sie treten teils als zusammenhängende Massen, teils als grössere oder kleinere Schollen zwischen Tiefengesteinen auf oder kommen als Einschlussstücke in diesen vor. Solche Einschlüsse kann man z. B. öfters am Granit und den daraus hergestellten Werkstücken wie Treppenstufen etc. beobachten. Sie alle müssen als die Reste des bereits erwähnten alten Schiefergebirges angesehen werden. Von den Lokalitäten, an denen sich die Schiefer in ihren verschiedenen Erscheinungsformen finden, seien folgende angeführt: Der Herrgottsberg (Göthefelsen) bei Darmstadt mit Diabashornfels, der Steinbruch der Odenwälder Hartsteinwerke zwischen Nieder-Ramstadt und Traisa mit Hornfels in Wechsellagerung mit Kalksilikathornfels neben Granit und Diorit, der Prinzenberg bei Eberstadt mit quarzreichem Schiefer nebst Hornblendegestein, das Nordgehänge (Himmelleiter) des Frankensteins mit Schiefergestein, von Diorit und Gabbro injiziert, das Kirschhäuser Tal bei Heppenheim mit steil aufgerichteten Schieferhornfels, das Gorxheimer Tal bei Weinheim mit Quarzitschiefer. Hieran reiht sich schliesslich noch ein Schiefergebiet von besonderem Interesse. Wandert man von Bensheim a. d. B. durch das hübsche Tal der Lauter, so kommt man am hochgelegenen Schloss von Schönberg vorüber durch das ansehnliche Pfarrdorf Reichenbach und gelangt in 2 $\frac{1}{2}$ Stunden nach Gadernheim. Folgt man nun von hier aus dem Tale, das sich nach der Neunkircher Höhe zieht, so erreicht man bald auf der linken Talseite hochgelegene Felder. Auf diesen liegen die angewitterten Stücke eines hier zwischen Graphitschiefern und Gabbrodioriten¹ auftretenden Gesteins, das von massiger Struktur ist und ein eigenartiges Aussehen besitzt. Dies rührt, wie man leicht an einem frischen Stück des schiefrigen Gesteins sehen kann, von roten Granaten her, die, wenn sie klein sind, in grosser Zahl dicht aneinander gedrängt neben den übrigen Gemengteilen liegen; kommen sie vereinzelt darin vor, so sind sie stärker und zeigen zuweilen Haselnussgrösse. Nach diesem Mineral hat man die Schiefer mit dem Namen „Granatfels“ bezeichnet; das Volk nennt sie „Perlsteine“.

An früherer Stelle (Seite 15) hatten wir Gelegenheit der ziemlich weit ausgedehnten Diabaslager zu gedenken, die in der

¹ Chelius, Erläuterungen z. geol. Karte etc., Blatt Neuenkirchen, Darmstadt 1901.

Umgegend von Darmstadt in der alten Schieferformation vorkommen, ein Umstand, der uns vielleicht einen Fingerzeig über die geologische Stellung der Schiefer gibt. Diabase, deren Ergüsse ja bekanntlich in der älteren paläozoischen Periode an die Erdoberfläche drangen, kommen nämlich auch in den Schichten des Rheinischen Schiefergebirges in weiter Verbreitung vor, so z. B. im hessischen Hinterland (Biedenkopf) sowie in der Lahn- und Dillmulde. Diese Schiefer gehören aber, wie die in ihnen gefundenen Fossilien beweisen, dem Silur, Devon und Unterkarbon an; sollten die unsrigen also nicht auch diesen Formationen angehören?

Diese Annahme dürfte durch folgende Erwägung eine weitere Begründung erfahren. Von Heppenheim a. d. B. aus erstreckt sich ein grosser Zug kontaktmetamorpher Schiefer nach Nordosten hin, und höchst wahrscheinlich verliefen auch die übrigen jetzt meist zerstörten Züge des alten Gebirges in dieser Richtung. Fast genau parallel mit obigem Zug erstrecken sich die Ketten des Rheinischen Schiefergebirges; die Schiefer beider Gebirge sind also höchst wahrscheinlich von gleichem Alter. Allerdings sieht das rheinische Gestein etwas anders aus als das unsrige; dies hat darin seinen Grund, dass ersteres noch nicht so stark zerstört und bis auf den Kontakt mit den Eruptivgesteinen abgetragen ist wie das letztere.

Auf Grund vieler geologischer Untersuchungen, besonders derjenigen des Wiener Geologen Suess ist man zu der Annahme gelangt, dass der Odenwald wie fast alle deutschen Mittelgebirge als Schwarzwald, Vogesen, Rheinisches Schiefergebirge, Harz, Thüringer Wald, Fichtelgebirge etc. der Rest eines alpinen Hochgebirges ist. Dasselbe erstreckte sich vom Centrum Frankreichs in einem grossen Bogen durch Mitteldeutschland und endete wahrscheinlich in Mähren und Österreichisch-Schlesien; es wird „Variskische Alpen“ genannt nach dem germanischen Volksstamme der Varisker, der am Fichtelgebirge, in der Gegend von Hof seinen Wohnsitz hatte. Dieses gewaltige Gebirge entstand in der jüngeren Steinkohlenzeit infolge von Schrumpfungsvorgängen der Erdrinde, durch die alle bis dahin in Mitteleuropa gebildeten horizontal liegenden Schichten (Schiefer) aufgefaltet wurden unter gleichzeitiger Einpressung von Tiefengesteinen.

Am Ende der Steinkohlenformation war das Odenwälder Schiefergebirge schon stark zerstört, und die Tiefengesteine traten vielfach zutage. In der darauf folgenden Permzeit wurden auf diesen

Resten zunächst die Schichten des Rotliegenden abgesetzt, das der-einst wohl unser ganzes Gebiet bedeckt hat, heute aber nur noch im nördlichen Odenwald (siehe Seite 16) und in der Gegend zwischen Heidelberg und Schriesheim bekannt ist. Über die rotliegenden Sedimente breiteten sich mächtige Porphy- und Melaphyrströme aus; erstere finden sich z. B. in der Gegend zwischen Schriesheim und Dossenheim (Ölberg), letztere nördlich und nordöstlich von Darmstadt; an beiden Lokalitäten werden die Gesteine in grossen Steinbrüchen abgebaut.

Auf die rotliegende Formation folgte die des Zechsteins, der eine Kalkablagerung marinen Ursprungs darstellt. Er tritt als Zechstein-Dolomit im Odenwald nur an wenigen Orten zutage, so z. B. bei Weschnitz und Oberkinzig, wo diese Kalksteine gebrochen werden, um zur Herstellung von Mörtel, besonders Wassermörtel Verwendung zu finden. Weit wichtiger aber als für diese Zwecke ist der Zechstein als Träger von Manganerzen, unter welchen der Braunstein (Mangansuperoxyd) in der Industrie vielfach gebraucht wird; wir erinnern nur an die Glasfabrikation und die Gewinnung von Spiegeleisen, das aus Roheisen mit 5—20 % Mangan besteht. Die Erze wurden früher bei Bockenrod in der Nähe von Reichelsheim bergmännisch gewonnen, heute wird nur noch Bergbau auf sie in der Gegend von Waldmichelbach betrieben.

