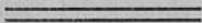


Wissenschaftliche Beilage zum XXXVII. Jahresbericht des
Königlichen Realgymnasiums zu Borna. — Ostern 1910.

Die
geologische Entwicklung
der Umgegend von Borna

von Professor **Gustav Klitzsch**
Oberlehrer am Realgymnasium zu Borna



1910. Programm Nr. 761.



960
19

761 b

#T000663049

Wissenschaftliche Beilage zum XXXVII. Jahresbericht des
Königlichen Realgymnasiums zu Bonn. Ostern 1910.



Die

geologische Entwicklung
der Umgegend von Bonn

von Professor Gustav Klitzsch
Oberlehrer am Realgymnasium zu Bonn

Das Grundgebirge Sachsens besteht aus Schichten des ältesten Paläozoikums, der Formationen des Praecambriums, Cambriums, Silurs, Devons und Subcarbons. Um die Mitte der Carbonzeit wurden diese ältesten Schichten aus ihrer ursprünglich schwebenden Lagerung durch von SO her wirkenden Druck aufgefaltet und es entstand das sogenannte erzgebirgische Faltensystem.

Dieses war jedoch nur ein kleiner Teil eines gewaltigen Hochgebirges, dessen Entstehung in die nämliche Zeit fällt, und welches die Geologen mit dem Namen Variscisches Gebirge bezeichnet haben. Den heutigen Alpen vergleichbar an Höhe und Ausdehnung erstreckte sich dieses Gebirge von Zentralfrankreich aus nach NW durch ganz Deutschland hindurch bis dahin, wo heute die Sudetenkette endet. Durch langandauernde Erosion und Denudation und durch nachträglich erfolgende Dislokationen wurde das alte ursprünglich einheitliche variscische Gebirge vielfach umgestaltet, vor allem aber abgetragen und teilweise eingeebnet, so daß als zum Teil recht dürftige Reste desselben die heutigen zentral-europäischen Rumpfgebirge anzusehen sind. So die Ardennen, das rheinische Schiefergebirge, der Taunus, die Vogesen, der Schwarzwald, Spessart, das Fichtelgebirge, der Frankenstein, das Erzgebirge, der Harz und die Sudeten.

Daß die Aufsattelung dieses Gebirgszuges nach Ablagerung des Culms und vor Ablagerung des Obercarbons stattgefunden haben muß, geht daraus hervor, daß die Schichten des Culms samt denen der älteren Formationen steil aufgerichtet, die des Obercarbons aber discordant und schwebend über jene gelagert sind, wie z. B. in Sachsen und Schlesien. Freilich haben anderwärts auch die Schichten des Obercarbons noch an der Faltung teilgenommen, was beweist, daß hier jener Gebirgsschub auch während der Ablagerung des Obercarbons noch fort dauerte.

Der als erzgebirgisches Faltensystem zu bezeichnende Teil bestand aus drei Falten, von welchen die höchste und bedeutendste die südliche war, deren Rest das heutige Erzgebirge bildet. Als Rest der zweiten ist das sächsische Granulit- oder Mittelgebirge zu betrachten, während nördlich von diesem noch eine dritte Parallelfalte gebildet wurde, von welcher jetzt nur noch sehr spärliche Reste vorhanden sind. Ihr nördlicher Flügel ist vollständig unter den Ablagerungen der tertiären und diluvialen Formation verschwunden, während der Südflügel in dem Strehlaer Hügellande mit dem Kolmberg bei Oschatz als höchstem Punkte noch zu erkennen ist. Die erzgebirgische Falte breitete sich ursprünglich viel weiter nach SO hin, mit ähnlichem Abfall wie nach NW, aus. Der Steilabsturz ist erst viel später, während der Tertiärzeit dadurch entstanden, daß der Südflügel einer Längsbruchspalte entlang in die Tiefe sank, während der Nordflügel seine Lage beibehielt. Zwischen den drei Falten entstanden zwei tiefe Mulden, das erzgebirgische und das nord-sächsische Becken, in welchen die jüngeren Formationen meist als Festlands-, zum Teil aber auch als Strand- und marine Ablagerungen zur Ausbildung gelangten.

Nachdem nämlich die Auffaltung erfolgt war, setzte auch sogleich die gesteinszerstörende Wirkung der Atmosphären ein, mit um so größerem Erfolg, da infolge der Zusammenschiebung der Schichten in diesen Risse und Spalten entstanden, welche den zerstörenden Kräften genugsam Angriffspunkte darboten. So wurden die alten Hochgebirgs-sättel größtenteils zerstört und abgetragen. Das so entstandene Trümmermaterial aber wurde von den unter großem Gefäll in die Tiefe stürzenden Gebirgswässern fortgeschwemmt, in die Mulden geführt und dort abgelagert, diese aber nach und nach ausgefüllt und eingeebnet. Der nivellierenden Wirkung der geologischen Kräfte verdanken die ursprünglich

tiefe Alpentäler bildenden Mulden ihre heutige flache Gestalt. Das hier vornehmlich zu betrachtende Gebiet bildet einen Teil der zwischen dem Granulitgebirge und der nördlichsten Gebirgsfalte gelegenen nordsächsischen Mulde.

Durch die Aufsattelung der Schichten entstanden in diesen Höhlen, in welche vom Erdinnern her glutflüssiges Magma injiziert wurde. Dieses füllte die Höhlen vollständig aus und trieb das Schiefergewölbe an vielen Stellen kuppelförmig auf, ohne es zu durchbrechen. Vielmehr erstarrte es innerhalb der Schieferumhüllung, sogen. Lakkolithen bildend. Die dem Schieferdache zunächst gelegenen Teile des Erstarrungsgesteines nahmen gneisartige Parallelstruktur an, welche mit dem Dache parallel verlief, während das Innere des Lakkolithen granitartige Beschaffenheit annahm, so daß das Gestein sich dort nicht von den echten Graniten unterscheidet. Durch die Glut der Lakkolithen wurden die benachbarten Schiefer aufgeblättert und Schollen derselben aus ihrem Zusammenhange vollständig losgelöst und von der Eruptivmasse umhüllt. Andererseits wurde auch diese zwischen die aufgeblätterten Schiefer eingepreßt, so daß Intrusivgänge und Apophysen entstanden.

Nicht nur die so in direkte Berührung mit dem Magma gelangenden Schieferbestandteile wurden von diesem kontaktmetamorphisch verändert und in hornsteinartige oder glimmerig kristallinische Massen verwandelt, sondern diese Kontaktmetamorphose erstreckte sich auch auf weite Entfernungen hin auf das gesamte Nebengestein der Lakkolithen. Dieses nahm kristalline Beschaffenheit an, welche um so mehr hervortritt, je weniger weit es von den Lakkolithen entfernt ist. Durch die später erfolgte Denudation wurde das Schieferdach zerstört und die Lakkolithkuppeln selbst angeschnitten und bloßgelegt. Sie bilden im Erzgebirge die Gneise und im Granulitgebirge die Granulite, während auch in der nordsächsischen Sattelfalte ähnliche Gesteine auftreten.

Der die Gneise und Granulite umrahmende Schieferwall ist der der Zerstörung entgangene Rest der Schieferumhüllung und des kristallinen Kontakthofes, dessen innere Zone die Glimmerschiefer, die äußere die Phyllite bilden. Die kristallinen Glimmerschiefer gehen ohne scharfe Grenze in die ebenfalls kristallinen Phyllite über, während letztere nach außen mit den ausgesprochen klastischen Schiefen des Kambriums verschmelzen.

Man hat früher die Gneise, wenigstens teilweise für sedimentäre Gesteine angesehen und sie jedenfalls für die ältesten der Beobachtung zugänglichen Glieder der Erdrinde gehalten. Die Urgneisformation und die kristallinen Schiefer wurden als sogenannte archaische Formation zusammengefaßt.

Nach der hier dargelegten neueren Auffassung sind die Gneise jünger als die sie überlagernden kristallinen Schiefer und die letzteren sind nicht von dem Kambrium zu trennen, so daß man sie als präkambrisch oder altkambrisch auffassen muß. Es würden also diese kristallinen Schiefer dem ältesten Paläozoikum zugehören, ein Archaikum aber, wie man es früher annahm, würde im erzgebirgischen System nicht existieren.

In den Mulden ist von dem alten Grundgebirge natürlich nichts mehr zu sehen, da dasselbe durch die Faltung in zu große Tiefe hinabgedrückt ist und von den jüngeren Formationen vollständig verdeckt wird. Nur an den Rändern der Mulden treten seine Schichten an die Tagesoberfläche. So treten nordöstlich von Borna zwischen den Dörfern Hainichen und Otterwisch Schichten auf, welche dort unter der diluvialen Decke, steil aufgerichtet, unter einem Winkel von 40° nach SO einfallend und mit NO-Streichung, hervorragen. Es sind dies Grauwacken von verschiedener Beschaffenheit, teils Sandsteine, teils Conglomerate, teils schiefrige Gesteine, aus Fragmenten verschiedener Mineralien, hauptsächlich Quarz und Feldspat und auch noch anderen Silicaten zusammengesetzt. Zusammengehalten werden diese Gemengteile durch toniges oder kieseliges Bindemittel. Überall zeigen diese Gesteine deutliche Schichtung. Man hat diese Grauwacken als untersilurisch bestimmt, einmal weil sie petrographisch gewissen untersilurischen Grauwacken des Vogtlandes als wie auch solchen der Lausitz gleichen, dann aber auch weil in der quarzitären Grauwacke von Hainichen Reste einer Lingula, eines Brachiopoden, gefunden worden sind, welche einer von Geinitz bestimmten Lingula in einer untersilurischen Grauwacke der Lausitz glich.

Etwa zwanzig Kilometer südlich von der erwähnten Stelle zwischen Rüdigsdorf

und Linda findet sich ein zweites Vorkommnis untersilurischer Schiefer, welche dort als nordwestlichste Ausläufer der den Rand des Mittelgebirges bildenden Schichten auftreten, sie streichen wie die Hainichen-Otterwischer nach NO und fallen unter 20—40° Neigung aber nach NW ein. Besonders sind diese Schichten in dem roten Graben an dem Lindenvorwerksteiche aufgeschlossen, wo sie zu Tage streichen.

