

1921. 55 16.

Erläuterungen  
zur  
**Geologischen Karte**  
von  
**Preußen**  
und  
**benachbarten Bundesstaaten.**

Herausgegeben  
von der  
**Preußischen Geologischen Landesanstalt.**

Lieferung 198.  
**Blatt Niederaula.**

Gradabteilung 69 (Breite  $51^{\circ}/50^{\circ}$ , Länge  $27^{\circ}/28^{\circ}$ ) Blatt Nr. 9.

Geognostisch bearbeitet durch  
**K. Oebbeke und M. Blanckenhorn.**

Erläutert durch  
**M. Blanckenhorn**  
(unter Benutzung eines älteren Entwurfs von **K. Oebbeke**).

(Hierzu 2 Textfiguren.)

**BERLIN**  
im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N 4, Invalidenstraße 44  
1920.

# Blatt Niederaula.

Gradabteilung 69 (Breite 51<sup>0</sup>,50<sup>0</sup>, Länge 27<sup>0</sup>,28<sup>0</sup>) Blatt Nr. 9.

---

Geognostisch bearbeitet

durch

**K. Oebbeke** und **M. Blanckenhorn**.

Erläutert durch

**M. Blanckenhorn** (unter Benutzung eines älteren Entwurfs  
von **K. Oebbeke**).

---  
(Hierzu 2 Textfiguren.)

ooo ———

**SUB Göttingen** 7  
207 804 435



## Einleitung.

### Morphologischer Überblick.

Das Kartenblatt Niederaula inmitten des hessen-nassauischen Regierungsbezirks Cassel enthält einen Abschnitt der hessischen Buntsandsteinlandschaft auf dem linken Fuldaufer, im besonderen das Gebiet der zwei linken Fuldazufüsse Aula und Geis (z. T.) am Südostfuß des vulkanischen Knüllgebirges und bringt auch noch den südöstlichen Ausläufer dieses Gebirges, den Eisenberg zur Darstellung. Die Entwässerung des ganzen Gebiets geschieht durch die Fulda, von der selbst auch ein kleines Stück in die Südostecke des Blattes hereinfällt. Die Wasserscheide der Fulda gegen W, d. h. gegen die Schwalm hält sich vollständig außerhalb des Blattes in der Mitte des Kartenblatts Neukirchen.

Da die Oberfläche des Gebiets im wesentlichen aus Buntsandstein aufgebaut ist, herrschen auch die üblichen Bergformen der Buntsandsteinlandschaft, langgezogene breite Rücken von Sarggestalt mit mäßig geneigten Abhängen, an denen da, wo härtere oder widerstandsfähige Sandsteinlagen erscheinen, steilere Stufenabfälle und tiefe schluchtenartige Wasserrinnen zonenweise zwischen sanfteren Böschungen sich einstellen. Die im eigentlichen Knüllgebirge die Oberflächenkonfiguration bestimmenden Basaltgesteine spielen nur im Nordwesteck der Karte am Eisenberg, Krötenkopf und Holstein eine Rolle namentlich als schützende Decke breiter Rücken. Sonst finden wir Basalt nur noch in zwei kleinen, ganz vereinzelt gelegenen Kuppen (der Ibra- und Stellerskuppe) dem Buntsandsteingebirge aufgesetzt.

Mit dem Umstand, daß die höchste Erhebung in der Nordwestecke des Blattes am Eisenberg (635,8 m), die tiefste Niederung zugleich mit der allgemeinen Erosionsbasis im SO im Fuldatal gelegen ist, steht die Beobachtung einer allgemeinen Neigung der Oberfläche nach SO im Einklang, ebenso die Nordwest—Südostrichtung der Hauptentwässerungsfurchen, die im übrigen unregelmäßig gewunden erscheinen. Von dieser Regel

sehen wir eine auffällige Ausnahme im mittleren Teil des Blattes, wo Bergrücker und Talrichtungen durch die wichtige Grabenversenkung Hattenbach—Kleba—Kirchheim—Reckerode, d. h. in Südsüdwest- bis Nordnordostrichtung beeinflußt sind. Der Hattenbach erfährt bei seinem Eintritt in diesen Graben beim Dorfe Hattenbach eine Ablenkung nach NNO, die Aula bei Kirchheim nach S und das Tal des Wäsebachs läuft auffällig gradlinig im Graben selbst nach SSW.

Den sekundären Wasserscheiden zwischen den verschiedenen Bachläufen fällt morphologisch-orographisch keine besondere Rolle zu, umsomehr aber vom Standpunkt des Wanderers, da sie ziemlich gradlinig verlaufen und wenig Höhenunterschiede aufweisen, daher fast ausnahmslos gute Wege bieten, die, weil größtenteils durch schönen Hochwald führend, als bequeme und angenehme Wege sehr beliebt sind. Eine solche Kammwanderung bietet die Wasserscheide zwischen Geistal im N einerseits und Aula-Fuldatal andererseits, die vom Eisenbergturm über die Liesburg zur Stellerskuppe und zum Forsthaus Mönches führt, wo eine Gabelung in vier Nebenwasserscheiden (zwischen Geisbach, zwei Armen des Meisebachs, Becherbach und Asbach) stattfindet, von denen die weitere Straße nach Hersfeld eine mittlere wählt. Nach SW wandernd kann man von genanntem Forsthaus in großem Bogen auf der Scheide zwischen Wäsebach und Aula einerseits und Asbach-Fulda andererseits nach Niederaula an der Mündung der Aula in die Fulda gelangen. Andere derartige Kammlinien bedingen die zwischen Wüfelbach und Kisselbach allmählich hinaufsteigende Straße von Kirchheim nach Raboldshausen, den mit dem Wegezeichen K bezeichneten Touristenweg Oberaula—Münzenberg (noch auf Blatt Neukirchen)—Ibrakuppe<sup>1/2</sup>—Kirchheim und der Weg H vom Rimberg über Auefskuppe nach Kleba.

Von den Wasserläufen des Gebiets ist der bedeutendste die Fulda, die alle anderen in letzter Linie aufnimmt. Zwischen Niederaula und Mengshausen tritt sie mit einer Meereshöhe des Wasserspiegels von etwa 208 m in das Blatt ein, um es zwischen Asbach und Kerspenhausen in 203 m Höhe wieder zu verlassen, hat hier also auf eine Entfernung von 4,5 km in der Luftlinie ein Gefälle von 5 m. Die Breite des Fuldatal's beträgt etwa 1 km.

Von rechts gehen der Fulda auf dieser kurzen Strecke keine nennenswerten Zuflüsse zu. Von den linken sind die bedeutendsten die Aula und die Geis. Dazwischen liegen noch der Falkenbach, die Asbach, der Becherbach und der Meisebach mit dem

Mönchesbach. Die Aula tritt im W in Westostrichtung in die Mitte des Blattes ein, nimmt bei Kirchheim eine nordsüdliche Richtung an und wendet sich bei Kleba nach SÖ. Als Zuflüsse der Aula sind zu verzeichnen: von S die Ibra und der Hattenbach sowie verschiedene nicht benannte kleinere Bäche, von N der Terscbach, Willingshainer Bach, Kisselbach, Wüfelbach, Wälsebach, Klebersbach und Wispegraben. Zuflüsse der Geis sind von S der Ertz bach, Erkertroder Bach, Losbach und Breidenbach, von N der unbenannte bei Almershausen mündende Bach. Wie schon angedeutet erschöpfen die angeführten Namen keineswegs die mehr oder weniger wasserreichen Zuflüsse, die sich von den Höhen in die Haupttäler ergießen. Im Gegensatz zur Fulda weisen die Nebenflüsse meist ein nicht unbedeutendes Gefälle auf, das für viele Mühlen die Lebensbedingungen schafft, sowie auch zum Teil ausgedehnte Fischzucht durch Anlage von Stauteichen ermöglicht.

Der unbedingt überwiegende Teil der Oberfläche des Blattes Niederaula wird von Wald bedeckt, und zwar vornehmlich Buchenhochwald, Fichtenwald und gemischtem Wald. Die Felderwirtschaft beschränkt sich auf die sanfteren Gehänge und Terrassen in der Umgegend der Dörfer. Letztere finden wir durchweg, mit Ausnahme des Hofes Hählgans und der früheren Höfe Siebenmorgen und Löscher, nur in den Tälern, namentlich den Haupttälern an den Mündungsstellen von Seitentälern oder an den Vereinigungsstellen zweier Talarme.

### Geologische Übersicht.

Am Aufbau des Untergrunds des Blattes Niederaula sind folgende geologische Formationen beteiligt:

- Mittlerer Buntsandstein (Hauptbuntsandstein und Bausandsteinzone)
- Oberer Buntsandstein
- Unterer Wellenkalk
- Schaumkalkregion des Oberen Wellenkalks
- Mittlerer Muschelkalk
- Oberer Muschelkalk
- Unterer und Mittlerer Keuper
- Miocäne Tertiärbildungen
- Quartär (Diluvium und Alluvium)
- Basalttuff und Basalt

Hiervon fällt dem Mittleren Buntsandstein, und zwar besonders dem Hauptbuntsandstein die allgrößte Verbreitung zu. Den Oberen Buntsandstein oder Röt, den gesamten Muschelkalk und Keuper treffen wir nur in drei größeren Störungs- oder Einbruchszonen, sogenannten Grabensenken, an, dem Oberaulaer Graben, von dem ein dreieckiger Teil das ganze Nordwesteck des Blattes einnimmt, dem Graben von Hattenbach—Kirchheim—Reckerode in der Mitte und dem Graben von Heenes, der sich aus dem östlich benachbarten Blatt Hersfeld noch in die Nordostecke des Blattes Niederaula hineinzieht. Außerdem kommt wenigstens Röt in kleinen Fetzen zerstreut an vielen Stellen inmitten des Buntsandsteingebietes vor, wo er infolge örtlicher Einstürze an Spalten abgesunken und vor späterer Zerstörung bewahrt blieb. Teilweise sind diese Rötletten dort umgearbeitet, so daß sie jetzt mehr in Form tertiärer Tone erscheinen. Anstehendes sicheres Tertiär gibt es am Fuß der Krötenkuppe, in kleinen Teilen noch am Nordfluß des Eisenbergs. Die Quartärbildungen finden sich auf tieferen Gehängeteilen, Terrassen und im Grunde der Täler vor.

Von den Eruptivgesteinen treffen wir Basalttuff am Nordfuß des Eisenbergs und an der Stellerskuppe, Basalt auf der Eisenbergplatte, am Holstein, der Stellerskuppe und Ibrakuppe an.

#### Lagerungsverhältnisse und Tektonik.

Die Lagerung der Triasschichten ist im allgemeinen horizontal. Ausnahmen von dieser Regel treffen wir in Gestalt örtlich beschränkter Einbrüche an Spalten des Buntsandsteins und in ausgedehnteren Störungen an den drei großen Grabensenken. Letztere weisen nicht bloß Einmündungen jüngerer Triasschichten zwischen älteren, infolge einfacher Flexuren, d. h. Schichtenbeugungen ohne Zerreißen des Zusammenhangs, sondern auch richtige Verwerfungen auf. Von diesen verlaufen zwei in Süd—Nord-, fünf in Südsüdwest—Nordnordost-, eine in Südwest—Nordost- und fünf in Ost-südost—Westnordwestrichtung.

Am Oberaulaer Graben sind innerhalb des Blattes Niederaula drei Verwerfungen beteiligt. Im N des Eisenbergs streichen zwei in Süd—Nordrichtung, eine südlich von Salzberg, die andere südlich von Raboldshausen (Blatt Ludwigseck); die erste scheidet Unteren Wellenkalk im W von Oberem Muschelkalk im O, die zweite letzteren im W von Röt und Basalttuff im O. Eine dritte Verwerfung in Westsüdwest—Ostnordostrichtung beginnt zwischen

Krötenkuppe und Oberster Liesburg im Bausandstein, läuft das Ertzebachtal hinab und ruft hier eine Senkung des Südostflügels auf dem rechten Ertzebachufer hervor. Sie läßt sich noch eine Strecke weit auf Blatt Ludwigseck bis zur Mündung des Ertzebachtals verfolgen.

Der Hattenbach—Kirchheimer Graben ist seiner ganzen Länge nach an beiden Seiten von einander parallelen Randverwerfungen begleitet. An der nordwestlichen stößt Hauptbuntsandstein gegen Röt, die südöstliche trennt den Röt der Grabensohle, zwischen Kleba und Reckerode den darunter auftauchenden Bausandstein von dem älteren Buntsandstein des Südosthorstes ab. Zwei kürzeren Parallelbrüchen begegnen wir noch teils innerhalb des Grabens im SW von Hattenbach zwischen Röt und Wellenkalk, teils auf der Südostseite zwischen Hain und Hattenberg. Oberhalb (0,5 km) Reckerode wird der hier nur aus einem Rötstreifen bestehende Graben durch einen kurzen Querbruch in Westnordwest—Ost—südostrichtung abgeschnitten.

Der Graben von Heenes im Nordosteck des Blattes tritt in Gestalt von zwei Muschelkalkschollen mit drei parallelen Ost—südost—Westnordwestbrüchen vom Blatt Hersfeld aus in den Ostrand des Blattes Niederaula ein. Ihnen gesellt sich auf der Nordseite eine dritte, aus Unterem Wellenkalk bestehende Scholle, begrenzt von einer vierten, von der nördlichen Randspalte abgezweigten Bruchlinie zu. Im Allmershäuser Tal findet eine Scharung dieser Bruchlinien statt, und an einem von S kommenden, SSW—NNO verlaufenden Querbruch haben wir dann nur noch einen nördlichen Randbruch zwischen Hauptbuntsandstein und Wellenkalk und einen Längsbruch im Talgrund, mit deren spitzwinkliger Vereinigung 0,4 km oberhalb der Muschelkalkstreifen sein Ende erreicht.

Wie aus dem Gesagten ersichtlich, halten sich die Basaltvorkommen auf Blatt Niederaula fern von den eigentlichen Verwerfungslinien. Nur die beiden im Nordwesteck gelegenen Brüche haben mit dem Basalt insofern etwas zu tun, als sie am Rand der Basaltdecke des Eisenbergs endigen bzw. ihre weitere Fortsetzung (durch den Basalt) dem Blick entzogen wird. Es ließe sich sehr wohl denken, daß besonders die östliche Verwerfung zwischen Oberem Trochitenkalk und Röt in Südwestrichtung unter dem Basalt durchsetzt und am Südwestende der Eisenberg-Basaltmasse (auf Blatt Neukirchen) an der südöstlichen Randspalte des Oberaulaer Grabens (die dort zwischen Oberem Muschelkalk und Röt in der Richtung SSW gegen Oberaula zu verläuft), ihre unmittelbare Verlängerung findet.

Möglich ist ferner, daß auf dem verdeckten vermuteten Teil dieser Spalte die Eruption des Basalts vor sich ging. Indessen verweist die Achse dieser breiten Basaltmasse, der Kamm des Eisenberg-Donnerskauten-Rückens mehr auf eine Ostnordost—West-südwest-richtung einer solchen Basaltspalte.

Die basaltischen Vorkommen der Krötenkuppe, des Holsteins, der Stellerskuppe und Ibrakuppe sind jedenfalls unabhängig von eigentlichen Störungslinien. Verwurf von Schichten wurde dort nirgends beobachtet.