War der Zechstein eine Formation, die wir nur an wenigen Stellen unseres Gebietes antrafen, so begegnen wir in der nun folgenden Buntsandsteinstufe der stärksten und verbreitetsten Ablagerung im ganzen Odenwald. Sie nimmt heute noch zwei Drittel desselben ein und hat ihn dereinst wohl ganz bedeckt; dies beweisen die Reste über und zwischen den kristallinen Gesteinen des westlichen Odenwaldes z. B. bei Weinheim, Heppenheim (Starkenburg) und Lichtenberg. Die Buntsandsteinmasse des Odenwaldes ist nur ein Teil dieser über Deutschland weit verbreiteten Gesteinsart. Wir treffen dieselbe noch in den Vogesen, dem Schwarzwald, dem Spessart, am Vogelsberg, an der Rhön, am Thüringer Wald und am Harz, sowie unter dem Diluvium der norddeutschen Tiefebene; bei Helgoland taucht sie gleichsam als vorgeschobener Posten aus dem Meere auf. „Wie für die Landwirtschaft,“ sagt Neumayr, „so ist auch für die Untersuchungen des Geologen der Buntsandstein ein ziemlich trostloses Revier: Eintönigkeit der Felsarten und überaus grosse Armut an Versteinerungen sind zwei Hauptcharakterzüge, die der Forschung auf diesem Gebiete wenig

erfreuliche Resultate in Aussicht stellen.“ Von einer gewissen Berühmtheit zwar sind die Fusstapfen eines unbekanntes Tieres, die man in Sandsteinplatten bei Hessberg in der Nähe von Hildburghausen entdeckt hat. Die Form der Fährten dieses vierfüssigen Geschöpfes ist handförmig, und deshalb hat man es *Chirotherium* d. i. Handtier genannt.

Am Ende der Buntsandsteinzeit traten langsame Senkungen des Bodens in unserer Gegend ein, ein tiefes Meer breitete sich über die alte Sandsteinfläche aus und lagerte die kalkigen, mergeligen und tonigen Schichten des sogenannten Muschelkalkes ab.

Sehr wahrscheinlich war er über den ganzen Odenwald verbreitet, aber nur ein verhältnismässig kleiner Rest desselben ist durch Absinken in die Tiefe bei Michelstadt und Erbach zwischen dem Buntsandstein erhalten geblieben. Von dem einstigen Vorkommen der folgenden Stufen des Mesozoicums: Keuper, Jura und Kreide im Odenwald hatte man bisher keine Anhaltspunkte; neuerdings¹ aber hat man im Basalttuff des Katzenbuckels bei Eberbach Auswürflinge von schwarzem und braunem Jura gefunden, und daraufhin nimmt man jetzt an, dass alle Formationen der mesozoischen Periode mit Ausnahme der Kreide in unserem Gebiete vertreten waren. Das Fehlen dieser Stufe lässt sich nur dadurch erklären, dass unsere Gegend wie ganz Mittel- und Südwestdeutschland damals Festland war, gleichsam eine Insel in dem grossen Kreidemeer.

Mit dem Ende der Kreidezeit geht das Mittelalter der Erde seinem Abschluss entgegen. Es rückt die Neuzeit heran, die neozoische Periode, die die Formationen des Tertiärs und Quartärs (Diluvium und Alluvium) umfasst.

In ihrem ersten Abschnitte, im Tertiär, fanden ähnlich wie in der jüngeren Karbonzeit starke Faltungsprozesse der Erdkruste sowie vulkanische Eruptionen statt. Es entstanden einerseits mächtige Gebirge wie der Atlas, die Pyrenäen, die Apenninen, die Alpen, der Balkan, der Kaukasus und der Himalaya, andererseits sanken grosse Erdschollen in die Tiefe, und die Meere überfluteten die entstandenen Einbrüche.

Unsere Gegend wurde von den Bewegungen der Erdschichten betroffen, die mit der Bildung der oberrheinischen Tiefebene in Verbindung stehen. Der Einbruch der Schichten begann auch

¹ W. Freudenberg, Geologie u. Petrographie des Katzenbuckels im Odenwald. Mitteil. d. Gr. Bad. Geol. Landesanstalt V. 1906.

hier in der mittleren Tertiärperiode, und man darf annehmen, dass das langsame Einsinken derselben auch heute noch andauert. Dies beweisen die Erdbeben, die von 1869 bis 1871 und in späteren Jahren in der Rheinebene zwischen Odenwald, Vogelsberg und Haardt mit der Gross-Gerauer Gegend als Centrum stattfanden¹.

Während in Rheinhessen und der Wetterau die tertiären Ablagerungen die Hauptmasse des Bodens bilden, sind sie am Odenwaldrande nur noch in kleinen Resten vorhanden. So findet man Meeressand und Septarien- oder Rupelton bei Heppenheim und Weinheim, Corbicula- und Cerithienkalke bei Darmstadt, Langen und Sprendlingen und pliocäne Tone nordöstlich und östlich von Darmstadt bis Gross-Umstadt und Hanau. In dieser Gegend werden die letzteren seit alten Zeiten bei Eppertshausen, Urberach, Gross-Zimmern und Dieburg abgebaut und zur Fabrikation von Ton- und Steinzeugwaren verwendet.

Als weitere tertiäre Bildungen seien noch die braunkohlenartigen Schichten bei Messel angeführt, die in einer Grabenversenkung teils auf Rotliegendem, teils auf Granit und Diorit liegen. Sie sind von diluvialen Kiesen und Flugsand bedeckt und besitzen an den Rändern des Lagers eine Mächtigkeit von 8—9 Metern, die nach der Mitte hin rasch zunimmt und hier etwa 150 Meter beträgt. Aus dem durch Tagbau gewonnenen Material werden Schmieröle, Paraffin und andere Destillationsprodukte hergestellt. In den Schichten hat man fossile Reste von Krokodilen, Schildkröten, Fischen, eines Sumpfvogels und von Pflanzen gefunden².

Auf das Tertiär folgte das Diluvium und hierauf das Alluvium; die Ablagerungen des ersteren sind in den Tälern und am Rande des Odenwaldes verbreitet, die des letzteren bedecken das Angelände seiner Flüsse und Bäche.

Im Anschluss an diesen Ueberblick über die erdgeschichtliche Entwicklung des Odenwaldes wollen wir nun einige seiner Gebiete etwas näher betrachten.

