

Erläuterungen  
zur  
**Geologischen Karte**

von  
**Preußen**  
und  
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben  
von der  
**Preußischen Geologischen Landesanstalt**

Lieferung 261  
**Blatt Ziegenhain**  
Gradabteilung 68, Blatt 6

Geologisch bearbeitet und erläutert durch  
**M. Blanckenhorn**

---

**BERLIN**

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N 4, Invalidenstraße 44

**1926**

Lieferung 261

# Blatt Ziegenhain

Gradabteilung 68 (Breite 51°/50°, Länge 26°/27°) Blatt Nr. 6

Geologisch bearbeitet und erläutert durch

**M. Blanckenhorn**

SUB Göttingen 7  
209 627 646



## A. Allgemeines

Das Blatt Ziegenhain in der preußischen Provinz Hessen-Nassau nimmt einen Abschnitt der Hessischen Senke ein zwischen dem alten paläozoischen Kellerwaldgebirge im Nordwesten und dem jungen vulkanischen Aufschüttungsgebirge des Knüll im Osten, dessen westliche Ausläufer noch ins Blatt Ziegenhain hineinragen. Politisch umfaßt es hauptsächlich Teile des Kreises Ziegenhain, im Norden aber auch noch Randteile der Kreise Homberg a. d. Efze (Blatt Cassel) und Fritzlar. Die Gegend, die heute in dem vierfachen Eisenbahnknotenpunkt Treysa (etwa in der Mitte zwischen Cassel und Frankfurt a. M.) einen wichtigen Verkehrsmittelpunkt einschließt, spielte auch im Mittelalter eine gewisse Rolle im Herzen des Hessenlandes. Denn hier lag (unweit Gebersdorf-Ebersdorf) der Wachturm Spieß, die Grenzmarke zwischen dem sogenannten Niederhessen und Oberhessen, wo bis in die Zeit PHILIPPS DES GROSSMUETIGEN die Landtage und andere Zusammenkünfte für beide Hessen abgehalten wurden. Die Kreisstadt Ziegenhain, ehemalige hessische Wasserfestung, ist die Hauptstadt der Schwalm oder des fruchtbaren reichen Schwälmerländchens, bekannt durch seine noch heute zäh an ihrer eigenartigen Volkstracht festhaltenden Bewohner, der Schwälmer Bauern.

Geologisch, weniger morphologisch, zerfällt das Gebiet der Karte in drei größere Hauptteile: im Westen eine waldreiche Stufenlandschaft aus längeren, in Süd-Nord-Richtung gestreckten Triasschollen, hauptsächlich aus Buntsandstein, die aber einen süd-nördlich gerichteten Graben mit Muschelkalk und Tertiär einschließt; östlich davon die hessische Tertiärsenke, aufgebaut aus sämtlichen Abteilungen vom Mitteleocän (?) bis zum Miocän und mit vielen zerstreuten ehemals mehr zusammenhängenden Basaltdecken, die gegen Osten sich mehr und mehr an einander schließen im Vorland des vulkanischen Knüllgebirges, das dem Triasplateau des Blattes Schwarzenborn aufgesetzt ist. Diese zentrale Tertiärsenke spitzt sich nach Süden zu, indem als dritter Hauptteil die östliche Buntsandsteinhorstmasse im Südosten des Blattes Ziegenhain an der Steina in Erscheinung tritt und so das Becken von Ziegenhain im engeren Sinne südöstlich umgibt. (Man vergleiche dazu das Profil der Linie E—F.)

Der Hauptfluß Schwalm hat von seinem Ursprungsgebiet, dem Vogelsberg, an zunächst südnördlichen Verlauf. Bei Ziegenhain, wo der Flußlauf die Mitte der verengten Tertiärsenke zwischen den Bunt-

sandsteinhöhen im Südosteck des Blattes und der Hardt und den Hügeln von Treysa im Westen bezeichnet, verändert die Schwalm ihre Richtung und tritt, anstatt weiter das Tertiärbecken zu durchfließen, unerwartet nach Westen in das dortige Buntsandsteinschollengebiet ein, das sie dann, bald wieder nach Norden umbiegend, der Länge nach durchfließt bis zum zweiten Schwalmtor, der Porta Schwalmiana bei Kerstenhausen auf Blatt Borken. Die Veranlassung zu diesem auffallenden Richtungswechsel und ersten Taldurchbruch bei Treysa mag wohl in dem Erguß der Basalte in spätmiozäner Zeit gegeben sein. Diese breiteten sich auf dem rechten Schwalmufer nördlich Ziegenhain über Rörshain bis Allendorf an der Landsburg in breiten Strömen aus und versperrten den von Süden und Südwesten (ältestem Lahnlaufl) kommenden Gewässern den weitem Weg nach Nordosten und Norden. Auch eine nachbasaltische Erhebung (Aufwölbung) des Knüllgebirges im Osten und seines nordwestlichen Vorlandes im Nordosten, im speziellen der heutigen Wasserscheidegegend zwischen Schwalm und Ohe-Efze kann zu dieser Ablenkung beigetragen haben. Die Schwalm tritt bei 210 m Meereshöhe in das alte Ziegenhainer Tertiärbecken ein und verläßt das Kartengebiet an dessen Nordrand bei nicht weniger als 199 m, ist also trotz ihrer vielen auf 20 Kilometer verteilten Windungen nur um wenig mehr als 10 m gefallen; das macht ein erstaunlich geringes Durchschnittsgefälle von 0,5 m pro km. Die Austrittsstelle der Ohe im Nordosteck der Karte hat 214 m Seehöhe, weicht also nicht viel von dem Schwalmniveau ab.

Diesen tiefsten Stellen des Kartengebiets stehen gegenüber folgende höchste Auftragungen: 385 m am Ostrand der Karte am Braunsberge östlich vom Riemenhainkopf nordöstlich Obergrenzebach (Basalt), der 374 m hohe Gipfel der Landsburg (Basalt) und 352 m am Ziegenkopf im Nordwesteck der Karte (Mittlerer Buntsandstein). Auch der Unterschied zwischen den höchsten und tiefsten Punkten, nur 175 m, ist auffällig gering im Vergleich zu dem entsprechenden auf benachbarten Blättern (Borken 262 m, Homberg a. d. Efze 301 m, Schwarzenborn 423 m) und kommt nur dem auf Blatt Schrecksbach (ca. 180 m) nahe. Die Gegend ist verhältnismäßig flach, es fehlt an tiefen Taleinschnitten. Von steil emporragenden, weithin sichtbaren Bergen mit eigener Fernsicht sind nur zu nennen: der Gerstenberg bei Obergrenzebach, 352 m (Basalt), der Schwalmberg über Treysa, 270 m (Mittlerer Buntsandstein), die Landsburg, 374,5 m (Basalt) und der Sendberg bei Todenhausen, 339 m (Basalt).

Wasserscheiden kommen auf Blatt Ziegenhain wenig zum Ausdruck. Die bemerkenswerteste ist die zwischen Schwalm einschließlich ihres Nebenflusses Olmes und der Ohe-Efze. Sie verläuft unregelmäßig von dem genannten höchsten Punkt am Westfuß des Braunsbergs (Ostrand der Karte) zunächst auf bewaldeter Höhe nach Nordwesten über den tiefen Eisenbahneinschnitt zwischen Leimfeld und Gebersdorf zu den Wäldern westlich Linsingen mit den Höhepunkten 311,9 m, 318,9 m und 301,4 m, dann nördlich um das Linsinger Becken

herum nach Ostnordost zum Appelsberg 295,1 m und Sendberg 339 m und von da nach Norden zum Buchenberg. Kürzer und gradliniger ist die Wasserscheide zwischen Merre-Olmes und Schwalm, die von der Landsburg nach Norden parallel dem Schwalm lauf gegen Zimmerode streicht.

Die weitere Ausgestaltung der Oberfläche ist an den Verlauf des Flußnetzes geknüpft. Die Schwalm nimmt von rechts zunächst zwei aus dem Zentrum des Knüllgebirges (Blatt Schwarzenborn) kommende Seitenbäche auf, die Steina, die aber auf dem südlichen Blatt Schrecksbach mündet, und den Grenzebach. Es folgt innerhalb des Blattes Ziegenhain entspringend die Gers. Die Olmes (mit der Merre) vereinigt sich erst bei Borken mit der Schwalm. Linke Zuflüsse sind die von Südwesten aus Neustadt kommende Wiera, weiter der Katzenbach, Todenbach, Schlierbach und Goldbach, die alle im Westen auf Blatt Gilserberg ihren Ursprung haben.

Wald, Feld und Wiesen zeigen die übliche Verteilung. Der Wald bedeckt alle unfruchtbaren und schwerer zugänglichen Höhen und steilen Hänge mit Buntsandstein-, Basalt- und Quarzitsandstein-Untergrund und ist deshalb überall verbreitet mit Ausnahme der kahlen tiefgelegenen Gegend um Ziegenhain-Treysa; die Wiesen nehmen die ebenen Talgründe ein, namentlich das umfangreiche Ueberschwemmungsgebiet bei Ziegenhain.

## B. Die geologischen Formationen

Am Aufbau der Erdoberfläche des Blattes Ziegenhain sind folgende geologische Formationen beteiligt: Oberer Zechstein, Unterer, Mittlerer und Oberer Buntsandstein, Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk bis zur Terebratelbank, Eocän (im Untergrund vermutet, noch nicht durch Leitfossilien innerhalb des Blatträumens bestimmt nachgewiesen), Unter-, Mittel- und Oberoligocän, Miocän, Basalttuff, Basalt, Pliocän, Diluvium, Alluvium.

### Letten der Oberen Zechsteinformation (ZO $\lambda$ )

Nur am äußersten Nordwesteck des Blattes Ziegenhain westlich vom Walddistrikt 121 des Staatlichen Forstes Jesberg wird ein Feld von ca. 2 Hektar oder 8 Morgen Umfang von bunten Letten eingenommen, die der Oberen Zechsteinformation zugewiesen werden. Sie sind schon auf der älteren geologischen Spezialkarte Blatt Gilserberg 1902, der hier mit ihrem Ostrand etwas über das heutige Meßischblatt Ziegenhain übergreift, von DENCKMANN ausgeschieden, freilich in etwas zu großem Umfang als die neue Kartierung bestätigen konnte, indem der südliche Zipfel als Unterer Buntsandstein (su) aufgefaßt werden mußte. Die Farbe der Letten wechselt, doch herrscht violettrot.

### Buntsandstein

Die Buntsandsteinformation bildet den Untergrund im größeren Teil der Westhälfte des Blattes; im Norden greift ihr Verbreitungsareal noch teilweise über die Mitte des Blattes hinaus, im Süden verengt es sich, dafür erscheint der Buntsandstein hier auch noch auf der andern Seite des Tertiärbeckens im Südosteck der Karte.

Im Buntsandstein des Blattes Ziegenhain lassen sich nach gewissen Grundsätzen wenigstens vier Abteilungen durchgreifend und bequem unterscheiden: der Untere feinkörnige Buntsandstein (su), die Gervilleien führende, teils fein-, teils grobkörnige Abteilung sm<sup>1</sup>, die Bausandsteinzone (sm<sup>2</sup>) und der Röt oder Obere Buntsandstein (so).

### Der Untere Buntsandstein (su)

Der Untere Buntsandstein enthält fein- und mittelkörnige relativ mürbe, d. h. wenig fest gefügte schiefrige Sandsteine mit tonigem Bindemittel, gebändert, im Wechsel mit roten Lettenlagen. Die Oberfläche der Schichten ist mit Wellenfurchen und Tondüten, die Unterseite mit Fließwulsten und Netzleistchen geziert. Weißer Glimmer und rote, seltener grüne Tongallen sind häufig.

Sein Vorkommen beschränkt sich auf den Westrand des Blattes und zwar in dessen Nordhälfte. Die Grenze nach oben wurde grundsätzlich da gezogen, wo neben bzw. über den feinkörnigen Sandsteinbänken die ersten grobkörnigen auftreten, die den Mittleren Buntsandstein einleiten. Die Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteins kann auf 80 m geschätzt werden.

### Der Mittlere Buntsandstein (sm)

ist charakterisiert durch eine Wechselfolge von grob-, mittel- und feinkörnigen Bänken und zwischenliegenden Schieferletten. Die Mächtigkeit des Mittleren Buntsandsteins im ganzen ist weit beträchtlicher als die des Unteren. Er bildet die Hauptmasse des Buntsandsteins. Glücklicherweise ist derselbe nicht fossilifer. Diese Fossilien sind von verschiedener Art, kommen nur in bestimmten Horizonten vor, dienen deshalb vortrefflich als Leitformen. Das häufigste Fossil, eine Muschel namens *Gervilleia Murchisoni* GOLDF., beschränkt sich auf die Unterregion des Mittleren Buntsandsteins, in der sie bald vereinzelt, bald massenweise in Form von Steinkernen und Abdrücken auftritt. Im Gegensatz dazu kommt das andere wichtige Fossil, eine jetzt allgemein als Wurmwohnung aufgefaßte eigenartige Furchenbildung, genannt *Corophioides unifornis* BLANCK. sp., nur in der Oberregion des Mittleren Buntsandsteins vor (besonders gemein in der ganzen Umgegend von Treysa). Demnach läßt sich auf alle Fälle eine Zweiteilung gut durchführen: in den Gervilleiensandstein und die Bausandsteinzone ohne Gervilleien, aber mit *Corophioides*. DENCKMANN hatte die Gervilleien zuerst auf Blatt Gilserberg im Südosten des Kellerwalds und auf dem Südteil des Blattes Ziegenhain wahrgenommen auf feinkörnigen glimmerreichen festen quarzitäen Platten. Ich fand sie später auch auf allen nördlich, östlich und südlich angrenzenden Blättern Borken, Homberg, Schwarzenborn, Schrecksbach, Neustadt, Alsfeld, Kirchhain usw. DENCKMANN unterschied über diesen Gervilleienplatten, seinem sm<sup>1</sup>, noch eine Abteilung grobkörniger entfärbter, zu losen Sanden zerfallener Sandsteine unter dem Namen Stubensand (sein sm<sup>2</sup>), aber nur im südöstlichen Teil des Blattes Gilserberg. Er gibt auch hier zu, daß es schwer sei, „die Stubensande von dem zersetzten Bausandstein (sm<sup>3</sup>) zu unterscheiden“. EM. KAYSER hat bei Marburg eine „Form- und Stubensandzone“ von 30—60 m als untere Stufe des Mittleren Buntsandsteins ausge-

schieden, die er aber im Gegensatz zu DENCKMANN als sm<sup>1</sup> bezeichnete, da er die Gervilleienplatten nicht nachzuweisen vermochte. Auf den östlich und südöstlich von Blatt Ziegenhain gelegenen Blättern Schwarzenborn, Neukirchen und Niederaula konnte ich noch einen höheren Gervilleienhorizont unter dem eigentlichen Bausandstein im engeren Sinne und über einer etwa dem Stubensand entsprechenden Abteilung erkennen. Auf den Blättern Ziegenhain, Gilserberg, Borken, Neustadt und Kirchhain fehlt aber dieser obere Gervilleienhorizont, der den Stubensand nach oben gut abzuschließen scheint, völlig. Auch haben die Stubensande keinen ständigen Charakter. Sie lassen sich nur in der südlichen Hälfte des Blattes Ziegenhain deutlich abgrenzen, wie das auch bei meinen ersten Aufnahmeversuchen geschehen ist, auf der nördlichen aber nicht mehr. Andererseits gewinnt der tiefere Gervilleienhorizont auf den Blättern im Westen des Knüll viel stärkere vertikale Entwicklung (bis zu 120 m) und horizontale Verbreitung als im Osten, wo sich dafür besonders der obere weit ausdehnt und leicht verfolgen läßt. Aus diesen Gründen mußte der Stubensand (wie der obere Gervilleienhorizont) auf Blatt Ziegenhain als selbständige ganz durchgeführte Abteilung ausfallen.