Es sind hier dünnplattige leicht spaltbare sogenannte Dachschiefer von grauviolletter Farbe. Weiter oberhalb der genannten Stelle finden sich grauwackenartige Einlagerungen in denselben, während die in einem Tälchen bei Niederpickenhain anstehenden reich an quarzitären Einlagerungen sind.

Organische Reste hat man bislang in diesen Gesteinen nicht nachweisen können, doch hat man sie, namentlich auf Grund ihrer Ähnlichkeit mit in Thüringen vorkommenden Schiefen, deren Alter als untersilurisch paläontologisch festgestellt werden konnte, als diesen wahrscheinlich gleichaltrig angesehen.

Unweit dieses Vorkommnisses treten bei dem Dorfe Wüstenhain am rechten Gehänge des Wyhraflusses Tonschiefer auf, welche wenigstens zum Teil jenen untersilurischen ähnlich sind, mitunter aber durch Bitumen schwarz gefärbte sogenannte Alaunschiefer, ferner Grauwacken und Grauwackenschiefer, ferner aus Diabastuffmaterial zusammengesetzte sogenannte Schalsteinschiefer, endlich am linken Ufer der Wyhra Quarzkeratophyr.

Die in diesen Schichten aufgefundenen Versteinerungen, z. B. Abdruck eines Cephalopoden *Clymenia laevigata* in dem schwarzen Tonschiefer in einem Bruche am rechten Wyhraufer oberhalb von Wüstenhain, ließen das oberdevonische Alter dieser Schichten als zweifellos erkennen.

Die devonischen Schichten überlagern discordant die silurischen, welche selbst über dem Kambrium lagern, dessen unter dem Einflusse des Granulitlakkolithen teilweise kontaktmetamorphisch veränderten Schiefer weiter nach Süden hin angetroffen werden.

Die Gesteine des Subcarbons bestehen größtenteils noch aus marinen Gebilden, so z. B. die Posidonienschiefer des Culms. Das sind Tonschiefer, welche auf ihren Schichtflächen sehr zahlreiche Reste eines Zweischalers *Posidonia Becheri* enthalten. Nach Ablagerung des Subcarbons erreicht der Faltungsprozeß seinen Höhepunkt. Sachsen wird jetzt Festland und bleibt dies zunächst auch in der Folgezeit.

An den Bergabhängen sowohl wie in der Tiefe der Mulden, wo das Wasser sich zu seichten Lagunen ansammelt, entwickelt sich jetzt eine außerordentlich üppige Landflora begünstigt durch ein feuchtes und heißes Klima und durch die Fruchtbarkeit des jungfräulichen Bodens. Es entstehen Wald und Dschungellandschaften, denen unserer Tropenzonen vergleichbar.

Freilich ist der Gesamthabitus jener Flora von dem der heutigen außerordentlich verschieden. Die Wälder und Dschungeln jener Zeit bestanden meist aus Gefäßkryptogamen und allenfalls noch spärlichen Vertretern der Gymnospermen. Es waren meistens Farne, *Calamites*, und Bärlappgewächse, *Sigillarien* und *Lepidodendren*, während die *Monocotyledonen* und *Dicotyledonen* noch vollständig fehlen. Im ganzen war diese Pflanzenwelt arm an Formen, aber in um so größerer Massenhaftigkeit treten die Einzelindividuen derselben auf und erreichen zum Teil Dimensionen, wie sie weder vorher noch nachher im Pflanzenreiche vorkommen.

Die Riesen dieser Pflanzenwelt wurden nun vielleicht von den Stürmen entwurzelt oder durch Überschwemmungen unterspült und gefällt und häuften sich in den Lagunen, an deren Rande sie gewachsen waren, oder in welche sie von den höher gelegenen Teilen des Landes durch das Wasser zusammengeschwemmt wurden, in oft gewaltigen Massen an. Hier wurden sie von Schlamm und Geröll bedeckt und so vor dem Einflusse der atmosphärischen Luft und der Fäulnisreger geschützt, so daß sie der Zerstörung durch Fäulnis entgehen und sich allmählich in Steinkohle umwandeln konnten. Wir finden sie jetzt wieder in den Steinkohlenflözen, welche den wichtigsten Bestandteil des Obercarbons oder der produktiven Steinkohlenformation ausmachen.

Die pflanzliche Struktur dieser Reste, welche durch die darüber abgelagerten Gebirgsmassen unter gewaltigen Druck versetzt wurden, ist freilich in den meisten Fällen

vollständig verloren gegangen, so daß sich nicht mehr erkennen läßt, aus was für Pflanzen die Kohle entstanden ist. Mit um so größerer Deutlichkeit sind aber jene Reste erhalten, welche in den mit den Steinkohlenflözen wechsellagernden Schiefertönen sich finden. Diesen Resten von Zweigen, Blättern, Blattstielen, Fruktifikationen, Rhizomen und Stammteilen, letztere meist brettartig zusammengedrückt, verdanken wir die Kenntnis der Steinkohlenflora. Freilich ist die Zusammengehörigkeit der einzelnen Pflanzenteile nur in den seltensten Fällen nachweisbar.

In Sachsen ist die produktive Steinkohlenformation hauptsächlich im erzgebirgischen Becken zur Entwicklung gelangt. In der auf das Carbon folgenden Zeit wurden die Ablagerungen des Obercarbons zum großen Teil durch Erosion wieder zerstört, so daß nur hügelartige Reste davon übrig geblieben sind, welche durch das später darüber abgelagerte Rotliegende bedeckt wurden und teilweise bis zu Tiefen von 1000 m unter der heutigen Erdoberfläche liegen. Diese Überreste sind enthalten in dem Zwickauer und Lugauer Kohlengebiet und dem Steinkohlenvorkommen von Flöha, dessen Flöze aber wegen zu geringer Mächtigkeit nicht abbauwürdig sind, während in den beiden ersten Gebieten ein sehr umfangreicher Bergbau umgeht.

In dem nordsächsischen Becken ist das Obercarbon nirgends anzutreffen, obwohl nicht anzunehmen ist, daß hier die Bedingungen der Entwicklung dieser Formation wesentlich andere gewesen sein sollten, als in dem benachbarten erzgebirgischen Gebiet. Hier liegt das Rotliegende direkt auf den silurischen und devonischen Schiefen auf, und wo man unter demselben das Carbon vermutete, haben Bohrversuche zu einem negativen Resultate geführt.

In der auf das Carbon folgenden dyasischen Periode schritt die Zerstörung der Gebirgssättel um so rascher fort, als nach Durchnagung der widerstandsfähigeren Schiefer die Gneis- und Granulitlakkolithen von der Erosion erreicht und ergriffen wurden, welche infolge ihres Gehaltes an Feldspat leichter der Verwitterung erliegen und so Material zur Ausfüllung der Mulden lieferten. Aus diesem setzen sich die Conglomerate, Sandsteine und Letten zusammen, aus welchen das Rotliegende zum großen Teil besteht. Diese Gesteine haben häufig einen bedeutenden Gehalt an Fe_2O_3 , welches ihre charakteristische rote Farbe bedingt, wonach die ganze Formation ihren Namen erhalten hat.

In dieser Epoche ist es auch noch zur Bildung von Steinkohlenflözen gekommen, welche aber meist nur eine sehr geringe Mächtigkeit erlangt haben, wie im erzgebirgischen Becken, wo der Bergmann sie als wildes Kohlengebirge bezeichnet. In dem Plauenschen Grunde bei Dresden ist aber ihre Mächtigkeit bedeutend genug, daß sie ähnlich wie die erzgebirgischen bergmännisch abgebaut werden.

Die Reste der Pflanzen, aus welchen diese dyasische Kohle entstanden ist, lassen erkennen, daß diese Steinkohlenflora von jener des Carbons abweichend war. Sie bestehen fast nur aus Calamites, während Lepidodendren und Sigillarien gänzlich zurücktreten und die im Carbon nur selten vorkommenden Coniferen jetzt häufiger werden.

Das Rotliegende des nordsächsischen Beckens ist größtenteils unter der tertiären und diluvialen Decke verborgen und daher nur an solchen Stellen der Beobachtung zugänglich, wo die Flüsse ihre Täler in das Land eingeschnitten haben, wie im Tal der Zwickauer Mulde und deren Nebenflüssen und in denen des oberen Wyhrgebietes und deren Zuflüssen.

Überall werden dort die Gesteine des Rotliegenden durch Steinbruchbetrieb abgebaut, um als Bausteine oder Straßenschotter technische Verwendung zu finden. In dem eben erwähnten roten Graben bei Linda werden die silurischen Schiefer zunächst von Conglomeraten, Sandsteinen und Letten des Rotliegenden discordant überlagert. Diese Gesteine bestehen aus Fragmenten von Quarz, Quarzit, Ton- und Glimmerschiefer, die Conglomerate aus größeren, die Sandsteine aus feineren Brocken desselben Materiales. Ein toniges eisen-schüssiges Bindemittel, welches nicht fest ist und in der Nässe leicht zerweicht, hält das Gestein zusammen. Infolge dieser Beschaffenheit des Bindemittels zerfallen die Gesteine leicht und können daher nicht zu Bauzwecken verwendet werden. Gesteine von ähnlicher Beschaffenheit wie die eben erwähnten sind auch im Muldentale zwischen Sörnzig und Rochlitz aufgeschlossen.

Aber außer diesen Sanden, Conglomeraten und Tonen, welche als klastische Gesteine aus den Trümmern früher bestandener und dann zerstörter Gebirgsglieder gebildet worden sind, nehmen auch Eruptivgesteine an dem Aufbau des Rotliegenden wesentlichen Anteil. Die Eruptivgesteine entstammen entweder dem glutflüssigen Erdkern, was vielleicht von den ältesten Eruptivgesteinen gilt, oder, nach einer neueren Theorie von Stübel, aus Herden glutflüssiger Massen, welche sich als Reste des glutflüssigen Erdinneren innerhalb der Erstarrungszone erhalten haben.

Infolge des Erstarrungsprozesses dieser Massen tritt, wie Stübel annimmt, eine Phase molekularer Vergrößerung ein, wodurch ein Teil des glutflüssigen Magmas durch die feste Erdrinde hindurch bis an deren Oberfläche gedrängt wird. Je nachdem so hinreichend Raum für die Erstarrung geschaffen wird, kann der gesamte Herd vollständig erstarren, oder wenn dies nicht der Fall ist, nur ein Teil. Während im ersten Falle ein nach einmaliger Eruption erloschener Vulkan entsteht, wird im anderen der Vorgang sich wiederholen, und es können so zahlreiche durch längere oder kürzere Ruhepausen unterbrochene Eruptionen aus ein und demselben Herde stattfinden, wie wir dies bei den heutigen zurzeit noch tätigen Vulkanen sehen können. (Vesuv — Sommatypus.)