### Geologische Geschichte.

Die geologische Geschichte des auf Blatt Niederaula dargestellten Gebiets beginnt mit der Buntsandsteinzeit. Es ist anzunehmen, daß während der Trias bis in den Oberen Keuper ein ununterbrochener Absatz von Sedimenten erfolgte und das ganze Gebiet ursprünglich gleichmäßig auch von Muschelkalk und Keuper bedeckt war.

Mit dem Unteren Jura oder Lias erhob sich das Land allmählich zusammen mit dem übrigen Mitteldeutschland als Festland. Während des Juras, der Kreide und des Paläogens oder älteren Tertiärs fand keine Sedimentation statt, aber doch kann diese lange Zeit nicht als eine durchaus ruhige bezeichnet werden, die nicht die geringsten Spuren hinterlassen hätte. Gegen Ende der Jurazeit, vielleicht auch erst gegen Ende der Kreide, fanden größere Gebirgsbewegungen statt, die in den mesozoischen Bezirken Mitteldeutschlands, also auch Niederhessens, vorwiegend in Zerrungen der Erdkruste und daraus hervorgehenden abwärts und aufwärts, also vertikal wirkenden Kräften zum Ausdruck kamen. Sie riefen Flexuren, kessel- und grabenförmige Einsenkungen, Zerreißen an Stelle stärkerer Spannung und Einbrüche an Verwerfungslinien hervor, wogegen eigentliche Faltungen, also Zusammenschiebungen infolge seitlichen Drucks wenigstens bei uns in Hessen seltener auftreten, meist noch als Nebenerscheinung bei den vertikalen Schollenbewegungen.

Von besonderer Bedeutung wurden die sogenannten Grabensenkungen oder Flözgräben, langhingeogene Einmündungen und Systeme von Einstürzen jüngerer Trias und Liasglieder zwischen älteren. Sie erreichen eine Breite von 1—5 km, erstrecken sich dagegen über Längen von 10—50 km. Ihre Richtung ist wie

die der Hauptverwerfungen entweder SW—NO bis SSW—NNO oder SO—NW bis OSO—WNW. Indem so die Gräben und Verwerfungen zweier aufeinander senkrecht stehenden Richtungen ganz Hessen durchschwärmten, entsteht ein ganzes Netz von Grabenzonen und Verwerfungen der hessischen Trias. Ihr jeweiliges Ende finden die Gräben bald durch keilförmige Zuspitzung, bald durch eine Querverwerfung und in sich zerfallen sie gewöhnlich durch Querbrüche in mehrere Schollen. Der Typus eines Grabens mit einer einzigen zusammenhängenden langen Scholle aus Buntsandstein, Röt und Wellenkalk, beiderseits begrenzt von zwei einander parallelen Randverwerfungen tritt uns in dem Graben von Hattenbach—Kleba—Kirchheim—Reckerode entgegen. Dagegen zeigen die Gräben von Wehneberg—Heenes und von Weißenborn—Oberaula—Salzberg—Raboldshausen, deren Hauptteile in die benachbarten Blätter Hersfeld, bzw. Neukirchen und Ludwigseck fallen, und die nur mit einem Stück dem Blatt Niederaula angehören, größere Unregelmäßigkeiten, Zerstückelung in eine Anzahl Schollen, und teilweisen Ersatz der Randverwürfe durch Flexuren, infolgedessen einseitigen Aufbau.

Die geschilderten Gebirgsbewegungen gegen Ende der mesozoischen Zeit, deren genaueres Datum wir nicht feststellen können, riefen natürlich auf dem damaligen Festlande große Unebenheiten hervor und es begann nun eine längere Reihe entgegengesetzter, wieder abtragender Vorgänge an der Erdoberfläche, eine neue Zeit der Erosion hub an. Stärkere Verwitterung der herausgehobenen Teile infolge erhöhter atmosphärischer Beeinflussung, Abgleiten und Gekrieche des entstehenden Schutts aus höheren in tiefere Lagen, Abspülung der Abhänge durch die Niederschläge, Erosion des fließenden Wassers in Form von Bächen und Flüssen, all das wirkte zusammen, um die Oberfläche umzugestalten, die Höhenunterschiede auszugleichen und überall die obersten Erdlagen durch Verschleppung meerwärts zu entfernen. Die jüngeren Ablagerungen des Lias, Keupers, Muschelkalks und Röts an den von Einsenkungen nicht betroffenen jetzt aufragenden Stellen, den sogenannten Horsten, wurden restlos abgetragen, oft viele Hunderte von Metern, bis der Mittlere Buntsandstein als Grund heraustrat. Nur da, wo jene Schichten in Gräben tiefer eingesenkt und so geschützt waren, blieben sie erhalten und erscheinen dann oft genug unmittelbar neben dem Buntsandstein, der im übrigen Gebiet ringsum allein herrscht. Diese Vorgänge der Flächenabtragung scheinen namentlich während des älteren Tertiärs stattgefunden zu haben.

Mit dem Oligocän treffen wir dann eine Landoberfläche an, die wieder etwas mehr einer welligen, von flachen Tälern und Becken durchfurchten Ebene glich.

Im Mitteloigocän und Oberoligocän griff das Nordmeer zum ersten Mal seit der Untern Juraperiode von neuem in zwei kurzen Vorstößen vorübergehend in das westliche Hessenland ein; aber das Knüllgebiet mit den Blättern Schwarzenborn, Neukirchen und Niederaula blieb davon unberührt.

Erst das Miocän hinterließ hier einige Spuren in Gestalt von tonigen und sandigen Ablagerungen mit Braunkohlenflözchen und Bohnerz, die in kleinen Süßwasserbecken entstanden, so namentlich am Fuße der Krötenkuppe.

Von besonderer Bedeutung aber wird die Miocänzeit als letzte Periode der Gebirgsbildungen in Verbindung mit gewaltigen vulkanischen Eruptionen, als Einleitung eines neuen Kreises von Oberflächenveränderungen. Die Erdkruste riß infolge eingetretener Spannungen von neuem auf, vielfach entlang ihrer alten, noch nicht vernarbten Wunden. Die Bruchspalten wurden neubelebt und an ihnen fanden kleine Nachrutschungen statt. Aber diese Schollenbewegungen waren doch im Vergleich zu früher verhältnismäßig harmlos. Sie übten auch lange nicht solchen Einfluß auf die weitere Oberflächengestaltung aus, wie der Ausbruch des Basalts. Die Eruptionen begannen vielfach, so an der Stellerskuppe, mit Gasexplosionen und Aschenregen aus Vulkanschloten, eine Gelegenheit, bei der die brekzienartigen, manchmal, auch (in Wasser) geschichteten Basalttuffe aus den herausgeschleuderten oder als Schlammstrom ausgequollenen Auswurfsmassen gebildet wurden. Ihren Höhepunkt erreichten sie mit dem Austritt der glutflüssigen basaltischen Lavamassen, der teils im Anschluß an die Tufferuption aus denselben Schloten erfolgte, teils für sich selbständig an neu geöffneten Bruchspalten. Die nach ihrer Erstarrung harten, widerstandsfähigen Basaltgesteine waren ein neues Glied im Aufbau der Erdkruste und traten, im Gegensatz zu den vielfach sie begleitenden weicheren Tuffen und den oft unterliegenden Sanden und Tonen des Miocäns, um so mehr hervor. Sie konnten sich den zerstörenden, abtragenden Kräften gegenüber nicht nur selbst länger halten, sondern dienten auch den von ihnen bedeckten Sedimenten als Schutzdecke. Ursprünglich ragten die einzelnen Quellkuppen, Decken und Gänge des Basalts gar nicht so als Kegel und Rücken hervor, wie das jetzt der Fall ist. Sie wurden erst allmählich aus der Umgebung herausgeschält, und so entstand das wechselnde Landschaftsbild

Hessens mit seinen vielen Kuppen, Kuppchen, Platten, Berg-  
rücken, mauerartigen Steilrändern, wilden Schluchten und im Gegen-  
satz dazu da, wo Basalt fehlt, den sanfteren Geländeformen.

Durch das Aufsteigen des Festlandes, durch den schon im Miocän  
begonnenen, im Pliocän und Diluvium stufenweise, d. h. mit Unter-  
brechungen, sich fortsetzenden Rückzug des Meeres bis zu den  
heutigen Ufern der Nordsee, ja in gewissen Zwischenzeiten noch  
beträchtlich darüber hinaus sank die Erosionsbasis der Flüsse, und  
eine starke Oberflächenerosion setzte ein, die besonders die Pliocän-  
und ältere Diluvialzeit kennzeichnete. Damals erst nahmen die  
Flüsse und Bäche nach und nach ihren, den heutigen Abflußverhält-  
nissen entsprechenden Lauf an. Die zentrale Erhebung und Er-  
höhung der vorbasaltischen und noch mehr der basaltischen Land-  
form der Rhön, des Vogelsbergs, des Knülls und des die beiden  
letzten verbindenden Höhenkamms bedingten radiale bzw. fieder-  
förmige Entwässerung. Die Erosionsbasen der nördlichen Teile  
Hessens lagen in den weiteren Randgebieten dieser Gebirge an der  
mittleren und unteren Fulda. In dem Winkel zwischen Vogelsberg-  
masse, dem Knüll und der Rhön mußte ein Tal entstehen, das in  
der Diagonale zwischen Vogelsberg—Knüll und Rhön entwässert,  
die Fulda. Das herrschende Gesetz der radialen Entwässerung machte  
sich auch gegenüber vorhandenen Grabeneinsenkungen als maß-  
gebend geltend. Solche Gräben, ursprünglich oft morphologisch als  
einheitliche Täler oder Wannen angelegt, sind heute nur selten  
von einem Bach ihrer ganzen Länge nach durchflossen. Der Graben  
von Wehneberg—Heenes unterlag bei seinem verwickelten Aufbau  
leicht der Anzapfung seitens der vom Gebirgszentrum herkommen-  
den, daher längeren und wasserreichen Geis bzw. deren seitlichen  
kleinen Zuflüssen und dem Durchbruch des tiefen Fuldatals unter-  
halb Hersfeld und zerfiel so in fünf getrennte Entwässerungs-  
abschnitte, das Tal von Allmershausen, von Heenes, den Kessels-  
graben bei Kalkobes, den Zellersgrund und ein kurzes Tälchen bei  
Oberrode (vgl. Blatt Hersfeld). Sogar der ziemlich gleichmäßig  
gebaute Graben von Hattenbach—Reckerode mit seinem ungestört  
durchsetzenden Rötstreifen, der zu einer einheitlichen Längstal-  
bildung wie geschaffen war, wurde von zwei radial gerichteten  
Wasserläufen, der starken Aula und dem Hattenbach, die beide  
der allgemein herrschenden Westnordwest—Ostsüdostneigung der  
Oberfläche folgten, ohne Mühe quer durchbrochen, und jene beiden  
Flüsse erfuhren nur auf kurze Strecken eine Ablenkung in der  
Grabenrichtung. Beim Oberaulaer Graben trat auch das Erscheinen

eines vom Knüll ausgehenden basaltischen Querdamms (Eisenberg—Teufelskanzel) der vorher möglicherweise noch vorhandenen einheitlichen Entwässerung der Grabenmulde nach NO oder SW hindernd entgegen und zerlegte ihn ohne Umstände in die Entwässerungsgebiete der Geis und der Aula.

Verhältnismäßig schwach waren auf Blatt Niederaula die Aufschüttungen jener postbasaltischen, mehr ausfurchend und fortbewegend als anschwemmend wirkenden Flüsse der Pliocän- und Diluvialzeit und fielen deshalb der nachfolgenden Denudation leicht wieder zum Opfer. Nur an den Gehängen des großen Fuldatals und an den Mündungen der Zuflüsse des Aulatals waren die diluvialen Schotter mächtig genug, um sich erhalten zu können. Auf den Schottern der Terrassen wurde während der trockensten, unter der Herrschaft des Steppenwindes stehenden Zwischenzeiten des jüngeren Diluviums äolischer Löß abgesetzt, der im Laufe der nachfolgenden Zeit beinahe überall zu kalkfreiem Lehm verwitterte.

## Stratigraphische Verhältnisse.

### Der Buntsandstein.

Von den drei Abteilungen der Trias fällt dem Buntsandstein auf Blatt Niederaula die größte Rolle in der Oberflächenverbreitung unter allen Formationen zu.

Der Buntsandstein wird in Deutschland in drei Hauptstufen gegliedert. Auf Blatt Niederaula sind sicher der Mittlere und der Obere Buntsandstein vertreten.

#### Das fragliche Vorkommen des Untern Buntsandsteins ( $s_u$ ).

Was den Untern Buntsandstein ( $s_u$ ), insbesondere dessen höhere Unterabteilung der feinkörnigen Sandsteine ( $s_u^2$ ) betrifft, so ist die Art, wie derselbe wenigstens auf dem östlich benachbarten Blatt Hersfeld<sup>1)</sup> entwickelt und westlich Odensachsen über der Haune durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen ist, auf Blatt Niederaula nicht beobachtet worden. Aus diesem Grunde ist hier die ganze Masse des Buntsandsteins (vom Röt abgesehen) vorläufig als Mittlerer Buntsandstein angesehen worden.

Am meisten nähern sich jenem Untern Buntsandstein von Odensachsen noch die Vorkommen am Nordrand der Karte bei Untergeis, am Mühlberg und am Lost. Bei seinen ersten Aufnahmen auf Blatt Niederaula im Jahre 1885 hatte deshalb K. OEBBEKE im Anschluß an das nördlich benachbarte Blatt Ludwigseck die verhältnismäßig ältesten Schichten zu beiden Seiten des Geistals oberhalb Untergeis als Untern Buntsandstein ( $s_u$ ) ausgeschieden. Es sind „feinkörnige blaßrote Sandsteine, welche in bis zu 30 cm dicke Bänke abgesondert sind, zwischen denen dünnere und dünnste liegen. Die dickeren Bänke sind zu plattiger Absonderung geneigt, und zerfallen gern in mehr oder weniger rechtwinklig begrenzte Stücke. Die dünnern Lagen sind oft formlose Sandschiefer,

---

<sup>1)</sup> v. KÖNEN: Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. XXXVI. Lieferung. Blatt Hersfeld, Berlin 1888, S. 4.

und weißer Glimmer findet sich vielfach in reichlicher Menge auf den Absonderungsflächen. Bei der Verwitterung zeigen die festeren Stücke eine weiße, meist nur bis 2 mm starke Verwitterungszone. Tonige Zwischenlagen und Tongallen sind lokal und nicht immer in nennenswerter Menge vorhanden.“

Würde man aber diese tiefen Lagen des Buntsandsteins deshalb, weil sie noch keine grobkörnigen Sandsteine aufweisen, dem Untern Buntsandstein zurechnen, so müßte man folgerichtig auch an andern Plätzen des Blattes Niederaula die ältesten Buntsandsteinschichten, soweit sie von gleicher Beschaffenheit sind und noch der grobkörnigen Zwischenlagen ermangeln, entsprechend auffassen. Das gilt namentlich für die untern Abhänge der Höhenzüge, die das Fuldataal zwischen Niederaula und Hersfeld und das untere Aulatal bis hinauf nach Frielingen, wenigstens auf dessen linkem, nördlichen Ufer begleiten. Leider bietet die Abgrenzung dieser Stufe nach oben große Schwierigkeiten. Denn das Erscheinen der ersten mittel- und grobkörnigen Sandsteine ist nicht an einen bestimmten Horizont gebunden, sondern vollzieht sich an den verschiedenen Punkten in unregelmäßiger Weise. Hat man (z. B. auf dem linken Fuldaufer) in einem Hohlwegprofil glücklich die vermeintlichen tiefsten grobkörnigen Sandsteinlagen anstehend festgestellt und will sie horizontal verfolgen, so steht man häufig genug einem Auskeilen derselben und dafür einem Auftreten grobkörniger Lagen in höheren oder tieferen Lagen gegenüber, so daß man die angebliche Stufengrenze dort entsprechend höher oder tiefer legen müßte, wenn man sich lediglich an die Größe des Kornes als maßgebendem Unterscheidungsmerkmal hielte. Ein anderes Mittel aber fehlt hier; das Hauptleitfossil der untern Hälfte des Mittleren Buntsandsteins, die Bivalve *Gervilleia Murchisoni* GEIN., stellt sich wenigstens auf Blatt Niederaula (im Gegensatz zu den Blättern Neukirchen, Schwarzenborn, Ziegenhain, Gilserberg) erst in höheren Lagen ein, im sogenannten obern Gervilleienhorizont nahe der obern Grenze des Hauptbuntsandsteins ( $s_m^1$ ) gegen den Bausandstein ( $s_m^2$ ).