### Gervilleiensandstein, sm<sup>1</sup>

Das kennzeichnende Fossil, die *Gervilleia Murchisoni* GOLDF. kommt in Gestalt von Kernen und Hohldrücken oder auch als Doppelkerne in den ebenschiefrigen quarzitischen Bänken gewöhnlich erst beim Zerschlagen der Steine zum Vorschein. Auf Blatt Ziegenhain konnte ich 54 verschiedene Fundplätze verzeichnen. Neben den Gervilleien spielt das Süßwasserkrebschen *Estheria Albertii* VOLTZ sp. (= *E. Germari* BEYR.) eine untergeordnete Rolle, indem es bis jetzt nur auf eine glimmerreiche rote Lettenschicht im Steinatal beschränkt blieb.

Petrographisch stehen die Gervilleienplatten dem Untern Buntsandstein des westlichen Kurhessens näher als dem Mittleren, bilden also eine Uebergangszone. Man könnte sie auch als fossilführenden Horizont des Untern bezeichnen, wenn nicht doch zwei wesentliche Unterschiede da wären, das Auftreten grobkörniger Lagen innerhalb und an der Basis derselben und die feste harte quarzitische Beschaffenheit der Platten mit den Muscheln. Im übrigen weist der Horizont der Gervilleienplatten dieselben Eigentümlichkeiten auf, wie der Untere Buntsandstein, vor allem die charakteristischen Erscheinungen von Strandbildungen, wie sie in andern Gebieten Deutschlands auch dem Chirotheriensandstein oder dem Grenzhorizont zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein eigen sind, nämlich Wellenfurchen oder Ripplemarks auf der Oberseite der Platten, gekröse- oder schlierenartige unregelmäßige Wülste, Höcker, Gleitspuren und Hieroglyphen verschiedener Art auf den untern Flächen der Schichten. Außerordentlich häufig sind feine strichförmige Erhabenheiten auf



der Unterseite solcher Platten, die von einer dicken Eisenockerschicht überzogen sind. Ihre Entstehung ist ähnlich wie die der bekannten dicken Trockenrisse zu denken. Wie letztere an grünliche Tonzwischenlagen, ist diese Erscheinung an tonigen Eisenocker geknüpft. Die zuerst weiche Ockerschicht bildete bei ihrem Eintrocknen kurze, d. h. meist nur 3 cm lange Risse von 2 mm Breite, die sich gegen ihre Enden verschmälern und von denen oft genug drei strahlig von einem Punkte auslaufen. In diese Spalten drückte sich dann der weiterhin oben aufgeschwemmte Sand der Oberschicht ein, wurde durch Aufnahme von Brauneisen als Bindemittel fester und sprang später nach der Verfestigung des Ganzen als Wulst an der Unterseite hervor.

Ebenso eigenartig sind die besonders im Steinatal häufigen Tondüten, die sonst aus Unterm Buntsandstein der Marburger Gegend (Wehrshausen) bekannt geworden sind. Sie erscheinen bald halb aufgerollt, bald völlig zylindrisch zusammengerollt. Im letzteren Falle haben sie (auch in der Farbe) täuschend Aehnlichkeit mit Röhrenknochen oder Rippen von Reptilien bzw. Amphibien, unterscheiden sich aber durch Fehlen jeder kalkigen Knochensubstanz und ihren schaligen Bau.

Besonders gute Aufschlüsse innerhalb der Gervilleienzone liefert der untere Teil des bewaldeten Südabhanges des nördlichen Steinatalufers. Einen vortrefflichen Einblick in die Folge der dortigen Schichten mit ihrem schnellen Gesteinswechsel und ihrer Petrefaktenführung gewährte ein ausführliches Schichtenprofil, das Lehrer SCHWALM von Obergrenzebach dort gemessen hat, das ich dann nachprüfte und in meinem Bericht über die Aufnahmen auf Blatt Ziegenhain im Jahre 1914 im Jahrbuch d. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1914, Bd. XXXV, Teil II, Heft 3, S. 583 veröffentlicht habe, worauf hiermit verwiesen sei.

Auf dem linken Ufer der Schwalm unterhalb Rommershausen und des Hasselbachs an der Straße Dittershausen—Elnrode und westlich von ihr zeichnet sich der schiefrige harte Gervilleiensandstein, der hier nur wenig Gervilleien führt, durch seine starke durchgehende Zerklüftung senkrecht zu den Schichtfugen oder stengelige Absonderung aus, infolgedessen er in lauter längliche scharfkantige Streifen oder prismenförmige Stücke zerfällt.

### **Die Bausandsteinzone (einschließlich des Stubensandes) sm<sup>2</sup>**

Bei der Unterabteilung des Stubensands im Sinne DENCKMANN'S, womit die höhere Stufe des Mittleren Buntsandsteins in der Südhälfte des Blattes Ziegenhain beginnt, handelt es sich keineswegs bloß um lose Sande, sondern auch Sandsteinbänke im Wechsel mit ersterem. Doch sind diese Bänke stets wenig fest und widerstandsfähig, ohne kieseliges Bindemittel, mürbe, an der Oberfläche oft zellig von ausgewitterten Tongallen. Das Korn der Sandsteine wie des Sandes ist im allgemeinen gröber als in der Gervilleienzone, bis zu 2 mm Durchmesser, doch treten dazwischen auch feine Sande auf. Die ursprüng-

lich durchweg gerundeten Körner der groben Sandsteine zeigen manchmal scharfkantige glitzernde Krystallflächen infolge nachträglicher Neukrystallisation. Charakteristisch ist das Fehlen von Glimmer und das Zurücktreten feldspatiger Gemengteile. Die Farbe der Schichten des Stubensandes ist vorherrschend hell infolge Ausbleichung bzw. Entfernung des früher vorhandenen Eisengehaltes, die eingeschalteten Sandsteinbänke und Letten nehmen indes auch rote bis bräunliche Farbe an.

Die Mächtigkeit dieses Schichtenverbandes mag zwischen 34 und 50 m schwanken. Die Verbreitung ist in der Gegend von Treysa etwa ebenso groß wie die der Gervilleienplatten, im Steinatal aber größer, indem sie hier den ganzen obern Teil der Abhänge des rechten Ufers und das Plateau des Forstes Neukirchen bis zur Bedeckung durch den Basalt des Steinerberges und das Tertiär vom Hegelsteich einnehmen.

Künstliche Aufschlüsse sind nur vereinzelt bekannt, Gruben, in denen loser Sand gewonnen wird, so eine an der Straße Treysa—Rommershausen auf deren Kammhöhe, wo links der Weg zum Schwalmberg abgeht, eine größere im Walde zwischen Daubenmühle und Obergrenzebach.

Die obere Buntsandsteinzone im engern Sinne, die oberste Abteilung des Mittleren Buntsandstein, besteht aus mächtigen grob- und feinkörnigen Sandsteinen von blaßroter bis braunvioletter Farbe. Sie liefert allein Bausteine, in dem in Rede stehendem Gebiet in den Steinbrüchen am Südende des Treysaer Stadtwald-Höhenzuges, auch Hardt genannt, über der Eisenbahn nach Malsfeld und am Südfuß der Landsburg.

Bemerkenswert bei diesen Sandsteinen ist abgesehen vom Auftreten von Tongallen bzw. Hohlräumen bei deren Auswitterung das vereinzelt Vorkommen von Quarz-, seltener Kieselschiefergeröllen und das lagenförmige Erscheinen von hellen kugeligen Flecken oder auch Löchern, die auf Auslaugung früher hier konzentrierten Kohlenstoffgehalts hinweisen.

Auf tierischen Ursprung führe ich die senkrecht zur Schichtfläche bogig eingetieften, etwa 2 cm langen Rillen auf der Oberseite von Platten in der Unterhälfte des eigentlichen Bausandsteins zurück. Sie entsprechen den im gleichen Buntsandsteinhorizont bei Wolfershausen an der Eder (Blatt Gudensberg), auf den Blättern Schwarzenborn, Borken, Schrecksbach, Alsfeld, Neustadt, Kirchhain, Marburg, weiter zwischen Königsburg und Lichtenburg (Blatt Ostheim vor der Rhön), im bayerischen Unterfranken (Blatt Euendorf), im Odenwald, im Tauberfald und im württembergischen Schwarzwald bekannten, früher als Tierfährton, dann als Tongallenspur, zuletzt von REISS, ANDRÉ und mir als Wurmsspuren gedeuteten halbkreisförmigen Eintiefungen. Sie wurden mehrfach beschrieben (von PLATZ, BLANCKENHORN, REISS, BRAEUHAEUSER, M. SCHMIDT, A. SCHMIDT, KOLESCH, SCHINDEWOLF, SOERGEL, HAMM, RICHTER) und

führen jetzt nach RICHTERS Vorschlag den Namen *Corophioides luniformis* BLANCK. sp. (vergl. R. RICHTER: Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie VII Senckenbergiana Bd. VI, Heft 34, S. 119—140; Frankfurt 1924). In Hessen sah ich sie nirgends so verbreitet als in der Umgegend von Ziegenhain. In dem Hauptsteinbruch am Südennde des Treysaer Stadtwalds Hardt dicht neben der Eisenbahnstrecke Treysa—Ziegenhain-Nord lassen sich an den Wänden mehrere, mindestens zwei verschiedene Lagen mit diesen eigenartigen Wurmsspuren anstehend beobachten. Die von den Steinbruchwänden losgebrochenen dicken Werksteinquader zeigen auf ihrer Oberseite die an „Hühnertrappen“ erinnernden Furchen, auf der entgegengesetzten Unterseite entsprechend kurze wulstartige Erhabenheiten. Als weitere Fundorte nenne ich das rechte Wierauer am Bahnhof Treysa bis zum Nordrand des Waldes Igelsheide am Südrand des Blattes Ziegenhain und die Feldwege halbwegs zwischen Treysa und Rommershausen—Dittershausen. Das spezielle Niveau, in dem die *Corophioides* herrschen, läßt sich zuweilen schwer feststellen, weil die obere Grenze des Bausandsteins gegen den Röt meist fehlt, doch scheint es auf alle Fälle der Basis näher zu liegen als der obern Grenze, also dem untern Drittel des Bausandsteins im engeren Sinne dicht über dem Stubensand anzugehören. Am Eisenbahneinschnitt südlich vom Bahnhof Treysa, den ein Weg entlang führt, sind es bestimmt die ersten grobkörnigen Platten über dem Stubensand, welche die Wurmsspuren enthalten. Das stimmt auch mit meinen Beobachtungen auf den Blättern Borken, Schrecksbach, Alsfeld und Neustadt überein.

Die Mächtigkeit der Bausandsteinzone mag 150 m betragen.

### **Oberer Buntsandstein oder Röt (so)**

Das Vorkommen dieser nur etwa 30 m mächtigen Abteilung ist ganz beschränkt auf den in sich zerrissenen Grabenstreifen, der innerhalb des Buntsandsteingebiets zwischen Treysa und Schlierbach in Süd-Nord-Richtung eingesunken ist. Zwischen Treysa und Dittershausen tritt der Röt unter der hier herrschenden Tertiärdecke an fünf Stellen nördlich der ehemaligen Ziegelei Sundheim im Westen der Main—Weserbahn heraus und wurde von dieser Ziegelei auch zur Ziegelfabrikation gegraben. Nördlich folgen noch zwischen Dittershausen, Allendorf und Schlierbach eine ganze Anzahl kleiner Röt-vorkommen auf beiden Ufern der Schwalm.

Es sind rote und grüngraue krümelige Schiefertone und Letten mit darin eingelagerten dünnen quarzitischen Platten. Die Schichtflächen zeigen häufig Rippeln. Der Kalkgehalt ist unmerklich gering.

### **Muschelkalk**

#### **Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk**

In den westlichen Teilen des Blattes Ziegenhain treten bei Treysa, Dittershausen und Schlierbach zu beiden Seiten der Schwalm mehrere

Flöze Wellenkalk als abgesunkene Stücke des Treysa-Schlierbaer Grabens an die Oberfläche. Sie bieten Untern Wellenkalk, aber nicht lediglich dessen Basisschichten, sondern auch höhere Lagen mit der Oolithbankregion bis zu den Terebratelbänken.

Der größte vorhandene Kalksteinbruch im Nordwesten von Schlierbach bietet folgendes Schichtenprofil aus der Oolithbankregion von oben nach unten:

3,00	m	wulstreicher Wellenkalk mit mehreren eingeschalteten sigmoidal zerklüfteten Lagen. Kerne von <i>Myophoria orbicularis</i> GOLDF. sp. auf den Schichtflächen
0,16	„	eine sigmoidal klüftige Bank
2,05	„	Wellenkalk
0,16–30	„	sehr harte graue Kalkbank. Vertretung der Oberen Oolithbank (?)
2,66	„	Ockerkalk und grauer Kalk, teils dünnschiefrig ebenflächig, teils dickerbankig
2,00	„	Wellenbank mit sehr viel Wülsten (Schlangensteinen)
Untere Oolithbank 1,52 m	}	0,18 m weiße schaumige Bank mit <i>Myophoria vulgaris</i>
		0,12 „ schiefrige Zwischenlage
		0,07 „ oolithische Petrefaktenbank. <i>Pecten discites</i> v. SCHLOTH sp. <i>Gervilleia mytiloides</i> v. SCHLOTH.
		0,17 „ unregelmäßig angebohrte und durchbohrte Bank mit schiefrigen Zwischenlagen
		0,20 „ Wellenkalk, z. t. mit Bohrlöchern und Stylolithen
		0,05 „ oolithische Petrefaktenbank
		0,38 „ Wellenkalk
		0,10 „ oolithische Bank
		0,23 „ Bank, teilweise bunt oolithisch, teilweise grau mit Bohrlöchern
		0,11 „ graublauer Wellenkalk

Diese Schichtenfolge ist sehr ähnlich derjenigen der Oolithbankregion im übrigen nordwestlichen Hessen. Man vergleiche dazu die entsprechenden Profile z. B. bei Seigertshausen in den Erläuterungen zu Blatt Schwarzenborn S. 29, bei Berge in den Erläuterungen zu Blatt Homburg a. d. Efze S. 18 und unter den Felsenkellern am Weinberg in Cassel in BLANCKENHORN: Der Muschelkalk auf Blatt Wilhelmshöhe in Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. 1898, S. 111.

Derselbe Komplex von Wellenkalk mit im ganzen sechs eingeschalteten sigmoidal klüftigen Bänken und zahlreichen Kernen von *Myophoria orbicularis* erscheint auch im Osten von Dittershausen auf dem rechten Schwalmufer z. B. in einem Aufschluß westlich der Straße nach Allendorf. Hier wurde auch ein wohlhaltener Rest einer Einzelkoralle (*Montlivaultia?*) beobachtet.

Nur an einer Stelle traf ich Spuren der Terebratelbänke an. Sie liegt auf dem linken Schwalmufer halbwegs zwischen Dittershausen und der Schwalmbrücke im Nordwesten von Allendorf. In der am dortigen Steilabhang auftretenden, von Verwerfungen begrenzten letzten Muschelkalkscholle bildet die Terebratelbank den obren Abschluß und senkt sich nach Ostnordost mit dem Abhang. Es sind harte Crinidenbänke, die dem Trochitenkalk des Oberen Muschelkalks auffallend ähnlich aussehen, erfüllt von zahlreichen großen Stielgliedern von

*Encrinus*, sowie *Terebratula vulgaris*, *Lima striata*, *Hörnasia socialis*, *Pecten discites*, *Omphaloptycha gregaria*, Bohrlöchern von Bohrwürmern und Hohlräumen, die von ausgelaugten kleinen Calcit- oder Cölestinkristallen herühren. Dagegen wurden oolithische Lagen hier nicht beobachtet.