Je nachdem nun die empordrängenden Massen in der Tiefe bereits erstarren, ohne bis an die Erdoberfläche zu gelangen, oder je nachdem das letztere der Fall ist, unterscheidet man plutonische Eruptivgesteine (Tiefengesteine) oder vulkanische (Ergußgesteine). Im ersteren Falle erstarrt das glutflüssige Magma unter hohem Druck, namentlich hervorgerufen durch die gelösten Gase und Dämpfe. Da der Erstarrungsprozeß hier längere Zeit in Anspruch nimmt, so wird dadurch die Ausbildung einer vollkristallinen Struktur der Erstarrungsgesteine, durch welche diese dann ausgezeichnet zu sein pflegen, sehr begünstigt.

Erreicht die Eruptivmasse hingegen die Erdoberfläche, so können die Gase und Dämpfe zum größten Teil entweichen. Hierbei werden oft große Mengen der flüssigen Masse vollständig zerstiëbt und zu größeren oder kleineren Brocken erstarrt aus dem Vulkanschlund in die Atmosphäre emporgetrieben.

Je nach dem Grade der Feinheit erreichen sie zum Teil sehr hohe Regionen und fallen von der Luft weiter getragen als vulkanische Aschenregen in oft weiter Entfernung von dem Eruptionskanal auf die Erde nieder. Das gröbere Material aber fällt als vulkanische Sande und Lapillis, oder wenn es faust- oder kopfgroße und noch größere Massen sind, als vulkanische Bomben und Lavablöcke in unmittelbarer Nähe des Kraters, sich um denselben als vulkanischer Schuttkegel anhäufend, nieder.

Wird dieses ursprünglich nicht zusammenhängende lockere Material durch ein Bindemittel zu einem zusammenhängenden Gestein verkittet, so entsteht ein vulkanisches Trümmergestein, welches man mit dem Namen vulkanischer Tuff bezeichnet.

Der nicht durch die Gas- und Dampfexplosionen zerstiëbte Teil des glutflüssigen Magmas steigt bis zu der Erdoberfläche empor und erstarrt durch das Entweichen der in ihm gelösten Gase zu schlackig blasiger Lava, und da die Erstarrung hier rasch erfolgt, so wird die Masse glasig oder nur zum Teil kristallin. Dies trifft namentlich zu bei den Porphyriten und Porphyren. Diese bestehen stets aus einer dichten Grundmasse, welche sich unter dem Mikroskop zum Teil in ein Gewirr äußerst feiner Kristallindividuen auflöst, zum Teil aber auch eine optisch isotrope glasige Masse enthält, in welcher größere Kristallindividuen ausgeschieden sind, deren Ausbildung bereits zu einer Zeit erfolgte, als die übrige Masse noch flüssig war und sich noch innerhalb des Eruptionsschlundes befand. So konnten diese Kristallindividuen ihre Form allseitig frei entwickeln und unter Umständen bedeutende Größe erreichen. Sie werden nun von der später erstarrten Grundmasse als porphyrische Einsprenglinge umhüllt. Zuweilen zeigen diese Einsprenglinge eine eigentümliche parallele Anordnung, welche sich nur dadurch erklären läßt, daß sie in der noch flüssigen Grundmasse der Flussrichtung entsprechend erfolgte. Man nennt daher diese Struktur Fluktationsstruktur. Häufiger noch trifft diese Anordnung die unzähligen kleinsten in der Grundmasse enthaltenen Mikrokristalle, und es ist dann diese Mikrofluktationsstruktur nur unter dem Mikroskop zu erkennen.

Bei manchen dieser Gesteine treten die Einsprenglinge vollständig zurück, und sie

bestehen dann nur aus Grundmasse, die mehr oder weniger vollständig glasig sein kann, wie bei den Pechsteinen, Obsidianen, Perliten.

Vulkanische Eruptionen haben auf der Erde während aller Zeiten stattgefunden von den ältesten bis herauf zu der jüngsten. Die Diabase des Silurs und Devons sind solche Eruptivgesteine, und die Diabasmandelsteine sind blasig schlackige Laven, deren Hohlräume nachträglich durch sekundär gebildete Mineralstoffe z. B. CaCO_3 ausgefüllt worden sind. Die Diabastuffe sind aus Aschen der zu jener Zeit tätigen Vulkane hervorgegangen.

Bedeutende vulkanische Vorgänge fanden aber ganz besonders zur Zeit des Rotliegenden statt, und namentlich war Sachsen der Schauplatz solcher, deren Spuren wir noch heute an dem gesamten Nordwestrande des Granulitgebirges finden.

Aus den sich hier öffnenden Vulkanschlünden wurden gewaltige Schuttmassen ausgeworfen, welche sich in der Nähe des Kraters zu Schuttkegeln anhäuften oder weit vom Winde weggetragen über große Flächen sich ausbreiteten und vom Wasser hinweggeschwemmt, mit sedimentärem Material vermischt in den Mulden wieder abgelagert wurden, wo wir sie heute als Porphyrtuffe finden.

Aber auch Lavaergüsse entströmten den Kratern, stauten sich über diesen zu Quellschuppen empor oder strömten, wenn sie dünnflüssig genug waren, auf geneigter Unterlage in die Tiefe und bedeckten hier als Deckenergüsse weite Gebiete.

Ein Schuttkegel eines dyasischen Vulkanes ist der Rochlitzer Berg, dessen Krater in diesem selbst oder in der Nähe gewesen sein muß.

Das Gestein, aus welchem dieser Berg in der Hauptsache besteht, ist Porphyrtuff, welcher aus einer über 80 m mächtigen Anhäufung vulkanischer Auswürflinge, Sanden, Lapillis und Porphyrböcken gebildet wird. Diese Tuffe sind je nach der verschiedenen Tiefe von verschiedener Beschaffenheit. Die Hangenden sind aus größerem Korn sehr gleichmäßig zusammengesetzt und bilden ein sehr leicht bearbeitbares Gestein, welches als der eigentliche Rochlitzer Tuff schon seit vielen Jahrhunderten als sehr geschätzter Baustein in Steinbrüchen gewonnen wird.

Der Rochlitzer Porphyrtuff ist eine lokale Varietät, die nur in dem Rochlitzer Berg und in dessen Nähe vorkommt. Sonst trifft man aber in dem nordsächsischen Becken und namentlich in dessen östlichem dem Granulitgebirge benachbarten Teil zahlreiche Tuffablagerungen, welche mit den mit ihnen wechsellagernden Porphyren hier hauptsächlich das Rotliegende bilden, während die Sedimentärgesteine nur mehr eine untergeordnete Rolle spielen.

Nach Dathe, Penck und Rotpletz gliedert sich das Rotliegende hier von oben nach unten folgendermaßen:

I. Oberes Rotliegendes:

Sandsteine, Conglomerate, Letten mit Geröllen von Porphyr und Tuffen.

II. Mittleres Rotliegendes:

1) Oberes Tuffrotliegendes mit Buchheimer Quarzporphyr und Pechstein von Ebersbach und Grimmaer und Frohbürger Quarzporphyr.

Deckenerguß des Rochlitzer Quarzporphyr.

2) Unteres Tuffrotliegendes mit Einlagerungen von Porphyrit und Deckenerguß des Leisniger Quarzporphyrs.

III. Unteres Rotliegendes:

Sandsteine, Conglomerate und Letten.

Besonders gut lassen sich die Glieder des Rotliegenden an Aufschlüssen beobachten, welche man in der Umgebung der Städte Kohren und Frohburg antrifft. Das eben erwähnte untere Rotliegende bei dem Lindenvorwerk wird concordant überlagert von dem unteren Tuffrotliegenden. Dieses besteht, wie in den im Rüdigsdorfer Park befindlichen alten Brüchen zu ersehen ist, aus Porphyrtuffen von verschiedener Farbe und Härte, aus dem nämlichen Material zusammengesetzt wie die Porphyre, namentlich Quarz, Feldspat und Biotit, teils in makroskopischer, teils in mikroskopischer Ausbildung. Die braunen und roten Varietäten enthalten Körner von Fe_2O_3 .

Außerdem enthalten aber diese Tuffe noch häufig Bestandteile, welche als sekundäre,

durch Zersetzung der erwähnten Silikate, entstandene Gebilde angesehen werden müssen, wie Quarz, Chalcedon, Jaspis, Opal, sowie Steinmark Kaolin und Kaliumglimmer. Besonders gewisse Varietäten des Kaliumfeldspates unterliegen leicht der Zersetzung durch die im Wasser gelöste Kohlensäure, wodurch Kieselsäure ausgeschieden wird und wasserhaltige Aluminiumsilikate übrigbleiben. Während die anfangs gelöste Kieselsäure in Gestalt der erwähnten Mineralien sich wieder ausscheidet, bilden diese Kaolin oder ein diesem ähnlich zusammengesetztes Mineral, Steinmark.

Die Kieselsäure durchdringt oft die Tuffe vollständig, wodurch diese hornsteinartig dicht und sehr hart werden können; doch häufig tritt sie aber auch als Versteinerungsmittel von Pflanzenresten auf, welche in den Tuffen enthalten sind.

Oft mögen wohl durch die vulkanischen Schuttmassen Bäume und andere Pflanzen verschüttet und erstickt worden sein, deren organische Substanz zerstört und durch mineralische ersetzt worden ist, so daß die pflanzliche Struktur oft in außerordentlicher Schönheit und Deutlichkeit erhalten geblieben ist. So hat man in dem unteren Tuffrotliegenden bei Kohren solche Reste von für das Rotliegende charakteristischen Pflanzen gefunden, wie Stammteile von Farnen (*Psaronius* und *Tubicaulis*), ferner solche von Cycadeen (*Medullosa*) und Coniferen sowie Abdrücke von Farnwedeln und Fruktifikationen.

Von den in dem genannten Gebiete auftretenden Ergußgesteinen ist das älteste der Porphyrit, welcher zwischen die unteren Tuffe eingeschaltet und namentlich in der Nähe der Stadt Kohren in den Tälern der Wyhra und des Meusbaches aufgeschlossen ist, wo er zum Teil recht ansehnliche Felspartien bildet. Von hier aus setzt sich dieses Gestein, größtenteils durch jüngere Formationen verhüllt, bis in die Gegend von Altenburg fort.