Die in der Fortsetzung derselben fraglichen Unterbuntsandsteinzone des Fuldataals zwischen Niederaula und Hersfeld auf Blatt Hersfeld gelegenen unteren Schichten sind seinerzeit bei der Aufnahme des Blattes Hersfeld nicht als Unterer Buntsandstein ausgeschieden, sondern zum Mittleren gezogen worden. So würde also hier auch bei einem neuerlichen Trennungsversuch auf Blatt Niederaula der Anschluß an das bereits fertiggestellte Blatt im O fehlen. Die angeführten verschiedenen Gründe erklären zur Ge-

nüge das Unterlassen der Ausscheidung einer besonderen Unterbuntsandsteinstufe auf dem neuen Blatt Niederaula.

Den besten Einblick in die Gesamtentwicklung des Buntsandsteins auf Blatt Niederaula gewinnt man, wie schon OEBBEKE erkannte, auf einer Wanderung längs der Straße von Kirchheim (auf dem linken Aula-Ufer) nach Raboldshausen, ein Weg, auf dem man zwischen Kirchheim und dem Sattel zwischen Krötenkuppe und Oberster Liesburg sämtliche Schichten des Buntsandsteins von unten bis oben anscheinend ohne Störung überschreitet. Die untersten, allenfalls dem Untern Buntsandstein zuzurechnenden Schichten trifft man zwischen dem Friedhof von Kirchheim und der Kreuzung mit der Straße Heddersdorf—Goßmannsrode. Es ist ein Wechsel von roten, mürben und festeren, feinkörnigen Sandsteinen, Sandschiefern und Sand mit grünen und weißen Zwischenlagen. Die festeren, zum Teil quarzitischen Bänke können 25 cm Stärke erlangen, sie spalten in ebenen, mit weißem Glimmer bedeckten Flächen. Ihre Oberfläche zeigt Wellen, ihre Unterseite Fließwülste und Netzleisten. Das Korn ist fein, doch stellen sich nach oben schon etwas mittelkörnige, weißpunktierte Lagen ein. Ton ist nur in Form roter und grüner Gallen vertreten; richtige rote Letten mit weißem Glimmer spielen nur geringe Rolle. Hinter der Kreuzung mit genannter Straße nach Goßmannsrode folgen die ersten wirklich grobkörnigen Bänke des Mittleren Buntsandsteins und mit ihnen steigt das Gelände stärker an.

#### **Der (eigentliche) Mittlere Buntsandstein ( $s_m$ ).**

Nach der heutigen Auffassung läßt sich der Mittlere Buntsandstein in Hessen-Nassau gliedern in die zwei Hauptstufen des Hauptbuntsandsteins  $s_m^1$  und der Bausandsteinzone  $s_m^2$ . Nach ihrer Verbreitung nimmt die erste Stufe auf dem Blatt Niederaula bei weitem die größte Fläche ein.

#### **Der Hauptbuntsandstein ( $s_m^1$ ).**

Die Scheidung in die beiden Stufen wird gerechtfertigt durch neue Fossilfunde, besonders der Bivalve *Gervilleia Murchisoni* GÖBL., deren Steinkerne und Abdrücke auf Blatt Niederaula an 52 verschiedenen Punkten im obersten Teil des Hauptbuntsandsteins hart unter dem Beginn der Bausandsteinzone gefunden wurden. Sie nehmen hier einen ganz bestimmten durchgehenden Horizont, den sogenannten obern Gervilleienhorizont, ein, der in gleicher Weise auch auf Blatt Neukirchen, der Osthälfte von Schwarzenborn

und Homberg a. d. Efze und auf Blatt Ludwigseck verfolgt wurde. Erst weiter gegen W am Westrand des Blattes Schwarzenborn, auf Blatt Ziegenhain und Gilserberg zum Kellerwaldrand hin verschwindet dieser obere Fossilhorizont, indem dort in dieser Höhe feinkörnige ebenschiefrige quarzitisches Sandsteine, an deren Vorkommen die Gervilleien stets gebunden sind, ausbleiben, so daß dort die Grenzbestimmung zwischen  $s_{m^1}$  und  $s_{m^2}$  schwieriger wird.

Der auf den westlichen Blättern Gilserberg, Ziegenhain, Schrecksbach, Schwarzenborn und Neukirchen ausgezeichnet entwickelte untere Gervilleienhorizont in den Basislagen des Hauptbuntsandsteins wurde auf Blatt Niederaula nicht in gleicher Weise beobachtet, was hier mit zur Erschwerung der Scheidung des Mittleren Buntsandsteins von dem fraglichen Untern beitrug.

Abgesehen von dem ziemlich beständigen obern Gervilleienhorizont mit feinkörnigen Sandsteinen unterliegt die Beschaffenheit, namentlich die Korngröße der Schichten des Hauptbuntsandsteins einem schwer zu übersehenden Wechsel sowohl in vertikaler als horizontaler Richtung. In dem schon erwähnten langen Wegeprofil von Kirchheim nach der Liesburg vermerkten wir über den besprochenen etwa 45 m tieferen feinkörnigen Lagen, die wir als fraglichen Untern Buntsandstein bezeichneten, die ersten grobkörnigen härteren Bänke (etwa 30 m), denen aber noch mürbe, bunte, grob- und feinkörnige, plattig abgesonderte Zwischenlagen eingeschaltet sind. Dann folgt mit dem Siebenmorgenwald eine Reihe vorherrschend feinkörniger, roter, schiefriger Sandsteine im Wechsel mit weißem Sandstein (etwa 30—40 m), weiter am Mittelweg von neuem vorherrschend grobe Sandsteine (etwa 60—70 m), bis am Schnegelsberg die feinkörnigen tiefroten Grenzplatten des obern Gervilleienhorizonts (etwa 15 bis 18 m) den Abschluß bilden. Es ergibt sich also aus diesem Profil eine zweimalige Unterbrechung der feinkörnigen Sandsteinlagen durch vorherrschend grobkörnige innerhalb der Masse des Hauptbuntsandsteins  $s_{m^1}$  und eine Gesamtmächtigkeit von ungefähr 150—200 m.

Die in diesem Profil erwähnte höhere Folge von 60—70 m groben bis mittelkörnigen Sandsteinen, die am Mittelberg, namentlich auch an den dichtbewaldeten Abhängen über dem Kisselbachtal, welche die Hünengräber enthalten, wohl entwickelt ist, tritt uns an vielen Bergen des Blattes Niederaula als deren steilste Teile oder als ihre Krönung entgegen, so am Damberg, Sandrück (mit Steinbruch), Krämerskuppe, Geiskuppel und Eichberg (alle im W des Hattenbach—Reckerode-Grabens), weiter am Engersberg (mürbe und mit losen Quarzgeröllen) und Kindsberg im O von Kirchheim

(hier kleine Steinbrüche, die über 50 cm dicke Sandsteinbänke mit Quarzkörnern von 1—4 mm Durchmesser liefern). Am Abfall des Gebirges gegen Hersfeld setzen grobe Sandsteine mit zum Teil reichlichen Quarzgeröllen den Ostabhang an der in Serpentinien aufsteigenden Straße von Hersfeld nach dem Forsthaus Mönches zusammen. Der Steinbruch an dieser Straße im Walddistrikt 53 erschließt grobe grauweiße bis hellgelbrötliche Sandsteine mit grünen Tongallen und Quarzgeröllen, die fast wie der Bausandstein ( $s_m^2$ ) aussehen. Aber sie werden hier im N wie im W überlagert von weißen tigerfleckigen glimmerhaltigen, ebenschiefrigen feinkörnigen Sandsteinen, die einige Gervilleien führen. Es ist wahrscheinlich, daß diese weißen feinkörnigen Lagen, die auch den Gipfel des Glimmers einnehmen und höher aufwärts gegen das Forsthaus Mönches und die Stellerskuppe roten schiefrigen feinkörnigen typischen  $s_m^1$ -Schichten Platz machen, dem obern Gervilleienhorizont entsprechen. Jedenfalls gehören sie als Gervilleien führend noch zum  $s_m^1$  und mit ihnen auch ihr Liegendes.

Der obere Gervilleienhorizont führt auf Blatt Niederaula von Fossilien nur *Gervilleia Murchisoni*. Die Verbreitung dieser Schichten kann auf der geologischen Karte an der Verteilung der Signaturen für Versteinerungsfunde ersehen werden, die, wenn nicht ausschließlich, doch sicher in der überwiegenden Mehrzahl diesem Horizont zufallen. Erwähnenswert scheint noch das Vorkommen von Milchquarzgeröllen gerade in der Grenzschicht zwischen  $s_m^1$  und  $s_m^2$  und zwar bereits im obersten  $s_m^1$  im Kisseltal östlich von dem alten zerfallenen v. BAUMBACH'schen Jagdhaus und an den nordöstlichen Abhängen der Obersten Liesburg.

Da der Hauptbuntsandstein den ausgedehntesten Raum auf unserem Blatt einnimmt, so ist es selbstverständlich, daß er auch wirtschaftlich die größte Bedeutung hat.

Der Ackerboden auf dem Hauptbuntsandstein ist meist lebhaft rot gefärbt, trocken, sandig (fein- oder grobsandig), tonig-sandig, ja zuweilen recht tonig und dann naß. Auch durch Anhäufung der aus der Verwitterung hervorgegangenen feinen Sande können wasserundurchlässige Schichten entstehen, die sich durch nasse, sumpfige Stellen bemerkbar machen. Wo tonige Zwischenlagen vorhanden sind, ist der Ackerboden entsprechend besser. Quellen finden sich hie und da, wenn auch nicht sehr ergiebig. Die sandigen Bodenarten geben bei fleißiger Düngung, mäßiger Neigung des Geländes und günstiger Lage noch einigermaßen gute Erträge und eignen sich für die verschiedenartigsten Kulturen, namentlich für

den Anbau von Kartoffeln, Roggen, Weizen, Hafer und Gerste. Bei der bisher üblichen Dreifelderwirtschaft soll sich das Korn-ertragnis verringern und wird deshalb die Achtfelderwirtschaft als den Verhältnissen besser entsprechend empfohlen.

Der Beginn grobkörniger Bänke bezeichnet in vielen Fällen auch den Beginn der Waldkultur. Für letztere ist der Buntsandsteinboden wohl überhaupt mehr geeignet als für den Ackerbau. Namentlich den Nadelhölzern, Kiefern, Fichten, Edeltannen ist der sandige trockne Buntsandsteinboden im ganzen zuträglich.

Steinbrüche finden sich ausschließlich in den Zonen der grobkörnigen Sandsteine, so zwischen Kinds- und Engersberg östlich von Kirchheim, auf dem Sandrücken, zwischen Forsthaus Mönches und Meisebach und am Ostfuß des Hungerbergs im NO von Niederaula.

#### Die Bausandsteinzone (Sm<sup>2</sup>)

setzt sich aus vorwiegend, oft ausschließlich grobkörnigen Sandsteinen zusammen, die bei der Verwitterung meist nicht in scharfkantige, rechtwinklige Stücke zerfallen, sondern in mehr oder weniger gerundete. In der Unterhälfte der Bausandsteinzone trifft man wohl noch schiefrige, ebenflächige Platten an wie im Hauptbuntsandstein, aber diese zeigen bereits etwas gröberes Korn und nie eine Spur von Gervilleien. Mit den grobkörnigen mittleren Lagen des Hauptbuntsandsteins haben die Gesteine der Bausandsteinzone das Vorkommen von kleinen, rostigen Flecken oder Löchern, den sogenannten Pseudomorphosen, ausgelaugten ehemaligen Karbonaten (im Tigersandstein) und das von größeren Kugeln oder kugeligen, von losem Sand erfüllten Hohlräumen (im Kugelsandstein) gemein. Die im Hauptbuntsandstein mehr vereinzelt oder strichweise auftretenden Quarzgerölle nehmen im Bausandstein an Menge zu, namentlich in dessen oberen Teilen, die förmlich konglomeratisch werden. Außer den Milchquarzen beobachtet man hier auch Quarzit- und Kieselschiefergerölle. Die Färbung ist im untern Teil, wo noch feinkörnige Sandsteine und Tone zwischengelagert sind, rot oder bunt, in der Oberregion meist einfarbig schmutziggrau bis weiß, zuletzt vielfach violett. Ein kennzeichnendes Merkmal ist die löchrige Zerfressenheit besonders der quarzreichen konglomeratischen Bänke.

Organische Reste wurden im Bausandstein des Blattes Niederaula nirgends beobachtet.

Verbreitet ist der Bausandstein hauptsächlich in der Umgebung der drei Grabensenken, so in breitem Gürtel auf der Südost- und

Ostseite des Oberaula—Eisenberggrabens, in schmalereu Streifen im O des Hattenbach—Kleba—Reckerode-Grabens und im W des Grabens von Heenes. Außerdem finden sich noch kleine Fetzen oder Schollen zerstreut innerhalb des Hauptbuntsandsteingebiets, die an Spalten eingesunken sind, so in der Tongrube westlich von Heddersdorf, in dem Tälchen östlich von Kleba im S des Kleberücks, am Siebenmorgen, am Südostfuß des Dammbergs. Die Mächtigkeit der Bausandsteinzone mag in der Umgebung des Knüllgebirges rings um den Eisenberg, z. B. nördlich von Willingshain und an der Liesburg sich auf 100 m belaufen. In der Mitte des Kartenblatts scheint sie schon geringer zu sein, im Nordosteck am Düngeberg beträgt sie höchstens 50 m.

Der Boden im Gebiet der Bausandsteinzone gehört zu den unfruchtbarsten auf Blatt Niederaula, was zum Teil wohl auf den Mangel an tonigem und dem Vorwiegen des kieseligen Bindemittels (im Gegensatz zu dem Hauptbuntsandstein) zurückzuführen ist. Fehlt auch das kieselige Bindemittel, so zerfallen die Sandsteine zu einem lockern groben Sand, untermengt mit Quarzgeröllen und geben dann einen schlechten Ackerboden. Dem Feldbau dient nur der schmale Streifen zwischen Kleba und Reckerode und das Vorkommen auf dem Düngeberg nördlich von Allmershausen. Die breite Zone rings um den Eisenberg dagegen ist bis auf die nähere Umgebung des Dorfes Willingshain ganz mit Wald bedeckt.