Eine Linie, die man sich von SSW nach NNO in der Richtung von Heidelberg nach Aschaffenburg gezogen denkt, scheidet

¹ Näheres siehe: Steuer, Erläuterungen zur geolog. Karte des Grossherzogtums Hessen, Blatt Gross-Gerau, 1905, S. 5.

² Steuer, Die Braunkohlenlager im Grossherzogtum Hessen etc. in „Handbuch für den Deutschen Braunkohlenbergbau“ von G. Klein, Halle a. S. 1907.

den Odenwald in zwei Teile, die sowohl landschaftlich als auch geologisch von einander verschieden sind.

Dort im Osten und Südosten zeigen sich langgestreckte plateauartige Bergrücken, oft mit Steilabfall in die Täler, ohne grossen Wechsel in der Form, eintönig und in meist nördlicher Richtung vom Neckar zum Maine dahinziehend. Das ist der **hintere** oder **Buntsandstein-Odenwald**.

Ganz anders dagegen ist das Bild im Westen und Süden; hier mächtige gewölbte Kuppen, einzelne Kegel, vielgestaltige Berge und Steilgehänge, die mit einander wechseln. Wir sind im **vorderen** oder **kristallinen Odenwald**, so genannt nach seinen Gesteinen, die vornehmlich kristallin sind. Dieser westliche Gebirgstheil ist vielfach von Verwerfungsspalten durchzogen, denen er nicht zum mindesten seine landschaftliche Schönheit verdankt. Die grösste und bedeutendste dieser Spalten verläuft von NNO nach SSW etwa von Klein-Umstadt zu dem Otzberg, von hier östlich Brensbach vorbei nach Bockenrod, Weschnitz und am Ostabhang der Tromm vorüber in der Richtung nach Waldmichelbach. Sie heisst die „Otzbergspalte“ und zerlegt den vorderen Odenwald in das „Böllsteiner Gebiet“ im Osten mit meist horizontal gelagerten Gesteinen und das „Bergsträsser Gebiet“ im Westen mit solchen, die mehr steil gestellt sind.

Neben den kontaktmetamorphen Schieferen beteiligen sich fast nur Eruptivgesteine an dem Aufbau des vorderen Odenwaldes. Unter diesen sind es vornehmlich die Tiefengesteine Diorit, Gabbro und Granit, und von ihnen hat der letztere zweifellos die grösste Ausdehnung. Nur geringen Anteil an der Zusammensetzung des Gebirges nehmen Diabas, Melaphyr, Porphyry, Basalt und Trachyt.

Der Granit tritt auch hier wie in Darmstadt und Umgegend in zwei Varietäten auf, als Hornblendegranit mit meist kugeligen Absonderungsformen und als Glimmergranit, der, soweit er nicht durch den Gebirgsdruck beeinflusst ist, bankige oder parallelepipedische Absonderung zeigt. Häufig findet man den Hornblendegranit von Adern und Gängen des Glimmergranits durchzogen, sowie Blöcke des ersteren von dem letzteren umhüllt. Daraus schliesst man, dass der Biotit- oder Glimmergranit jünger ist als der Hornblendegranit.¹

¹ Näheres darüber siehe: Klemm, Erläuterungen zur geol. Karte d. Grossh. Hessen, Blatt Birkenau (Weinheim) 1905, S. 31–32.

Die stattlichste Erhebung von Biotitgranit in unserem Gebiete ist der weithin sichtbare **Melibokus** oder **Malchen** (517 m ü. d. M.). Seinem eigentlichen Kamme mit dem Gipfel sind verschiedene niedrigere Berge nach Westen hin vorgelagert, von denen Luciberg und Orbishöhe bei Zwingenberg sich am weitesten in die Ebene erstrecken. Diese Vorberge bildeten dereinst mit dem Melibokus eine einzige Gesteinsmasse, sind aber bei der Entstehung der Rheinebene längs einer Verwerfungslinie an ihm abgerutscht. Ihre Gehänge fallen steil in die Ebene, und steil steigt man von ihnen zum Hauptgipfel hinan.

Eine Excursion soll uns mit dem Melibokusgestein näher bekannt machen.

Geht man von dem oben erwähnten Städtchen Zwingenberg in der Richtung auf den Luciberg, so kommt man hinter den letzten Häusern durch einen Hohlweg, der nur die Lössbedeckung aber nicht die tieferen Schichten der Bergsträsser Diluvialterrasse durchschneidet. Dieser Löss enthält, wie man sich leicht überzeugt, viele eckige, abgerollte und verwitterte Granitstückchen sowie echte Lössschnecken und Bruchstücke von Gehäusen der Weinbergschnecke. Dies alles beweist, dass wir es hier nicht mit dem echten oder primären, sondern mit dem von der Höhe abgeschwemmten und umgelagerten Löss, dem Schwemmlöss, zu tun haben. Vom Ende des Hohlweges, wo man den echten Löss antrifft, wenden wir uns rechts und gelangen an der Südseite des Luciberges emporsteigend zu einem Aufschlusse im Weidental, in dem ein Ganggestein des Granits ansteht. Es sieht schwarz-grün aus, ist von klein-körniger bis dichter Struktur, besteht vornehmlich aus Kalknatronfeldspat und Hornblendenadeln und ist Lucit genannt worden. Von dieser Lokalität steigen wir zum Gipfel des Berges hinauf, von dem man eine schöne Aussicht genießt, wandern alsdann in nördlicher Richtung weiter und gelangen schliesslich an einen grossen der Gemeinde Alsbach gehörigen Steinbruch am Nordrande des Melibokus. Haushohe Felswände von reinem Biotitgranit treten uns hier gegenüber. Sie sind vielfach von Sprüngen durchzogen, sowie von Ganggesteinen als Aplit, Pegmatit und Malchit durchsetzt. Der Aplit¹ ist ein feinkörniges Gemenge von Feldspat und Quarz mit verschwindend kleiner Menge von Glimmer neben anderen untergeordneten Bestandteilen; er sieht zuckerkörnig aus und durchzieht

¹ ἀπλοῦς, einfach.

oft in den feinsten Adern das kristalline Grundgebirge; gelegentlich treten seine Gänge aber auch in einer Mächtigkeit von 10—20 m darin auf. Der Pegmatit¹ ist ein mittel- bis grobkörniges Ganggestein von ähnlicher Zusammensetzung wie der Aplit. Der Malchit bildet ein feinkörniges Aggregat von aplitischer Struktur, das Feldspat, Quarz Hornblendenadeln, Titanit und einige Erze enthält. Überall im Steinbruche liegen teils frisch losgesprengte, teils schon bearbeitete Granitstücke umher, und den Boden bedecken die abgeschlagenen und zerstückelten Gesteinstrümmer in grosser Menge. Das hier abgebaute Gestein sowie das der übrigen Steinbrüche am Melibokus wird hauptsächlich zu Pflastersteinen verwendet, auch Sockel, Fensterbekleidungen und Treppenstufen werden daraus gemacht; die zerkleinerten Abfälle liefern Beschotterungsmaterial. Aus Melibokusgranit ist z. B. das Pflaster der Heidelbergerstrasse zwischen Riedesel- und Hermannsstrasse und das der Rundeturmstrasse in Darmstadt hergestellt, das Granitpflaster der Rheinstrasse dagegen stammt aus der Gegend von Passau und Schärding in Bayern².