Dieser Porphyrit besteht aus einer dichten Grundmasse von bläulicher oder violett rötlicher Farbe, in welcher Einsprenglinge von Feldspat und Magnesiumglimmer enthalten sind. Die Feldspatkristalle sind alle vollständig in Kaolin umgewandelt, und auch der Glimmer ist meist zersetzt und von ausgeschiedenem Ferrihydroxyd braun gefärbt. In dem Gestein enthaltener Jaspis, Chalcedon und Quarz stammt von der durch die Kaolinisierung des Feldspats entstandenen Kieselsäure her.

Die übrigen Ergußgesteine sind Quarzporphyre, von welchen der ältere der Rochlitzer Quarzporphyr das untere Tuffrotliegende concordant überlagert und selbst wieder ebenso von dem oberen Tuffrotliegenden überlagert wird.

Dieses Gestein ist namentlich in dem Tale der Wyhra zwischen Kohren und Frohburg aufgeschlossen, wo es in mehreren grossen Steinbrüchen abgebaut wird. Es besteht aus einer rötlichen oder braunen felsitischen Grundmasse, in welcher zahlreiche Einsprenglinge von Feldspat, Biotit und Quarz ausgeschieden sind. Von Feldspaten sind zweierlei darin, die einen sind frische glasglänzende Orthoklase mit deutlicher Spaltbarkeit nach dem Klinopinakoid und der Basis, die andern sind in weiße kaolinhaltige Substanz umgewandelt, so daß man nicht mehr erkennen kann, ob sie Orthoklas oder Plagioklas gewesen sind. Die Quarze sind weniger zahlreich als die Feldspatkristalle, sind grau oder braun und zeigen oft die Gestalt hexagonaler Pyramiden. Der Glimmer tritt zuweilen in größeren Plättchen auf, kann aber auch so zurücktreten, daß er makroskopisch nicht mehr wahrnehmbar ist. Eine besondere Eigentümlichkeit dieses Porphyrs sind in ihm enthaltene blasenförmige Hohlräume, welche mit einer erdigen grünlichen Substanz erfüllt sind. Als sekundäres Produkt enthält auch dieser Porphyr häufig Achat. Zuweilen wird das Gestein von jüngeren Porphyrgängen durchsetzt, wie dies z. B. in dem Bruche zwischen Wolfnitz und Kohren an dem linken Talgehänge der Wyhra zu beobachten war. Dieser jüngere Porphyr besteht aus demselben Material wie der ältere, doch ist die Grundmasse gegenüber den Einsprenglingen mehr vorherrschend, besitzt eine lichtere Farbe und ist an den Sahlbändern grünlich und von hornsteinartiger Beschaffenheit.

Ein jüngeres Gestein ist der Frohbürger Porphyr, welcher bei Wolfnitz und dem Streitwald das obere Tuffrotliegende überlagert und bei Frohburg durch Steinbrüche aufgeschlossen ist.

Er besitzt ebenfalls eine felsitische Grundmasse mit Einsprenglingen der nämlichen

Art wie der Rochlitzer, jedoch herrscht hier die Grundmasse vor und ist dunkelviolett und bei beginnender Verwitterung licht gefärbt. Auch fehlen hier die für den Rochlitzer Porphyry charakteristischen Hohlräume.

Von den übrigen Ergußgesteinen seien hier nur noch erwähnt der in der Gegend von Lausigk auftretende Buchheimer Quarzporphyr, welcher sich petrographisch durch eigentümliche Farbe der Grundmasse und den Gehalt accessorischer Mineralien, Zirkon und Apatit von den obengenannten Porphyren unterscheidet und zwischen die oberen Tuffe eingeschaltet ist.

Ferner der Pechstein von Ebersbach, welcher ebenfalls dem oberen Tuffrotliegenden zugehört, und eine glänzend schwarze glasige Grundmasse aufweist, in welcher makroskopische Ausscheidungen von lichtgrün gefärbten Feldspatkristallen zu erkennen sind. Es ist dieses Gestein in einem Bruche westlich von Ebersbach und auch sonst noch in der Umgebung dieser Stelle mehrfach durch Brunnen aufgeschlossen.

Während die Zerstörung und Abtragung der alten Sättel zur Zeit des oberen Rotliegenden noch fort dauerte, wurden nun auch die im mittleren Rotliegenden abgelagerten Gesteine bereits von der Erosion ergriffen und teilweise wieder zerstört.

Daher finden wir, daß das über dem mittleren abgelagerte obere Rotliegende aus Conglomeraten, Sandsteinen und Letten besteht, welche sowohl Fragmente der Gesteine des Grundgebirges als auch solche von Porphyren und Porphyrtuffen enthalten. Das an seiner Oberfläche durch die vorausgegangene Erosion durchaus uneben gewordene mittlere Rotliegende ist in den Vertiefungen durch das obere ausgefüllt, während andererseits das mittlere gipfelartig über das obere hervorragt. Stellen, wo sich diese Überlagerung besonders gut beobachten läßt, finden sich z. B. in der Nähe von Greifenhain und in diesem Dorfe selbst an dem Felsen, auf welchem die Kirche steht.

Das Hangende des oberen Rotliegenden bilden, wie hier in der Nähe nur an einer Stelle, in Weiskes Kalkbruch bei Frohburg, gesehen werden kann, die der Zechsteinformation zugehörenden Plattendolomite. Diese haben ihren Namen daher, weil sie Platten von einigen Zentimeter, selten mehr als einem Dezimeter Stärke bilden. Sie enthalten in den reineren Varietäten über 50% CaCO_3 und 40% MgCO_3 und sind stets mehr oder weniger tonhaltig; mitunter finden sich auch in ihnen verkohlte Pflanzenreste. Gewöhnlich erscheinen sie dicht und nehmen nur selten eine feinkörnige kristalline Struktur an. Zwischen den Platten sind häufig papierdünne aber auch bis zu mehreren Zentimetern dicke Lagen von Letten, ferner solche von feinkörnigem glimmerreichem Sandstein. Zuweilen enthalten die Dolomite Bleiglanz eingesprengt oder in dünnen Schmitzen, wie z. B. in dem Bruche bei Frohburg, ferner auch Malachit und Kupferkies. Endlich finden sich in ihnen auch Einlagerungen von Platten oder Knollen oder Linsen von tonigem Siderit, letzterer zuweilen in braunen oder roten Toneisenstein umgewandelt. Diese Erze konnten in solcher Menge auftreten, daß ein bergmännischer Abbau zum Zwecke der Eisengewinnung lohnend war, wie zahlreiche Spuren alter Schächte in dem Gebiete des Eisenberges bei Frohburg beweisen, wo die Dolomite unter den tertiären Schichten auftreten. Jetzt werden die Plattendolomite wegen ihres hohen Gehaltes an CaCO_3 in zahlreichen Gruben, namentlich bei Geithain, gewonnen und zum Kalkbrennen verwendet.

Die Plattendolomite setzen sich von Geithain und Tautenhain aus nach NW und W bis südwestlich von Frohburg fort, und bilden ein zusammenhängendes Lager, dessen Zusammenhang nur stellenweise durch erfolgte Erosion unterbrochen wird. Da sie nach W hin unter schwacher Neigung einfallen, versinken sie in dieser Richtung immer tiefer unter den tertiären und diluvialen Schichten.

Das Hangende der Plattendolomite bilden die im engen Zusammenhange mit diesen stehenden sogenannten bunten Letten. Sie bestehen aus roten, braunen, grauen und weißen Letten und wenig mächtigen Lagen von fein- bis grobkörnigen Sandsteinen. In der Nähe von Frohburg sind diese Letten an mehreren Stellen aufgeschlossen. So überlagern sie in dem Bruche an der Peniger Straße den Frohburger Porphyry in geringer bis 1 m mächtiger Lage. In ähnlicher Weise an dem Bornaer Bruche, hier zusammen mit tonigem Plattendolomit und Sandsteinen.

Die in den Plattendolomiten vorkommenden organischen Reste sind verhältnismäßig spärlich und meist wenig gut erhalten. Es fanden sich einige Zweischaler z. B. Schizodus Schlotheimi Geinitz, meist nur Abdrücke und Steinkerne, auch verkohlte Pflanzenreste und kleine nur 1 cm mächtige Einlagerungen von Steinkohlen.

Die Plattendolomite und bunten Letten sind Ablagerungen des dyasischen Meeres, welches nach der Bildung des Rotliegenden von N her hereindringt und auch Sachsen, aber nur dessen nordwestlichstes Gebiet, erreicht. Die letzten bis zum Fuße des Granulitgebirges sich erstreckenden Ausläufer dieses Meeres bilden hier seichte Buchten, in denen nur das oberste Glied des Zechsteins zur Ausbildung kommt, welchem die hier erwähnten Gesteine angehören. Im benachbarten Thüringen und in der Provinz Sachsen fast rings um den Harz ist der Zechstein in seinen sämtlichen drei Gliedern entwickelt. In Thüringen läßt sich der Verlauf der Küstenlinien des Zechsteinmeeres an einem Bryozoenriff erkennen, welches sich von Köstritz über Pößneck, Könitz bis Blankenburg erstreckt, und auch bei Eisenach und Liebenstein, Altenstein wieder auftritt.

Dem unteren Zechstein gehören die berühmten Kupferschiefer von Mansfeld an, welche, infolge ihres großen Gehaltes an sulfidischen Erzen, bis in die jüngste Zeit Gegenstand des bedeutendsten Erzbergbaus Deutschlands gewesen sind.

Dem oberen Zechstein gehören ferner die bedeutenden Steinsalzlager Norddeutschlands, samt den diese begleitenden Magnesium- und Kaliumsalzen (Abraumsalzen), wie z. B. zu Staßfurt, an.

Gegen Ende der Zechsteinperiode hinterließ das zurückweichende Meer tiefe isolierte Binnenseen, in welchen infolge des damals dort herrschenden heißen Klimas, bei der raschen Verdunstung des Wassers, die gelösten Salze zur Ausscheidung gelangten. Vielleicht überschwemmten zu gewissen Zeiten Sturmfluten die jene Binnenseen vom freien Ozean trennenden Festlandsteile und füllten die Becken von neuem. Lange Zeiten hindurch mögen diese Vorgänge sich wiederholt haben, wodurch sich die bedeutende Mächtigkeit dieser Salzlager erklärt.