An der obern Grenze der Bausandsteinzone gegen den Röt wird der Uebergang durch wiederholte Einschaltung von bunten Lettenlagen vermittelt, wie das in einem Hohlweg westlich von der Haltestelle Kleba sehr gut zu sehen ist. Hier wechseln mürbe graue, rote und violette glimmerige Sandsteine und Sande, feste grobe Sandsteine, die graugrüne Bänder und lagenweise Gallen von Ton enthalten, mehrfach ab mit violett-roten, grünen oder ockergelben, mehr oder weniger sandigen Letten. Die ersten grünen Tonquarzite mit Steinsalzpsedomorphosen, denen stärkere rote Letten folgen, können als Einleitung der eigentlichen Rötperiode gelten.

#### **Der Obere Buntsandstein oder Röt (so)**

besteht in seiner Hauptmasse aus roten Mergeln, die sich vor den Buntsandsteinletten gewöhnlich durch mehr violetten Farbenton auszeichnen. In den unteren und oberen Grenzlagen aber herrscht lebhafter Farbenwechsel durch Einschaltung grüner und grauer Schiefertone, grünlicher Tonquarzitbänke, die bei Hattenbach

und Kleba Steinsalzpseudomorphosen führen, hellgrünelbe und weißliche Mergelsandsteine, graue und ockergelbe, harte kalkige und dolomitische Mergel und Eisenocker. Bezeichnend für den Röt sind ferner hohle, kuglige, buntgefärbte konkretionäre Bildungen mit Drusen, deren Wände mit Kalkspat oder Quarzkristallen ausgekleidet sind. Sie gelten als Reste ausgelaugter Gipslager. Die Schichtenlagen sind in der Regel dünn, können aber bis zu 24 cm Dicke erreichen. Die Gesamtmächtigkeit des Röts schwankt auf Blatt Niederaula zwischen 35 und 50 m.

Infolge des reichen Tongehalts liefert der Röt einen bei geeigneter Behandlung, günstiger Lage und durchschnittlicher Witterung fruchtbaren, aber bei großer Nässe oder Trockenheit schwer zu bearbeitenden Ackerboden. Seine oberen Grenzlagen unter dem Muschelkalk oder auch unter Basaltdecken sind ein wichtiger Wasserhorizont und werden daher gewöhnlich durch nasse Wiesen bezeichnet. Der eigentliche lettige Rötboden, „Knatz“ genannt, hat die schlechten Eigenschaften des roten lettigen Bodens des Buntsandsteins. Wiesen, Klee und Luzerne gedeihen auf ihm noch am besten. An Abhängen, wo oberhalb des Rötstreifens Buntsandstein oder Basalt auftritt, entstehen durch die Vermengung der Röttone mit dem abgeschlammten Sand und Basaltschutt mehr lockere und leichter bearbeitbare Böden, die in ihrem Verhalten an diluviale Lehme erinnern und in landwirtschaftlicher Beziehung nicht ohne Bedeutung sind.

Die Hauptverbreitung des Röts knüpft sich an die großen Grabensenken, die er gewöhnlich an einem der Ränder oder an beiden umsäumt. Nur beim Graben von Hattenbach—Reckerode nimmt er den größten Teil der Grabensohle selbst ein.

Außerdem trifft man Röt noch ebenso wie den Bausandstein in kleinen Fetzen an zahlreichen zerstreuten Punkten des Blattes Niederaula in Form örtlich beschränkter Einsenkungen an kürzeren Klüften im Hauptbuntsandstein. Gerade diese unbedeutenden Vorkommen sind aber von praktischer Wichtigkeit, indem sie wiederholt Gegenstand des Abbaus zur Gewinnung von Ton gewesen sind, namentlich da der Röt hier vielfach in tertiärer Zeit durch Ausschlämmung des sandigen Materials in mehr oder weniger reine Tone übergeführt worden ist, die man besser schon als Tertiärton bezeichnen muß:

1. Im W von Heddersdorf hat die gleichnamige Ziegelei auf dem rechten Aulauer eine tiefe Grube angelegt und dort in einer Umgebung von Hauptbuntsandstein, der rings zirkusartig in 8 m

hohen Wänden aufragt und aus einem Wechsel von rotem, feinkörnigem Sandstein mit Fließwülsten und Wellenfurchen und roten Letten besteht, ein großes Nest von Röt- und tertiärem Ton zum größten Teil ausgebeutet. Man findet darin außer gelbem und blauem Tertiärton mit Braunkohlen noch Reste von graugrünem und rotem Rötmergel mit den Gipsresiduen und riesige Blöcke konglomeratischen Bausandsteins.

2. Im Walde Siebenmorgen nordöstlich von Heddersdorf wurde in den 80er Jahren vorigen Jahrhunderts<sup>2)</sup> unweit des Weges Kirchheim—Raboldshausen dicht nördlich von dem Punkt 353,3 m in einer Grube, die von S her durch eine Rösche zugänglich gemacht war, durch eine Art Strossenbau der dort befindliche Ton bis auf etwa 8 m Tiefe ausgeräumt. An dem Eingang zur Grube ist der durchhauene feinkörnige, dünnstriefrige Hauptbuntsandstein, der mit roten Letten wechselt, ziemlich horizontal gelagert, weiter fort (bei f der Fig. 1) aber fällt er plötzlich

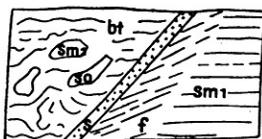


Fig. 1.

mit zerbrochenen Platten nach NW ein gegen den Ton (bt), von diesem durch eine unter 50° nach NW einfallende Zwischenlage oder ein Band (s in Fig. 1) von 10—30 cm zerreiblichem grauem bis ocker-gelbem Sand getrennt. Der Ton selbst (bt) bildet keine gleichmäßig ausgedehnte Masse, sondern wird in seinem Zusammenhang von lichtgrauen, festen, grobkörnigen bis konglomeratischen Bausandsteinblöcken, (sm<sup>2</sup> in Fig. 1) sowie von braunroten Röteltümmern, Knöllchen und Aggregaten von blaugrüngefärbtem Mergel und Salzton mit Kalkspatdrusen und Kalkspatadern (so in Fig. 1)

<sup>2)</sup> Die folgenden Mitteilungen entnimmt Verfasser teilweise einem alten Gutachten des verstorbenen Dr. H. MÖHL zu Cassel aus dem Jahre 1886 „Über die geognostische Lagerung, Ausdehnung und petrographische Beschaffenheit der Tonlager im Gebiet der Besitzungen des Herrn Regierungsrat v. BAUMBACH zu Kirchheim im Kreise Hersfeld“, dessen Handschrift ihm von Herrn Forstverwalter LICHTENBERG zu Frielingen mit Erlaubnis des Herrn v. BAUMBACH zu Cassel gütigst zur Verfügung gestellt wurde.

unterbrochen. Da diese Einlagerungen im Ton sehr unregelmäßig verteilt eingebettet liegen und beiseitegeschafft werden mußten, waren sie ein großes Hindernis bei der Ausbeutung und der Mengenermittlung des Tons. Letzterer war, wie es die Natur und Entstehung der Ablagerung erklärt, sehr verschieden. Die Hauptmasse bildet ein aus Rötresten bestehender bläulich-grüngelber, mit sandigen und ockrigen Putzen durchsetzter, weißen Glimmer führender Ton. Am Rande gegen den Sandstein findet sich darin ein ockergelber, trockner, zerreiblicher und abfärbender Magerton in kleinen Trümmern eingebettet und vereinzelt verteilt. Diesen mageren Röttonen gesellen sich fette gelbweiße und grauviolette Tone tertiären Alters hinzu. Das ganze Tonnest war oberflächlich von Trümmern unzersetzten, aber aufgelockerten Sandsteins in einem lehmigen Verwitterungsboden bedeckt, der als  $1\frac{1}{2}$  m mächtiger Abraum auch im weiteren Gebiet des Siebenmorgens den dort etwa vorhandenen Ton verhüllt.

Nach der Lagerung im umgebenden Gestein läßt sich annehmen, daß sich das Tonnest einerseits gegen NNO, andererseits als sich auskeilender Streifen gegen WNW im Walde des Siebenmorgens ausdehnt und der Ton unter Zunahme des obern Abraums in der Tiefe ein gleichmäßiges Gemenge von bläulich-grüngelbem Rötton und fettem, grauviolettem Tertiäerton bildet. Im ganzen erscheint das Tonlager etwa als ein rechtwinkliges Dreieck, begrenzt von einer SSW—NNO streichenden kürzeren Kathete (Bruchlinie), einer horizontal im Walde verlaufenden OSO—WNW-Hypotenuse (Bruch) und einer ungefähr mit dem Wege Kirchheim—Raboldshausen streichenden längeren SO—NW-Kathete. Die Gesamtfläche dieses Streifens mag 3 Hektar oder 12 Morgen betragen (MÖHL schätzte sie überreichlich auf 36 Morgen bei einer mittleren Mächtigkeit von 8—10 m ein).

3. Am Südfuß des Dammberges hat der horizontale Waldweg an zwei Stellen Aufschlüsse über Vorkommen von Tonnestern, geliefert, deren östliches an einem Wasserriß von einer Nordost- bis Südwestspalte abgeschnitten scheint. Es ist in der Hauptsache ein lichter, zäher Ton, teilweise rot mit eingelagerten braunroten und grüngrauen Rötlettenresten.

4. Östlich von Goßmannsrode an der Biegung der Straße nach Beckerode erscheint im Hauptbuntsandstein oberhalb eines Durchlasses eine Schmitze Röt, grauer und ockriger Ton mit Mergel und Kalkspatadern und Tonquarzit.

5. Am Westabhang der Krämerkuppe im Buchholz haben die dortigen größeren Tonnester, die sich bis zu 365 m Meereshöhe hinaufziehen, wieder mehr tertiäres Aussehen.

6. In dem ersten Seitentälchen auf dem linken Aula-Ufer unterhalb Kleba, das sich zum Kleberück hinaufzieht, gewährt ein neuer Forstweg einen hübschen Aufschluß (vgl. Fig. 2) in einer kleinen



Fig. 2.

Grabensenke inmitten des roten, feinkörnigen Hauptbuntsandsteins, der nicht weit davon auch Gervilleien führt. Beiderseits von ver- stürzten Blöcken aus braunem festem grobkörnigem Bausandstein ( $sm^2$  in Fig. 2) mit Quarzgeröllen begrenzt ist ein nur 40 Schritt breiter Rötstreifen ( $so$ ) eingesunken, der wie die begleitenden Randverwerfungen in der Richtung SW—NO parallel zu dem großen Graben von Kleba—Reckerode streicht.

### Der Muschelkalk.

#### Der Wellenkalk oder Untere Muschelkalk ( $mu$ ).

Der Wellenkalk ist nur unvollständig auf Blatt Niederaula vertreten, nämlich bloß mit seiner Unterregion und seinen obersten Lagen, wogegen die mittleren Teile fehlen. So läßt sich auch die Gesamtmächtigkeit der ursprünglich auch hier abgelagerten Wellenkalkmasse und die seiner zwei Hauptteile, des Untern und Obern Wellenkalks nicht mehr bestimmen.

#### Der Untere Wellenkalk ( $mu^1$ )

zeigt auf Blatt Niederaula eine ungewöhnlich mäßige Verbreitung auch an den drei Grabensenken, auf die er, wie der ganze übrige Muschelkalk, beschränkt ist. Im Oberaulaer Graben reicht der an dem Eck der vier Kartenblätter Neukirchen, Schwarzenborn, Ludwigseck und Niederaula auftretende Wellenkalkstreifen des rechten Geisbachufers noch gerade 70 m weit in das Blatt Niederaula hinein bis zu einer ihn abschneidenden Südnordverwerfung. Auf der Nordostseite der Krötenkuppe erscheinen noch undeutliche Spuren von Unterstem Wellenkalk über dortigem Röt im Walde, die man eigentlich nur unter den Wurzeln umgestürzter oder abgeholzter Bäume sicher erkennt. Im Graben von Hattenbach—Reckerode zeigt

sich der Rötstreifen der Grabensohle an vier Stellen von Untern Wellenkalk bedeckt, so im S von Hattenbach und zwischen Kirchheim und Reckerode. In der Scholle von Hattenbach hat man einen breiten Steinbruch angelegt, der aber keine Fossilienbank bloßgelegt hat. Im Graben von Heenes, im Nordosteck der Karte, fallen drei Schollen auf dem linken, eine auf dem rechten Ufer des in Allmershausen mündenden Bachs wesentlich dem Untern Wellenkalk zu. Da es sich in allen diesen Fällen nur um die Basisregion des Wellenkalks handelt, wurden weder die beiden Oolithbänke, noch die den Abschluß des Untern Wellenkalks nach oben bildenden Terebratelbänke wahrgenommen.

Der Untere Wellenkalk besteht aus den üblichen wellig-schiefrigen, flasrigen Kalken von grauer Farbe. Der Ackerboden ist im allgemeinen flachgründig und steinig.

#### Die Schaumkalkregion des Obern Wellenkalks ( $\gamma$ )

erscheint am Ostrand des Blattes Niederaula zwischen einer Verwerfung und folgendem Mittleren Muschelkalk in einem ganz dünnen Streifen, der sich von da nach W zieht und im dicht bewaldeten Abhang verliert. Nur wenig östlich von diesem Kartenrand, bereits auf Blatt Hersfeld, tritt der Streifen aus dem Wald an der Höhenkante heraus und hier, am Rand der Äcker, ist der Schaumkalk erfüllt von gut erhaltenen Steinkernen von *Myophoria ovata* und *Gervilleia mytiloides*.

#### Der Mittlere Muschelkalk ( $m_m$ )

macht sich im N von Allmershausen in der gleichen Scholle wie der Schaumkalk bis zu dem erwähnten Seitental der Geis hin schwach bemerkbar. Der auf Blatt Ludwigseck östlich von Salzberg stärker verbreitete Mittlere Muschelkalk zieht sich im S von Salzberg nur noch in einer Randspur auf den Nordrand des Blattes Niederaula. Er setzt sich aus gelben, dünn-schiefrigen, dolomitischen Mergeln und Zellenkalk zusammen.

#### Der Obere Muschelkalk ( $m_o$ ).

Der Obere Muschelkalk zerfällt in die zwei Abteilungen des Trochitenkalks und die Schichten mit *Ceratites nodosus*. Beide sind an drei Stellen nebeneinander entwickelt, im N des Eisensbergs in dem Becken südlich von Salzberg, westlich vom Steimelskopf, und südlich von Raboldshausen am Ostfuß des Steimelskopfs, endlich

am Ostrand der Karte im Wald westlich von dem auf Blatt Hersfeld gelegenen Dorfe Heenes bis zu dem linken Ufer des Allmershäuser Bachs.