Von unserem Steinbruch führt ein schöner schattiger Waldweg in etwa $\frac{1}{2}$ Stunde zum Gipfel des Malchen. Ein 21 m hoher Turm gewährt eine prächtige Aussicht auf Gebirg und Ebene. In seiner Nähe steht ein Malchitgang an, der den hier in schöner Klippenbildung vorkommenden Granit durchsetzt. Grosse Feldspäte verleihen diesem Malchit eine sogenannte porphyrische Struktur, wodurch er etwas anders aussieht als der im Alsbacher Steinbruche.

Von der Höhe des Melibokus schlagen wir nun den Weg zum Balkhäuser Tal ein und besuchen dort den Steinbruch nächst der ersten Mühle bei Jugenheim. Die Granitmasse hat hier durch den Gebirgsdruck in ihrem Zusammenhang stark gelitten und ist infolgedessen von zahlreichen Quetschzonen durchzogen, an denen die Gemengteile des Gesteins zertrümmert und zerrieben sind. In seinem Aussehen gleicht es deshalb kaum noch dem bisher beobachteten Granit. (Schöne Quetschzonen zeigen sich auch an den Granitblöcken im Hohlweg von Seeheim nach der Mathildenhöhe und am Weg von Zwingenberg nach der Orbishöhe.) Von unserem Aufschluss im Balkhäuser Tal gelangen wir bald nach dem prächtig gelegenen Jugenheim und damit an die Zweigbahn, die an die Bahnstrecke Darmstadt-Heidelberg anschliesst.

¹ *πηγμα*, das Zusammenbefestigte.

² Diese Notizen verdanke ich Herrn Bauinspektor Keller in Darmstadt.

Von den übrigen Höhen des vorderen Odenwaldes, die auch hauptsächlich aus Biotitgranit bestehen, seien u. a. genannt: der Auerbacher Schlossberg, der Eichelberg bei Oberflockenbach, die Tromm mit Wagenberg und das Böllsteiner Gebiet. Der Granit der letzteren Lokalität zeigt infolge lagenweiser Anordnung der Glimmerblättchen sogenannte Parallelstruktur und wurde daher früher fälschlich für Gneiss gehalten. Der Trommgranit ist hellgrau mit einem Stich ins Rötliche und gleicht in seinem Aussehen dem schwedischen Granit, den man z. B. in Darmstadt an dem Denkmal des Grossherzogs Ludwig IV. und am Kriegerdenkmal sehen kann.

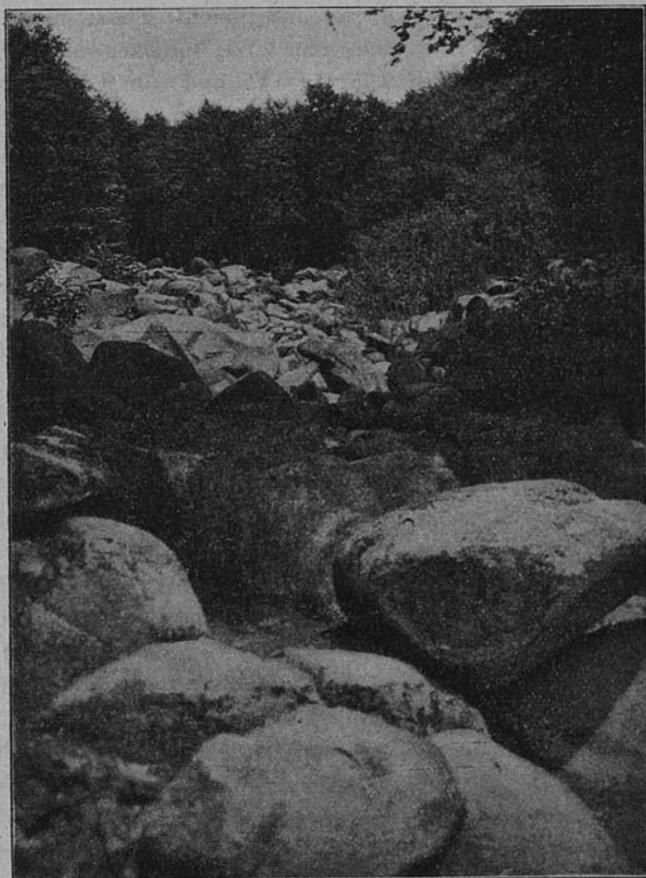
Neben dem Glimmergranit ist auch der Hornblendegranit im kristallinen Odenwald weit verbreitet. Das grösste Gebiet desselben liegt im Dreieck Heppenheim-Weinheim (Fürth)-Gumpen mit Ausläufern über Reichelsheim. Ferner findet man ihn in weiter Ausdehnung an dem Rücken der Neunkircher Höhe, der höchsten Erhebung im hessischen Odenwald (605 m ü. d. M.) und an der Südostseite des Felsberges, dessen nordwestlicher Teil bankig (plattig) abgesonderten Biotitgranit mit dazwischengelagerten metamorphen Schiefen zeigt.

Am Felsberg finden sich vielfach jene merkwürdigen von Sage und Dichtung umwobenen Bildungen, die man „Felsenmeere“ nennt, und deren man hier etwa 18 zählt. Das grösste und berühmteste derselben liegt am Südabhang des Berges. Von welcher Seite man dasselbe auch besuchen mag, sei es vom Felsberggipfel, sei es von Reichenbach aus, immer wird man voll Erstaunen sein über die mächtige Anhäufung von grösseren und kleineren Felsblöcken, die zum Teil mit Moos und Farnkräutern bewachsen und von prächtigem Buchenwald umgeben sind.

Jedem, der dieses „Meer“ besucht hat und womöglich über seine Felsen geklettert ist, bleibt der grossartige Eindruck dieses gewaltigen Naturschauspiels unvergesslich.

Über die Entstehung der Felsenmeere herrschten in früherer Zeit verschiedene Ansichten. Die einen glaubten die Gesteinsblöcke seien durch Eis oder Wasser an ihrer jetzigen Stelle abgelagert worden, die anderen behaupteten, Erdbeben und vulkanische Tätigkeit hätten sie aufeinander getürmt. In der letzteren Weise erklärte z. B. noch A. v. Humboldt die Bildung des mächtigen Felsenmeeres der Luisenburg bei Wunsiedel im Fichtelgebirg. Aber schon Göthe sprach beim Anblick dieser gewaltigen Felsblöcke die Anschauung aus: „Dass die Natur ruhig und langsam wirkend

auch wohl Ausserordentliches vermag.“ Und damit hat er recht behalten. Unser Felsenmeer ist wie das der Luisenburg und andere durch die langsame Tätigkeit der Verwitterung entstanden. Der hier anstehende Hornblendegranit verwitterte ganz ähnlich wie der an der Kraftsruhe, das Wasser spülte den Grus fort, und die wollsackähnlichen Blöcke legten sich dicht neben- und aufeinander.