## Das Tertiär

Das Tertiärbecken des Blattes Ziegenhain ist durch zahlreiche Tiefbohrungen, Schürfungen, Schächte und Tagebauten seitens der Gewerkschaft Frielendorf, besonders in den allerletzten Jahren unter Direktion des Bergassessors LOHMANN im großen ganzen und auch im einzelnen wundervoll erschlossen und gehört heute zu den geologisch bestbekanntesten Tertiärgebieten Hessens. Diese Bohrlöcher fehlen eigentlich nur noch in dem meist basaltbedeckten hochgelegenen Südosteck des Kartenblatts, im Südwesten am Bahnhof Ziegenhain Nord und in der Ueberschwemmungsebene. Die Ergebnisse der Bohrprofile, richtig ausgelegt, beweisen eine ziemlich regelmäßige Aufeinanderfolge von 4—5 faziell verschiedenen Schichtenkomplexen. Den Anfang und den Schluß macht eine mächtige Reihe von Süßwasserschichten, die beide entweder vorwiegend aus Quarzitsanden oder aus einem Wechsel von Tonen und Sanden mit Braunkohle sich aufbauen; dazwischen in der Mitte liegt der marine mitteloligocäne Septarienton und eine sandige fast fossilfreie Vertretung des marinen Oberoligocäns oder der Casseler Stufe in Gestalt von schwachen Grünsanden. Während aber die marinen Stufen beide nur schwache Entwicklung von 8 bis 40 m zeigen, können die Süßwasserschichten bis über 100 m Mächtigkeit erlangen (die unteren im Bohrloch 550 im Ohetal sogar 131,50 m). Die oberen derselben vertreten das Miocän, die unteren, besonders der Melanienton, waren zuerst dem Unteroligocän zugewiesen, dürften aber in ihrer stellenweise ungewöhnlichen Mächtigkeit sicher kaum auf dieses beschränkt sein, sondern auch noch tief ins Eocän hineinreichen.

### Die eocän-unteroligocänen Süßwasserschichten

Was zunächst die Altersfrage dieses tieferen Komplexes anbetrifft, so verweisen alle bis jetzt innerhalb des Blattes Ziegenhain darin gefundenen Fossilien auf den hessischen Melanienton, d. h. Oligocän, und er müßte, da er in der Hauptsache unter dem mitteloligocänen Septarienton liegt, das Unteroligocän repräsentieren. Es handelt sich um folgende Arten: *Cyrena tenuistriata* DUNCK., *Dreissensia* sp., *Mclanopsis hassiaca* SANDB. (bisher irrtümlich meist *M. Kleini* KURR genannt), *Melania horrida* DUNCK. und *Nysti* DUCH., *Paludina splendida* LUDW., *Hydrobia hassiaca* SANDB. (= *acuta* SPEY.), H.

*Dubuissoni* BOUIL., *Nystia Chasteli* NYST sp., *Limnaeus pachygaster* THOM. und *L. sp. (?fragilis* GRAT), *Planorbis* sp. (kleine Art). Daß dieser Melanienton nicht eocän, sondern nur oligocän sein kann, beweist der Umstand, daß er mit der genau gleichen Fauna an einzelnen Punkten im Osten des Blattes (so z. B. am Wälsbach) auch über dem Septarienton liegt, demnach diese Fazies eine Einleitung und auch Rückzugsphase des Mitteloligocänmeeres darstellt, also sich zweifellos an den Septarienton anschließt und nicht einer ganz andern Formation, dem Eocän zugerechnet werden kann. Dafür spricht auch der stetige allmähliche Uebergang im Gestein, der ohne begleitende Fossilien eine Trennung der bunten Melanientone von den ähnlichen Septarientonen erschwert oder unmöglich macht. Andererseits enthalten gewöhnlich die tiefsten Schichten keine Schneckenreste mehr, so daß man diese zeitlich allenfalls noch dem Oberen Eocän zurechnen kann, aber nur unter der Voraussetzung eines innigen, nicht unterbrochenen Zusammenhangs mit dem Oligocän. Welcher Formation die spärlichen Kohlenflözchen der Basis, unter denen nirgends mehr Gastropoden beobachtet wurden, zufallen, ist nicht bestimmt zu sagen. Die Entscheidung, ob überhaupt Eocän mitvertreten ist, kann vorläufig nur außerhalb der Grenzen des Blattes Ziegenhain getroffen werden. Auf dem südlich benachbartem Blatt Schrecksbach spricht dafür der Fund von *Planorbis pseudoammonius* v. SCHLOTTH. bei einer Brunnengrabung in Wasenberg, auf Blatt Borken die ganze Beschaffenheit der Kohle und das Vorkommen von gewissen fossilen eocänen Pflanzenresten (vergl. die Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte dieser beiden Blätter). Mehr ist augenblicklich nicht zu sagen.

A) Wie auf Blatt Borken nehmen wir auch auf Blatt Ziegenhain am Westrand der großen Tertiärsenke, in diesem Falle besonders in dem Graben von Treysa—Schlierbach, eine rein sandige Randfazies wahr, die wir im Gegensatz zu den oberen (miocänen) Quarzitsanden im zentralen Innern des Beckens im Linsinger Wald der unteren eunteroligocänen Sedimentreihe zuweisen. Wir sehen diese Sande namentlich an den Ausschachtungen am alten Bahnhof Treysa und einer tiefen Sandgrube westlich davon. Zu beachten ist die augenscheinliche scharfe Begrenzung der Sandverbreitung, wie auch der Quarzitblöcke durch die Randverwerfungen der Grabensenke. Wäre letztere von hohem Alter, etwa jurassisch und die bei seiner Bildung geschaffene Unebenheit vor der Sandaufschüttung wieder ganz ausgeglichen gewesen, so hätten die Sande sicher auch an seinen Rändern nicht haltgemacht, sondern über sie hinübergegriffen.

Dem älteren Süßwasserschichtenkomplex würden auch die Quarzitsande im südlichen Teil des Zimmersroder Beckens westlich und südlich vom Seehof zufallen (vergl. dazu das in den Erläuterungen zum geolog. Blatt Borken gegebene Schichtenprofil eines Quarzitbruchs mit zwei durch kohlenhaltige Tone getrennten Quarzitlagern). Dagegen ist der Sandstein am Hügel Vosheller 235 m und am Punkt 230

westlich Neuenhain sicher schon miocän, da er deutlich höher liegt als der dortige Septarienton mit LEDA dicht östlich davon.

B) Im großen Tertiärbecken herrschen in der unteren Abteilung Tone im Wechsel mit Sanden und dünnen Braunkohlenflözchen; die Farbe der Tone ist grau, braun, schwarz oder bunt, die der Sande grau, braun oder gelb. Gegenüber vielen Borkener Vorkommen ist die Seltenheit des Kalkes hervorzuheben. Im Einklang mit Borken, aber im Gegensatz zu dem kohleführenden Eocän in Sachsen (vergl. WEISSERMEL: Zur Genese des deutschen Braunkohlentertiärs, besonders der mitteldeutschen Aelteren Braunkohlenformation; Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges., Berlin 1923, Bd. 75, S. 17) steht das mehrfache Vorkommen von Schwefelkies, namentlich an der Basisgrenze gegen den Buntsandstein, vereinzelt auch als Versteinerungsmittel. (Im Marburger Geologischen Institut liegt eine ganze harte Schwefelkiesplatte mit zahllosen weißen Schalen von *Cyrena tenuistriata* DUNCK. und *Hydrobia* aus einer Brunnengrabung am ehemaligen Hof Entenfang nördlich Ziegenhain.)

Die Braunkohlenlager sind im Gegensatz zum Vorkommen bei Borken so dünn, daß sie selten abbauwürdig werden und dann nur im Tiefbau. Am besten steht es in dieser Beziehung noch mit dem Dillicher Becken, das ja im Norden mit dem von Borken in direkter Verbindung zu stehen scheint. Das Hauptflöz liegt in den Bohrlöchern b, a und h bei 13,25 m bzw. 8,60 und 26 m Tiefe, 12,50 m über dem Buntsandstein und ist 5,25 bzw. 3,80 und 1,40 m mächtig. Die sonstigen Schichten sind im Westteil bei b vorherrschend Sand, im Osten bei a und h dagegen Ton.

Im Ohetal erschloß Bohrloch 517 auf Welcheroder Gebiet innerhalb 24 Metern 5 kleine Kohlenflözchen, das unterste zu 1,55 m als stärkstes. Bohrloch 543 lieferte vorherrschend schwarzen und grauen Ton mit Schalenrümern von Limmäen und Paludinen, Käferflügeldecken, Pflanzenresten und Spuren von Farbkohle, aber kein richtiges Flöz. Das wichtigste und tiefste aller Bohrlöcher Nr. 550 an der Weidenmühle, vielleicht im Tiefsten und Mittelpunkt der eo-oligocänen Beckenmulde angelegt, das auch den aus Röt und Mittlerem Buntsandstein bestehenden Grund erst bei 170 m Tiefe erreichte, traf nur drei Kohlenflözchen von 0,10 bis 0,35 m in 63,70, 72,60 und 133 m Tiefe. Die wenigen dabei gefundenen Süßwasserkonchylien wie *Melanopsis hassiaca* SANDB. beschränken sich auf die über dem obersten Flöz gelegene Decke. Unter den tiefen Kohlenflözchen sind sie überhaupt auf Blatt Ziegenhain nirgends angetroffen. Deshalb können letztere noch ebenso wie auf Blatt Borken alle zum Eocän gehören und die Konchylienschichten, d. h. der eigentliche Melanienton dem Oligocän verbleiben. Zu bemerken wäre noch, daß DENCKMANN in den früher am Westende von Frielendorf angelegten, jetzt nicht mehr bestehenden Tongruben Kalkknollen mit Abdrücken auffand, die v. KOENEN angeblich als Dreissensien erkannte.

Das Michelsberger Vorkommen ergab im älteren nördlichen Bohrloch Nr. 20 2,8 m als stärkste Flözlage; Bohrloch 1 hatte zwei, Bohrloch 4 sogar vier Flöze, deren stärkstes von 1,07 m, diesmal ähnlich wie das zuweilen bei Borken-Arnsbach der Fall ist, das zweitunterste war. Die Mächtigkeit des betreffenden Komplexes ging im Bohrloch 4 bis 51,50 m. Wie weit die Kohle sich nach Süden erstreckt, ob bis zum Ostfuß des triassischen Treysaer Stadtwalds an der Straße Ziegenhain—Allendorf, bleibt ungewiß.

Im eigentlichen wohl kohlefreien Ziegenhainer Becken, der Umgegend von Ziegenhain, nimmt das Eo-Unteroligocän an Mächtigkeit von Norden nach Süden ab. In dem tiefen Bohrloch 3 an der Zeigerichsmühle und im Bohrloch 5 am Kottenbergfuß oder Strafgefangen-Friedhof mißt es noch 40—43 m, unter der Ziegelei Ascheroode im Süden der Schwalm nur noch 20 m, und der Buntsandstein wurde am letzten Platz schon in 27 m erreicht. An der Oberfläche tritt der Melaninton, vielfach reich an wohl erhaltenen Fossilien, in dem ganzen Viereck zwischen Ziegenhain—Niedergrenzebach—Schönborn und der Eisenbahnlinie Ziegenhain Nord—Leimfeld zutage.

Auf dem rechten Grenzebachufer will Oekonomierat MEYER der in der ganzen Gegend seit 1822 Schürfungen auf Braunkohle anstellte, im Jahre 1837 am Sangberg, d. h. im staatlichen Forst Neukirchen südwestlich Schönborn 5—9' (' = Fuß) Kohle mit Holz erbohrt haben; aber wegen des störenden (miocänen?) Triebands des Deckgebirges, der den versuchten Schacht der Fundgrube zusammenschwemmte, konnte er die Sohle nicht erreichen.

## Mitteloigocän

### Der Septarienton

Der Septarienton ist in zwei tiefen Eisenbahneinschnitten am Bahnhof Ziegenhain Nord bis unweit Rörshain und auf der Wasserscheide zwischen Gers und Ohetal, in Wege- und Drainagegräben, am Ufergehänge und in der Bachsohle der unteren Ohe, endlich auch in Tiefbohrungen erschlossen. Die äußersten oberflächlichen Vorkommen sind im Nordwesten der Fischteich südwestlich Neuenhain und die Waldbezirke 53, 52 südöstlich Neuenhain, im Nordosten das untere Ohetal bei Verna, im Südosten der Rand des Kesselwalds und ein Brunnen am Viehstall der Domäne Schafhof. Die Hauptaufschlüsse reihen sich in Südwest-Nordost-Richtung an die Eisenbahnlinie Treysa—Frielendorf, die das Blatt Ziegenhain diagonal durchzieht und an das Ohetal. Die Meerenge, die einst die mitteloigocäne Nordsee mit dem Meer der Becken am heutigen Vogelsberg und Wetterau und weiterhin mit dem Mainzer Becken, Oberrheintal, Rhonebecken und Mittelmeer verband, war hier also schmal, nur 5—6 Kilometer breit und griff nach Osten ins benachbarte Blatt Schwarzenborn nur



ein wenig bei Verna, nach Westen keinesfalls über die Grenzen des Blattes Ziegenhain hinaus.

Die Mächtigkeit schwankt nach unserer Deutung der Tiefbohrprofile zwischen 8 und 45 m. Die letztere größte Mächtigkeit zeigte sich im Bohrloch 6 auf der Wasserscheide von Ohe und Gers an der Straßenüberführung Gebersdorf—Leimfeld. Der Durchschnitt aller gemessenen Stärken beträgt nur 26 m.

Die Tone sind mehr oder weniger kalkig. Ihre Farbe ist grau, blaugrau, dunkelgrau, blaugrün und schwarz, seltener ockergelb. Sie enthalten Gips in weißen Streifen, Flecken und in Krystallen, Kalk als Flecken und kleine Knöllchen entsprechend denen des Melanientons, tonig kieseligen Kalk als Septarien von Pflastersteingröße (mit Steinkernen und Abdrücken von Molluskenschalen) und als Steinmergelknollen, Eisenerker und Schwefelkies in kleinen Knollen. Dem Ton sind in seiner obern Hälfte Sandlagen von grauer, graugrüner, grün-gelber oder ockergelber Farbe zwischengeschaltet. Im Bohrloch 550 an der Weidenmühle wird der Septarienton vom unterliegenden Melanienton durch eine 3,70 m starke grobe Sandlage getrennt, die man als ersten marinen Uferabsatz des vordringenden mitteloligocänen Meeres deuten könnte. Am Sangeberg auf dem rechten Wälsbachhang steht demgegenüber eine 2 m starke linsenförmige Ablagerung von grobem hellem Mauersand über dem dortigen Septarienton aus der Zeit des Rückzugs desselben Meeres.