Mit dem Ende der Dyaszeit schließt das paläozoische Zeitalter der Erde, und die mesozoische Zeit beginnt, zunächst mit der Bildung der Formationsgruppe der Trias.

In unserem Gebiete ist von dieser Formationsgruppe nur das unterste Glied, die bunte Sandsteinformation, ausgebildet und von dieser wieder nur die untere Stufe.

Diese vorwiegend aus Sandsteinen bestehende Formation ist eine terrestrische Bildung. Die Beschaffenheit der sie bildenden Sandsteine deutet darauf hin, daß diese aus durch Wüstenstürme angehäuften Sandmassen entstanden sind. Einmal sind diese Sandsteine frei von tierischen Resten, und dann zeigen sie auf den Schichtenoberflächen häufig Spuren von Windwehen in Gestalt von Wellenfurchen (Rippelmarken).

An manchen Stellen wie z. B. bei Crotenlaide in Sachsen sind in den Sandsteinen Eindrücke der Füße eines Labyrinthodonten, eines landbewohnenden amphibienartigen Tieres, angetroffen worden, des Chirotheriums. Oft wurden diese Fußspuren von sich darüber lagerndem sandigem Schlamm ausgefüllt, so daß sie auf den sich jetzt ablösenden Gesteinsplatten reliefartig hervortreten.

In unserem Gebiete kommt der bunte Sandstein im Tal der kleinen Eula bei Hopfgarten und in der Nähe von Ebersbach zum Ausstrich und besteht hier teils aus bunten Letten, welche das Hangende bilden, teils aus feinkörnigen Sandsteinen. Diese bestehen meist aus Quarzkörnern und enthalten SiO_2 oder tonige Substanz als Bindemittel. Sie können aber auch Gerölle aus Quarz, Porphy, Tuffen, Granulit und kristallinen Schiefen enthalten und so conglomeratartigen Charakter annehmen. Die Schichten fallen unter 5 bis 10° nach NW ein und versinken daher bald tief unter die jüngeren Formationen, lassen sich aber bis weit nach NW hin verfolgen. Durch Bohrungen sind sie nördlich von Borna bei Witznitz, bei Lobstädt und Großzössen unter dem Tertiär nachgewiesen worden. Es wurde hier der Buntsandstein in einer Tiefe von 66 m angetroffen und 30 m tief durchsunken, ohne daß das Liegende erreicht worden wäre.

Es besteht hier aus 3 m dicken Sandsteinbänken, zwischen welchen dünne Lettenschichten lagern. Das in den Sandsteinen enthaltene Wasser fließt durch die Bohrkanäle

bis zur Erdoberfläche empor und tritt hier als meterhoher Springquell zutage. An den 17–20 km weit von den Bohrstellen gelegenen Ausstrichstellen dringt das Niederschlagswasser in den bunten Sandstein ein und sammelt sich in den geneigten Schichten unterirdisch an, so daß es an den Bohrstellen unter artesischem Druck steht.

Die übrigen Glieder der Trias, der Muschelkalk und der Keuper sind in unserem Gebiete nicht anzutreffen, ebenso wenig die übrigen mesozoischen Formationen, der Jura und die Kreide. Obwohl anzunehmen ist, daß das Jurameer, und vor allem auch das der Kreideformation den größten Teil unseres Vaterlandes überflutet haben, sind Ablagerungen davon hier nirgends vorhanden. Haben solche früher bestanden, so sind sie vollständig zerstört worden. Das Hangende des bunten Sandsteins bildet hier unmittelbar das Tertiär.

Mit der Bildung der Tertiärformation beginnt das Känozoikum, welches durch das Tertiär und Quartär repräsentiert wird.

Im Tertiär finden zunächst vielfach Hebungen und Senkungen statt, welche sich in ein und demselben Gebiet öfter wiederholen können und Änderungen in der Gestalt des Festlands zur Folge haben, bis diese Oszillationen enden und die Kontinente, namentlich Europa, die Gestalt annehmen, die sie im allgemeinen heute noch haben.

Ähnlich wie im Carbon finden jetzt Vorgänge einer großartigen Gebirgsbildung statt. Die noch jetzt höchsten Gebirge der Erde, wie die Alpen, der Himalaja, die Kordilleren, deren Bildung bereits früher begonnen, werden jetzt zu höchster Höhe aufgefaltet.

Im Zusammenhange mit diesen Faltungen erfolgen großartige Eruptionen, durch welche riesige Massen von Eruptivmaterial aus dem Erdinneren an die Oberfläche befördert werden, wo wir sie jetzt als jungvulkanische Eruptivgesteine, wie Basalte, Phonolithe, Trachyte u. s. w. antreffen.

Auf die alten bereits vorhandenen Gebirge bleiben diese Vorgänge nicht ohne Einfluß, vielfach findet eine Zerreißen und Zerstückelung der Gebirgsmassen statt. Es bilden sich gewaltige Verwerfungsspalten, längs welcher die Massen in Bewegung geraten und Schollen in die Tiefe sinken, während andere emporgepreßt werden.

So bildet sich zu jener Zeit der Steilabsturz des Erzgebirges. Auch im Gebiete des Vogtlandes entstehen Bruchspalten, wo die Schollen bis heute noch nicht vollständig zur Ruhe gekommen sind, wie die dort von Zeit zu Zeit immer wieder auftretenden tektonischen Erschütterungen beweisen.

Während sich schon in der mesozoischen Zeit Spuren klimatischer Unterschiede in der Gestaltung der Floren und Faunen bemerkbar machen, je nachdem diese näher oder ferner dem Äquator sind, treten diese Unterschiede jetzt immer deutlicher hervor, und es nähern sich die klimatischen Verhältnisse in der Ausbildung der Zonen mehr und mehr den heutigen.

Die tropischen Formen weichen mehr und mehr nach dem Äquator zurück, und die eines und desselben Tertiärgebietes nehmen häufig, entsprechend dem verschiedenen Alter der Schichten, nach und nach den Charakter solcher der gemäßigten Zonen an. Es können die untersten Schichten tropische, die jüngeren gemischte und die jüngsten dem gemäßigten Klima entsprechende Formen enthalten.

Vor allem aber macht sich im Tertiär eine immer größere Annäherung der gesamten Tier- und Pflanzenwelt an die der Jetztzeit bemerkbar. Im Paläozoikum ist der Gesamthabitus der Organismen von dem heutigen noch außerordentlich verschieden und mit diesem nur sehr wenig vergleichbar.

Im Mesozoikum treten bereits die ersten angiospermen Dikotyledonen und die ersten Säugetiere und Vögel auf. Aber ihre Hauptentwicklungszeit beginnt jetzt im Tertiär. Von den Säugetieren erscheinen jetzt die höher entwickelten Formen, die Placentarier, während im Jura und in der Kreide nur Beutler vorkommen.

Besonders bemerkenswert ist die Entwicklung der Huftiere, welche anfangs noch mit fünf Zehen, später als zwei- und einzehige auftreten. Gegen Ende der Periode sind 90 Prozent aller auftretenden Tierarten den heutigen gleich.

Je nachdem nun die Tier- und Pflanzenformen des Tertiärs sich mehr den jetzigen oder den älteren nähern, hat man diese Formation folgendermaßen eingeteilt:

- 2) Jungtertiär b) Pliocän
 a) Miocän
 1) Alttertiär b) Oligocän
 a) Eocän.

In unserem Gebiet bestehen die tertiären Ablagerungen hauptsächlich aus terrestrischem Unteroligocän, dessen Hangendes im nordwestlichsten Teil marines Mittel- und Oberoligocän bildet, welches in der Gegend von Leipzig von terrestrischem Miocän überlagert wird.

Die unterste Stufe des Oligocäns, deren Liegendes in der Gegend von Lausigk und östlich davon das Rotliegende, weiter westlich aber der bunte Sandstein bildet, ist die sogenannte Knollensteinstufe. Diese besteht aus Kiesen, Sanden und plastischen Tonen (Kaolinton, Kapselton).

Die letzteren sind häufig Verwitterungsprodukte der sie unterteufenden Porphyre des Rotliegenden, in welche sie durch verschiedene Stufen der Zersetzung übergehen können. Häufig finden sich in diesen Tonen den Porphyren entstammende Quarzkristalle und ebenso nur teilweise zersetzte Feldspate.

Die Bezeichnung Knollensteinstufe verdanken diese Schichten den in ihnen enthaltenen eigentümlichen Braunkohlenquarziten oder Knollensteinen. Diese bilden aus Quarzkörnern oder Achatfragmenten zusammengesetzte nuß- bis kubikmetergroße Konkretionen, deren Bestandteile durch toniges oder kiesiges Bindemittel zu in letzterem Falle sehr festem und hartem Gestein verkittet sind. Ursprünglich in den Tonen dieses Unteroligocäns enthalten, finden sie sich auch häufig in dem diluvialen Geschiebelehm auf sekundärer Lagerstätte, oder als Residua an solchen Stellen, wo die Tone durch Erosion abgeschwemmt sind.

Die Kiese bestehen aus Geröllen von Quarz, Braunkohlenquarziten und Trümmern von allen möglichen Gesteinen, welche der näheren Umgebung oder dem Granulitgebirge entstammen.

In der Gegend von Lausigk tritt diese Knollensteinstufe vielfach an die Tagesoberfläche oder wird, wo sie durch die Erosion der Flüsse angeschnitten ist, unter den jüngsten Ablagerungen angetroffen. Weiter westlich z. B. in der Gegend von Borna ist dies nirgends mehr der Fall, doch ist sie vielfach durch Bohrungen unter den jüngeren oligocänen Schichten nachgewiesen worden. Sie erreicht hier eine Mächtigkeit von über 30 m, während diese nach O zu geringer wird.