Felsenmeer bei Reichenbach i. O.

Wieviel Jahrtausende mögen darüber hingegangen sein? Man weiss es nicht. Die Geologie vermag eben nicht das wahre, das absolute Alter eines Vorgangs oder einer Formation anzugeben; nur das relative Alter der geologischen Erscheinungen kann sie in der Regel mit Sicherheit feststellen. So weiss man z. B., dass

der Buntsandstein älter ist als die Kreide und jünger als das Rotliegende.

Erwähnt sei noch, dass viele Blöcke des Felsenmeeres die Spuren einer Bearbeitung tragen, die man den Römern zuschreibt; berühmt in dieser Hinsicht sind der sog. Altarstein und die Riesensäule, die an seinem oberen Ende liegen.

Vom Felsenmeer führt ein herrlicher Waldweg an Steinbrüchen im Hornblendegranit vorüber nach dem bereits genannten Reichenbach im Lautertal. Am Ostausgange dieses Dorfes rechts von der nach Gadernheim führenden Strasse liegt ein nicht mehr in Betrieb befindliches Kupferbergwerk. Die darin vorkommenden Kupfererze liegen an mächtigen Quarzgängen (verkieseltem Schwerspat). Diese erstrecken sich in ostwestlicher Richtung und treten infolge der Abwitterung des Nebengesteins an verschiedenen Stellen als riffartige Felsen zutage, so am Hohenstein und Katzenstein im Osten und am Borstein und Teufelsberg im Westen von Reichenbach. An dem letzteren Berge wird das Material zur Herstellung von Mühlsteinen abgebaut; öfters findet man an den Gesteinsstücken die Mineralien Malachit, Kupferlasur, Bleiglanz und gediegenes Kupfer. Vom Borstein gelangt man über die Bangertshöhe ins schöne Hochstätter Tal, in dem sich das berühmte Auerbacher Marmorlager befindet. Es gleicht einer langesetzten Linse und ist von kontaktmetamorphen Schiefen eingehüllt. Im Norden grenzt es an den Glimmergranit des Auerbacher Schlossberges und im Süden an den Hornblendegranit von Schönberg-Bensheim. Seine Länge beträgt ungefähr 600 m und seine Mächtigkeit bis zu 45 m.

Über die Bildung unseres Marmors ist man folgender Ansicht: eine grosse Schieferscholle umschloss dereinst hier ein langgestrecktes Lager von dichtem Kalk. Als nun die feurigflüssige Masse des Granits empordrang, wurden durch Kontaktwirkung die Schiefer zu Hornfels resp. Kalksilikathornfels etc. und der Kalk zu einer kristallinen Masse, dem Marmor, umgewandelt. Dieses Marmorvorkommen in den alten Schiefen erinnert an die Kalklager (Stringocephalenkalk etc.) in den Devonschichten des Rheinischen Schiefergebirges; sollte dieser Umstand nicht ein weiterer Beweis dafür sein, dass die Odenwälder und rheinischen Schiefer gleichalterig sind? (vergl. Seite 26). Der Marmor hat meist grobkörnige Struktur, ist gewöhnlich weiss, kommt aber auch in grauen, gelblichen und bläulichen Varietäten vor. An seinen Berührungstellen mit den anderen Gesteinen sowie auf Klüften und Hohlräumen werden verschiedenartige Mineralien ge-

funden wie Kalkspat (Doppelspat), Granat, Turmalin, Wollastonit, Epidot etc. Die Zahl der Mineralspecies beträgt etwa 75.¹ Aus den grossen Marmorblöcken werden Grabsteine hergestellt, und die kleineren Stücke finden als Platten und Einfassungssteine Verwendung; ein grosser Teil des Gesteins wird gemahlen und in chemischen Fabriken zur Darstellung von Kohlensäure benützt; der weniger reine Marmor wird in grossen Oefen gebrannt und dient dann zur Mörtelbereitung und als Düngemittel.

War der wichtigste Bestandteil des kristallinen Odenwaldes der Granit, so lernen wir nun im **Diorit** und **Gabbro** die Tiefengesteine kennen, die der Verbreitung nach an zweiter Stelle kommen. Der Diorit ist ein meist dunkelgrünes Gestein, das vornehmlich aus Kalknatronfeldspat (Plagioklas) und Hornblende besteht. Diorit und Hornblendegranit werden seit altersher in der Odenwälder Steinindustrie irrtümlich als Syenit bezeichnet. Dieser, der Hauptsache nach ein Gemenge von Feldspat (Orthoklas) und Hornblende, kommt im Odenwald aber so gut wie gar nicht vor.

Der Gabbro ist grünlichgrau und enthält als Hauptgemengteile Kalknatronfeldspat und Diällag.

Beide Gesteine stehen in enger Beziehung zu einander und zeigen oft Übergänge. Bei einer Wanderung durch das Mühlthal von Eberstadt aus können wir den sog. Hornblendegabbro im Steinbruch am Felsenkeller neben anderem Gestein beobachten. Weiter talaufwärts sind in einem Bruche links der Modau in der Nähe des kühlen Grundes Diorit und Gabbro mit einem Ganggestein, dem Odinit, gut aufgeschlossen. Dort, wo sich das Tal erweitert, mündet der Papiermühle gegenüber der Ludwigs- resp. Papiermüllerweg, kurz vor seinem Ende steht an der (östlichen) Böschung Diorit mit durchsetzenden Granitadern an. Geht man den Ludwigsweg weiter, so kommt man am Bordenberg und Ludwigsbrunnen vorüber, woselbst schöne Blöcke einer Hornblendegranitart liegen und erreicht bald darauf am Schnittpunkt der neuen Bogen- und Wieselschneise einen kleinen Steinbruch, der in einem Aplitgang angelegt ist.

Ein wichtiges Gabbrogebiet ist der Frankensteiner Höhenzug mit seinen Ausläufern über Waschenbach nach Oberramstadt. Durch diese Gabbromasse erstrecken sich drei Züge eines schwarzgrünen Gesteins, das neben den Bestandteilen des gewöhnlichen Gabbro noch Olivinkörner und Magneteisen enthält und der ersteren wegen

¹ Greim, Die Mineralien des Grossherzogtums Hessen, Giessen 1895.