Die fossile Fauna und Flora des Septarientons ist am reichhaltigsten in den erwähnten zwei Eisenbahneinschnitten und im Ohetal bei Allendorf und Verna. Nach den Aufsammlungen von v. KOENEN, LOTZ, WIEGEL, SCHWALM, die sich jetzt im Marburger geologischen Institut befinden, und den meinigen besteht sie aus:

Blättern von *Cinnamomum spectabile*, Früchten, verkohltem, eingeschwemmtem Treibholz;

Vielen Floraminiferen (*Rotalia* sp., *Textularia carinata*, *Cristellaria* sp., *Dentalia globifera*);

*Echinus* sp. *Schizaster acuminatus* GOLDF.;

*Astarte Kickxi* NYST, *Cardita tuberculata*, *Axinus obtusus* BEYR. und *unicarinatus* NYST, *Cytherea incrassata* A. BRAUN, *Leda Deshayesiana* DUCH. und *L. gracilis*, *Nucula Duchasteli* NYST, *Pecten* sp.;

*Dentalium Kickxi* NYST, *Bulla Seebachi* V. KÖN., *Natica Nysti* D'ORB., *Pleurotoma Selysi* DE KÖN., *polytropa* und *lati-avia* V. KÖN., *Triton flandricus* DE KÖN., *Fusus multisulcatus* NYST., *Typhis cuniculosus* NYST.; — *Coeloma* sp.

Otolithe, Schuppen und Knochen von Fischen, Zähne und Wirbel von *Lamna contortidens* und *acutissima*.

Rippen von *Halitherium*.

Spezialprofile der Schichten des Septarientons bieten die verschiedenen Bohrlöcher und Schürfungen, besonders im Ohetal und am Rande des Kesselwaldes, die ich zum teil schon früher veröffentlicht habe (BLANCKENHORN: Ueber Buntsandstein, Tertiär und Basalte auf der Südhälfte des Blattes Ziegenhain; Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanst. für 1914, Bd. XXXV, Teil II, Heft 3, S. 589—92) und die auch in den weiter unten (Teil D) beifolgenden Bohrprofilen wiedergegeben sind. Sie brauchen also an dieser Stelle nicht wiederholt zu werden.

### Oberer Melanienton

An einzelnen Stellen des Blattes Ziegenhain liegt etwas Melanienton auch noch über dem Septarienton, freilich nicht in besonderer Mächtigkeit, sondern höchstens 2,40 m stark. Das ist z. B. der Fall am Sangeberg auf der rechten Seite des Wälsbachtals westlich Obergrenzebach. Durch Schürfungen wurde festgestellt, daß grauschwarze, zum teil rosarote Tone mit weißen Feinsandzwischenlagen, die wenn auch nicht durch Fossilien gekennzeichnet, doch nach ihrer Beschaffenheit für Septarienton angesehen wurden, zunächst von einer nach beiden Seiten auskeilenden Linse von grobem weißem Mauersand bedeckt waren. Darauf folgte 2,40 m typischer Melanienton mit Kalkknöllchen und vielen wohl erhaltenen Schalen von *Melania horrida*, *M. Nysti* (nur vereinzelt) und *Melanopsis hassiaca*, der in seinem obersten Meter Limnaenkalk einschloß. Es ist einer der besten Fossilienfundpunkte des Melanientons auf Blatt Ziegenhain (vergl. JOH. H. SCHWALM: Mit Rucksack und Hammer durch Kellerwald und Knüll; Geolog. Heimat- u. Wanderbuch, Marburg 1919, S. 133, 139). Direkt darüber liegt der Grünsand des Oberoligozäns. Diese Reihenfolge wurde teilweise bestätigt durch eine Beobachtung in der Südwestecke des Blattes Homberg a. d. Efze, wo im Graben der Straße Verna—Lembach durch Bohrung das Aufliegen von Kalk mit Hydroben, der dem Limnaenkalk entspricht, auf Septarienton festgestellt wurde. Ferner sei auf die bedeutsame Brunnengrabung in der Stadt Kirchhain im Jahre 1862 hingewiesen, die schon LUDWIG (Notizblatt des Ver. f. Erdkunde u. des mittelhhein. geolog. Ver., III. Folge, II. Heft, Darmstadt 1863, S. 178 und Fossile Conchylien aus d. tertiären Süßwasser- und Meerwasser-Ablagerungen in Kurhessen, Großherz. Hessen u. d. Bayerschen Rhön in Paleontographica XIV, 1865/66) erwähnt. Hier liegt 4,75 m fossilreicher Melanienton über 14 m fossilreichem Septarienton. LUDWIG begeht nur den Fehler, daß er diesen Fall verallgemeinert und diese Aueinanderfolge als die Regel hinstellt, während sie nach meinen neueren Beobachtungen wenigstens im westlichen Kurhessen eher zu den Ausnahmen gehört. Jedenfalls beweisen aber diese wenigen Fälle den innigen Zusammenhang, der zwischen Melanienton und Septarienton besteht. Demnach hat ersterer in seinem obern Teil nur als Schluß- und Rückzugsphase der Episode

des marinen Einbruchs zu gelten und findet daher seinen Platz noch im Mitteloligocän.

### Der oberoligocäne Grünsand

Septarien- und Melanienton werden auf einem gewissen Streifen des Tertiärgebiets von Blatt Ziegenhain, der sich von Nordosten nach Südwesten hinzieht, gleichmäßig bedeckt von 3 bis höchstens 20 m gelbgrünen oder grüngelben, vereinzelt auch blaugrünen tonreichen Sanden, die nach oben in rötliche, schließlich ockergelbe Sande übergehen. Ihre Verbreitung beginnt im Nordosteck des Blattes Ziegenhain auf dem linken Oheufer teils dicht an der Brücke, die man überschreitet bei einer Wanderung von Allendorf in westlicher Richtung gegen Dillich zu, teils in der Neusiedlung Welcherod und erstreckt sich weiter längs der Straße Frielendorf—Leimfeld zu dem Eisenbahneinschnitt auf der Wasserscheide Ohe—Gers. An einer Stelle der Nordwestseite dieses tiefen Einschnitts ist auch eine Grube im Grünsand unmittelbar über dem darunter anstehenden Septarienton angelegt. Weiter zieht sich die Zone in einer Breite von 3—3,5 km zwischen den Bahnhöfen Leimfeld und Ziegenhain Nord einerseits und der Linie untere Ruchmühle—Sangeberg—Westrand des Kesselwals bei Niedergrenzbach andererseits bis vor Ziegenhain, wo sie ihr Ende findet. Sie entspricht höchstwahrscheinlich einer Meereszunge, die von der Oberoligocänmeeresbucht bei Cassel aus soweit nach Süden auslief.

Bezeichnende marine Leitfossilien sind im anstehenden Grünsand auf Blatt Ziegenhain freilich noch nicht gewonnen worden. Kreis- schulrat SCHWALM hat allerdings in einer Aufschüttung dieses Sandes auf dem Bahndamm bei Rörshain angeblich eine wohlerhaltene *Cardita*-Schale gefunden und Lehrer MUENCKE von Ziegenhain stellte in Grünsand, der ihm von der Straße Ziegenhain—Treysa gebracht wurde, Foraminiferen fest, doch steht die genaue Herkunft des Muttergesteins nicht fest, und so können diese Funde, da es sich um sekundäre Lagerstätten handelt, noch nichts beweisen. Ich selbst möchte vermuten, daß die aufgeschütteten Sande entweder aus der vorerwähnten Sandgrube im Eisenbahneinschnitt nordöstlich Leimfeld oder aus den Sandgruben im Südosten des Bahnhofs Ziegenhain Nord stammen, welche teils oligocänen Grünsand teils darüber gelegenen gelben miocänen Sand limnischen Ursprungs anschneiden. Eine dritte Sandgrube befindet sich übrigens am Grenzbach unterhalb der Ruchmühlen.

Wichtiger als die bisherigen Fossilfunde ist wohl der Gehalt an echten Glaukonitkörnern, die allerdings durch den Verwitterungsprozeß mehr oder weniger aufgelöst sind, so daß man sie oft erst nach einigem Bemühen mit der Lupe in dem rostig gefleckten oder gestreiften Sand feststellt, so z. B. im Untergrund des Dorfes Niedergrenzbach. Glaukonit, ein wasserhaltiges Silikat von Eisenoxyd und Tonerde mit 2—15% Kali (und Spuren von phosphorsaurem Kalk),

gilt als marine Mineralbildung und die dunkelgrünen Körner können daher nur entweder aus den Grünsandzwischenlagen des Septariens ausgeschwemmt und zugeführt sein oder einem neuen oberoligocänen Meereseindringen ihr Dasein verdanken.

Uebrigens ist der Tongehalt des Grünsands oft so stark, daß er den der Sandkörner übertrifft und die Schichten für Wasser undurchdringlich macht, deshalb Quellenaustritt verursacht.

Am schönsten sah ich den tonreichen dunkelblaugrün gefärbten Grünsand entwickelt zwischen Leimsfeld und Schönborn unter der Straße auf einem Acker, der durch seinen sumpfigen moorigen Charakter und schwarze Farbe auffällt. Eine Schlämmanalyse (mit der Bennisgen'schen Flasche) ergab unter 100 Teilen nach der Schwere geordnet: 37 Teile mittel- bis feinkörnigen Sand mit zerstreuten grünschwarzen Körnern, 24 Teile dunkles Band aus Sand mit beigemischtem Humus und Torfresten, 35 Teile feinen Tonschlamm und 6 Teile hellgrauer Trübe. Die hier noch nicht gelungene Trennung der Glaukonitkörner von der übrigen Sandmasse wurde glücklicher erzielt bei einem andern Versuch mit dem besonders tonreichen Glaukonitsand vom linken Oheufer oberhalb der halbwegs zwischen Frielendorf und Verna gelegenen Brücke. Dabei wurden geschieden: unten 35 % Sand mit sehr wenigen Glaukonitkörnern, 3 % glaukonitreicher Sand mit deutlicher Anreicherung der Glaukonitkörner sowie großen Ockerkörnern; darüber scharf getrennt 18 % grauer Tonschlamm noch mit Lagen von glaukonitreichem Sand gemischt, endlich 46 % reiner Tonschlamm.

Ueber dem Grünsand liegt (lokal beschränkt) auf dem rechten Ufer des Grenzebachs bei Schönborn noch ein brauner bis hellgrauer fetter Ton, der zellige Eisensteinknollen einschließt. Man könnte denselben noch für oberoligocän halten entsprechend einem Vorkommen eines ähnlichen Tons mit fossilreichen Toneisenkonkretionen, den ich im oberen Teil des Oberoligocäns (auch über Grünsand) an der alten Wolfhagen-Straße bei Cassel nahe der Rasenallee antraf (vergl. BLANCKENHORN: Geologie und Topographie der näheren Umgebung Cassels; Festschrift d. Vers. Deutsch. Naturforscher u. Aerzte zu Cassel 1903, S. 38). Leider gelang es aber bisher nicht, in diesem Eisenstein von Schönborn, so wie bei Cassel-Wilhelmshöhe, Spuren von Versteinerungen zu erkennen, trotz längerem Suchens.

### Miocän (bm)

In der oberen Gruppe von limnischen oder Süßwasserbildungen des Tertiärs auf Blatt Ziegenhain, die dem Miocän zugerechnet werden, unterscheiden wir genau wie bei der untern eocän-unteroligocänen zwei Fazies, eine Randbildung aus quarzführenden Sanden und eine zentrale der abwechselnden Tone und Sande mit eingeschalteten Braunkohlenflözen, zu denen außerdem noch gelegentlich Ocker, Rötel und Basalttuffe hinzukommen.

## Die miocänen Quarzitsande (bms)

Diese oberen hellen Sande von weißer oder gelber Farbe, bisher fossilleer, schließen dünne Kieslagen und einzelne, aber unwesentliche Tonschmitzen (namentlich im Untergrund von Quarziten) ein. Sie sind das Muttergestein der technisch wichtigen Quarzite, die meist in einzelnen Blöcken bis zu 2 m Durchmesser, seltener in förmlichen zusammenhängenden Lagern als nachträgliche Verfestigung durch Einkieselung erscheinen.

Die Verbreitung an der Oberfläche ist außerordentlich groß. Glücklicherweise lassen sie sich wenigstens auf Blatt Ziegenhain relativ gut von den untern Quarzitsanden trennen. Sie nehmen ebenso wie auch die braunkohleführende Fazies östlichere Teile des Tertiärbeckens ein als es im Oligocän der Fall war. Die Tiefenlinie der Beckenmulde oder Senke und so auch ihr Westrand scheint sich etwas nach Osten zu verschoben zu haben.

Bei der Unfruchtbarkeit des sandigen Bodens hat man das Gebiet der Quarzitsande möglichst der Waldkultur vorbehalten und so werden die Wälder in ihrer Verbreitung ein Hilfsmittel zur Bestimmung der Grenzen der Quarzitsande.

Am Nordrand des Blattes Ziegenhain hat der Quarzitsand die größte Ost-West-Ausdehnung. Er beginnt in der Richtung von Osten nach Westen am Waldrand bei den Buchenbergen etwa am Straßenknie bei der Zahl 255 m des Meßtischblatts, zieht sich, einen Ausläufer am Appelsberge zum Westteil der Neusiedlung Welcherod sendend, über die Wasserscheide Ohe—Olmes südöstlich von Dillich und Neuenhain zum Buschhorn und Vorsheller. An letztgenanntem Hügel (235 m) ist die oberste Lage des miocänen Sandes zu einem weißen, zum teil bröckligen Sandstein verfestigt, unter dem man schönen weißen Stubensand gewinnt. In einer Breite von etwa 2,5 Kilometer streicht nun der miocäne Sand über die Wälder des staatlichen Forstes Frielendorf zwischen Linsingen und Michelsberg, die in den Walddistrikten 36 und 42 größere Quarzitbrüche der Firma RECH von Ziegenhain enthalten, bis zu den Bahnhöfen Leimsfeld und Ziegenhain Nord. Im Südosten des letzteren wird der dort über rotem und grünem Oberoligocänsand liegende gelbe Miocänsand gewonnen.

Südlich von der Treysa—Malsfelder Eisenbahn sehen wir die Quarzitsande wieder erscheinen in zwei großen Sandgruben, die im Felde südlich Rörshain und am Forsthaus Ziegelhütte liegen und in denen man namentlich ockergelben Sand gewinnt, und in der mit Kiefern bestandenen Kuppe Reutersruh. Der ganze Schützenwald, vom hintern bewaldeten Teil des Kottenbergs, vom Aufstieg der Straße Ziegenhain—Leimsfeld und von der tiefen Schlucht neben deren Krümmung, in die man Quarzitblöcke gestürzt hat, an sowie der staatliche Buchholzwald mit seinen Hünengräbern steckt voller Quarzit. Westlich der Straße Leimsfeld—Schönborn und am Sangeberg auf dem linken Grenzbachufer liegen gelbliche Sande mit feinen Kieslagen

von Kieselschiefer und Quarz und riesigen Quarziten von über 2 m Durchmesser deutlich über Grünsanden und unter Basalt. Vom Ost- rand der Basaltdecke des Leidesbergs und Steinerbergs am Hegelsteich zieht sich ockergelber und weißer Sand und grauer Ton mit viel Quarziten, hier direkt auf Buntsandstein lagernd, gegen die östliche Blattgrenze bis nach Seigertshausen hin.

Nach größerer Unterbrechung tauchen sie wieder unter dem Basalt des Kornbergs am Oberrande des Warmbachtals südlich Ebersdorf auf und lassen sich über den Lerchenberg zum mittleren Ohetal verfolgen, das sie nun aufwärts ins Blatt Schwarzenborn und von dessen Westgrenze abwärts bis zum Dorfe Frielendorf begleiten. Am Ufer der mittleren Ohe wechseln die hier auftretenden ockergelben und roten Sande und Sandsteine mit bunten Letten von grauer, weißer, ockergelber und violetter Farbe. Wo Sande und Tone zusammenreffen, erscheint Ocker; außerdem ist eine Linse von sehr hartem knolligem Kieseisenstein eingeschaltet, in deren braunschwarzer Kruste ein grauer Kern steckt. V. KOENEN: (Ueber das Alter Marburg; 1879, S. 7) fand früher darin „Abdrücke anscheinend von und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und *Helix*“. Das Profil des Abhangs vom Plateau bis zum Bach ist hier an der östlichen Blattgrenze folgendes:

Oben Lehm mit Basaltschotter; dann 3 m Decke von blasigem Dolerit; 6 m Sande mit viel Quarz- und Kieselschiefergeröll; 0,15 m Eisensandstein und Ocker; 0,50 m ockergelber, unten violetter und weißer Ton; 0,23 m schwarzbraune Kieseisensteinbank; 3 m bunte Tone.