Auf diese Knollensteinstufe folgt die eigentliche Braunkohlenformation und zwar zunächst das untere Braunkohlenflöz. Dieses breitet sich von dem Gebiet der Zwickauer Mulde an, wo es in der Nähe von Colditz durch Erosion in eine Anzahl Einzelflöze zerschnitten ist, weiter nach W fast ununterbrochen und an Mächtigkeit zunehmend über die gesamte Leipziger Tiefebene aus. Namentlich in der Gegend von Borna ist dieses Flöz bis in sehr beträchtliche Tiefe durch Tagebaue, Schächte und Bohrungen aufgeschlossen worden. Es geht bei Frohburg zutage aus, senkt sich aber nach NW zu bedeutend, so daß es in der Umgebung von Borna in über 30 m Tiefe angetroffen wird. Hier wird es überlagert von Ton- und Sandschichten, über welchen ein zweites Braunkohlenflöz folgt, welches von nicht so bedeutender Mächtigkeit ist als das untere.

Die beide Flöze trennenden Schichten nehmen von O nach W an Mächtigkeit zu, abgesehen von den Schwankungen, welche durch Erosion entstanden sind. So beträgt diese Mächtigkeit bei Beucha 10—20 m, am Lerchenberge 31 m, bei Kieritzsch 20—40 m. Nordwärts von diesem Orte nimmt sie wieder ab und beträgt bei Gaulis und Pulgar nur mehr 6 m. Es ist wahrscheinlich, daß sie sich weiter nach N zu noch mehr vermindert und das Zwischenmittel sich schließlich auskeilt, so daß dann beide Flöze sich miteinander vereinigen würden. Bei Breunsdorf, Kieritzsch und Treppendorf schalten sich in diese Zwischenschichten noch ein oder auch zwei Kohlenflöze ein, die aber meist nur eine sehr geringe Mächtigkeit besitzen (höchstens 5 m) und sich entweder auskeilen, oder mit dem einen oder anderen Hauptflöz verschmelzen.

Die Mächtigkeit des oberen Braunkohlenflözes ist im allgemeinen geringer als die des unteren, dieselbe beträgt z. B. bei Witznitz 7 m, während die des unteren in der Gegend von Borna 19 m erreicht.

Die Braunkohle beider Flöze ist von verschiedener Beschaffenheit, bald erscheint sie erdig oder knorplig, bald als kompakte Stückkohle. Häufig finden sich in die übrige Kohle eingebettet Baumstämme oder Fragmente solcher, sogenannte Lignite, welche meistens von einer Conifere *Sequoja Couttsiae* Heer herkommen. Die Lage der Stämme ist meist horizontal, selten aufrecht. In der Grube Belohnung bei Raupenhain fand man in dem unteren Flöz auch Zweige und Stammstücke einer Birkenart *Betula Salzhausensis* Ung., zum Teil mit guterhaltener Rinde, ebenda auch Reste noch anderer als der eben erwähnten Conifere, oder wenigstens Blätter solcher. In der Nähe von Colditz bestanden die unteren Schichten des Flözes aus Kohle, die fast nur Reste von Blättern dikotyler Laubbölzer enthielten, während die oberen Stämme der überall vorkommenden *Sequoja Coutts. H.*, daneben, wenn auch seltener, solche einer Palmenart, *Palmacites Daemonorops*, und auch von *Betula Salzhausensis* aufwiesen.

Auch die das Hangende des oberen Flözes bildenden Tone enthalten zuweilen Pflanzenreste. So fand man in den durch den Tagebau bei Bockwitz aufgeschlossenen Tonen Blattabdrücke von Sumpfyzypresse, daneben solche einer ganzen Anzahl von dikotylen Laubbäumen, wie *Salix*, *Carpinus*, *Laurus*, *Acer*, *Juglans* u. a.

In der aus Coniferen entstandenen Kohle findet sich häufig ein fossiles Harz, ein bernsteinartiges Mineral, sogenannter Rhetinit.

Verhältnismäßig selten kommt hier die sogenannte Schwelkohle vor, welche licht gefärbtes, leicht schmelz- und entzündbares Erdwachs, den sogenannten Pyropissit, enthält. Nur bei Lobstädt wurde in dem unteren Flöz eine 1,5 m starke Schicht solcher Kohle angetroffen.

Von anderen Mineralien tritt in der Braunkohle nur häufig noch der Eisenkies oder die heteromorphe Form des FeS_2 , der Markasit, auf. Diese Mineralien bilden oft kugelige Konkretionen, oder sie sind in Rissen und Spalten der Lignite enthalten. In dem oberen Flöz finden sie sich häufiger als in dem unteren, und hier bilden sie häufig auch Vererzungsmittel der Lignite, welche oft ganz von der Mineralsubstanz durchdrungen sind.

Der Luft ausgesetzt pflegen sich die Kiese durch Oxydation in FeSO_4 (Vitriol) und H_2SO_4 zu verwandeln, woraus sich der hohe Gehalt des aus der Kohle stammenden Wassers an FeSO_4 und anderen Sulfaten erklärt.

Das Hangende des oberen Flözes besteht aus Kiesen, Sanden und Tonen. Die letzteren sind plastisch oder sandig, zuweilen übergehend in tonige Sande, nicht wesentlich verschieden von den anderen oligocänen Tonen. Die Kiese sind meist Quarz und Kiesel-schiefergerölle und enthalten keinerlei Fragmente kristallinischer Gesteine, wodurch sie sich von den diluvialen Kiesen unterscheiden. Die Sande sind zuweilen mit Glimmerschüppchen vermischte Quarzsande von verschiedenem Grade der Feinheit, vom groben Bausand bis herab zum feinen weißen Stubensand.

Die Mächtigkeit dieser Schichten ist sehr schwankend, sie ist am bedeutendsten auf den Höhen, wo sie bis 40 m betragen kann. An den Gehängen der Erosionstäler ist sie bedeutend geringer, so daß dort das obere Flöz häufig zum Ausstrich kommt und durch Tagebaue abgebaut werden kann, wie z. B. nördlich von Borna bei Witznitz.

Bei Rötha wurden durch Bohrung grüne muschelführende Tone angetroffen. Die in diesen Schichten enthaltenen Leitfossilien, wie *Leda Deshayesiana*, *Cyprina rotundata*, *Aporrhais speciosa*, kennzeichnen sie als marine Ablagerungen des Mittel- und Oberoligocäns, welches nördlich von genannter Stelle die braunkohlenführenden Schichten des Unteroligocäns überlagern und selbst wieder von terrestrem Untermiocän überlagert werden, welches wenn auch nur schwache Braunkohlenflöze führt.

In dem Gebiet südlich von Rötha in der Nähe von Borna, Lausigk, Frohburg, Regis ist nur das Unteroligocän anzutreffen, während das Mittel- und Oberoligocän hier fehlen. Die Schichten des Miocäns sind petrographisch nicht von den Gebilden des Unteroligocäns unterscheidbar, so daß eine Abgrenzung des Miocäns von dem terrestren Oligocän nur dort möglich ist, wo zwischen beiden marine Schichten eingelagert sind, was nur nördlich von Rötha der Fall ist, während weiter nach Süden hin beide terrestrische Gebilde in einander übergehen.

Das Gebiet der Umgebung von Borna war am Anfange der Tertiärzeit Teil eines Süßwasserbeckens, in welches die vom Erzgebirge und Mittelgebirge herabkommenden Gewässer mündeten. Durch Porphyrkuppen und andere Hervorragungen des Untergrundes wurde dieses Becken in zahlreiche einzelne von einander getrennte Teile zerlegt, aus welchen das Wasser nur unvollkommen abfließen konnte, da die Flußsysteme noch nicht entwickelt waren.

Durch die von den Gewässern in den Becken abgelagerten Geröll-, Sand- und Schlammmassen werden die Becken nach und nach seichter, so daß, begünstigt durch das damals hier herrschende subtropische Klima, eine üppige Sumpf- und Moorvegetation entsteht. Von dieser Zeit an beginnt die Bildung der Braunkohle, zu welcher die mannigfaltigen Sumpfpflanzen, besonders aber die Stämme und Zweige der an den Rändern und in den Sümpfen selbst üppig gedeihenden Sumpfympressen das Material liefern.

Nur die das Niveau der Sümpfe überragenden trocken gelegenen Hügel bedeckten Wälder von zum Teil immer grünen Laubbäumen, wie Lorbeer, Palmen u. a. Doch deren Stämme und Zweige finden sich verhältnismäßig nur selten in den Kohlenflözen, da die abgestorbenen Bäume wohl meist an ihrem Standorte der Zerstörung durch Fäulnis verfielen und nur dann zur Bildung der Kohle beitragen konnten, wenn sie zufällig vom Wasser in die Sümpfe transportiert wurden. Wohl aber häuften sich, vom Winde dorthin getragen, ihre Blätter stellenweis in großen Massen an, wo sie heute als Blätterkohle gefunden werden. Zuweilen bedeckten sie auch die Oberfläche der Schlammablagerungen, in welche sie ihre Formen eindrückten, die sich so gut erhalten haben, daß wir heute noch aus den in den Tonen gefundenen Blattabdrücken erkennen können, welcher Art die Pflanzen jener Flora waren.

Mit dem Austrocknen der Sümpfe verschwand die Braunkohlenflora und mit ihr die Bedingung der Kohlenbildung. Dies erfolgte am Rande des Beckens zuerst und setzte sich von da nach den tieferen Teilen fort. Daher nimmt naturgemäß die Mächtigkeit des Flözes vom südöstlichen Rande, wo sie am geringsten ist, nach NW hin zu. Doch mag dieser Entwässerungsprozeß, vielleicht durch klimatische Schwankungen oder durch Oscillationen des gesamten Terrains bedingt, unterbrochen worden und erneutes Ausbreiten des Sumpfes eingetreten sein, so daß sich ein zweites Flöz über dem ersten bilden konnte.

Nach Ablagerung des Unteroligocäns dringt das Meer von N her bis weit nach S vor, mit einer Ausbuchtung, die bis südlich von Leipzig, bis in die Gegend von Rötha reicht. Von diesem Meere werden über den unteroligocänen Schichten solche von Sanden und Tonen abgelagert, welche wir heute an den in ihnen enthaltenen Fossilien als marine Gebilde erkennen.

Endlich zieht sich infolge erneuter Hebung des Terrains das Tertiärmeer wieder zurück. Der nordwestlichste Teil Sachsens wird wieder Festland. Jetzt wiederholen sich hier noch einmal ähnliche Vorgänge wie zur Zeit des Unteroligocäns, es bilden sich terrestrische Ablagerungen mit Braunkohlenflözen, die aber nicht mehr die Mächtigkeit und den Umfang erreichen wie zuvor.