„Olivingabbro“ genannt wird. Einer dieser Züge zeigt sich auf der Höhe des südlich an den eigentlichen Frankenstein anschliessenden Magnetberges; das Gestein enthält hier eine solche Menge von Magneteisen, dass die Magnetnadel dadurch stark beeinflusst wird, und auf dem Gipfel, an dem „Magnetstein“, findet man unter den umherliegenden angewitterten Stücken oft solche, die deutlich Nord- und Südpol zeigen.

Wer den Diorit in schöner einheitlicher Ausbildung und frei von Granit und Ganggesteinen kennen lernen will, der besuche den Steinbruch am Buch bei Lindenfels i. O. Dieser ist in der etwa 2 km breiten Dioritzone angelegt, die sich von Unterhambach über den Heppenheimer Wald an Lindenfels vorüber bis Eberbach bei Reichelsheim erstreckt. Das in genanntem Bruche abgebaute Gestein wird in den mit den neusten technischen Einrichtungen versehenen Schleifereien der Firma Kreutzer und Böhringer in Lindenfels geschliffen und poliert und findet so besonders zu Grabdenkmälern und im Baugewerbe eine ausgedehnte Verwendung. Die Säulen am Hauptportal des Darmstädter Hauptpostgebäudes sind aus Odenwälder Diorit hergestellt. Auch zu Pflastersteinen und Strassenschotter wird der Diorit verarbeitet, zu Mauersteinen dagegen eignet er sich seines dichten Gefüges wegen nicht.

Von den älteren Ergussgesteinen des vorderen Odenwaldes haben wir den Diabas und Melaphyr bereits in dem Abschnitt „Darmstadt und Umgegend“ besprochen; ein Porphyrvorkommen zeigte sich in der Gegend zwischen Schriesheim und Dossenheim, und als zweites nennen wir die Quarzporphyrberge bei Gross-Umstadt ungefähr am nördlichen Ende der Grenzlinie zwischen kristallinem und Buntsandstein-Odenwald. Das Gestein bildet hier meistens Decken über der alten Granitoberfläche, denn vermutlich waren die rotliegenden Sandsteine bei seiner Ausbreitung bereits zerstört. Es zeigt in ausgezeichneter Weise alle jene eigentümlichen Erscheinungen der sich bewegenden Lava, die man als Warzen, Knollen, Wickelschlacken, Fluidalstruktur usw. bezeichnet; Aufschlüsse befinden sich am Knos, am Heinrichsberg und am Steiner Wald bei Gross-Umstadt. Der Porphyry dieser Lokalitäten besteht in frischem Zustand aus einer rötlichen, dichten, kristallinen Grundmasse, in der zahlreiche Einsprenglinge von Quarz, Feldspat und Glimmer liegen; er ist teils säulenförmig, teils plattig und dünn-schichtig abgesondert und ähnelt den Quarzporphyren, die im südwestlichen Rheinhessen (Wonsheim, Neubam-

berg, Fürfeld) sowie im Saarnahegebiet z. B. am Rheingrafenstein bei Münster a. St. vorkommen. Das Gestein findet zu Pflaster- und Mauersteinen und als Strassendeckschotter Verwendung.

Die jüngeren (tertiären) Ergussgesteine sind in unserem Gebiete hauptsächlich durch den Basalt vertreten; den man aber nur an einzelnen Punkten in grösserer Ausdehnung findet, so am Rossberg, Otzberg und Katzenbuckel.

Der Trachyt, ein weisses bis hellgraues und rötlichgraues Gestein mit Sanidinkristallen, kommt nur vereinzelt vor, so bei Dietzenbach, bei Heusenstamm (siehe Seite 24) und im Wald-distrikte der Sporneiche zwischen Messel und Babenhausen.

Die Basaltkuppe des Rossbergs, die sich auf rotliegenden Sandsteinen erhebt, liegt bei dem Orte Rossdorf etwa 10 km von Darmstadt entfernt. In grossen Steinbrüchen wird daselbst der Basalt schon seit langen Jahren abgebaut und zu Pflastersteinen, Strassenschotter u. s. w. verarbeitet. Er führt in einer dichten, dunklen Grundmasse die Mineralien Nephelin, Augit, Olivin und Magneteisen neben anderen Gemengteilen. Bei der Zersetzung des Gesteins bilden sich in Hohlräumen oft schöne Kristalle von Natrolith, Chabasit, Philippsit, Kalkspat, Bitterspat, Quarz u. a. Auch findet man im Basalt viele Reste von Granit und Rotliegendem, welche die glutflüssige Masse dereinst bei ihrem Hervorbrechen zu verschiedenartigen Gläsern (Tachylit, Hydrotachylit etc.) an- und umgeschmolzen hat.

Das Gestein ist an der Nordseite in schmalen, an der Südseite in breiteren Säulen abgesondert; letztere sind durch die Verwitterung meistens quer gegliedert und in viele kugelige Blöcke verwandelt worden, die noch der graugrüne Verwitterungsgrus umhüllt. Zwischen ihnen zeigen sich öfters handbreite Schichten von phosphorsaurem Kalk (Phosphorit), die weiss, grün und rosarot aussehen.

Die Basaltmasse ist vielfach von Verwerfungsspalten durchzogen, deren Rutschflächen oder „Harnische“ meist glänzend schwarz sind infolge eines Überzugs von Manganerzen. Erwähnt sei noch, dass sich am Rossberg auch vulkanische Asche und Tuffe zeigen, die als Reste des Aschenmantels des jetzt stark zerstörten Vulkans aufzufassen sind.

In südwestlicher Richtung vom Rossberg erhebt sich in der Nähe von Lengfeld die schöne Basaltkuppe des Otzbergs mit einer noch grösstenteils erhaltenen Burg. Die Lava ist dereinst an dieser Stelle auf der schon genannten Otzbergspalte zwischen dem

Grundgebirge und dem Buntsandstein emporgedrungen. Das Gestein zeigt in einer schwarzen Grundmasse vornehmlich Augit, Olivin und Magnetit und ist auf der Ostseite des Berges in schöne Säulen gegliedert, auf der Westseite dagegen weniger regelmässig abgesondert. Besonders interessant sind die vielen Einschlüsse von Buntsandstein, die von der feurigflüssigen Basaltmasse angeschmolzen wurden und sich beim Erkalten zwischen den Basaltsäulen in Form von schmälere Säulchen absonderten. Der Sandstein wurde dabei gebleicht und sieht deshalb meist weiss aus. Der Basalt wird hier in Steinbrüchen abgebaut und hauptsächlich zu Strassen-schotter verwendet.