Hier liegen also Sande oben, Tone und Letten unten, während etwas oberhalb im Ohetal auf Blatt Schwarzenborn die Tone vorwiegend über dem Sand lagern, in der Ockergrube Marie am Ringberg aber die an bestimmbaren Pflanzensamen (*Carpolithes circumcinctus* MENZ. und *Folliculites kaltennordheimensis* ZENK. f. *minima*) und Süßwasserschnecken (*Paludina*, *Planorbis* und *Hydrobia*) reichen Schieferletten mit Sanden mehrfach wechsellagern.

Im untern Ohetal weist das linke Ufer zwischen Spießkappel und Frielendorf am Palmberg eine alte Sandgrube und einen neuen Quarzitbruch mit mehreren Quarzitbänken und einem dunkelgrauen bis schwarzen tonigen Sand unten auf. Endlich wäre noch ein dreieckiges Quarzitsandfeld an der Nordseite des von Welcherod herabkommenden Wiesentälchen vor seiner Mündung in die Ohe zu erwähnen (vergl. Profil A—B). So wird das bedeutende Kohlenvorkommen von Frielendorf im Süden und Westen von der miocänen Randfazies der Sande umgeben, die aber doch nicht als Liegendes unter den kohleführenden Schichtenkomplex hinabsinken wie man früher angenommen hatte, sondern schnell auskeilen, fast ebenso auffallend plötzlich wie die Kohlenflöze des östlichen Beckens nach Westen hin.

### Flußgeröllagen im obersten Teil der miocänen Sande

Schon in dem letztgegebenen Profil vom mittleren Ohetal wie auch bei der Sandgrube oberhalb Leimfeld war von Flußgeröllern im obern Teil der Sande die Rede. Sie sind eine häufige Erscheinung überall da, wo die obersten Schichten der miocänen Randfazies durch Basaltdecken vor Zerstörung geschützt wurden und kommen dann an deren Rand unter ihnen zum Vorschein.

Ein typisches Beispiel bietet der Hellberg oder Kottenberg, von dem schon WIEGEL in seiner Dissertation: Petrograph. Untersuch. d. Basalte des Schwäbmerlandes bis an den Vogelsberg, Marburg 1907, einen schematischen Durchschnitt veröffentlichte. Man ersieht daraus eine deutliche Diskordanz einer jüngeren Gruppe tertiärer Schichten (des Miocäns) über älteren (Oligocän), aus der wir auf eine teilweise Zerstörung und Fortführung der älteren, speziell des oberoligocänen rot und grün gebänderten Grünsandes, längs eines Flußtals zu schließen haben, dem nachher auch der Enstatidolerit-Lavastrom folgte. Die Unregelmäßigkeit in der Sedimentation zeigt sich auch in der schnell wechselnden Art der aufliegenden Schichten. In dem Teil des Kottenbergabhanges, der sich der Ziegenhain—Leimfelder Straße zuwendet, wird der Grünsand bedeckt von graugrünem und gelben Ton mit Einschlüssen von Eisenocker und Röteln und weißen Sandlinsen. Dieser Ton, der bis zu 5 m Stärke anschwillt, verschwindet auf der Südwestseite des Berges hinter dem Verbrecherfriedhof zwischen dem liegenden, hier rötlichen Sand und einem hangenden weißen Sand von 0,85—1,80 m mit Geröllern von Toneisenstein, Quarzit, Buntsandstein und Hornstein. Auf der Südseite des südlich vom Friedhof vorbeiführenden Hohlweges trifft man unter dem Basalt ganze Aufschüttungen dieser Gerölle, darunter auch Kieselschiefer und Jaspis. Die eigentliche Grenze gegen den auflagernden Basalt wird in der neuen Sandgrube von einer 1—2 cm dicken schwärzlichen erdigen Lage eingenommen, die WIEGEL als Tuff bezeichnete, die aber richtiger ein schmutziger grober Sand ist und wie eine Art humose Erdoberfläche vor dem Lavastrom anmutet.

Unter den Geröllern beanspruchen die Quarzitgerölle ein besonderes Interesse. Bei diesen handelt es sich nicht bloß um Wüstenquarzit oder ähnliche paläozoische Gesteine des Kellerwalds, sondern in der Mehrzahl um echte zweifellose Braunkohlenquarzite. Aus diesem beachtenswerten Umstand geht hervor, daß schon vor dem Erguß der Doleritdecken eine Verfestigung tertiärer Sande zu Quarziten, weiter eine Zerstörung der Tertiärschichten und Zertrümmerung der Quarzitlager vor sich ging. Da die oft wohlgelungene Abrollung der harten Gesteine auf intensive Flußwirkung zurückzuführen ist, so könnte man hoffen, nach deren oberflächlichen Verbreitung auch noch die alten Fluß- und Bachläufe der Basaltzeit zu rekonstruieren, wobei als weiteres Hilfsmittel die heutige Erstreckung der oft streifenförmigen Lavadecken zu berücksichtigen wäre.

An der Waldecke im Nordosten über dem Kottenberg an der Ruhebank vor dem obern Wasserreservoir gibt es viele kleine Gerölle von Quarz neben faustgroßen von Quarzit und Feuerstein. Die letzteren erinnern an solche auf Blatt Gudensberg, Besse und Wilhelmshöhe, die man geneigt ist, der Kreideformation zuzuschreiben. Wären die Gerölle dieses Plateaus postbasaltisch abgelagert, d. h. pliocändiluvial, dann müßten sie sich über der hier ein wenig tieferen Doleritplatte des Kottenberges und seiner südlichen Fortsetzung (gegen Niedergrenzbach hin) verbreitet finden. Tatsächlich hören sie indes überall mit dem Ueberschreiten der Doleritgrenze auf. Sie müssen daher präbasaltisch, d. h. miocän sein.

In der nordnordwestlichen direkten Fortsetzung des Lavastromergusses des Kottenbergs bis zum Galgenberg (273,5 m) hat der Enstatitdolerit weithin als Unterlage gelbe Sande oder Kiese mit viel Geröllen von Quarz und Quarzit; letztere sind teilweise wohlgerundet, teilweise sind es handgroße eckige Bruchstücke echten Braunkohlenquarzits.

Noch etwas tiefer am Steinbühl, der auf dem Meßtischblatt durch die Zahl 250 m gekennzeichneten Höhe im Ostsudosten des Bahnhofs Ziegenhain Nord, kann man aufs deutlichste die Auflagerung der hier schon ganz dünnen Enstatitdoleritdecke über einer Geröllschicht aus Quarzen, verschiedenen Kieselschiefern und Quarziten bis Kopfgröße wahrnehmen. Weiter unten folgen hier schmutzig grauer toniger Sand, gelber Sand und grauer Ton, darunter liegt der (oberoligocäne) Grüne und rote Sand.

Das westlichste (aber noch im Alter zweifelhafte) Vorkommen ohne schützende Basaltdecke liegt auf dem Plateau des linken Schwalmufers am Wege, der von der Straße Dittershausen—Ellnrode nach Westnordwesten gegen Sebbeterode abgeht, am Punkte 241,2 und westlich davon. Ueber der dortigen Stubensandabteilung des Mittleren Buntsandsteins lagern helle gelbe und weiße Sande mit großen Quarzitblöcken, aber dazwischen auch feiner Flußkies und gröbere, wohlgerundete Gerölle bis zu Faust- und Kopfgröße.

#### Die oberen Tone und Sande mit Braunkohlen, Eisenocker und Röteln

Im Gegensatz zu der größeren allgemeinen Verbreitung der miocänen Quarzitsande steht die auf einzelne lokale Becken beschränkte der Tone und Sande mit Braunkohlen, die sich ausnahmslos an sie schützende Basaltergüsse anschließen. Von solchen Vorkommen sind fünf zu erörtern: 1. das der Landsburg, 2. vom Buschhorn, 3. vom Sendberg, 4. von Frielendorf und endlich 5. das größere Gebiet unter den Basaltdecken im Südosten des Kartenblattes vom Kornberg im Norden über Obergrenzbach bis zum Leidsberg und Kesselwald im Süden.

1. Das westlichste Vorkommen ist das der Landsburg, der auffälligsten Erhebung auf Blatt Ziegenhain. Auf der Nordseite be-



stehen die über dem Buntsandsteinsockel liegenden tertiären Sedimente, wie ein früherer Aufschluß unter dem großen Basaltsteinbruch erkennen ließ, aus einem Wechsel von Ton, grobem Kies, feinem weißem Sand und Ton mit Ocker, über dem ein 0,5 m mächtiges Flöz einer sehr erdigen Braunkohle unmittelbar unter dem Basalt den Abschluß bildet. Auf dem Ost- und Südabhang fand ich rötlichen und gelben Sand mit Quarzen, grauen, graugelben und roten Ton mit rotem Ocker sowie dünne Platten von feinkörnigem Roteisensandstein.

2. Unsere Kenntnis der geologischen Verhältnisse am Buschhorn, dem völlig bewaldeten Basaltberge südlich Neuenhain fußt auf Mitteilungen von MAX BAUER und WIEGEL. Darnach wären dort zwischen zwei verschiedenen Basaltergüssen eine mehrere Meter mächtige Schichtenreihe miocäner Sande und Tone eingeschaltet, in der man früher (vor 70—80 Jahren) Braunkohle gegraben hat. Bergreferendar FROELICH gelang es, durch Nachfragen noch die zwei ehemaligen Schachtstollen mitten im Walde westnordwestlich von dem Gipfelpunkt 314,1 m zu erkunden etwa in Seehöhe von 276 und 257 m. Nur schwer kann man noch die bewachsenen Halden erkennen, in denen man beim Nachgraben grauschwarzen und schwärzlichen Ton findet, während der Boden sonst ringsum rein basaltisch ist.

Mit dem eocänen Flöz von 2,8 m, das in dem 500 m entfernten, aber viel tiefer bei 228 m Seehöhe angesetzten Bohrloch 20 an der Straße Neuenhain—Michelsberg erschlossen wurde, hat dieses miocäne Vorkommen nichts zu tun.

3. Am Basaltmassiv Appelsberg—Sendberg sind nicht nur, wie oben gezeigt, die unteren eocän-unteroligocänen Süßwasserschichten kohleführend (im Bohrloch 517), sondern auch die durch die Basaltdecke vor der Zerstörung bewahrten oberen miocänen, allerdings nur unerheblich. Sie wurden im Jahre 1908 in den Bohrlöchern 1—6 und drei Fundpunkten der Mutungen Todenhausen, Kiautschau und Dillich erschlossen. Man traf in den Bohrlöchern 2—4 (vergl. Profil A—B) zwei kleine Flözchen, das erste von 0,10—1,0 m, das zweite von 0,10—0,20 m unter 1,70—3,0 m Deckgebirge aus steinigem Lehm und fettem Ton. Am Fundpunkt Todenhausen befand sich das 0,65 m starke Flöz bloß 0,5 m unter der Erdoberfläche, wäre also leicht im Tagebau zu gewinnen, wenn sich der Abbau lohnte. Das nordöstlich von Bohrloch 2 an tieferer Stelle auf der Mutung Dillich gestoßene Bohrloch 1 blieb bis 3,65 m in wechselnden dünnen Schichten von Sand und Ton ohne Kohle; es kam offenbar schon ins Liegende der miocänen Flözchen. Die östlich von Bohrloch 4 getriebenen Bohrungen 5—6 blieben im Basalt stecken.

In der Neusiedlung Welcherod am Nordosthang des Sendbergs befindet man sich schon in der sandig quarzitischen Randfazies des Miocäns oder gar auf oligocänen Schichten wie ein Blick auf Profil A—B und die unter D III angeführten Bohrungen erkennen läßt.

Auch am Südosthang des Sendbergs traf das neue Bohrloch 641 (1923) in den unter 31,40 m Basaltschotter und festem Basalt liegen-

den, als miocän anzusehenden Tönen von 4,60 m keine Kohle mehr an. Das Miocän ist also am Sendbergabhang nur schwach entwickelt und kaum mehr kohleführend, was besonders im Vergleich zu dem reichen Frielendorfer Vorkommen auf der andern Oheseite auffällt.

4. Das urkundlich seit 1821, wahrscheinlich aber schon viel früher, bergbaulich in Angriff genommene bedeutende Frielendorfer Miocän mit seinen zwei mächtigen Kohlenflözen ist durch die zahlreichen Tiefbohrungen jetzt auch unterirdisch gut erschlossen, insbesondere sind die Grenzen der Abbauwürdigkeit der Flöze ziemlich genau festgestellt. Der größere Teil des kohlehöffigen Gebiets fällt auf Blatt Schwarzenborn, nur der unglücklicherweise von der Eisenbahn durchschnittene und deshalb teilweise dem Abbau entzogene Westrand auf Blatt Ziegenhain. Die Verbreitung der abbauwürdigen Kohlenflöze ist im ganzen kreisförmig.

Die schon auf dem geologischen Kartenblatt Schwarzenborn versuchte (braune) Linie des „Ausgehenden“ der Braunkohlenflöze, welche wir damals vorläufig an den Bohrlöchern 1 und 2 am Westrand des Wiedehauwaldes endigen ließen, ist von Bohrloch 2 an besser etwas östlich zu verrücken, so daß sie Südost-Richtung einnimmt bis hinter das Bohrloch 400 mitten im Wiedehauwald; erst von da ab scheint sie südwärts zu streichen an dem Basaltsteinbruch an der Straße Frielendorf—Lauertshausen vorbei zum Kamm des Rabenwaldrückens, dem sie entlang läuft an Bohrloch 560 vorbei. In den Wald-distrikten 15 und 4 nimmt sie dann Südwest-Richtung an zum Wegekreuzungspunkt 322 m und weiterhin westliche, indem sie dicht südlich von den Bohrlöchern 530 und 612 läuft. An der Grenze der beiden Kartenblätter Schwarzenborn und Ziegenhain tritt sie nördlich von dem ehemaligen Tal, der jetzt von Abraummassen ganz zugeschütteten Saudelle etwa in der Mitte zwischen den Bohrlöchern 597 und 636 in das Blatt Ziegenhain hinein, kreuzt die Straße Roppershausen—Frielendorf und die Eisenbahn unmittelbar südlich vom Bahnhof und geht im Bogen, ohne die Ohe zu erreichen, die Farberdegruben im Westen einschließend durch den Ort Frielendorf. Im Nordosten des letzteren im sogenannten Westfeld zwischen Eisenbahn und Homberger Straße umfaßt die Linie noch die randlichen Bohrungen 602, 615 und 206 und hält sich östlich parallel nahe der Straße nach Homberg

An mehreren Stellen greifen kohlehaltige Schichten oder kleine Kohleschmitzen vielleicht zum Teil infolge Gehängerutschung („Gekriech“) oder lokaler Störungen auch noch westwärts über die so gezeichnete Grenzlinie. Auf diesen an sich bedeutungslosen, weil praktisch nicht gewinnbaren Vorkommen von Braunkohle beruhen die vier Fundpunkte der Mutungen Elisabeth, Wiesa, Weinberg und Herlegrund im Ort Frielendorf und nördlich davon, sowie ein Kohlenfleckchen im Südosten der Weidenmühle, hier in einer Umgebung von Septarienton.