Gegen Ende der Tertiärzeit war das System der Flüsse in unserem Gebiet in der Hauptsache bereits entwickelt. Die Pleiße, Wyhra, Eula und deren kleinere Zuflüsse bildeten flache breite Talwannen auf der wellig hügeligen Oberfläche.

Über diese breiteten sich nun in der auf das Tertiär folgenden Zeit die Diluvialgebilde als eine ursprünglich zusammenhängende Decke aus, die Vertiefungen des Untergrundes ausfüllend und die Hügel einebnend, so daß die tertiären Ablagerungen fast vollständig verhüllt wurden und nur dort zum Ausstrich kommen, wo nachträgliche Erosion die Decke zerschnitten hat, oder wo Hügel oder rückenartige Erhebungen des Untergrundes über dieselbe inselartig hervortreten.

Dieses Diluvium besteht hauptsächlich aus Kiesen, Sanden, Tonen, Lehm und Löß. Die ältesten Glieder dieser Gebilde sind die Glacialkiese und Sande und die fluvioglacialen Schotter. Das Material der ersteren stammt aus Skandinavien und den baltischen Ländern oder sein Ursprung ist wenigstens stets in nördlich von seiner jetzigen Lagesstätte gelegenen Gegenden zu suchen. Es sind meist Quarzgerölle, die dem tertiären Untergrunde ent-

stammen, dabei aber stets ein starker Prozentsatz nordischer Gesteine, wie Feuersteine aus der baltischen Kreide, skandinavische Granite, Gneise, Diorite, Hornblendschiefer, Dalquarzite, Porphyre u. a.

Die Sande sind von demselben Material, nur feiner zerkleinert, und unterscheiden sich durch diese Zusammensetzung von den meist nur aus Quarzkörnern bestehenden oligocänen Sanden.

Diese Kiese und Sande finden sich namentlich auf den höher gelegenen Diluvialplateaus und werden dort vielfach vom Geschiebelehm überlagert.

Die Fluvioglacialschotter treten hingegen namentlich an den Gehängen der alten Flußläufe auf, z. B. an dem linken Gehänge der Pleiße und Wyhra, wo sie vielfach durch Sandgruben, Bahnbau u. s. w. aufgeschlossen wurden.

Sie unterscheiden sich von den Glacialkiesen namentlich dadurch, daß sie neben dem Material jener auch solches enthalten, dessen Ursprungsstätte weiter südlich in dem Gebiete des Oberlaufs der Flüsse gelegen ist. So enthielten die am Gehänge des Wyhraltales auftretenden Schotter Gerölle von Frohburger und Rochlitzer Porphyry, Porphyrit von Kohren, Porphyrtuffe, also Gesteine, welche alle im oberen Wyhrgebiet auftreten.

Die stellenweise Überlagerung dieser Schotter durch den Geschiebelehm beweist deren altdiluviales Alter und auch, daß die Entstehung der Flüsse in die Zeit vor Ablagerung des Geschiebelehms fällt. Über den altdiluvialen Schottern oder, wo diese fehlen, über den oligocänen Schichten lagert häufig eine eigentümliche Tonart, welche durch ausgezeichnete Schichtung sich von dem jüngeren Geschiebelehm unterscheidet. Sie besteht häufig aus verschieden gefärbten Schichten und zeigt daher auf dem Querschnitt Bänderung, weshalb sie Bändertone genannt wurde. Überlagert wird dieser Bändertone nur von dem Geschiebelehm. Dieser bildet ein lockeres grusiges oder sandig toniges Gestein, welches zuweilen kalkhaltig und dann als Geschiebemergel ausgebildet sein kann.

Seinen Namen hat dieser Lehm von den häufig in ihm auftretenden eingestreuten oder in die Masse gleichsam eingekneteten Geschieben. Diese sind meist faust- bis kopfgroß, können aber auch Dimensionen von über Kubikmetergröße annehmen, in welchem Falle man sie als erratische Blöcke oder Findlinge zu bezeichnen pflegt. Sie bestehen aus ähnlichem Material wie die Glacialschotter, meist aus Gesteinen von Skandinavien und den baltischen Ländern. Besonders zahlreich sind Granite, Gneise und Feuersteine. Zuweilen kommen Kalksteine vor, welche an den in ihnen enthaltenen organischen Resten als silurische oder kambrische Kalke erkannt wurden (Beyrichienkalke bei Rötha und Hain).

In der Nähe von Borna kommen größere, d. h. über kubikmetergroße Geschiebe selten vor, finden sich aber in anderen Gegenden z. B. in der Umgebung von Leipzig oft in großer Häufigkeit. Die Geschiebe haben meist abgerundete Kanten und zeigen zuweilen mit feinen Ritzlinien versehene glatt geschliffene Flächen.

Der Lehm besteht aus demselben Material wie die Geschiebe, nur in fein zerriebenem Zustande. Das Mengenverhältnis dieser sandigen, tonigen und staubigen Masse ist nicht gleichbleibend, sondern vielfach wechselnd.

CaCO_3 findet sich meist nur in 1–2 m Tiefe unter der Oberfläche und fehlt daher gänzlich dort, wo der Geschiebelehm diese Mächtigkeit nicht erreicht. Es erklärt sich das dadurch, daß das CaCO_3 durch das kohlenensäurehaltige Niederschlagswasser aufgelöst und ausgelaugt wird, so daß es naturgemäß in wenig mächtigen und besonders durchlässigen Schichten, auch wenn ursprünglich vorhanden, gänzlich fehlen muß.

Auch noch andere chemische Veränderungen bewirken die Atmosphärien an dem Geschiebelehm. Das Ferroxyd wird in den der Oberfläche zunächst liegenden Teilen in Ferrixyd umgewandelt, so daß die ursprünglich schwärzliche oder grünliche Farbe in eine gelbe oder rostbraune übergegangen ist.

Ferner erfolgt auch eine Kaolinisierung des Feldspats in dem Lehm, wodurch eine tonige plastische Beschaffenheit desselben bedingt wird.

Der Geschiebelehm tritt nur an verhältnismäßig wenig Stellen an die Oberfläche, sondern wird meist von dem jüngsten Gliede des Diluviums, von dem Löß überlagert. Er besitzt aber unter dieser Decke, wie durch Bohr- und andere Aufschlüsse bewiesen ist,

eine außerordentlich große Verbreitung. Seine Mächtigkeit ist oft innerhalb geringer Abstände sehr wechselnd, von 10 und mehr Metern bis zu wenig Zentimetern, woraus sich die wellig hügelige Gestalt des tertiären Untergrundes ergibt. Nach den Vertiefungen hin wächst seine Mächtigkeit, nach den Hügeln und Rücken zu nimmt sie ab, so daß er sich dort zuweilen fast auskeilt.

An manchen Stellen, wo die Decke durch Erosion zerstört ist, fehlt sie gänzlich unter dem Löß, oder es sind nur wenig ausgedehnte isolierte Fetzen davon vorhanden, wie z. B. nördlich von Borna. In manchen Gebieten geben auch zerstreut umherliegende erratische Blöcke Kunde von seiner dereinstigen Verbreitung.

Der den Geschiebelehm überlagernde Löß besitzt die größte Oberflächenverbreitung und ist auch insofern bedeutungsvoll, als er vorwiegend die Ackerkrume zusammensetzt.

Es enthält dieses Gestein nur wenig tonige Bestandteile und besteht hauptsächlich aus sehr fein zerriebenem Quarzstaub, bis höchstens stecknadelkopfgroßen Quarzkörnern, verwitterten Feldspatbröckchen und solchen anderer Silikate und Feuersteinsplitterchen. Seine Färbung ist an der Oberfläche meist grau, nach der Tiefe zu durch Eisenhydroxyd gelbbraun. Geschiebe und gröbere Gesteinsfragmente enthält er nie, nur dort wo er dem Geschiebelehm unmittelbar aufliegt, nimmt er Gerölle und Geschiebe aus dem Untergrunde auf und geht dann in einen kiesigen Lößlehm über. Es ist dies besonders dort bemerkbar, wo der Löß über dem Geschiebelehm eine nur dünne Decke bildet.

Der in der näheren Umgebung von Borna vorkommende Löß unterscheidet sich von dem anderer Gebiete, z. B. in der Umgebung von Altenburg, Colditz, Döbeln, durch das gänzliche Fehlen von CaCO_3 . Wahrscheinlich hat hier, ähnlich wie bei manchem Geschiebelehm, infolge der geringen Mächtigkeit des Lößes, eine vollständige Auslaugung des Kalkes durch das Niederschlagswasser stattgefunden. In der Nähe von Colditz zwischen der Freiburger und Zwickauer Mulde besitzt der Löß eine Mächtigkeit von mehreren Metern, dort beginnt in einer Tiefe von 2 m der Kalkgehalt, und zwar finden sich dort die aus den hangenden Partien durch Auslaugung entführten Massen von CaCO_3 in Gestalt fester Konkretionen, die man als Lößpuppen zu bezeichnen pflegt.

Mit Wasser in Berührung wird der Löß nicht wie der Geschiebelehm plastisch, sondern zerfällt. Er stellt so eine lockere für Wasser leicht durchlässige Masse dar, welche Eigenschaft ihn zu einem guten Ackerboden macht. Freilich ist die Güte des Bodens auch, namentlich bei geringerer Mächtigkeit des Lößes, sehr von der Beschaffenheit des den Löß unterteufenden Untergrundes abhängig.

So kann durch diesen der Gehalt des Bodens an nährenden Bestandteilen erhöht werden, besonders aber wird durch die größere oder geringere Durchlässigkeit des Untergrundes der Feuchtigkeitsgehalt der Lößdecke bedeutend beeinflusst.

Die Ablagerung des älteren Diluviums fällt in die sogenannte Eiszeit. Während der Tertiärperiode herrschte in unserem Gebiet, wie bereits erwähnt, ein subtropisches Klima. Die mittlere Jahrestemperatur mußte also um einige Grade höher sein, als dies jetzt hier der Fall ist. Gegen Ende der Tertiärzeit ändert sich das Klima, und die mittlere Jahrestemperatur sinkt um einige Grade unter den jetzigen Stand. Dies hat zur Folge, daß die während der kalten Jahreszeit als Eis und Schnee erfolgten Niederschläge auf den Gebirgen und im Norden Europas während des kurzen Sommers nicht mehr zu schmelzen vermögen und sich dort, unter Bildung von Gletschern, in immer größeren Massen ansammeln.