#### Der Trochitenkalk (mo<sup>1</sup>)

bildet eine 3—5 m mächtige Bank von kristallinisch-körniger Beschaffenheit, reich an Stielgliedern von *Encrinus liliiformis* und Schalen der *Terebratula vulgaris*. Bei seiner Widerstandsfähigkeit kennzeichnet er sich (besonders im S von Salzberg) durch das Vortreten einer steinigen, unfruchtbaren Stufe, einer Bodenerhebung. Der beste Fundort an ausgezeichnet erhaltenen Versteinerungen ist ein Einschnitt eines neuen horizontalen Forstweges im O des Steimelskopfs nach dessen Austritt aus dem Wald in den Westteil des Beckens der Kesselhecke, etwa in der Meereshöhe 500 m. Dort kann man sammeln: *Encrinus liliiformis*, *Terebratula vulgaris* in vortrefflicher Schalenerhaltung mit Schloß, *Placunopsis ostracina*, *Pecten discites*, *Lima striata*, *Myophoria vulgaris*, *Corbula gregaria*, *Leda* sp. Im N von Allmershausen tritt dazu noch *Hinnites comtus*.

#### Der Nodosenkalk.

Die Schichten des *Ceratites nodosus* bestehen aus plattigen und knolligen Kalken, getrennt von tonigen Zwischenlagen. Sie sind reich an *Placunopsis ostracina*, *Myophoria simplex*, *Nucula*, *Corbula* und *Ceratites nodosus*. Die oberste Bank des Muschelkalks an der Keupergrenze zeichnet sich südlich von Salzberg am Wege nach Oberaula durch Führung von Fischschuppen und Zähnen von *Palaeobates angustissimus* v. MEX. aus.

Der Ackerboden der Nodosenschichten ist tonig, tiefgründig und fruchtbar.

#### Der Keuper.

Vom Keuper sind nur spärliche Reste des Untern oder Lettenkohlenkeupers und des Mittleren, Gips- oder Bunten Keupers auf dem Nordabfall des Eisenbergs anstehend erhalten. Ähnlich wie der Röt oder Obere Buntsandstein und im Gegensatz zum Muschelkalk ist der Keuper eine wesentlich aus Letten und schieferigen Mergeln aufgebaute Formation, die sich aber von dem Röt durch stärkeres Zurücktreten des sandigen Elements, Einschaltung einzelner Dolomitbänke und fester Steinmergellagen und, was die Farbe anbetrifft, durch Vorherrschen des Graus im Untern Keuper, aber bunteren Farbenwechsel im obern Teil auszeichnet.

**Der Untere oder Lettenkeuper (ku).**

Der Untere Keuper bildet ein zusammenhängendes, gebogenes Band in dem Becken südlich von Salzberg oberhalb des Oberen Muschelkalks, sowie einen schmalen Nordsüdstreifen, der sich von den Wiesen im S von Raboldshausen durch den Wald am Osthang des Steimelskopfs zwischen Nodosenschichten im O und Basalttuff im W hinaufzieht.

Auf die Schiefertone des Obersten Muschelkalks, die aber noch mit hellen Kalkplatten abwechseln, folgen allein herrschende Schieferletten mit Glimmer und feinkörnige, hellgraue Sandsteinschiefer. Der zuerst vorwiegende graue Farbenton macht bald einem lebhafteren Farbenwechsel Platz, indem sich auch rote Mergel einstellen.

An dem Wege von Salzberg (Blatt Ludwigseck) nach Oberaula (Blatt Neukirchen) gelang es, ein einigermaßen zusammenhängendes Profil des Lettenkeupers zu gewinnen; freilich war die Feststellung der Mächtigkeit der einzelnen Lagen nicht möglich. Unter Vergleich mit der Gliederung des Kohlenkeupers im westlichen Norddeutschland stellt sich dasselbe folgendermaßen:

Gliederung im westlichen Norddeutschland	Südlich von Salzberg (Blatt Niederaula)
Hauptletten-Kohlensandstein	Grüngraue Letten mit härteren grauen quarzitischen und gelben sandigen Bänkchen mit <i>Anoplophora donacina?</i> und undeutlichen kleinen Steinkernen Graue Schieferletten mit grünlichgelben, glimmerhaltigen, 2—4 cm dicken Mergelsandsteinlagen
Bunte Mergel mit Anoplophoren-sandstein	Grüne und rötliche glimmerige Letten, unten mit Spuren von <i>Anoplophora lettica</i> , etwa . . . 4 m Graue Mergel mit Zellenkalk . . . . . 0,20 m Hell-blaugrüne Mergel Ockergelbe harte, zum Teil zellige Dolomitbank Graue und rötliche sandig-glimmerige Mergel mit <i>Anoplophora lettica</i> und <i>Myophoria pes anseris</i> Graue Letten mit viel <i>Anoplophora lettica</i> und <i>Myophoria pes anseris</i> . . . . . 0,50 m Graue Letten mit Zellenkalkadern

Gliederung im westlichen Norddeutschland	Südlich von Salzburg (Blatt Niederaula)
Hauptdolomit	Bonebed, Dolomitischer Kalk, dunkelbraun, im Innern blaugrün mit weißen Koproolithen, Knochen, schwarzen Schuppen und Zähnen von Fischen ( <i>Colobodus</i> , <i>Acrodus</i> sp.), an der Oberfläche zellig . . . . . 0,06 m
Unterer Lettenkohlsandstein und Kohleletten	Blaugraue Schieferletten
Oberster Muschelkalk oder Lagen des <i>Ceratites semipartitus</i> v. <i>dorsoplanus</i>	Kalk mit Zahn von <i>Palaeobates angustissimus</i> und Fischschuppen

Die weitere Fortsetzung des Profils nach oben wird leider durch Basaltschotterbedeckung dem Blick entzogen. So wurde hier der sogenannte Grenzdolomit nicht mehr wahrgenommen, und es war deshalb eine scharfe kartographische Trennung gegen den Mittleren oder Gipskeuper nicht durchzuführen.

#### Der Mittlere, Bunte oder Gipskeuper (km)

tritt im höheren Teil desselben zirkusartigen Beckens südlich von Salzburg an mehreren Stellen unter dem Basaltschotter zutage. Es sind buntere, d. h. graue, gelbe, rote, violettbraune, bläulich-graue, grau-grüne und namentlich lebhaft blaugrüne Mergel und Letten ohne härtere Bänke dazwischen.

#### Das Tertiär.

In größerer Mächtigkeit und Ausdehnung finden sich tertiäre Ablagerungen nur auf der Süd- und Ostseite der Krötenkuppe am Südostende des basaltischen Knüllgebirges erhalten, und zwar in Gestalt von Tonen, Sanden, Bohnerzen und untergeordneten kleinen Braunkohlenlagern von anscheinend miocänem Alter.

Schon vor mehreren hundert Jahren sollen dort auf Veranlassung der Äbte von Hersfeld Eisensteine gewonnen worden sein. In den dreißiger Jahren wurden von neuem Versuche zur

Gewinnung der Eisensteine aufgenommen, die Arbeiten jedoch nach zweijähriger Tätigkeit wieder eingestellt. Reste der alten Baue sind noch überall sichtbar.

In jüngerer Zeit sind Schürfungen auf Braunkohle begonnen worden, wobei man auf der Nordost- und Südseite kleine Lager (bis 60 cm und mehr mächtig) einer tiefschwarzen, glänzenden Braunkohle entdeckte. Die Ausdehnung dieser Braunkohle ist aber noch nicht nachgewiesen.

Aus den angestellten Schürfversuchen und Bohrungen ergibt sich, daß die Reihenfolge der hier das Tertiär zusammensetzenden verschiedenen Ablagerungen wahrscheinlich folgende ist: Unter dem basaltischen Diluvium liegen zunächst verschiedenartig gefärbte rote, gelbe, graue oder weiße Tone von wechselnder Mächtigkeit und Reinheit. Es folgen dann: sandige Tone, roter, gelber oder weißer Sand, weiße Tone, dunkelbläulich gefärbte Tone, Kohlen mit Ton oder Sand vermischt im Wechsel mit reiner Kohle, Eisensteinlager (bohnerzähnlich), Eisenstein mit Ton gemischt.

Das Liegende dieser Schichtenfolge war fester Wellenkalk, Röt oder Sandstein. Auf der Südseite blieb man bis zu erheblicher Tiefe stets in losem, grobem Quarzsand.

#### Eisenerz.

Das Bohnerz besteht aus erbsengroßen, bis 1 cm im Durchschnitt haltenden, schalig aufgebauten Kugeln und einer Bindemasse von der gleichen Zusammensetzung. Die Farbe ist braun oder rot. Von den braunen Kugeln ließ OEBBEKE durch seinen Assistenten M. OELS eine Analyse anfertigen mit folgendem Ergebnis:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	66,44
$\text{Al}_2\text{O}_3$	3,61
$\text{MnO}_2$	6,49
$\text{H}_2\text{O}$	12,12
Rückstand, vorherrschend Sand	10,22
	<hr/>
	100,87

Einer der künstlichen Hügel am Südostfuß der Krötenkuppe im SW des dortigen Teichs, der möglicherweise dem Einsturz eines ehemaligen Bergwerks seine Entstehung verdankt, ist eine Halde aus Bohnerz, das hier aber lebhaft rot gefärbt ist und beim Anfassern rot abfärbt.

Fraglich bleibt, wo man das Erz geschmolzen und verhüttet hat, ob an Ort und Stelle an dem heutigen Teich, wo man neben

der Raboldshauser Straße wenigstens noch eine ganze Halde aus Resten von Kohlenmeilern (Holzkohlen und gebrannten Rötmassen) vorfindet, oder am Westfuß des Erzenbergs im Kissel- oder Kittelbachtal, östlich von dem alten v. BAUMBACHSchen Jagdhaus, an der Stelle des ehemaligen, der Krötenkuppe nächstgelegenen Dorfs Heiligenrode, wo man an genanntem Bach noch Schlackenhaufen antrifft, oder endlich bei Aua im Geistal (Blatt Ludwigseck), wo ebenfalls Schlacken gefunden wurden.

Das geologische Vorkommen des Eisenerzes entspricht dem in der Mardorfer Grube bei Homberg a. d. Efze. Es bildet ein 0,70—1,75 m starkes Lager über Wellenkalk oder Röt an der Basis des Tertiärs unter Ton, seltener unter Sand.

Auch Schwefelkies wurde an der Krötenkuppe im heutigen Walddistrikt 26 a gewonnen.

#### Braunkohle.

Die in den Jahren 1885 und 1886 angelegten Versuchsbaue auf Braunkohle blieben leider ohne den erhofften Erfolg. In einem Schacht an der Ostseite des Tertiärvorkommens zwischen den beiden Wegen wurde gefunden:

Tonige Schichten mit Basaltgeröll . . .	3 m
Gelber Sand, zum Teil noch mit Basaltgeröll	4 m
Weißer Ton . . . . .	5 m
Schwarzer Sand, reich an Kohlenmulm mit	
Kohlen . . . . .	1,50 m
Bohnerz . . . . .	1,75 m
	<hr/>
	15,25 m

Im NW von diesem Schacht, also gegen den Basalt der Krötenkuppe hin, wurde ein zweiter abgeteuft:

Basalt und Basaltgeröll . . . . .	2 m
Grober Sand . . . . .	1 m
Weißer Sand . . . . .	1,50 m
Graue, weißliche usw. Tone, bunte Letten	3 m
Sandige Letten . . . . .	2 m
Gelber Sand . . . . .	3,50 m
Weißer Tone . . . . .	2 m
Weißer Sand . . . . .	2 m
Weißer, sandige Tone . . . . .	2 m
Schlamm sand . . . . .	1,50 m
	<hr/>
	20,50 m

Dann wurden noch erbohrt:

Schlamm sand . . . . .	1 50 m
Sandige Tone . . . . .	0,20 m
Schlamm sand . . . . .	0 50 m
Sand mit etwas Ton . . . . .	2 m
Schwarzer, mulmiger Sand . . . . .	0,60 m
Weißer, gelber und grünliche Tone . . . . .	1,50 m
Bohnerze, mit Ton vermischt . . . . .	0,70 m
Fester Wellenkalk . . . . .	0,88 m
	<hr/>
	7,88 m

Diese beiden Schichtprofile an dem zweiten Schacht bieten uns zusammen die ganze Folge der 27,50 m mächtigen Tertiärablagerung an der Krötenkuppe.

#### T o n.

Der Ton tritt hauptsächlich am Südrand der Krötenkuppe zutage und wurde dort auch, da er sich in einzelnen Lagen durch große Reinheit auszeichnet, in Tongruben gewonnen. M. OELS fand den weißen Ton folgendermaßen zusammengesetzt:

Kieselsäure . . . . .	68,63%
Tonerde (mit Spuren von Eisenoxyd) . . . . .	23,02%
Wasser . . . . .	8,47%
	<hr/>
	100,12%

Aus diesen Gruben holten sich die Töpfer von Oberaula ihren Lehm. Die Abtei Hersfeld hat in einer der Tonkauten auch Alaun gewonnen.

Kleinere Tertiärfetzen mit Tonen, Sanden oder Kiesen finden sich weit verbreitet auf dem ganzen Blatt Niederaula, so im Hohlweg südöstlich von Kerspenhausen „am Berg“, im zweiten Hohlweg südwestlich von Kerspenhausen, im N und SO der Bornhöhe bei Kemmerode, am Weg Reiboldshausen—Allendorf i. d. Wüste, am Wege Gershhausen—Goldgraben, Eichmühle—Langenberg, am Fahrweg Kirchheim—Weiherain, auf dem Kindsberg im O von Kirchheim (hier heller Ton mit viel Quarzgeröllen). An der Nordseite des Eisenbergs liegen zwei Flecken hellen gelben und grauen, zähen Tons, der eine zwischen dem Basalt des Steimelsberggrückens und Tuff, der andere über Röt an der Kesselhecke.

Ein Tertiärvorkommen von praktischer Bedeutung liegt mitten im Buntsandsteingebiet im Südwestteil der Karte südlich Kemmerode. Es ist das Gebiet bzw. der „Fundpunkt“ des Grubenfeldes „Neuer Mut“. Schon auf dem Wege von Kemmerode zu den betreffenden Gruben trifft man wiederholt Spuren von grauem und gelbem Ton. Der Hattenbach, den man zu überschreiten hat, fließt oberhalb des Punktes gleichfalls in Ton. Eine Tonpfütze im Tal bezeichnet den Ausgang eines alten Stollens, der bei 200 m Länge vom Schacht ausging und zur Entwässerung diente. Der Schacht selbst lag auf der Höhe des Rückens im Walddistrikt 37 und mag 20 m tief gewesen sein. Er führte zu dem Braunkohlenlager hinab. Das Kohlenbergwerk wurde vom Dorf Hattenbach betrieben und die Kohle nach Hersfeld gefahren. Die schwierigen Verkehrsverhältnisse, geringes Betriebskapital und zwei Unglücksfälle haben vor etwa 60 Jahren das Unternehmen eingehen lassen.

Die Löcher auf der Höhe erschließen braunroten, gelblichen und grauen Ton mit geringen Eisenspuren (kein ! Bohnerz). Dieser Ton wurde im westlich (auf Blatt Neukirchen) benachbarten Dorf Machtlos zur Töpferei verwandt. Die Größe der aufgewühlten Tertiärfläche beträgt etwa 1 Morgen.