Die eigentliche sandige Randfazies mit Quarziten erscheint in typischer Ausbildung erst im Südwesten des Bahnhofs am Höhenpunkt 251,2 und auf dem linken Oheufer am Palmberg.

Wie sich der Schichtenverlauf des kohleführenden Miocäns bei Frielendorf im einzelnen abspielt, läßt sich am besten ersehen aus den in Südnord-Richtung aneinander gereihten Profilen der Bohrlöcher Gruppe I und aus dem Querprofil der Linie A—B.

An der Saudelle ergab das 47 m tiefe Bohrloch 518 unter dem Knie der Straße Frielendorf—Ropperhausen in 295 m Seehöhe unter dem Basaltgeröll eine ca. 44,80 m mächtige, auf Buntsandstein ruhende Folge von oben mehr sandigen, unten mehr tonigen Schichten mit Ocker und nur 0,10 m Kohle, letztere in 27,50 m Tiefe oder 267,5 m Seehöhe. Bei der reichlichen Ockerführung und weil das Kohlenschmützchen hier ca. 122 m höher liegt als die nächste an der Weidenmühle im Bohrloch 550 erbohrte eocäne Kohle, handelt es sich wohl um Miocän entsprechend den oben besprochenen Schichten im obern Ohetal und an der Ockergrube Marie am Ringsberg (Blatt Schwarzenborn) und zwar in einer Fazies des Uebergangs zwischen der rein-sandigen Randfazies und der tonig-sandigen zentralen Beckenfazies. Das Gleiche gilt für Bohrloch 597 im Norden desselben Knjes der Straße auf Basaltboden. Auch hier wurde wie bei 518 unter dem Basalt (21,20 m) ein graugrüner toniger Sand angetroffen, der aber keine Spur von echten Glaukonitkörnern enthält, vielmehr kleine schwarze Basaltkörnchen. Er kann also nicht oberoligocän sein wie man vielleicht denken könnte. Erst im Bohrloch 636 hinter dem ehemaligen Tonwerk erscheint die erste sichere Spur des oberen oder Hauptflözes von Frielendorf, gleich in der Mächtigkeit von 17,40 m (Flöz I). Hier im Süden wie auch am ganzen Westrand schwollen beide Flöze auffallend schnell an bzw. keilen sich in Radialrichtung aus, so daß man fast an Verwerfungen z. B. längs des so verschiedenufigen Ohetals glauben möchte, deren Annahme aber in Wirklichkeit unnötig wird.

Nördlich vom Bahnhof Frielendorf liegen die zwei Tagebaue der Farbwerke URBAN & Co. in Cassel, die allerdings beide nicht mehr in Betrieb sind, von denen aber der tiefere westlich der Straße gelegene noch offen steht. An den östlichen der beiden Tagebaue anschließend unmittelbar am Westrand des Bahndamms liegt dann der neue jetzt in Abbau befindliche sogenannte „Farbtagebau“. Betreffs des Schichtenprofils sind die Bohrlisten zu vergleichen. Hier wurde und wird nur der obere (10—12 m) Teil des Flözes I, der eine ausgezeichnete Farberde liefert, abgebaut und in der Spießkappler Fabrik zu Cassler Braun verarbeitet. Das Flöz wird im ganzen 22 m stark, das untere Flöz II mißt dagegen nach der Tiefbohrung nur 5,80 m.

Viel schwächer ist Flöz I im Westfeld nördlich von der aus Frielendorf zur Zeche führenden Fahrstraße. Seine größte Mächtigkeit, 16 m, erreicht es dort im Bohrloch 514, im übrigen wechselt die Dicke außerordentlich. In den Bohrlöchern 515 und 617, beide neben der Blattgrenze, erscheint Flöz I zweigeteilt durch Einschaltung von 1,70—

1,90 m toniges Zwischenmittel, so daß hier drei Flöze vorliegen. Im nördlichsten auf der Karte verzeichneten Bohrloch IX nahe der Chaussee hat das obere Flöz 6,40 m.

Bestimmbare Fossilien, nämlich Pflanzenreste, wurden im kohleführenden Miocän von Frielendorf nur im großen südlichen Tagebau im Gebiet des Blattes Schwarzenborn gefunden und zwar im obern Flöz I. Sie wurden von Sanitätsrat Dr. med. MENZEL in Dresden bestimmt als gehörig zu: *Sequoia Langsdorfi* HEER (Zweige), *Pinus Saturni* UNG. (dreinadlige Kurztriebe), *Quercus apocynophyllum* ETT. (Blätter), Blätter von Araliaceen, Nüsse von *Castanopsis Schmidiana* KRAEUS. Diese Reste bestätigen das angenommene miocäne Alter. (Vergl. P. MENZEL: Ueber hessische fossile Pflanzenreste; Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanst. für 1920; Bd. XLI, Teil I, 2; Berlin 1921.)

5. In dem jetzt v. NORMANN'schen Forst Kessel südlich Obergrenzebach östlich Niedergrenzebach, der heutigen Mütung Eldorado, liegt ein längst verlassenes Kohlenbergwerk der Stadt Neukirchen. Die Oberfläche wird weithin vorwiegend von einer geschlossenen Enstatitdolerit-Decke, am östlich anschließenden Steiner Berg und dem nördlichen Leidesberg von Feldspat-Basalt eingenommen. Diese basaltischen Decken geben den Tertiäruntergrund nur an wenigen Stellen frei, so in dem ostwestlich gerichteten oberen Teil des Wäsebachs, in dem nordsüdlichen Tälchen im Osten der Jagdhütte, endlich an dem vertieften, heute abflußlosen Platz der alten Schachtanlage östlich der sogenannten Kohlenstraße, von wo sich eine durch die Biegungen der Höhenkurven der Karte angedeutete Talrinne im Westen der Jagdhütte durch den Wald nach Süd-südosten hinabzieht. Nach dem aus den Akten des ehemaligen Bergamts Holzhausen ersichtlichen Schachtprofil wurde am Betriebsplatz zu oberst eine 4,4 m mächtige Schicht weißer sandiger Letten durchstoßen, während sonst ringsum im Wald Basalt einer jüngeren Decke herrscht, in welchem die meisten Bohrlöcher stecken blieben. Graue kohlige Letten vermitteln dann den Uebergang zum ersten Flöz (von 3,20 m) einer braunen festen Kohle. Tiefer liegt ein feinkörniges Basalkonglomerat und wohlgeschichteter Tuff oder Duckstein. Dann folgt das zweite Hauptflöz von 7,3—9 m, das allerdings eine Lettenlage in sich schließt. Die Kohle wechselt in der Beschaffenheit, meist ist sie stark lettig verunreinigt, blättrig schiefrig bei hohem Aschengehalt und geringem Heizwert, sie enthält auch Mengen von Schwefelkies, teilweise scheint sie lokal auch veredelt zu sein, da von Glanzkohle die Rede ist, doch kann es sich da auch irrümlich um die schwarzglänzende Haut auf Klüften stark gequetschter dunkler Kohlen-schiefertone handeln. Das Bergwerk wurde 1843 in Betrieb gesetzt, Anfang 1848 aber wieder wegen angeblicher Erschöpfung des Flözlagers aufgegeben.

Auf den Halden neben der alten Förderschachtstolle findet man beim Durchwühlen: Blätterschiefer, Lignit, Basalttuff, Sand und schwarzen Quarzit mit eingeschlossenen Holzresten. Von Interesse

sind die Pflanzenreste, Blatabdrücke der bituminösen Blätterschiefer, welche namentlich H. SCHWALM aufgesammelt und P. MENZEL (a. a. O.) untersucht hat: *Myrica Silvani* UNG., *Carya bilinica* UNG., *Carpinus* cf. *grandis* UNG., *Zelkova Ungeri* KOV., *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER., *Acer tribolatum* A. BRAUN, *Acer* cf. *crenatifolium* ETT., *Acer* sp., *Malpighiastrum coriaceum* UNG., *Vaccinium acheronticum* UNG., *Diospyros* cf. *anceps* HEER., *Myrsinophyllum Caronis* UNG. sp., *Myrsinophyllum* sp. und *centaurorum* UNG. sp., *Apocynophyllum Amsonia* UNG. Sie sprechen in ihrer Gesamtheit für miocänes Alter. Außerdem gibt J. H. SCHWALM a. a. O. S. 146 noch Fischreste (*Leuciscus*) an.

Was die Ausdehnung dieses kohleführenden Miocäns betrifft, so erstreckt es sich nur grade soweit, als die Basaltdecken reichen. Denn am Südrand derjenigen des Kesselwalds hat v. NORMANNS Bohrloch 1 noch in der obersten Schicht Septarienton mit Schalen von *Cytherea incrassata* angetroffen (als Liegendes des Miocäns), im obern Wälsbachtal wurde *Pleurotoma laticlavata* gefunden. Im Süden des Steinerbergs am Steinatal kommt Buntsandstein, im Osten am Hegelsteich miocäner Quarzitsand unter der Basaltdecke heraus. Nur im Nordosten des Leidesbergs ergab die alte 34,40 m tiefe Neukirchner Bohrung 8 unter dem Basaltschotter wieder den gleichen Wechsel von Letten und Sand mit Andeutungen von zwei Flözen in Gestalt von Letten mit Kohlenmulm, das untere Hauptflöz zu 2,6 m, aber hier fehlt der zwischengeschaltete Basaltuff im Profil und ist durch Letten und Schlämsand ersetzt. Das nur 25,5 m tiefe Bohrloch 5 in ehemaliger Lehmgrube südlich Obergrenzebach (Lage nicht genau festzustellen) traf in 21 m Tiefe nur Kohlespuren des Oberflözes (?) an.

Im Orte Obergrenzebach hat man 1914 bei Regulierung des bei Hochwasser gefährlich werdenden Grenzebachs beträchtliche Ausschachtungen vorgenommen, welche die tertiäre Schichtenfolge unter dem alluvialen Basaltschotter bloßlegten. Am obern Dorfrande steht violettschwarzer Ton mit Braunkohlenresten, sowie heller Ton mit Ocker, Röteln und Brauneisengeoden an. Im Orte selbst trifft man einen Ton mit ganz harten, schweren Kieselkonkretionen ähnlich wie im obern Ohetal mit eckiger Eisensteinkruste. Teils in letzterer, teils in der dunkelgrauen, muschlig splittrig brechenden Kernmasse kommen beim Durchschlagen Steinkerne von Gastropoden heraus, die zu großen *Limnaea* L. cf. *subpalustris* THOM, zu *Melanopsis hassiaca* SANDB. und *Planorbis pseudoammonius* v. SCHLOTH. gehören.

Die angeführten dunkelbläulichen bis braunen quarzitischen Eisensteine, die man kurz auch als Eisenquarzite oder Hornsteine bezeichnen könnte, sind offenbar durch nachträgliche Verkiezelung aus ursprünglichen Schwefelkiesknollen oder solchen von Siderit (Eisenkarbonat) hervorgegangen. Sie erinnern in ihrer Beschaffenheit an ähnliche Gesteine im Eo-Unteroligocän von Wasenberg auf Blatt Schrecksbach und von der Struth bei Neustadt (Kr. Kirchhain), wo

sich auch die gleiche merkwürdige Gesellschaft von Schnecken, die sonst im Eocän, im oligocänen Melanienton und im Miocän verteilt ist, vereinigt findet. Insbesondere erregt der große *Planorbis pseudoammonius* mit seinen zahlreichen evoluten wenig umfassenden Windungen unsere Aufmerksamkeit. Man hatte die Art bisher als charakteristische Leitform des Eocäns namentlich des Mitteleocäns von Frankreich, des Elsaß (Buchweiler), Badens und des unteren (eocänen) Braunkohlenhorizonts von Sachsen (bei Merseburg) angesehen. In Hessen kommt er in letzterem ebenfalls vor (bei Wasenberg, auf Blatt Schrecksbach, bei Allendorf auf Blatt Neustadt und bei Mardorf auf Blatt Amöneburg-Homburg a. Ohm), ist aber nicht darauf beschränkt, da er außer bei Obergrenzebach auch bei Climbach (Blatt Allendorf a. d. Lunda nach LUDWIG) auch in Schichten auftritt, die nach ihrer ganzen Höhenlage und Basaltnähe unbedingt als miocän aufzufassen sind. Eine Zuteilung dieser Riesenplanorbisform zu einer andern Art, speziell dem miocänen *P. cornu var. Mantelli* DUNCK., an die man denken könnte, ist bei der großen Zahl und der Beschaffenheit der Windungen (breiter als hoch) ausgeschlossen. Für Hessen scheidet somit *Pl. pseudoammonius* als bezeichnendes Leitfossil bloß des Eocäns aus. Auch die im Hornstein von Obergrenzebach eingeschlossene *Melanopsis* steht durch die Einschnürung und Zuspitzung des Gehäuses der oligocänen *M. hassiaca* SANDB. näher als der miocänen *M. Kleini* Kurr., obwohl dieser Unterschied der beiden Arten fast belanglos ist. Die bekanntlich sehr veränderlichen Limnaeen sind ja am allerwenigsten als Leitformen brauchbar. Die von Obergrenzebach zeichnen sich durch Größe und starkes Ausgegangensein des Gehäuses aus. (Vergl. BLANCKENHORN: Allgemeine Ergebnisse der neueren geol. Aufnahmen in der Hessischen Senke; Jahrb. der Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin 1926).

Dann folgen im Hof des Bürgermeisters KURZ von oben nach unten bunte blaue und ockergelbe Tone, tiefschwarze, sehr bituminöse Tone im Wechsel mit grauen, zuletzt Ton mit ockergelbem Sand.

Oberhalb Obergrenzebach treten die miocänen Tone auf dem rechten Grenzebachufer noch einmal nordwestlich von der Bücklingsmühle am Fuße des basaltischen Braunsbergs heraus.

Nach Norden zu würden sich die kohlehaltigen oder wenigstens kohlehöffigen Schichten des Leidesbergs nach MEYERS früheren Schürfungen von 1826—42 noch bis unter den Basalt des Gerstenbergs verfolgen lassen. Am Nordostfuß des Gerstenbergs sehen wir die tonige Fazies des Miocäns wieder im Tale hervortreten, desgleichen in den Waldbezirken 137 und 138 und Teilen von 141 und 144 am Kornberg zu beiden Seiten des Südost-Nordwest gerichteten Höhenweges „Perle“. Erst im Bezirk 142 und am obern Warmbachtal tritt die Fazies der Quarzitsande an ihre Stelle.

#### Basalttuff und Schlackenagglomerat (Bt)

Basalttuffe spielen auf Blatt Ziegenhain eine geringe Rolle. Sie sind nur an 4—5 Stellen als Unterlage oder Zwischenschaltung von Basalergüssen teils oberirdisch, teils durch Bergbau bekannt geworden.

1. Zwischen den zwei flach aufragenden, von Süden nach Norden gestreckten Basaltrücken der Winterrodshege im Süden von Allendorf an der Landsburg, die den auf dem Meßtischblatt Ommelburg genannten Hügel einschließt, und dem Zipfenkopf wird das flache unbewaldete Plateau von wohlgeschichtetem Tuff ausgefüllt. Er besteht nach WIEGEL (Petrograph. Untersuchung der Basalte des Schwälmerlandes bis an den Vogelsberg; Inaug. Dissert. Marburg 1907, S. 380) aus „einer Wechsellagerung von feinen grauen Aschen mit gröberen Schichten von Glaslapillis, Basaltbruchstücken und Olivinfelsbomben“.