Wie etwa heute das gesamte Grönland von einer gewaltigen 1000 m mächtigen Inlandeismasse bedeckt wird, welche von mehreren Zentren aus sich radienförmig nach den Küsten dieses Landes hin bewegt und durch die Fjorde in das Meer abfließt, so ähnlich war es damals in Skandinavien. Dieses bildete das Zentrum einer Inlandeismasse, welche von dort aus sich strahlenförmig über einen großen Teil von Europa ausbreitete.

Zu wiederholten Malen haben sich, entsprechend periodischen Änderungen des Klimas, die Gletscher zurückgezogen und sind von neuem wieder vorgerückt. Während einer dieser Perioden der Ausbreitung wurde auch Deutschland und namentlich Sachsen von dem Eise erreicht und bis an den Fuß des Erzgebirges davon bedeckt. Diese 1000 m und mehr mächtige Gletschermasse wirkte durch ihre Bewegung und den ungeheuren

Druck gewaltig auf ihren Untergrund ein. Bestandteile des letzteren wurden vom Eise losgerissen, in dieses eingepreßt und südwärts geschleppt. So wurden in Skandinavien Trümmer des felsigen Untergrundes aufgenommen, in dem baltischen Gebiet wurden die Kreidelfsen größtenteils abgetragen und die in ihnen enthaltenen Feuersteine südwärts transportiert.

Überall gelangten, wo das Eis darüber hinwegglitt, Bestandteile des Untergrundes in dasselbe hinein. Die durch Verwitterung bereits mürbe gewordenen Gesteinsfragmente oder solche, welche an sich schon geringe Festigkeit besaßen, wie die Kreide, wurden vom Eise vollständig zerquetscht und zerrieben und bildeten eine Schlamm- und Sandmasse, welche mit dem Eise vermischt von diesem ebenso weiter transportiert wurde wie die widerstandsfähigeren großen und kleinen Geschiebe. Diese hielten dem Drucke stand und wurden nur an den Ecken und Kanten gerundet, zuweilen an der Oberfläche spiegelglatt geschliffen und die Schlißflächen durch über sie hingleitende Sandkörner geritzt und geschrammt.

Gletscherschliffe finden sich häufig auch auf felsigem Untergrund, wenn der Gletscher über denselben hinweggeglitten ist, und an den etwa vorhandenen Ritzlinien kann man in diesem Falle die Bewegungsrichtung des Eises erkennen.

Beispiele von derartigen Gletscherschliffen hat man wiederholt auch in Sachsen angetroffen, so an Porphyren bei Taucha, Brandis, Oschatz, sowie an Graniten bei Lommatzsch, Bischofswerda, Löbau u. a. O.

Wenn manche Gesteine, welche zweifellos von dem Gletscher überschritten worden sind, solche Spuren nicht zeigen, wie der Porphyrit von Beucha und die Porphyre der Umgebung von Lausigk, so ist das eine Folge der leichten Verwitterung dieser Gesteine, welche die Erhaltung der Gletscherschliffe verhinderte.

Überall, wo der Gletscher einst das Land bedeckte, hinterließ er nach seinem Rückzuge das von ihm transportierte Gesteinsmaterial als sogenannte Grundmoräne, welche in Gestalt der glacialen Schotter und in Gestalt des Geschiebelehms noch heute da, wo sie nicht durch Erosion zerstört wurde, auf dem einst vom Eise eingenommenen Areal sich findet.

Da der Gletscher an seiner Grenze immer abschmilzt und diese durch Vorrücken und Rückzug des Eises sich häufig verschob, so wurde der bereits abgelagerte Geschiebelehm durch die Schmelzwässer zum Teil wieder aufgearbeitet. Die feineren Bestandteile wurden abgeschwemmt und die Kiese und Sande als Glacialshotter abgelagert. Da, wo das Wasser stagnierte, wurden die in ihm suspendierten feineren Bestandteile in Form von geschichteten Tonen abgesetzt und so entstanden die Bändertone.

An den Rändern der alten Flußtäler erfolgte ein ähnlicher Vorgang der Aufarbeitung des Geschiebelehms, und die glacialen Schotter mischten sich hier mit dem von den Flüssen mitgebrachten südlichen Material.

Über diesem älteren Diluvium wurde durch den von neuem darüber hingleitenden Gletscher wiederum Geschiebelehm abgelagert. Dieser wird nun dort am mächtigsten sein, wo der Gletscher am längsten verweilte. Daher nimmt nach der ehemaligen südlichen Gletschergrenze zu die Mächtigkeit ab, während nach N zu im allgemeinen eine Zunahme beobachtet wird.

In der jüngeren diluvialen oder postglacialen Zeit erfolgt eine erneute Änderung des Klimas, die mittlere Jahrestemperatur wird wieder höher, was einen dauernden Rückzug des Eises zur Folge hat. Es herrscht jetzt ein trockenes Kontinentalklima, so daß das vom Eise befreite Land den Charakter einer Steppe annimmt, wie wir sie etwa heute in Südwestsibirien finden. Die nur von dürrtigen Steppengräsern bewachsene Oberfläche erfährt eine neue Umgestaltung durch die Einwirkung des Windes.

Die staubförmigen und feinsandigen Bestandteile des Geschiebelehms wurden durch Stürme von dessen Oberfläche hinweggefegt und in den Talwannen und auf den flachen Plateaus wieder abgelagert, wo sie sich stellenweis in größerer Mächtigkeit anhäuften. So entstand das jüngste Glied des Diluviums, der Löß.

Die Steppengräser begünstigten die Anhäufung der Staubniederschläge und hinterließen von diesen erstickt ihre Spuren in Gestalt sogenannter Wurzelröhrchen in dem Löß.

Auch die dünnen Decken, welche, wie in der Umgebung von Borna, den Geschiebelehm überlagern, sind als solche jüngere äolische Ablagerungen aufzufassen.

Wären sie nur oberflächliche Verwitterungsprodukte des Geschiebelehms, so müßten von den stets in diesem vorkommenden Geschieben wenigstens die, welche der Verwitterung Widerstand leisten, wie Feuerstein, Dalaquarzit u. s. w., noch darin enthalten sein, was aber niemals der Fall ist.

Die Ablagerungen des Diluviums sind für die Beschaffenheit des Bodens und für dessen Kulturfähigkeit von außerordentlicher Bedeutung.

Wäre nicht die Grundmoräne des Gletschers und als deren jüngeres Umlagerungsprodukt der Löß über das Tertiär ausgebreitet worden, so würden dessen Kiese und Sande hauptsächlich die Oberfläche des Landes bilden, und dieses würde unfruchtbar und höchstens mit dürrtiger Vegetation bedeckt sein. Überall, wo der tertiäre Untergrund an die Tagesoberfläche tritt, da zeichnet sich solcher Boden durch Dürre und Unfruchtbarkeit aus, während der diluviale Boden, infolge seines Reichtums an Silikaten aller Art und anderen Mineralien, die zur Ernährung der Pflanzen erforderlichen Salze, welche hauptsächlich durch Verwitterung jener Silikate gebildet werden, in reichstem Maße zu liefern geeignet ist.

Die Fauna Mitteleuropas besaß während der älteren Diluvialzeit einen arktischen Charakter.

Tiere, welche heute noch den hohen Norden bewohnen, wie das Renntier (*Rangifer groenlandicus*), der Moschusochs (*Ovibos moschatus*), der Schneehase (*Lepus variabilis*), der Eisfuchs (*Canis lagopus*), verschiedene Arten von Lemmingsen, der Vielfraß (*Gulo luscus*) und das Moorschneehuhn (*Lagopus albus*) waren die hauptsächlichsten Vertreter.

In der postglacialen Zeit ziehen sich die Tiere nach Norden oder in die Hochgebirge zurück und eine Steppenfauna wandert ein, wie Steppenziegel (*Spermophilus altaicus*) und Steppenantilope (*Antilope saïga*), ferner auch Iltis, Hermelin, Wolf, Wildpferd u. a.

Außer von diesen Tieren wurde Europa zur Diluvialzeit noch von Elefanten und Rhinocerosarten bewohnt, von denen besonders das Mammut (*Elephas primigenius*) und das wollhaarige Rhinoceros (*Rhinoceros tichorhinus*) zu erwähnen sind. Von ihren heute nur die Tropenzonen bewohnenden Verwandten unterschieden sich diese Tiere namentlich dadurch, daß sie mit einem langen dichten Haarkleid bedeckt, und somit dem nordischen Klima angepaßt waren.

Außer den Überresten der genannten Tiere finden sich in den diluvialen Schichten auch Spuren, welche das Auftreten des Menschen in jener Zeit beweisen. Außer Skelettresten sind es namentlich die rohen Werkzeuge aus Feuerstein und anderen harten Gesteinen mit scharfkantigem Bruche, welche zusammen mit Knochen- und Geweihartefakten und solchen Tierknochen, die Spuren gewaltsamer Zertrümmerung zeigten, gefunden wurden.

Wenn auch in unserem Gebiete derartige Funde noch nicht vorgekommen sind, so sind doch einzelne Reste diluvialer Tiere wiederholt angetroffen worden.

Besonders soll hier noch ein Fund erwähnt werden, welcher erst in jüngster Zeit hier in unmittelbarer Nähe von Borna gemacht wurde. In einer am linken Wyhraufer nordwestlich von Borna gelegenen Lehmgrube stieß man in einer von alluvialem Lehm überlagerten jungdiluvialen sandigen Tonschicht auf ein Mammutskelett, welches bis auf wenige bisher nicht gefundene Teile vollständig erhalten war.

Mit dem Ende der Diluvialzeit starben die diluvialen Tiere größtenteils aus. Die ehemals baumlose Steppe bedeckt sich jetzt mehr und mehr mit Wald, dessen Flora der heutigen gleicht. Auch die Fauna nimmt einen der heutigen entsprechenden Charakter an.

So beginnt die Jetztzeit. Die in dieser entstandenen Gesteinsablagerungen bilden das Alluvium.

In unserem Gebiet besteht dasselbe lediglich aus den von den heutigen Flüssen in deren Tälern abgelagerten Sanden, Tonen, Geröllen und Aulehm, und seine Bildung dauert in der Gegenwart noch fort.

© The Tiffen Company, 2007

TIFFEN® Gray Scale

- A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
- R G B
- W G K
- C Y M