Die übrigen tertiären Tonvorkommen tragen alle ein und denselben Charakter. Es handelt sich ausnahmslos um kleine Flecken innerhalb des Gebiets des Hauptbuntsandsteins, die an örtliche Klüfte des letzteren geknüpft sind, in denen sie zusammengeschwemmt sind. In der Hälfte der Fälle trifft man dabei noch wohlerkennbare Trümmer von echtem Bausandstein und Röt, die an denselben Spalten eingesunken waren. Das trifft zu für die Vorkommen im ONO von Frielingen, am Siebenmorgen, am Damberg und im SW von Heddersdorf (vgl. oben S. 21). Hier haben offenbar die Rötletten das Material für den durch ihre Entfärbung und Umlagerung entstandenen reineren Tertiärton geliefert, ähnlich wie bei den Tonlagern vom Klaushof und der Tonkuppe auf Blatt Neukirchen. In den Gruben hat man die Rötreste, die man noch an den zurückgelassenen Gipsresiduen, Tonquarziten usw. wiedererkennt, gleichzeitig ausgeräumt.

In der großen Tongrube von Heddersdorf, die, weil rings von hohen Sandsteinwänden umgeben, wie ein Steinbruch aussieht, hat sich neben den Resten von Bausandstein und Röt in dem blauen Tertiärton auch brennbare Braunkohle gefunden. Der reinste dortige Ton von bläulicher Farbe ist nach M. OELS' Analyse folgendermaßen zusammengesetzt:

Si O <sub>2</sub> . . . . .	45,98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	24,69
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6,22
Ca O . . . . .	5,28
Mg O . . . . .	5,07
H <sub>2</sub> O . . . . .	11,89
	99,13

Im Dorf Frielingen hat man bei einem Eiskellerbau an der SCHMIDTSchen Wirtschaft hinter dem v. BAUMBACHSchen Hof Ton und Braunkohlen gefunden. Aber leider war auch das Kohlenvorkommen, wie bei Heddersdorf, auf Quadratmeter beschränkt. Auch nördlich Goßmannsrode soll man bei einem der dort zerstreuten Tertiärflecken Braunkohle erschürft haben.

Ausgebeutet wurde der tertiäre Ton außer bei Heddersdorf (und an der Krötenkuppe) noch auf der flachen, ebenen Höhe Siebenmorgen, im NNO der Ziegelei Heddersdorf, wo letztere ihr Material zur Herstellung von Tonröhren holte, am Damberg und im Buchholz an der Krämerkuppe.

Westlich von dem früheren Hof Siebenmorgen traf man neben den schon oben beschriebenen mageren Röttonen fette Tertiärtone, und zwar 1. einen lichtgrau-violetten, mit flasrigem Gefüge, der auch trocken nicht zerbröckelt und platte linsenförmige oder hin und her gewundene Lagen bildet, 2. einen gelblich-weißen, der in trockenem Zustand in eckige Brocken zerfällt und in geringer Menge in Putzen und kleinen Nestern den übrigen Tonen eingelagert ist.

150 m weiter nordwestlich von dieser Grube ist früher ein weiterer Versuch zum Tongraben gemacht worden, unter dem gleichen Abraum von lehmigem Verwitterungsboden mit Sandsteintrümmern. Der gefundene Ton war lichtgrau, fett, mit weißen Glimmerblättern, durchzogen von Schnüren und Trümmern eines mageren, gröbere Sandkörner haltenden Tons und rotbraunen, glimmerreichen Sandputzen.

Noch weitere 100 m nordwestlich von dieser zweiten verstorzten und jetzt nicht mehr erkennbaren Versuchsstelle beobachtete Verfasser an dem hier einschneidenden Wege nach Raboldshausen am Beginn des Fichtenwaldes graugrünen, zähen, fetten Tertiärtton mit darin eingequetschten, rundlichen Geröllen von Hauptbuntsandstein, großen Blöcken von gebändertem, feinkörnigem Gervilleiensandstein des Obern Gervilleienhorizonts, reich an schönen Gervilleien, konglomeratischem Bausandstein, kalkigen Braunkohlenquarziten und

Quarzgeröllen. Zu beachten ist dabei, daß auch die Gervilleienfundstücke nicht aus dem rings anstehenden Hauptbuntsandstein stammen konnten, da dieser hier nirgends Gervilleien führt, sondern erst viel höher.

An der südöstlichen Seite des Dammbergs zwischen Goßmannsrode und Beyersgraben sind Tonnester im Hauptbuntsandstein, in denen man früher unregelmäßigen Kautenbau betrieben hat. Der gute, helle Ton wurde in den beiden genannten Dörfern zu Ziegeln gebrannt. Ein neuer Verkopplungsweg am Waldrand läßt an einzelnen Stellen verschiedenartige Reste von sm<sup>2</sup> und so, grauen und ockrigen Ton und Geröll von Quarz (möglicherweise aus Bausandstein herrührend) erkennen.

Wichtiger ist das Vorkommen im Buchholz an dem Westhang der südlichen Krämerkuppe, wo man noch heute im Walde mehrere offene Tonlöcher mit weißem, etwas rostigem Ton vorfindet. Dieses tertiäre Tonlager (fast ohne Rötbeimengungen) zieht sich im Wald bis zur Meereshöhe von 365 m hinauf und wird dort vermutlich oben von einer dem Hattenbach—Reckeroder Graben parallelen Spaltlinie abgeschnitten. MÖHL berechnete seine Horizontalausdehnung auf 45 Morgen und seine Mächtigkeit auf 10 m.

Von neun der im Vorstehenden aufgeführten Tone liegen in dem erwähnten Gutachten MÖHL's aus dem Jahre 1886 ausführliche mechanische und zum Teil chemische Analysen vor, deren Hauptergebnisse hier noch mitgeteilt seien. Von den Nebengemengteilen der Tone sind die Reste zerkleinerter Gebirgstrümmer als „Schluff“ bezeichnet. Das Bindevormögen wurde dadurch festgestellt, daß die Tone mit feinem Quarzpulver versetzt, getrocknet und die Proben durch Streichen gegen den Fingerballen auf Abfärben geprüft wurden. Zur Beurteilung der Wasseranziehung wurden Tonproben von 20—30 g bei 100° getrocknet, dann unter einer Glasglocke acht Tage warmer, feuchter Luft ausgesetzt und die Gewichtszunahme bestimmt. Den Grad der Plastizität beurteilte MÖHL dadurch, daß er eine „Probe trocknen Tons zunächst mit dem fünffachen Volumen konzentrierter Schwefelsäure behandelt, absitzen ließ. Die dann abgossene klare Flüssigkeit gibt mit Wasser verdünnt bei Kaolin sofort, bei Tonen je nach ihrer Plastizität nach längerer Zeit einen weißen Niederschlag“.

Nr. 1—5 stammen von den beiden alten Siebenmorgengruben, 1—4 aus der östlichen größeren, 5 aus der westlichen. Nr. 1—2 und 6 sind im Vorhergehenden als Röt, 3—5 wie 7—9 als Tertiär aufgefaßt. Nr. 1 stellt die Hauptmasse der östlichen Siebenmorgengrube dar, einen bläulich-graugelben Ton, durchsetzt von sandigen Putzen mit Glimmerblättchen, einen mageren, kalk- und magnesiahaltigen Töpferton (vgl. oben auf S. 22). Nr. 2 ist ockergelber, trocken zerreiblicher und abfärbender Magerton,

durchzogen von Mangandendriten und mit reichlichen Nebengemengteilen oder Gesteinstrümmern. Nr. 3 ist gelbweißer, fetter, gut feuerfester, plastischer, stark bindender Ton. Nr. 4 lichtgrau-violetter, ebenfalls sehr fetter, gut feuerfester, plastischer, stark bindender, eisenreicher und manganhaltiger Ton. Nr. 5 ist der auf Seite 22 erwähnte lichtgraue Tertiärton, ein fetter Töpferton. Nr. 6 ist ein Nr. 1 ähnlicher Rötton vom Südfuß des Dammbergs (vgl. S. 22) mit braunrotem und grüngrauem Kalkmergel (bis 18% Kalk) und viel Eisenputzen. Dieser Ton würde sich als Magerungs- und Flußmittel für Klinker, nach gehöriger Durchmischung (je nach der Hitze) mit verschiedener Brandfarbe, eignen. Nr. 7 ist der Tertiärton von der Südostseite des Dammbergs am Wölfelbachtal (S. 33), ähnlich Nr. 8, aber magerer durch Sandockerputzen und rotbraune, eisenreiche Einlagerungen. Nr. 8, Tertiärton vom Buchholz, ein feuerfester Ton, etwas bitumenhaltig, der durch weitere Magerungsmittel Klinker, durch Mischung mit Ton Nr. 3 Verblendsteine von brauner, beständiger Farbe geben wird. Nr. 9 endlich ist der Ton von der Krötenkuppe, fett, plastisch, sehr feuerfest, stark bindend, etwas bitumenhaltig, zonenweise mit Schwefelkiesführung.

Nach diesen Untersuchungen gehören alle Tone, mit Ausnahme der Nr. 1 und 6, zu denjenigen, die sich teils für sich, teils in zweckmäßiger Mischung unter sich, teils mit Fluß- und Magerungsmitteln, sowohl zur Töpferei, als auch zur Herstellung von Mauer- und Dachziegeln eignen. Bei dem Mangel an Kalk und der wechselnden Menge an Eisen lassen sich durch verschiedene Gemenge und Hitzegrade gleichbleibende dunkle und leichtere Farben der Verblendsteine erzielen, worüber nur praktische Versuche entscheiden können.

#### **Braunkohlenquarzite oder Knollensteine.**

Sande spielen im Tertiär des Blattes Niederaula keine besondere Rolle, werden auch nirgends ausgebeutet. Daß sie nicht ganz fehlen, beweist das Schichtenprofil der Schächte an der Krötenkuppe. Ehemals muß ihre Verbreitung aber viel bedeutender gewesen sein; das geht aus der großen Zahl von Braunkohlenquarziten, Knollensteinen oder Feuerwacken, der widerstandsfähigen Rückstände tertiärer Sande, hervor. Man trifft solche bald einzeln, bald in größerer Menge, nicht selten in einem Umfang von mehreren Metern in dem ganzen Gebiet, besonders im S des Eisenbergrückens (z. B. zwischen Willingshain und dem Eisenbergturm und auf der Struth nordöstlich Willingshain) an. Der merkwürdigste dieser Blöcke ist der von den Wanderern oft aufgesuchte sogenannte Opferstein, der südlichste in der Reihe von Felsblöcken, südwestlich von dem ehemaligen Hof Löscher, jetzt von Fichtenwald umschlossen. An ihm ging

Mechanische und zum Teil chemische Analyse von Tonen nach H. Möhl (1886).

Fundort	Siebenmorgen						Dammburg	Buchholz	Krötenkuppe		
	Röt			Tertiär						Röt	Tertiär
	1	2	3	4	5	6					
Tonsubstanz . . . . .	45	35	75	75	60	50	60	65	78		
Schluff . . . . .	12	25	—	—	10	18	12	10	12		
Staubsand . . . . .	18	15	10	16	8	14	18	15	6		
Feiner Sand . . . . .	20	14	14	8,5	12	16	9	8	2		
Grober Sand . . . . .	5	32	1	0,5	3	2	1	2	2		
Eisenoxyd . . . . .	wenig	sehr viel	Spur	viel	viel	viel	viel	viel	viel		
Manganoxyd . . . . .	wenig	viel	Spur	etwas	wenig	viel	viel	viel	gering		
Kohlensaurer Kalk . . . . .	viel	—	—	—	—	viel	—	—	sehr gering		
Kohlensaure Magnesia . . . . .	wenig	—	—	—	—	ziemlich	—	—	sehr gering		
Bindekraft . . . . .	4—5	2	7—8	10	5½—6	4—5	7	9	8—9		
Wasseranziehung . . . . .	22 0/0	8 0/0	20 0/0	26	20	17	22	24	27		
Weißer Niederschlag . . . . .	nach 5 Stunden	2 Stund.	4 1/2	3—4	5—6	3 1/2	3	6	5 3/4		
Allgemeiner Charakter . . . . .	mager	mager	fett	fett	fett	mager	weniger fett	fett	fett		
Farbe	schwach bindend	frittbareisenhaltig	feuerfest stark	feuerfest bindend	feuerfest eisenhaltig	frittbareisenhaltig	graugelb	graugelb	graugelb bis graugrün		
	bläulich-grau, gelb	ocker-gelb	gelblich-weiß	grauviolett	lichtgrau	graugelb	?	?	lichtgrau, gefleckt		
	8—10 m	8—10 m	12—15	12—15	12—15	4	10	40	200		
Wahrscheinl. Mächtigkeit											
Horizontale Ausdehnung in Morgen											

\* ca

sicher ehemals die alte Heerstraße vorbei, die von Oberaula aus am Südfuß des Nölls, Eisenbergs und der Krötenkuppe nach NO zum Geistal führte. Es ist ein heller, an der Oberfläche rosabraun angehauchter Quarzit von rundlicher Gestalt, rd. 2—3 m im Durchmesser, der sich tischartig 1 m hoch erhebt. Seine Oberseite ist mit dem Berghang geneigt, und es scheint fast, als habe man, um eine mehr ebene Fläche in der Mitte (etwa für Opferzwecke) zu gewinnen, ein Stück ausgebrochen. Außerdem bemerkt man am untern Ende zwei undeutliche Stufen, als ob eine Treppe zum Aufstieg beabsichtigt gewesen sei. Künstlich scheinen endlich zwei kleine runde Löcher an der Seite und auf der Oberseite, die wie Ansätze zu Sprengbohrlöchern aussehen. Die Braunkohlenquarzite sind die letzten Zeugen von der einstigen weiten Ausdehnung der Tertiärablagerungen auch über den höheren Gebirgsregionen.

Die gleiche Bedeutung kommt den kleinen, schneeweißen Milchquarzgeröllen zu, die sich aber, wenn nicht stärker angehäuft, meist der Beobachtung entziehen.

### Eruptivgesteine.

Als Eruptivgesteine des Tertiärs erscheinen Basalttuffe und Basalte.

#### Basalttuff

wurde nur an drei Stellen beobachtet. Zwei davon gehören dem Nordabfall des Eisenbergzugs an. Es sind rd. 60 m breite Streifen in Südnordrichtung auf der Ostseite des Steimelskopfrückens: der eine noch im Walde, unmittelbar unter dem Steilabfall am Rand des Basaltermgusses, zieht sich mantelartig in nordwestlicher Richtung um den Nordfuß des Berges herum; der zweite liegt 100 m östlicher hinter der Verwerfung, die den Trochitenkalk abschneidet.

Das dritte Tuffvorkommen ist der Mantel, der den Basaltstock der Stellerskuppe auf der Nord-, Nordost- und Südseite umgibt. Am deutlichsten erscheint derselbe als ungeschichteter Trockentuff ausgebildet zu beiden Seiten des Eingangs zum südlichen untern Bruch. Am nördlichen Bruch ist es mehr ein unregelmäßiger, tuffartiger, brekzienhafter, blockig-bröckliger Basalt, der teilweise zu einer bolusartigen Masse verwittert ist und sehr viele fremde Einschlüsse, wie weißen, sandigen, gequetschten Ton, Quarzit u. dgl., enthält. Diese Brekzie umschloß den festen Basalt, der in der Mitte des Bruchs so gut wie vollständig herausgenommen ist, so daß jetzt die Tuffmasse allein wie ein Krater aufragt.

### Basalt.

Basaltische Gesteine setzen die breite Platte des Eisenbergs mit seinem Nordzipfel, dem Steimelskopf, ein kleines Vorkommen im S des Eisenbergs am ehemaligen Löscherhof, die Krötenkuppe, den Holsteinrücken, der sich noch über den Kartenrand ins Blatt Ludwigseck fortsetzt, sowie die zwei ganz vereinzelt Kuppen: Stellers- und Ibrakuppe, zusammen (vgl. dazu OEBBEKE: Beiträge zur Kenntnis einiger hessischen Basalte. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1888, Berlin 1889, S. 390—416, mit Tafeln IX u. X).