2. Am Kesselwald östlich Niedergrenzebach wird die Enstatitdoleritdecke teilweise von geschichtetem Tuff unterlagert, auch mögen Tuffe zwischen die in Terrassenstufen sich aufbauenden Ergüsse eingeschaltet sein. Doch sieht man den Tuff leider nicht anstehend. Aber durch den ehemaligen Braunkohlenbergbau in der Mitte des Waldes an einer Stelle, wo der tertiäre Untergrund unter der basaltischen Decke entblößt war, wurde durch Bohrungen und bei Anlage des Förderschachtes festgestellt, daß 1,6 m Tuff dort inmitten der Miocänschichten zwischen den zwei Kohlenflözen liegt (vergl. dessen Profil weiter unten im Teil DVI). Es ist ein feinkörniges geschichtetes Konglomerat, von dem man noch Bruchstücke in den Halden des alten Bergwerks auflesen kann.

H. WIEGEL gibt (a. a. O. S. 387 und in einem Querprofil Fig. 1) auch am Kottenberg bei Ziegenhain direkt unter der Enstatitdoleritdecke eine 1—2 cm starke Lage schwarzen erdigen Tuffs an. Nach meinen Beobachtungen handelt es sich eher um einen sehr schmutzig erdigen Sand, eine Art humoser Erdoberfläche vor dem Stromerguß.

3. An der Südecke des Gerstenbergs hat der Weg am Waldrand über den Obstgärten ein basaltisches Agglomerat oder ungeschichteten Trockentuff aufgeschlossen, zusammengesetzt aus porös blasiger Schlacke, relativ reich an Olivin, Basalttrümmern mit Glaskruste, vulkanischen Auswürflingen und losen bis wallnußgroßen Kristallen von protogenem monoklinem Augit mit abgerundeter Oberfläche und breiter trüber verschlackter Kruste oder Zone des „Angegriffenseins“ (vergl. RINNE 1892, S. 10 und SCHWANTKE 1923, S. 268), ferner Quarzittrümmern. Das kleine Vorkommen liegt nicht an der Basis des Gerstenbergbasalts, ist vielmehr ihm zwischengelagert.

4. Im Westen und Südwesten des Sendbergs und seines Vorsprungs Appelsberg ruht der Dolerit auf einem breiten Mantel eines aschgrauen Tuffs. Dieser setzt sich zusammen aus Quarzkörnern, Glaslapillis, die zu einem feldspatarmen eigentlichen Basalt gehören, Krystallfragmenten von Augit und Olivin, Blöcken von Enstatitdolerit und faustgroßen Bruchstücken von Buntsandstein und Quarzit ohne Schmelzrinde.

5. Am Südostfuß des Sendbergs sind zwischen dem Ostrande von Todenhausen und dem Westrande von Frielendorf dem dort herrschenden Basalt an zahlreichen kleinen Stellen Partien eines gelben bröcklig zerfallenen Tuffs eingeschaltet, in Verbindung mit denen die

kleinen polyedrischen, kugligen oder prismenförmigen Basaltteile einen schwarzen Glaskopf oder Kruste aus Tachylit aufweisen. DENCKMANN (Jahrb. d. geolog. Landesanst. für 1889, LXIV) bezeichnet die gelbe Zwischenmasse als Palagonit. Nach WIEGEL (vergl. auch RINNE im Jahrb. f. 1897, S. 57) wäre der Palagonittuff „ursprünglich eine Breccie von Glasstücken des Dolerits, die dann äußerlich durch die Verwitterung in eine gelbe Substanz verwandelt worden sind, die jetzt zugleich als Zement dient“. Diese tuffartige Masse wurde dann vielleicht wieder von doleritischen Gängen durchbrochen. Jedenfalls ist am Südosthang des Sendbergs bis zum Bach hinunter die Verteilung der tuffartigen Partien derart regellos, daß es ganz unmöglich ist, sie für sich abzutrennen und auf einer Karte festzuhalten.

Betreff der chemischen Beschaffenheit dieser Basaltgläser vergleiche weiter unten.

### Basalt

Die Basaltgesteine beschränken sich auf Blatt Ziegenhain, wie das auch sonst die Regel ist, auf die Gegenden mit Tertiärvertretung, d. h. auf die eigentliche Hessische Senke, die hier zugleich das westliche Vorland des vulkanischen Knüllgebirges ist. Nur allein das Basaltvorkommen der Landsburg gehört noch dem westlichen Buntsandsteinschollengebiet an, freilich dessen Ostrand. Diese bedeutendste und auffälligste Bergmasse hat Buntsandstein als Sockel, aber über demselben ist auch noch Tertiär unter der steil aufsteigenden Quellkuppe erhalten.

Die Erscheinungsform der auftretenden Basalte ist verschieden. Vorherrschend sind Ströme oder Decken, die von einem Punkt aus sich über größere Flächen breit bandartig oder lappig ergossen haben und durch plateauförmige Oberflächenformen auszeichnen. Diese Plateaus zeigen häufig einen terrassenförmigen Aufbau, wenn mehrere Deckenergüsse periodisch mit Zwischenpausen aufeinanderfolgten und namentlich zwischen den einzelnen Lavaergüssen noch Tuffe und Sedimente (Ton und Braunkohlen) zur Ablagerung kamen. Heute bilden die Decken meist keine einheitlich geschlossene Massen mehr wie einst, sondern sind vielfach durch Erosion und Demudation zerrissen. Verbreitet sind die Decken besonders im Osten und Süden des Kartenblatts. Dazu kommen steilere Quellkuppen von mehr rundlichen oder elliptischen Umrissen. Nur vereinzelt erscheinen auch Gänge. Von Westen nach Osten zu vermehren und verdichten sich die Vorkommen, so daß schießlich der Ostrand des Kartenblattes fast zur Hälfte Basalt an seiner Oberfläche zeigt.

Im Gegensatz zu den verwickelter aufgebauten Vulkanbergen des Knüllgebirges erscheint hier in dessen Vorland an den einzelnen Eruptionspunkten in der Regel nur eine, höchstens zwei Ausbildungsarten



oder Varietäten des Basalts, wenn auch wiederholt mehrere Ergüsse über einander liegen.

Es sind alles feldspathaltige Gesteine. Feldspatfreie Limburgite fehlen ganz, auch Sanidin oder Orthoklas führende Basalte, die sogenannten Trachydolerite, Nephelinbasalte, Leucit- und Melitithbasalte scheinen nicht vertreten zu sein. Die Menge des Feldspats ist großen Schwankungen unterworfen und steht dann in umgekehrtem Verhältnis zu der vorhandenen Augitmenge. In den feldspatreichen Sorten begann die Auskrystallisierung der Feldspäte vor oder mindestens gleichzeitig mit der des Augits, bei den feldspatarmen ist das umgekehrte der Fall. Auf diesem Unterschied in der Ausscheidungsfolge, der sich in der mehr oder weniger vollkommenen Ausgestaltung und gegenseitigen Behinderung der Krystallformen der einzelnen Mineralindividuen ausdrückt, beruht hauptsächlich die Trennung der zwei Hauptgruppen Dolerit oder Trapp und Basalt. Dazu kommt noch das Vorherrschen des Ilmenits als Eisenerz im Dolerit, des Magneteisens im Basalt. Im ganzen können wir mit WIEGEL, der die gründlichsten Untersuchungen vornahm (Petrograph. Untersuch. der Basalte des Schwälmerlandes bis an den Vogelsberg; Inaug.-Diss. Marburg 1907), folgende Typen unterscheiden: 1. Enstatitdolerite, 2. körnige Dolerite, 3. ophitische Dolerite, 4. Feldspat-Basalte.

Was das gegenseitige Altersverhältnis der Eruptionen betrifft, so dürften die Enstatitdolerite zu den ältesten Ergüssen gehören und zwar besonders aus dem Grunde, weil die andern Typen wohl Einschlüsse von Enstatitdolerit bergen, aber nicht umgekehrt. Dann würden wohl die Dolerite folgen, während die Basalte hier im Alter die letzte Stelle einzunehmen scheinen.

### 1. Die Enstatitdolerite (B<sub>ε</sub>)

In ihrer Verbreitung schließen sich die Enstatitdolerite ganz an diejenige von Blatt Borken im Norden und Schrecksbach im Süden an. Sie beschränken sich in der Hauptsache auf eine meridionale Zone in der Mitte des Blattes, wo sie fast allein herrschen; nur kleine Vorkommen gehen auch noch in die westliche Randzone der Tertiärsenke über.

Die Enstatitdolerite zeichnen sich aus durch Auftreten von großen rhombischen Augiten oder Enstatiten, die vor- oder gleichzeitig mit dem Feldspat entstanden, aber früher als die ebenfalls vertretenen monoklinen Augite, auch früher als die großen Ilmenite. Die Reihenfolge der Ausscheidungen wäre demnach etwa: Olivin, Enstatit, Ilmenit, Plagioklas, monokliner Augit. Der Gehalt an Olivin steht in umgekehrtem Verhältnis zu dem des Enstatit und nimmt zu mit der schlackigen Ausbildung des Gesteins. Olivinfelsbomben fehlen auffallenderweise ganz. Die Struktur ist ophitisch bis intersertal.

Mit dem Enstatitdolerit sind vielfach, wie das auch auf Blatt Borken der Fall ist, körnige Dolerite aufs innigste verbunden, derart

daß man zur Erklärung an örtliche Differenzierungen desselben Magmas vor der Erstarrung denken kann.

Wohl das interessanteste und bekannteste Vorkommen von Enstatitdolerit bildet der große Strom, der mehrfach von späteren Talbildungen quer durchbrochen, sich in S-förmigem Lauf vom Walde Kessel östlich Niedergrenzebach über den Sattelberg, Großen Köppel, Lohberg, Kottenberg, Galgenberg bis Rörshain erstreckt hat.

Von der höchstgelegenen mutmaßlichen Ausbruchsstelle, vielleicht Höhepunkt 290,4 im Osten des ehemaligen Neukirchner Braunkohlenbergwerks aus, ist der Strom offenbar einem ehemaligen Flußlauf nach Nordwesten zu gefolgt. Man erkennt das besonders an den vielen wohlgerundeten Geröllen von Buntsandstein, Quarz, Kieselschiefer und Quarzit, die in allen besseren Aufschlüssen, namentlich den Querunterbrechungen des Stromes unter dem Eruptivgestein in Sand oder Ton eingebettet liegen. Stellenweise kann man beobachten, daß die sandige oder tonige Unterlage sich in der Mitte muldenförmig unter den Lavastrom einsenkt.

Die Beschaffenheit der Enstatitdoleritlava ist an den Flanken des Stromes blasig, und es zeigen sich Stromoberflächenbildungen; im mittleren Teil beobachtet man eine mauerartige Packung aus mächtigen kugligen wie Mehlsäcke auf einander liegenden Blöcken. Zwischen den Kugeln befindet sich eine gelbe, nicht zerfallende zum Teil knetbare Zwischenmassë; dies ist ein wasserhaltiges Silikatgemenge, ein Verwitterungsprodukt des Glases. Sie enthält Hornstein und Chloropal, gefärbt von Nontronit (einem wasserhaltigen Eisenoxydsilikat). „Die Blöcke werden durch radiale Klüftung in radspeichenähnlich gestellte Säulchen zerlegt“; sie haben außen gewöhnlich eine „fingerdicke Glasrinde“, „teilweise in palagonitartige Substanz verwandelt“, welche „Glasperlen mit schaliger Verwitterungsrinde“ enthält. Unter dem Mikroskop erkennt man (nach WIEGEL) „in der schlackigen Grundmasse neben den gegabelten Feldspäten nur kleine Olivine und Enstatite“. „Je mehr die Schlacke zurücktritt, desto mehr nimmt die Menge des Enstatits zu“. Bei blasenfreier kompakter Ausbildung besteht der Grundteig aus dicht gedrängten Augit- und Erzkörnern und langen schmalen Feldspatleisten, die durch helles und braunes Glas verkittet sind. Eingesprengt sind der Grundmasse „größere Enstatitleisten mit Augitmänteln und viele Olivine“ mit angewachsenen Erzklappen.

Die Entfernung des Ausgangspunkts des bandartigen Stroms am Kessel bis zum weitesten Endpunkt bei Rörshain beträgt 5 Kilometer.

Fraglich ist, ob auch die lappige im ganzen südnördlich gestreckte Decke im Norden von Ziegenhain vom Bunten Bock zum Steinbühl und zum Eisenbahneinschnitt mit dem Stromband von Niedergrenzebach ursprünglich zusammenhing und ihren Ursprung ebenfalls am Kessel hatte. Da diese westliche Decke außerordentlich dünn ist, wäre ein Zerreißen und Abtrennung vom östlichen Hauptstrom durch einen jetzt 700 m breiten basaltfreien Zwischenraum eher verständ-

lich als eine selbstständige Eruption, deren Ausbruchsstelle schwer zu finden wäre. Bemerkenswert bleibt die tiefe Lage dieser Basaltdecke, deren Hineinreichen bis an den ebenen alluvialen Talboden der Schwalm am Bunten Bock. Das Becken von Ziegenhain muß also im Obermiocän schon bis zu seiner heutigen Tiefe ausgehöhlt gewesen und seit dieser Zeit in seiner Höhenlage auch so geblieben sein.

Im Enstatitdolerit von Ziegenhain und Niedergrenzebach trifft man auch einzelne grobkörnige blasenreiche Schlieren, die in normalen Dolerit überleiten, in dem man mit bloßem Auge helle Feldspatleisten und große Ilmenit tafeln erkennt. Die freien Enden der Krystalle ragen dann von grünlich verwitterter Glasmasse überzogen in die Blasenräume frei hinein wie beim Dolerit von Londorf. Auch ganze Stücke Dolerit wurden im Kesselwalde zwischen dem sonst ringsum herrschenden Enstatitdolerit aufgefunden.

Eine einheitlichere, nicht so zerrissene Enstatitdoleritmasse setzt den Südwest-Nordost gestreckten bewaldeten Bergrücken des Buschhorn südlich Neuenhain zusammen. RINNE (Jahrb. d. k. pr. geol. Land. für 1897), S. 86) möchte das häufig großblasige Gestein des Buschhorn als Bronzitbasalt bezeichnen. Er beschreibt namentlich eingehend die glasig ausgebildeten Massen, die er zusammen mit den Vitrophyrvorkommen bei Frielendorf und Todenhausen als das bedeutendste bekannte Basaltglasgebiet in Europa ansieht: Im graugelben glasigen Untergrund schwimmen frische wohlbegrenzte rhombische Augite, gelb verwitterte Olivine und ausgefranzte Plagioklasleisten, zum Teil mit dunklen braunen Filzkränzen.

Das basaltische Massiv des Buschhorn enthält ebenso wie das des Kessel eine Zwischenlage von tertiären Sedimenten: Sand, Letten und Braunkohlen. Nach BAUER (Sitz.-Ber. d. k. preuß. Ak. d. Wiss. 1900) ist das Grundgestein ein stark glasig ausgebildeter Enstatitdolerit und die obere Decke über der tertiären Schichtenreihe „ein poröser Dolerit, der selbst aus einem älteren enstatitfreien olivinreichen und einem jügeren enstatithaltigen olivinarmen Strom besteht“.

Die kleine Kuppe im Nordwesten des Buschhorn nördlich vom Voshellerhügel bietet oberflächlich sowohl grauen porösen Enstatitdolerit als dichten schwarzblauen feinkörnigen Dolerit.

Im Norden der Feldflur Bommert nördlich Michelsberg ist noch eine niedrige kahle Kuppe von Enstatitdolerit bedeckt, der vielleicht ebenfalls am Buschhorn seinen Ausfluß gehabt hat.