Der Buntsandsteinodenwald. Wer die Bahnlinie Hanau-Eberbach benützt, fährt von der Station Wiebelsbach-Heubach in nord-südlicher Richtung zunächst im Mümling- und dann im Itter-tale mitten durch die Sandsteinmassen des **hinteren Odenwaldes**. Beim ersten Anblick dieser einförmigen waldbedeckten Berge könnte man glauben, sie seien alle aus einem Material aufgebaut, das kaum nennenswerte Unterschiede zeigt. Die genaue geologische Untersuchung hat aber gelehrt, dass grosse Verschiedenheit darin herrscht. Man hat die mächtige, vielfach rot gefärbte, sandig-tonige Schichtenfolge in den unteren, mittleren und oberen Buntsandstein gegliedert.

Der „untere“ beginnt mit roten Schieferletten, die bei Heubach, Neustadt, am Breuberg und bei Vierstöck gut zu beobachten sind, und endigt mit buntgefleckten oder streifigen Schichten, dem sogenannten Tigersandstein. Steinbrüche in letzterem findet man z. B. am Breuberg, bei Mittelkinzig und Oberkainsbach. Die roten Schieferletten stellen in feuchtem Zustand einen zähen Ton dar und bilden alsdann wasserundurchlässige Schichten, an deren Oberfläche Quellen hervortreten, wie dies am Morsberg von Vierstöck bis zur Spreng der Fall ist. Dieser Quellhorizont speist die Kainsbach und ist die Ursache für das Gedeihen von Sumpfpflanzen an jener Höhe.

Der „mittlere Buntsandstein“ umfasst fünf Stufen: 1. den unteren „Geröllhorizont“ (Eck's Conglomerat)¹ mit Aufschlüssen bei Waldmichelbach und Oberabtsteinach. 2. den „Pseudomorphosen-Sandstein“, für den kleine gelbe oder braune Flecken charakteristisch sind, die ursprünglich mit Sand durchsetzte Kristalle von Kalkspat oder Dolomit waren; diese kohlen-sauren Salze wurden aber später

¹ nach dem Geologen Eck benannt.

ausgelaugt, wodurch nur noch die lose verkitteten Sandkörner zurückgeblieben sind. Die Stufe, die bis 150 m mächtig ist, hat eine grosse Verbreitung am Lärmfeuerrücken. 3. „feinkörnige Sandsteine mit Lettenbänken“, z. B. bei Erlenbach und Erbach. 4. „grobkörnige, kieselige Sandsteine“ mit dem „Kugelsandstein“, der sich bei Klingenberg, Wörth a. M., Laudenschlag a. M. und am Eckartsberg östlich von König findet. 5. den „Hauptgeröllhorizont“ der aus dunkelrötlichen, harten, kieseligen geröllführenden Sandsteinen besteht; er bildet im hinteren Odenwald die steilsten Gehänge mit Felsenmeeren, so z. B. in der Gegend zwischen Erbach und Gebhardshütte. Blöcke des Geröllhorizontes sind am Himbächelviadukt bei der Station Hetzbach der Odenwaldbahn als Bausteine verwendet.

Nun folgt der obere Buntsandstein. Auf den Bänken des Hauptgeröllhorizontes lagern mürbe plattige Sandsteine, welche an ihrer Basis oft Carneol in unregelmässig-geformten Knollen enthalten, die den „Carneolhorizont“ bilden, wie bei Vielbrunn und Weiten-gesäss. An diese Schichten schliessen sich violett gefärbte Sandsteine mit vielem Glimmer an (Steinbrüche in der Gegend von Hetzbach). Die letzte Stufe des oberen Buntsandsteins bildet der „Röt“, eine Lage von meist roten und grauen Schiefertönen, mit Aufschlüssen an der Ziegelei am Wege von Erbach nach Erlenbach, im Einschnitt der Staatsstrasse zwischen Erbach und Stockheim sowie am Nordwestende von Steinbach¹.

Das Grundgebirge des hinteren Odenwaldes besteht wohl aus denselben kristallinen Gesteinen, die auch den vorderen Odenwald bilden, denn an verschiedenen Orten wird z. B. der Granit direkt vom Buntsandstein bedeckt, so bei Sandbach-Neustadt im Mümlingtal und an einigen Stellen des Ulfen- und Eiterbachtals.

Der Buntsandstein, der in unserem Gebiet eine Gesamtmächtigkeit von 500—600 m besitzt, wird in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen und findet als Baustein eine ausgedehnte Verwendung; am meisten werden wohl die Schichten des mittleren Buntsandsteins verarbeitet, die Tone des Röt von Steinbach und Erbach werden unter Zusatz von Sand zur Herstellung von Ziegeln benützt.

Wie im kristallinen Odenwald der Laubwald vorherrscht, so tritt im Buntsandsteinodenwald vorwiegend der Nadel- besonders

¹ Klemm, Erläuterungen zur geol. Karte etc. Blätter Erbach und Michelstadt, 1897. S. 36 und 37.

der Kiefernwald auf. Treue Begleiter des Sandsteinbodens sind u. a. das Heidekraut, die Heidelbeere, der Fingerhut, der Besenginster und der Adlerfarn neben einigen Gräsern und Moosen, die einen trockenen Standort vertragen; ein plötzliches Fehlen dieser Pflanzen ist ein untrügliches Zeichen für das Auftreten eines anderen Gesteins.

Ehe wir den Buntsandstein verlassen, wollen wir noch einer interessanten Erhebung kurz gedenken, die grösstenteils aus ihm aufgebaut und zugleich die höchste im ganzen Odenwaldgebiete ist. Wir meinen den Katzenbuckel (628 m. ü. d. M.). Er besteht aus einem plateauähnlichen Buntsandsteinrücken mit einer flachen Kuppe aus basaltischem Gestein, das den Namen Nephelin-Dolerit führt. Genaue Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Kuppe eigentlich nur die abgerundete Endfläche eines Basaltstieles ist, der aus grosser Tiefe über den Sandstein hinausragt.¹

Der **Muschelkalk**. Vollständig verschieden von dem versteinungsarmen Buntsandstein ist die auf ihn folgende marine Ablagerung, die nach den oft in sehr grosser Zahl darin vorkommenden Versteinerungen (Muschelschalen) „Muschelkalk“ genannt wird. Er besteht hauptsächlich aus grauen oder dunkelgefärbten Kalksteinen, Dolomiten und Mergeln und wird eingeteilt in den unteren, mittleren und oberen Muschelkalk. Die untere Abteilung besitzt in ihren oberen Schichten dünnplattige Kalksteine mit welliger Oberfläche, und heisst deshalb Wellenkalk. Die mittlere führt Gips, Anhydrit und Steinsalz, die Rückstände ausgetrockneter Meeresbuchten (Salzlager bei Wimpfen, Heilbronn und Jagstfeld). Der sehr grosse Salzgehalt jenes mittleren Muschelkalkmeeres liess kein Leben in ihm aufkommen (wie heute im toten Meere), und daher ist diese Stufe so gut wie fossilfrei. Die obere Abteilung, auch Hauptmuschelkalk genannt, enthält wie die untere in einzelnen Schichten viele Versteinerungen.