Basalte sind dunkle, schwärzliche, feinkörnige Ergußgesteine, die wesentlich aus den Mineralien Plagioklas, Augit und Olivin bestehen, von denen aber makroskopisch regelmäßig meist nur der Olivin erkennbar ist. Zu diesen Bestandteilen gesellt sich bei den sogenannten Basaniten und Nephelinbasalten (hier als Ersatz für den fehlenden Plagioklas) der Nephelin oder ein nephelinähnliches Mineral, das durch sein Verhalten gegen Salzsäure (Auskristallisieren kleiner Kochsalzwürfelchen) erkannt wird. Glas, Magnetit (oder auch Ilmenit) und Apatit sind außerdem in den Basalten in wechselnder Menge enthalten.

Je nach der petrographischen Beschaffenheit, d. h. der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung, können wir (ebenso wie auf Blatt Neukirchen) sechs Arten von basaltischen Gesteinen unterscheiden.

#### 1. Dolerite

treten (vielleicht als ältere Decken) mehrfach am Außenrand des Eisenbergmassivs (unter dem Steimelskopf, dann am Weg Salzberg—Eisenberg, am Nordrand und im W des Löscherhofs, am Südrand), weiter an der Südseite der Krötenkuppe in dem dortigen Schacht und am Holstein an der Grenze gegen Blatt Ludwigseck auf.

Diese fünf Vorkommen haben gemeinsame Merkmale: Hohen Kieselsäuregehalt, mittleres, gleichmäßiges Korn, holokristallin-ophitische Struktur ohne Glasbasis. Der Plagioklas bildet die Hauptmasse ( $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ ) und erscheint in deutlichen Leisten von mittlerer Größe. Der Augit ist grünlich, manchmal in Zwillingskreuzung. Der Olivin ist nie braungelb, sondern hellgrün oder farblos und verwittert zu grüner Substanz. Von Erzen erscheint Ilmenit oder Titaneisen in langgestreckten Formen allein oder neben Magnetit (in quadratischen Durchschnitten) vorherrschend. Apatit ist fast immer vorhanden. Glas fehlt.

Die chemische Zusammensetzung ist aus drei weiter unten angeführten Bauschanalysen ersichtlich.

## 2. Feldspatbasalt

unterscheidet sich von 1. durch Auftreten einer braunen, zum Teil von schwarzem Staub erfüllten Glasbasis, die entweder auf kleine Zwickel zwischen den sich berührenden und daher hypidiomorphen Kristallgemengteilen beschränkt ist (intersertale Struktur), oder einen nahezu zusammenhängenden Teig bildet, in dem die weißen Feldspatleisten, der Augit und das Magneteisen schwimmen. Der Augit ist spärlich. Von Erzen erscheint nur Magnetit. Nephelinartige Massen sind nicht vertreten. Die Olivinkörner sind ganz oder wenigstens an ihrem Rand braungelb.

Hierher gehört eine Probe von der Nordseite des Eisenbergs westlich des Steimelskopfs (vgl. OEBBEKE a. a. O., S. 395) und eine von der Nordostseite der Krötenkuppe (Derselbe S. 393).

## 3. Feldspatreiche Basanite.

Die zwei hierher gehörigen Gesteine von der Stellerskuppe (OEBBEKE S. 401) und der Krötenkuppe, letzteres nicht anstehend bei dem erwähnten Schacht der Südseite gefunden (OEBB. S. 406) zeigen gegenüber 1. und 2. in chemischer Hinsicht ein abweichendes Verhalten, indem sie mit kalter Salzsäure behandelt in der gebildeten Lösung Chlornatriumwürfelchen ausscheiden. Diese Eigentümlichkeit hängt zusammen mit dem Auftreten eines natriumreichen, schwach doppelbrechenden Minerals, des Nephelins, den wir unter dem Mikroskop als weiße bzw. farblose Zwischen- oder Füllmasse zwischen den andern Mineralien der Grundmasse, Augit, Plagioklas und Magnetit erkennen. Wo dieses Mineral selbst nicht mit Sicherheit optisch nachzuweisen ist, gibt es noch die Möglichkeit, daß die Anwesenheit eines isotropen, in feinsten Verteilung vorhandenen, durch Salzsäure zersetzbaren, natriumreichen Glases das Ausscheiden der Chlornatriumwürfelchen bedingt. Die schwach doppelbrechenden farblosen Partien sind im Gestein sehr unregelmäßig verteilt. Die Augite können sich (in dem Gestein der Stellerskuppe) zu sogenannten Augitaugen anhäufen, die Plagioklase ähnlich streifenartig namentlich in Schlieren aus braunem, von Kristalliten durchbrochenen Glase. Die Augite und Feldspate beteiligen sich in gleichem Verhältnis an der Zusammensetzung der Grundmasse, doch überwiegen vielfach die Augite. Apatite sind vereinzelt bemerkbar. Der Olivin bildet farblose, gelbe oder gelbgerandete Einsprenglinge.

#### 4. Feldspatarmer Basanit

ist nach der vorliegenden Sammlung von Dünnschliffen nur einmal vertreten in einer Probe von den basaltischen Vorhügeln im S des Eisenbergs südlich vom ehemaligen Löscherhof (OEBBEKE hat das Gestein nicht beschrieben). Es ist ein porphyrischer Basalt mit einer sehr feinkörnigen Grundmasse, in der gelbbraune Einsprenglinge von Olivin, an denen oft Magnetite haften, und Biotit schwimmen. Die Grundmasse ist ein dichter Mikrolithenfilz von äußerst feinen Augitkörnern und Magnetitstaub, in dessen schlieren- oder augenartigen Lücken Plagioklase und schwach doppelbrechende nephelinartige Füllmasse auftreten. Größere Augite fehlen.

#### 5. Nephelinbasalte

schließen sich innig an die vorige Gruppe 4 der feldspatarmen Basanite und sind nur schwer davon zu trennen. Der einzige bestimmende Unterschied ist das völlige Fehlen des Plagioklases, der ganz durch die nephelinitoide Füllmasse ersetzt ist, die mehr oder weniger zwischen dem Augit-Mikrolithenfilz durchschimmert. Je nach dem Vorherrschen dieser Füllmasse oder des Augits und Magnetits zusammen mit trübem Glas wird die Grundmasse heller oder dunkler und undurchsichtiger. Als Einsprenglinge erscheinen in derselben gelbe bis rote Olivine, Augite und Glimmer, oder auch nur Olivin allein.

Hierher rechnen wir das von OEBBEKE früher (a. a. O., S. 413) zu den Basaniten gezählte Gestein von der Spitze des Eisenbergs, das von dem Gipfel der Donnerskaute an dem trigonometrischen Punkt 587,7 m auf der Grenze der beiden Blätter Niederwaula und Neukirchen, einen Dünnschliff von der Holsteinkuppe und einen vierten von dem geröllbedeckten Röthügel östlich vor dem Steimelsberg am Nordrand der Karte.

Im Knüllgebirge wurde ähnlich wie in der Rhön die Erfahrung gemacht, daß die Nephelinbasalte zu den jüngeren Ergüssen gehören und mehrfach die obersten Decken bilden. Das träfe also auch für den Eisenberg zu.

#### 6. Limburgit,

porphyrischer Magma- oder Glasbasalt ohne sicher nachweisbare Spuren von Feldspat und Nephelin mit einer dunklen Grundmasse aus Glas, trichitischen Bildungen, Augit und Magnetit, und Einsprenglingen von gelbgefärbtem Olivin und violettbräunlichem Augit.

Vorkommen: Ostseite der Ibrakuppe, darin Steinbruch.

Zur Beurteilung der chemischen Zusammensetzung der Basalte diene im folgenden eine tabellarische Zusammenstellung von sechs Bauschanalysen verschiedener Basalte des Blattes Niederaula:

- I ist Dolerit von der Nordseite des Eisenbergs am Wege Salzberg—Eisenberg
- II Dolerit von der Südseite des Krötenkopfs aus dem Schacht
- III Dolerit von der Südseite des Eisenbergs westlich der ehemaligen Löscherhöfe
- IV feldspatreicher Basanit der Stellerskuppe
- V feldspatreicher Basanit der Krötenkuppe nicht weit von II entfernt gefunden
- VI Limburgit von der Osthälfte der Ibrakuppe.

Die Analyse V wurde von KRAUSS, alle übrigen von WOLFF im mineralogischen Institut zu Erlangen ausgeführt (vgl. H. WOLFF: Beiträge zur chemischen Kenntnis der basaltisch. Gesteine des Knüllgebiets (Kurahessen) Inaug.-Diss. zu Erlangen, München 1890).

	I	II	III	IV	V	VI
Si O <sub>2</sub> . . . . .	50,219	49,967	49,564	44,812	44,25	43,180
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15,305	16,383	16,319	15,348	19,26	12,662
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,870	3,615	3,691	3,370	5,83	3,662
Fe O . . . . .	6,535	6,756	6,971	6,680	6,63	8,690
Ca O . . . . .	8,717	8,945	8,825	9,832	9,15	12,509
Mg O . . . . .	7,129	7,503	7,495	12,769	6,98	13,739
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3,021	3,218	2,905	3,030	1,00	3,190
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,678	1,548	1,868	1,693	4,43	1,217
H <sub>2</sub> O . . . . .	2,781	2,178	2,362	2,126	3,30	1,420
Cl . . . . .	0,098	0,056	0,068	0,156	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,536	—	—	0,484	—	0,883
	100,889	100,169	100,008	100,305	100,83	101,152
Spez. Gew. . . . .	2,192 (?)	2,84	2,88	2,89		2,99

In V wurde qualitativ noch Ti O<sub>2</sub>, Sn O<sub>2</sub> und in sehr geringen Mengen Cu O und Pb O nachgewiesen.

### Die einzelnen Basaltvorkommen (in Südrichtung geordnet).

#### 1. Ibrakuppe.

Die elliptische Ibrakuppe liegt gerade auf dem Westrand des Kartenblatts so, daß ihre kleinere Westhälfte auf Blatt Neukirchen,

die größere Osthälfte mit der wegen der Aussicht oft besuchten Spitze und dem Steinbruch am Nordende auf Blatt Niederaula fällt. Es ist eine typische Quellkuppe, wie namentlich aus der bezeichnenden Meilerstellung der langen Säulen in dem Steinbruch hervorgeht. Der hier gebrochene Limburgit ist praktisch eine schlechte Basaltsorte, nur für Wegebeschotterung verwendbar. Er ist von porphyrischer Struktur und enthält als Einsprenglinge viel Olivin und Augit, ferner angeschmolzene Einschlüsse fremder Gesteine: Quarz, Quarzit und Olivinfels. Die dichte Grundmasse besteht wesentlich aus kleinen Augiten, undurchsichtigem Magnetisenerz, bräunlichem Glas (und zuweilen auch einigen immerhin zweifelhaften Plagioklasleisten, so daß in diesem Fall ein Übergang zu Basanit vorläge).

## 2. Stellerskuppe.

Die in ähnlicher Weise völlig vereinzelt im Buntsandsteingebiet sich erhebende Stellerskuppe zeichnet sich vor der Ibrakuppe durch das Vorhandensein eines wenigstens partiellen Tuffmantels aus. Sie ist durch zwei Steinbrüche erschlossen. Im südlichen Bruch sieht man auf der Westseite knolligen Basalt, der an der hinteren Bruchwand in senkrechter Fläche angrenzt an horizontal liegende Säulen, auf die weiter östlich steil stehende Säulen folgen. Im nördlichen Bruch ist der bessere Basalt in der Mitte ganz herausgebrochen. Im O des Eingangs steht feinkörniger Hauptbuntsandstein an.

In dem feinkörnigen, dunklen Basalt, einem feldspatreichen Basanit, „erkennt man (wie an der Ibrakuppe) mit freiem Auge Olivin in Form kleiner Einsprenglinge und bald größerer, bald kleinerer Knollen, sowie Einschlüsse verschiedener Gesteine.

Unter dem Mikroskop unterscheidet man folgende Mineralien: 1. als Einsprenglinge Olivin sehr häufig, farblosen bis blaß-bräunlichen Augit und Plagioklas, letzteren selten; 2. die Grundmasse bildend: blaßgrünlich-braunen Augit, Plagioklas in Leisten und Magnetit. Deren Zwischenräume sind vielfach ausgefüllt mit farbloser, schwach doppelbrechender, isotroper Masse und braunen Glasfetzen in wechselnder Menge. Hin und wieder beobachtet man auch opalähnliche Massen.“ Die Mikrostruktur ist ziemlichem Wechsel unterworfen. „Im allgemeinen sind die Plagioklas- und Augitkriställchen sehr klein. Die Augite sind dabei häufig zu sogenannten Augitaugen angehäuft.“ Die Plagioklase können größer werden und sich zu ganzen Schlieren ordnen oder bilden mit

der braunen Glasmasse zusammen Zonen im Gestein. „Die schwach doppelbrechenden farblosen Partien sind im Gestein sehr unregelmäßig verteilt; sie gelatinieren mit kalter Salzsäure, in der Lösung scheiden sich Würfel aus, und nach Behandlung mit essigsaurem Uranyl bilden sich Tetraeder. Sie werden deshalb als Nephelin oder ein nephelinähnliches Mineral gedeutet. Die Augite und Feldspäte beteiligen sich ungefähr in den gleichen Verhältnissen an der Zusammensetzung der Grundmasse, zuweilen überwiegen die Augite an Menge. Apatite bald mehr, bald weniger. Farblose Kristallite durchspicken die Nephelinmassen und Feldspatanhäufungen. Sämtliche Gemengteile sind vollkommen frisch, so daß die Dünnschliffe klaren Einblick liefern.

Außerordentlich häufig sind in dem Gestein Olivinknollen anzutreffen, die Größe derselben schwankt zwischen 1 mm und 15 cm. Die Knollen zeigen ein durchaus frisches Aussehen, ebenso die sie zusammensetzenden Mineralien: Olivin, Enstatit, grüner Augit (Chromdiopsid), Magnetit und Picotit“. „Der Basalt legt sich um die Olivinknollen oft, ohne daß irgend etwas Besonderes an der Berührungsstelle wahrzunehmen“ wäre. In anderen Fällen erscheint eine deutliche augitische Kontaktzone ganz wie bei echten Einschlüssen und auch die Olivine und Enstatite lassen Umwandlungserscheinungen in optischer Beziehung erkennen.

„Nicht selten sind graue, quarzitähnliche Einschlüsse, welche unter dem Mikroskop aus Quarzkörnern bestehen. Hellbraunes Glas mit farblosen oder grünlichen Kristalliten und opaken Erzteilchen durchziehen in der mannigfaltigsten Weise den Einschluß.“

„Bruchstücke älterer massiger Gesteine finden sich nur einzelt. Ein solches erwies sich unter dem Mikroskop als aus Quarz und zweierlei Feldspäten bestehend und mit Kontaktzone; gelbe, zum Teil fasrige Massen scheinen verändertes Glas zu sein.“

Über die chemische Zusammensetzung einzelner Mineralien und Einschlüsse im Basalt der Stellerskuppe gewährt folgende Tabelle nach Analysen, die H. WOLFF im Mineralogischen Institut zu Erlangen ausführte, Aufschluß:

- I ist Olivin in HCl gelöst
- II Olivin auf mechanischem Wege isoliert
- III Enstatit aus Olivinfels als Rückstand bei der Lösung mit HCl
- IV Enstatit aus Olivinknollen ausgesucht
- V Grünes serpentinartiges Zersetzungsprodukt der Olivinknollen

- VI Rötlicher Sandsteineinschluß  
 VII Anderer rötlicher Sandsteineinschluß  
 VIII Quarzitähnlicher Sandsteineinschluß.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Si O <sub>2</sub> . . .	41,821	41,408	54,197	50,437	45,286	75,829	78,755	91,954
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	—	—	—	—	—	6,622	1,880	2,175
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	—	—	—	—	5,467	2,091	10,832	—
Fe O . . .	8,719	9,542	12,659	10,808	6,469	1,543	—	1,663
Ca O . . .	—	—	—	—	—	1,516	1,914	—
Mg O . . .	49,460	49,981	33,144	38,515	41,884	2,971	2,573	1,301
H <sub>2</sub> O . . .	—	—	—	—	1,880	9,404	3,998	2,825
	100,000	100,931	100,000	99,760	100 986	99,976	99,952	99,918

### 3. Am Löscherhof.

Im S des eigentlichen Eisenbergmassivs erscheint unter dem ehemaligen Löscherhof eine Waldfläche, bedeckt von Blöcken eines Basanitgesteins, die wahrscheinlich einem besonderen parasitischen Seitenerguß am Fuße des Eisenbergs ihren Ursprung verdankt. Bezüglich der petrographischen Beschaffenheit sei auf die Beschreibung Seite 39 verwiesen.

### 4. Eisenberg.

Der auf Blatt Niederaula entfallende Teil des Eisenbergbasalts bildet eine breite zusammenhängende, gelappte Decke, unter der auf der Süd- und Ostseite Röt, an dem nördlichen Vorsprung des Steimelskopfs auf dessen Ostseite Tuff und Tertiärton, im W bis zur Grenze des Kartenblatts Keuper als Unterlage heraustritt. Der Rand des Basaltvorkommens bzw. die Grenze gegenüber den weichen, tonigen Sedimentgesteinen ist gewöhnlich scharf ausgeprägt durch auffallend plötzliche Steilheit der Böschung; auch treten gerade hier vielfach Quellen oder Grundwässer zutage. An gewissen Stellen glaubt man mehrere stufenförmig aufeinander folgende Basaltlager unterscheiden zu können, so z. B. im W des neuen v. BAUMBACHSchen Jagdhauses. Die unterste Stufe ist von der den anstehenden Basalt umsäumenden Zone des basaltischen Diluviums oder Basaltschotters oft kaum zu scheiden.

Am Aufbau des Eisenbergs beteiligen sich nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen drei Basaltarten. Den äußersten Rand, d. h. das tiefste Lager scheint Dolerit einzunehmen, die höchsten Teile (im N des BORGMANN-Turms und auf der Höhe 587,7) auf der

Grenze gegen Blatt Neukirchen feldspatfreier Nephelinbasalt, der vielfach (auf dem Touristenweg am Waldrand) blasig schlackig entwickelt ist und dann leichter zu rotbrauner tuffartiger Erde verwittert. Endlich wurde noch gewöhnlicher glasreicher Feldspatbasalt ohne Ilmenit im W des Steimelskopfs festgestellt.

#### 5. Krötenkuppe.

Die Krötenkuppe enthält auch drei Basaltsorten, so Dolerit am Südrand, Feldspatbasalt im NO, außerdem (möglicherweise als jüngsten Erguß?) an Stelle des Nephelinbasalts des Eisenbergs feldspatarmen Basanit.

#### 6. Holstein.

Der Rücken des Holsteins im NO des Eisenbergs bietet zwei durchaus verschiedene Gesteinsarten, einen typischen Dolerit mit reichlichem Plagioklas und Ilmenit ohne Glas und Nephelinbasalt ohne Plagioklas und Ilmenit, dafür viel nephelinartiger Füllmasse, Glas und Magnetit. Bei dieser zweiten Probe wurden bei Salzsäurebehandlung reichliche Würfel erkannt. Die streifenförmige parallelseitige Verbreitung des Holsteinbasalts, der sich noch weiter ins nördlich benachbarte Blatt Ludwigseck fortsetzt, legt den Gedanken an eine Gangbildung oder wenigstens an den Erguß aus einer Südwest-Nordostspalte nahe.

### Die Quartärbildungen.

#### Das Diluvium.

##### Basaltisches Diluvium (db).

An die Außenränder größerer Basaltmassive wie des Eisenbergs schließen sich vielfach mächtige Schuttmassen aus mehr oder weniger verwitterten Basaltblöcken aller Größen und tonig-erdigen Zeretzungsprodukten zwischen ihnen, wodurch der eigentliche Untergrund oft bis auf viele Meter ganz verdeckt wird. Derartige Geröll- oder Schottermassen werden als basaltisches Diluvium oder diluvialer Basaltschotter mit Lehm bezeichnet. Sie sind oft nur die an Ort und Stelle befindlichen Überreste zerstörter Basaltdecken und bezeichnen somit häufig die ursprüngliche Verbreitung des Basalts.

##### Schotter (ds) und Lehm (d).

Die eigentlichen diluvialen Ablagerungen sind vertreten durch Schotter (Schotter einheimischer Gesteine) und Lehm (geschiebefreien Lehm). Der erstere bildet gewöhnlich die Unterlage des

Lehms, woraus aber nicht folgt, daß der Lehm immer vorhanden sein muß. Das Schottermaterial besteht fast nur aus Buntsandsteingeröllen mit Quarziten und örtlich mit Basalt- und vereinzelt Kalkgeröllen.

Das Diluvium ist längs der Flußläufe an den Bergabhängen und in den Seitentälern abgelagert und erstreckt sich im Fuldatal z. B. bei Asbach bis zur Horizontale 280 m, also etwa 75 m über den Fuldaspiegel. Von Geröllanhäufungen, reinem Sand bis zu sandigem Lehm, lehmigem Sand und reinem Lehm finden sich alle möglichen Zwischenstufen. Bei Asbach, Beiershausen (hier auch vereinzelt Kalkkonkretionen oder sogenannte Lößmännchen), bei Niederaula am Ostfuß des Hattenbergs, bei Kleba, Kirchheim, Gershausen, Kemmerode, Heddersdorf und Untergeis begegnet man mächtigeren Ablagerungen.

Bei Heddersdorf ist er auf dem rechten Ufer des Kisselbachs mehrere Meter stark und wird dort als Material für die Dampfziegelei zur Verfertigung von Ziegelsteinen gewonnen.

Um die chemische Zusammensetzung des diluvialen Lehms von Heddersdorf kennen zu lernen, unterwarf ihn OEBBEKE zwei verschiedenen mechanisch-chemischen Prüfungen. Bei der ersten (a) siebte er den lufttrocknen Lehm durch ein feines Sieb, die zweite (b) wurde eingeleitet durch längeres Kochen und darauffolgendes Schlämmen. Die feinsten Teile, die bei sechsmaligem Schlämmen im Wasser schwebend blieben, wurden unberücksichtigt gelassen und nur der nach etwa 5 Minuten langem Stehen sich absetzende Boden berücksichtigt. Die nachfolgende chemische Untersuchung ergab:

	a	b
Si O <sub>2</sub> . . . . .	62,58	61,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	27,62	19,85
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,90	10,41
Ca O . . . . .	—	1,14
Mg O . . . . .	1,09	0,71
H <sub>2</sub> O . . . . .	3,98	5,98
	<hr/>	<hr/>
	99,17	99,73

Der Wasserverlust des lufttrocknen Lehms betrug bei a bis 80° erhitzt 1,83 %, bei b desgleichen 2,24 %. Der beim Sieben bzw. weiteren Schlämmen verbleibende grobe Rückstand bestand fast ausschließlich aus farblosen Quarzkörnern.

Während auf der Nord- und Ostseite der Abhänge Lehm ziemlich häufig zu beobachten ist, fehlt er fast regelmäßig auf den nach Süden und Westen gerichteten, auch gleichzeitig meist steileren

Hängen der kleineren Täler. Typische Beispiele für diese Regel bietet das Kisseltal und Hattenbachtal.

Wo Quarzgerölle allein auftreten und vor allem, wo sie nur einzeln vorhanden sind, ist oft kaum mit Sicherheit zu bestimmen, ob Diluvium vorliegt oder ob die Gerölle aus den grobkörnigen, konglomeratischen Bänken des Bausandsteins stammen. Auch die mehr sandigen diluvialen Lehme und die zusammengeschwemmten feinen Abhangsschuttmassen des Hauptbuntsandsteins bieten viel Ähnlichkeit miteinander und machen Scheidungen manchmal schwierig.

Die Fruchtbarkeit des Diluvialbodens ist, wie sich aus dem Gesagten ergibt, sehr wechselnd. In der Umgebung der beim Lehm oben genannten Ortschaften findet sich aber wohl der beste Ackerboden des Blattes Niederaula. Als gute Stellen sind besonders zu nennen: der Ost- und Nordostabhang der Berge bei Asbach und Beiershausen, ein schmaler Strich zwischen Beiershausen und Niederaula, die Südostecke des Hattenbergs, der Nordabhang der Trift bei Heddersdorf und einzelne Lagen in den Gemarkungen von Gershäusen, Oberngeis, Unterngeis und Gittersdorf. Die mit Schotter gemengten Ablagerungen nehmen in dem Verhältnis an Wert ab, als die Menge des Schotters zunimmt.

Auf den lehmigen und sandig-lehmigen Böden wird die Kultur der Zuckerrübe mit Erfolg betrieben.

#### Das Alluvium.

Aus dem ebenen Talboden (a), dem gegenwärtigen Überschwemmungsgebiet, erheben sich in den größeren Flußtäälern der Fulda, Aula und Geis vor den einmündenden kleineren Bächen und Wasser-rissen mehr oder weniger flachgerundete Schuttkegel, die aus Sand, Kies und eckigen oder aus wenig gerundeten Buntsandsteinstücken bestehen (as). Sie sind noch fortdauernd Veränderungen unterworfen, wenn nicht Sorge getragen wird, daß den bei einem Regenguß herabkommenden Schuttmassen ein neuer Weg eröffnet wird, um an anderer Stelle neue Schuttkegel zu bilden.

---

Es erübrigt sich noch, auf die Spuren der prä-historischen Vergangenheit, denen wir im Gebiete des Blattes Niederaula mehrfach begegnen, aufmerksam zu machen.

Es wurde schon oben gelegentlich erwähnt, daß eine wichtige Handels- und Heerstraße in alter Zeit den Südfuß des Eisenbergs

entlang über den Bonifaziusborn (auf Blatt Neukirchen) nach ONO geführt hat, etwa über den Streifen Röt, der unter dem Basalt des Eisenbergs in gleichmäßiger, bequemer Steigung sich zu dem Sattel zwischen Krötenkuppe und Liesburg hinaufzieht und auch wegen der nur geringfügigen Blockbeschotterung sich ganz gut zu solcher Weganlage eignete. Diese alte Straße führte auch im SW der Löscherhöfe durch eine Reihe größerer Quarzitblöcke hindurch, deren unterster durch seinen Umfang und seine Tischform auffällt. Er ist allgemein bekannt unter dem Namen Räbelstein (= Rabenstein) und Opferstein. Ganz sichere Kennzeichen, daß er Opferzwecken wirklich gedient habe, sind an ihm nicht wahrzunehmen, wie schon oben bei seiner Beschreibung hervorgehoben wurde. In seiner unmittelbaren Umgebung hat der Altertumsforscher Generalmajor ERSENTRAUT zu Cassel Ausgrabungen vornehmen lassen aber nur ein eisernes Hufeisen aufgefunden.

Dicht westlich vor dem Opferstein sieht man ein großes H ü n e n g r a b in Gestalt eines bewaldeten, länglichen Steinhaufens. Fünf andere H ü n e n g r ä b e r finden sich in dem Wald Struth, im NO von Willingshain, fünf weitere auf dem Dammberg in dessen Gipfelregion, östlich von Rotterode, und sechs auf dem Mittelberg, im NO von Frielingen. Alle diese Hünengräber sind, soweit sie ihrer Lage nach bekannt geworden, in die geologische Karte eingezeichnet worden. Sie mögen wohl in ihrer Mehrheit der B r o n z e z e i t angehören. Ausgegraben hat man namentlich die auf dem Dammberg am sogenannten Keller befindlichen und dabei Bronzegegenstände und ein Kistengrab mit Steinplatten und Steinwall bloßgelegt, wie es der älteren Bronzezeit in der ersten Hälfte des zweiten Jahrtausends v. Chr. entsprechen soll.

Am Erzenberg, im O des verfallenen v. BAUMBACHSchen alten Jagdhauses hat man am Abhang viele künstliche Löcher vorgefunden, die als W o h n g r u b e n einer größeren Ansiedlung gedeutet werden.

---

## Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung.	
Morphologischer Überblick . . . . .	3
Geologische Übersicht . . . . .	5
Lagerungsverhältnisse und Tektonik . . . . .	6
Geologische Geschichte . . . . .	
Stratigraphische Verhältnisse . . . . .	13
Der Buntsandstein . . . . .	13
Das fragliche Vorkommen Untern Buntsandsteins (su) . . . . .	13
Der (eigentliche) Mittlere Buntsandstein (sm) . . . . .	15
Der Hauptbuntsandstein (sm <sup>1</sup> ) . . . . .	15
Die Bausandsteinzone (sm <sup>2</sup> ) . . . . .	18
Der Obere Buntsandstein oder Röt (so) . . . . .	19
Der Muschelkalk . . . . .	23
Der Wellenkalk oder Untere Muschelkalk (mu) . . . . .	23
Der Untere Wellenkalk (mu <sup>1</sup> ) . . . . .	23
Die Schaumkalkregion des Obern Wellenkalks (x) . . . . .	24
Der Mittlere Muschelkalk (mm) . . . . .	24
Der Obere Muschelkalk (mo) . . . . .	24
Der Trochitenkalk (mo <sup>1</sup> ) . . . . .	25
Der Nodosenkalk . . . . .	25
Der Keuper . . . . .	25
Der Untere oder Lettenkeuper (ku) . . . . .	26
Der Mittlere, Bunte oder Gipskeuper (km) . . . . .	27
Das Tertiär . . . . .	27
Eisenerz . . . . .	28
Braunkohle . . . . .	29
Ton . . . . .	30
Braunkohlenquarzite oder Knollensteine . . . . .	34
Eruptivgesteine . . . . .	36
Basalttuff . . . . .	36
Basalt:	
1. Dolerite, 2. Feldspatbasalte, 3. Feldspatreiche Basanite,	
4. Feldspatarme Basanite, 5. Nephelinbasalte, 6. Limburgite . . . . .	37
Die einzelnen Basaltvorkommen:	
1. Ibrakuppe, 2. Stellerskuppe, 3. Am Löscherhof, 4. Eisen-	
berg, 5. Krötenkuppe, 6. Holstein . . . . .	40
Die Quartärbildungen . . . . .	44
Das Diluvium . . . . .	44
Das Alluvium . . . . .	46

ARTHUR SCHOLEM, BUCHDRUCKEREI  
BERLIN SW. 19, BEUTHSTRASSE 6