Der Muschelkalk ist im Schwarzwald (Württemberg und Baden), Spessart, Thüringerwald etc. weit verbreitet und wird zur Herstellung von Denkmälern und als Baustein verwendet (Bismarckdenkmal und Fassade des Landesmuseums in Darmstadt); im Odenwald kommt nur die untere Abteilung in geringer Ausdehnung bei Michelstadt und Erbach vor. (S 28.) Bei dem Dorfe Erbach hat die lösende Tätigkeit des Regenwassers die zerklüfteten Muschel-

¹ Ruska, Geol. Streifzüge in Heidelbergs Umgebung. Leipzig 1908. S. 184.

kalkschichten derartig im Innern ausgehöhlt, dass eine Abzweigung des dortigen Baches an einer Stelle verschwindet und nach einem einige hundert Meter langen unterirdischen Laufe an der Stockheimer Mühle wieder als „Erdbach“ aus dem Kalkgestein zutage tritt. Bei den genannten Orten wird der Muschelkalk in Steinbrüchen abgebaut und teils als Wegverbesserungsmaterial benutzt, teils gebrannt. Die Kalke enthalten vielfach Versteinerungen, man findet u. a. *Terebratula vulgaris* (Lochmuschel), *Lima lineata* (Feilenmuschel), *Ostrea spondyloides* (eine Austernart), *Holopella obsoleta* (eine Schneckenart) und Stielglieder von *Encrinus liliiformis*.

Von dem Leben und Treiben der Tiere des Muschelkalkmeeres, besonders der Encriniden, deren Blütezeit der oberen Muschelkalkperiode angehört, gibt E. Fraas folgende anziehende Schilderung:¹ „Die Beherrscherin des Meeres aber und damit auch heute noch das Leitfossil für den Hauptmuschelkalk war eine schlanke, zarte Dame aus dem uralten Geschlechte der Seelilien, von den Gelehrten *Encrinus liliiformis* genannt. Einer Lilie gleich wogte sich auf schwankendem Stiele der Kelch, dessen zehn Fangarme den Blättern der Blume gleichen. Obgleich festgewachsen auf dem Meeresboden, war es doch keine Pflanze, sondern ein richtiges Tier aus der Gruppe der Stachelhäuter oder Echinodermen, verwandt mit den bekannten Seesternen und Seeigeln. Aus kleinen zierlichen Säulentrommeln baute sich der bis 1 m lange Stiel auf, und ebenso waren der Kelch und die Arme aus kleinen Kalkscheibchen zusammengesetzt, welche im Leben zusammengehalten wurden durch eine muskulöse Fleischmasse; mit den Fangarmen zieht das Tier seine Nahrung, die aus kleinen Muschel- und Krebstieren besteht, nach dem inneren Teile des Kelches, wo sich der Mund und Magen befindet. Tritt nun der Tod ein, so zerfällt leider in den meisten Fällen das zierliche Gebilde in zahllose Kalkscheibchen, welche man gewöhnlich als Trochiten bezeichnet, nur in ganz seltenen Fällen, in besonders ruhigen und geschützten Meeresbuchten, konnten die zarten und zerbrechlichen Körper im Zusammenhang erhalten bleiben zur Freude eines jeden Sammlers, dem es vergönnt ist, eine „Seelilienkrone“ zu finden. Tausende und abertausende dieser wundervollen Geschöpfe wogten sich in der klaren Flut, während sich zwischen ihnen Muscheln, Schnecken, Krebse, Fische und zahllose andere Seetiere tummelten.“

¹ Fraas, Die Triaszeit in Schwaben, Ravensburg 1900.

Von allen auf den Muschelkalk folgenden Formationen mit Ausnahme des Diluviums und Alluviums finden sich im hinteren Odenwald entweder gar keine oder nur spärliche Reste, die für seinen geologischen Bau kaum eine Bedeutung haben.

Damit sind wir am Schlusse unserer geologischen Schilderungen aus der Provinz Starkenburg angelangt, die uns einen Einblick in die interessanten Vorgänge und Erscheinungen der Erdgeschichte gewährten.



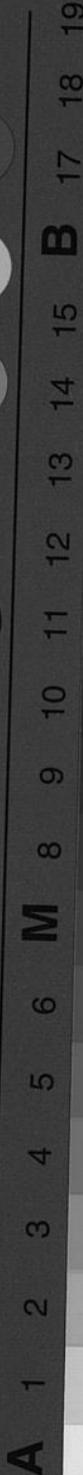
kalkschichten
des dortigen
einige hunde
heimer Mühl
tritt. Bei d
brüchen ab
nützt, teils g
man findet
(Feilenmusc
obsoleta (ei
formis.

Von d
meeres, be
Muschelkall
Schilderung
heute noch
schlanke, z
von den Ge
wiegte sich
Fangarme d
auf dem M
richtiges Ti
verwand n
zierlichen S
und ebenso
zusammeng
eine musk
seine Nahr
nach dem
Magen bef
meisten F
welche m
seltenen F
buchten, k
sammenha
dem es ver
abertausen
klaren Flu
Krebse, F

¹ Fra

TIFFEN® Gray Scale

© The Tiffen Company, 2007



eine Abzweigung
und nach einem
an der Stock-
alkgestein zutage
elkalk in Stein-
ungsmaterial be-
Versteinerungen,
(el), Lima lineata
rart), Holopella
on Encrinus lili-

es Muschelkalk-
zeit der oberen
ende anziehende
t und damit auch
elkalk war eine
te der Seelilien,
Einer Lilie gleich
ch, dessen zehn
sich festgewachsen
nze, sondern ein
er Echinodermen,
geln. Aus kleinen
n lange Stiel auf,
en Kalkscheibchen
lten wurden durch
en zieht das Tier
ebstieren besteht,
n der Mund und
fällt leider in den
e Kalkscheibchen,
net, nur in ganz
schützten Meeres-
n Körper im Zu-
jeden Sammlers,
en. Tausende und
egten sich in der
scheln, Schnecken,
mmelten.“

1900.

Von dem die eine Seite der Folie zu sehen ist, so ist die andere Seite
 mit demselben Inhalt versehen, und die Folie ist so beschaffen,
 dass sie sich leicht abheben lässt, und die Zeichnung auf
 einem anderen Blatt abgedruckt werden kann, ohne dass die
 Zeichnung auf dem Original Blatt etwas verliert. Die Folie
 ist aus einem sehr feinen Papier gemacht, und die Zeichnung
 ist mit einem sehr feinen Pinsel gezeichnet, so dass sie
 sehr schön und deutlich zu sehen ist. Die Folie ist so
 beschaffen, dass sie sich leicht abheben lässt, und die
 Zeichnung auf einem anderen Blatt abgedruckt werden
 kann, ohne dass die Zeichnung auf dem Original Blatt
 etwas verliert.