Das westlichste Enstatitdolerit-Vorkommen treffen wir im Süden von Allendorf a. d. Landsburg in einer Flur genannt „Winterrotshege“. Von der Straße Ziegenhain—Allendorf aus zieht sich hier ein Streifen dieses Gesteins in Süd-Nord-Richtung zum Dudersbach hinab und schließt auch die auf dem Meßtischblatt vermerkte Kuppe Ommelburg ein. Das betreffende Gestein ist bald blasig schlackig ausgebildet, bald intersertal und von tertiären Quarziteinschlüssen wie gespickt. Mit ihm zusammen tritt ein körniger hochkrystalliner Dolerit, reich an Feldspat mit Olivin und zwei Eisenerzarten, auf.

## 2. Die körnigen Dolerite (B<sup>d</sup>)

Außer den schon erwähnten Vorkommen der körnigen Dolerite in innigem Zusammenhang mit Enstatitdolerit (? infolge Differenzierung im gleichen Magma) erscheinen erstere auch für sich allein vielfach zerstreut. Bei ihrem Reichtum an Feldspat ist die Farbe gewöhnlich grau, das Korn ist fein oder grob, der Charakter des Mineralgewebes intersertal. In den Zwickeln zwischen den Feldspatleisten liegen die zahlreichen Augitkörnchen; Olivin, der Magnetitkrystalle einschließt und dem Ilmenitlappen anhängen, ist reichlich vorhanden. Von den Erzen herrscht meist Ilmenit vor. Die Dolerite östlich Frielendorf haben mehr Magnetit als Ilmenit.

Ist das Gestein in Rinden glasig ausgebildet, wie am Fuße des Sendbergs zwischen Frielendorf und Todenhausen (vergl. oben unter Basalttuff), so ist das Glas unter dem Mikroskop lichtgelb, und es schwimmen darin Olivine als älteste Ausscheidungen in großen und in ganz kleinen Krystallen, dann Feldspatleistchen und Augit; die beiden letzten Mineralien scheinen hier gleichzeitig gebildet. Eingehende Beschreibungen finden sich bei RINNE 1897, S. 57 u. 88, und WIEGEL 1907, S. 356.

Der Typus der körnigen Dolerite ist an folgenden Punkten beobachtet worden:

Im Norden des Blattes Ziegenhain am Buchenberg östlich Dillich, am Ost- und Südfuß des Sendbergs, am Waltersberg und vier kleinen benachbarten Flecken an der Bornhecke westlich Linsingen.

In der Westhälfte des Blattes Ziegenhain am Zipfenkopf im Süden von Ahendorf mit altem Steinbruch (Absonderung teils in Säulen mit Meilerstellung, teils plattig; viel Olivinfelsknollen und angeschmolzene Quarzeinschlüsse) ein Gang in Süd-Nord-Richtung östlich vom Bahnhof Ziegenhain Nord, jetzt nicht mehr wahrzunehmen. Auch die 200 m weiter östlich in Eisenbahneinschnitten über dem Septarienton und die gegenüber in der Waldparzelle 4 des Wolfshains am Punkt 257,5 m über Quarzitsanden auftretenden Doleritdecken sind hierher zu rechnen, da die Struktur intersertal ist mit sehr viel braunem Glas in den Zwickeln. (WIEGEL hat a. a. O. S. 384 den Dolerit irrigerweise als ophitisch bezeichnet). Das Gleiche gilt für die Doleritdecke zwischen dem Bahnübergang vor Rörshain und dem Punkt 236,4 m.

Im östlichen Teil des Blattes Ziegenhain sind von Wichtigkeit die körnigen Dolerite östlich Frielendorf, welche als Ströme vom Rabenwald und der Cappeler Mark (vergl. Blatt Schwarzenborn) herabkommend das Miocän mit seinen wertvollen Braunkohlenflözen bedeckten und vor der Zerstörung bewahrt haben. Sie erscheinen bald in Blockpackung, bald in ursprünglich senkrechten, aber infolge Abhangsrutschung jetzt nach Westen umgebogenen Säulen. Hinter der ehemaligen Tonwarenfabrik am Bahnhof Frielendorf nimmt der Dolerit den Charakter des bekannten Londerfer Lungsteins an (O. REUBER:

Die Basalte südlich von Homberg a. d. Efze bis zum Knüllgebirge; Neu. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd. XIX, 1904, S. 548). Stromoberflächenerscheinungen sind noch erhalten in tauartig gewundenen oder gekröseartigen Formen bei intensiv roter Färbung. In der rötlich-braunen schlackigen Grundmasse der äußersten Stromteile liegen zahlreiche gegabelte und gefensterete Feldspatleistchen und Augitfasern. Der Olivin hat nur kleine Krystalle ausgebildet und das Erz ist hier noch nicht individualisiert. „Die blasenreiche Zone des Gesteins besitzt schon eine holokrystalline feinkörnige Struktur. Diese führt allmählich in den dichten körnigen Dolerit des Londorfer Typus über“ (siehe WIEGEL a. a. O. S. 390).

Vom Nordfuß des Lerchenbergs (auf Blatt Schwarzenborn) auf dem linken Oheufer aus hat sich ein schmaler Doleritstrom in das Ohetal ergossen, der mehrfach unterbrochen doch noch gut in einzelnen Stücken sich auf beiden Ufern abwechselnd bis in die Orte Ebersbach und Spießkappel verfolgen läßt und deutlich für das hohe Alter dieses Tales spricht.

Kleine Doleritpartien als Teile einer ehemals zusammenhängenden Decke befinden sich zwischen Ebersdorf, Gebersdorf und dem geschichtlich berühmten Wachturm Spieß. Die holokrystalline Struktur dieses Gesteins zeigt Neigung zu porphyrischer Ausbildung betreff der Augite.

Drei kleine Vorkommen von körnigem Dolerit reihen sich südlich Schönborn in Nord-Süd-Richtung an einander. Die beiden ersten liegen an der Straße Schönborn—Niedergrenzbach vor und an deren erster knieförmigen Umbiegung nach Südwesten. Am ersten Punkt ist das graue Gestein blasig mit viel Magnetit, wenig Ilmenit, am zweiten, dem Gansküppel, dichter nur mit feinen Poren, sehr reich an mittelgroßen Feldspäten, die im frischen Gestein glitzern, im verwitterten ein weißes Fasergewirr bilden, fast ohne Olivin.

An dem dritten Vorkommen derselben Reihe bildet der Dolerit eine Terrassenkante auf dem rechten Ufer des Wäsebachs, an der Straße Nieder—Obergrenzbach. Er ist in zwei Steinbrüchen aufgeschlossen, in denen man senkrecht stehende Säulen beobachtet. Zu beachten ist, daß, wie schon WIEGEL a. a. O. S. 392 hervorhob und wie ich nur bestätigen kann, dieses Lager hier nach Nordosten zu anscheinend überlagert wird von tertiärem Ton, Kies und miocänem Quarzitsand (Man vergleiche damit die eigentümlichen Vorkommnisse von Basalten unter Oligocänschichten, die in den Erläuterungen zu Blatt Gudensberg 1919, S. 27—28 und Blatt Homberg a. d. Efze S. 42—43 besprochen und erklärt sind). Im vorliegenden Falle ist es schwer, die Annahme eines höheren, etwa untermiocänen Alters dieses Dolerits von der Hand zu weisen. Die aus den dortigen zwei Steinbrüchen entnommenen Proben zeigen unter dem Mikroskop Andeutung von intersertaler Struktur. Die Gemengteile sind Plagioklas, monokliner Augit, Olivin, Ilmenit und Apatit. Die chemische Zusammensetzung dieses Gesteins wird weiter unten noch besprochen werden.

### 3. Ophitischer Dolerit (Bδ)

Dieses wohl nur am Sendberg vertretene Gestein ist charakterisiert durch typische Diabas-Ophitstruktur mit großen zerhackten Augiten unregelmäßig zwischen den Feldspatleisten, durch Fehlen einer Mesostasis oder glasigen Zwischenklemmungsmasse und durch die Primogenitur des Plagioklases gegenüber dem Augit. Die älteste Ausscheidung war die des regelmäßig entwickelten Olivins, dann folgte der Plagioklas zuerst in Leisten, später aber auch xenomorph; der Augit ist allotriomorph von Feldspatleistchen durchspickt, zuletzt schied der Apatit aus; die Erzbildung dauerte während der ganzen Verfestigung des Gesteins an, in den Olivinen als Magnetitkörner, sonst in lappigen Ilmenitformen.

Das einzige Vorkommen ist das Gestein des Sendbergs und seines nordwestlichen Ausläufers, des Appelsbergs, das auch in Steinbrüchen erschlossen ist. Der Sendberg ist ein mächtiger ungefähr quadratischer Tafelberg. Der Doleritbasalt baut nicht nur das ganze über 60 m über seine Umgebung sich erhebende Massiv auf, sondern dehnt sich auch am Ostfuß noch weit bis tief in das Vorland aus, das von Basaltschotter, Lehm und Löß bedeckt ist, unter dem der Basalt an vielen Punkten an die Oberfläche heraustritt. Im Bohrloch 641 auf der Ostseite mußten noch 40 m Basalt durchstoßen werden, bis hier der tertiäre Untergrund (Miocän und Oligocän) erreicht wurde.

Das Gestein ist in der Regel schön gleichmäßig mittel- bis feinkörnig, im Steinbruch des Appelsbergs gibt es aber grobkörnige Partien, bei denen die Feldspatleisten 6 mm Länge und mehr erreichen.

### Feldspatbasalte (Bf)

Unter den eigentlichen Basalten des Blattes Ziegenhain lassen sich wohl, wenn man einzelne Proben für sich betrachtet, mehrere Typen unterscheiden, so eine mehr porphyrische und eine gleichkörnige, endlich eine glasige Ausbildung. Aber diese verschiedenen Erstarrungsformen treten bei ein und demselben Erguß auch nebeneinander auf, so die porphyrische Struktur in inneren Teilen von Lavaströmen, die gleichkörnige mehr in den peripherischen Teilen. Es ist deshalb untunlich, an solcher rein petrographischen Scheidung festzuhalten und besser unter Betonung geologischer Gesichtspunkte die einzelnen Vorkommen zu besprechen. Im Grunde gehören alle Basalte einem Typus an, dem der gewöhnlichen Feldspatbasalte.

Der bedeutendste, jedenfalls auffallendste Vulkan des Blattes Ziegenhain ist die Quellkuppe der Landsburg. Die blos den obersten Absatz des Berges einnehmende Basaltmasse hat die Form eines von Süden nach Norden streichenden schmalen Rückens. Auf der Karte nimmt der Basalt ein ungefähr rechteckiges Gebiet ein, dessen Basislinie sich durchschnittlich in der Höhenlinie 300 m hält, von diesem aber im Südwesten senkrecht gegen das nahe Schwalmthal tief bis zu

272 m hinabzieht. Am Nordwesteck ist das Viereck durch den großen Steinbruch bis zur Kammhöhe angeschnitten. Dieser Steinbruch ist der einzige große Bruch auf Blatt Ziegenhain, der dauernd (mit 40—120 Arbeitern) in Betrieb geblieben ist und der die besten Pflastersteine liefert.

Der Basalt ist im ganzen Bruch säulenartig abgesondert. Die Säulen sind einheitlich orientiert, stehen in der Mitte des Bruchs senkrecht parallel, in der Peripherie geneigt, so daß im ganzen ein mit der Spitze nach oben gerichteter Fächer zustande kommt. Das Gestein ist dicht, gleichmäßig feinkörnig, springt ausgezeichnet beim Schlagen und gibt gute Pflastersteine mit ebener Bruchfläche. Seine verunreinigenden Einschlüsse, Quarze mit grüner Randzone und grünlicher Olivinfels, sind ziemlich spärlich. Ein alter Bruch im Osten des heutigen großen zeigt teils horizontale, teils in verschiedener Richtung geneigte wenig scharfe Säulen, die unregelmäßig blockig werden, aber auch plattige Absonderung.

Unter dem Mikroskop erweist sich der Basalt der Landsburg als „hypidiomorph porphyrisch“. Der Olivin erscheint bruchstückartig. Das mit dem Olivin zuerst ausgeschiedene Erz ist in zahllosen winzigen Körnchen durch das ganze Gestein verteilt. Der Augit liegt in zwei Generationen vor, in porphyrischen großen Einsprenglingen mit hellem Kern, die vielfach stern- und knäuelartig gruppiert sind, und in der Grundmasse zusammen mit Feldspatleisten.

Eine bewaldete elliptische Kuppe Saalenburg, 251,5 m, im Wolfshain, weist einen vollständig dichten, feinsplittig brechenden sehr feinkörnigen Basalt auf, der ausgezeichnet ist durch Reichtum an Glimmer, Auftreten von Augitaugen, einzelnen größeren Olivinkörnern und Olivinfels.

Im südöstlichen höheren Teil des Blattes Ziegenhain, der zum Knüllgebirge ansteigt, herrschen die echten Basalte für sich allein und bilden ausgedehnte Decken, die von verschiedenen höhergelegenen Eruptionsstellen ausgehen, so zunächst von dem die Wasserscheide zwischen Ohe und Grenzebach bildenden Südost-Nordwest-Rücken der Braunsberge (402 m auf Blatt Schwarzenhorn) und des Kornbergs (352,5 m), weiter des Riemenhainkopfs (365 m). Nur die vom Spießturm (bei 318 m) nach Norden, Westen und Süden ausstrahlenden Deckenergüsse gehören anscheinend alle dem älteren körnigen Dolerit (vergleiche oben) an.

Südwärts am Spittelgraben aber folgt die Decke feinkörniger Basalte im Norden von Schönborn mit zwei Steinbrüchen, deren einer prächtige senkrechte Säulen aufweist, die nach Art der Bertricher Käsgrötte quer gegliedert und in plattgedrückte Kugeln aufgelöst sind. Der reichliche Feldspat scheint an einzelnen Stellen der Dünnschliffe außer in Leisten auch poikilitisch als Füllmasse auftreten. Das Gestein am Eingang zum selben Steinbruch enthält von Erzen nur Ilmenit, wäre also eher als Dolerit anzusprechen. Dolerit mit

vorherrschendem Ilmenit ist übrigens vereinzelt auch am Riemenhainkopf, Braunsberg, Gerstenberg und Leidesberg neben dem dort mehr verbreitetem Feldspatbasalt zu finden.

Besondes der steil aufragende südnördlich gestreckte Rücken des Gerstenbergs (352,5 m), von dem auch der letzterwähnte Deckenerguß gegen Leimfeld zu möglicherweise ausging, zeigt verschiedenartiges Gestein. WIEGEL beobachtete porphyrischen und körnigen Feldspatbasalt. Ein alter kleiner Bruch in der Mitte des Westabhanges zeigt mittelkörnigen Dolerit mit makroskopischen Feldspäten von 1 mm Länge. Am Westfuß enthält ein Hügel dicht östlich Schönborn zwei kleine Steinbrüche mit wechselnd geneigter horizontaler und vertikaler Säulenstellung. Es ist also eine selbständige Quellkuppe, ein parasitischer Seitenausbruch des Hauptvulkans. Das Gestein ist sehr guter feinkörniger, splittrig brechender Basalt.

An der Südecke des Gerstenbergs über dem Grenzebach herrscht wieder ein zum Teil blasiger Dolerit, mit viel deutlichem weißem Feldspat, der glasige Krusten und Streifen enthält.

Die Basalte zwischen Grenzebach und Steinatal am Leidesberg oder Umgebung, Steinerberg und Frautzhain sind alle Feldspatbasalt von vorwiegend hypidiomorph körniger Struktur, nur in der inneren Hauptmasse porphyrisch durch große rabenschwarze glänzende Einsprenglinge von Augit, die bis 3 mm groß werden.

Chemische Analysen von Basaltgesteinen liegen im ganzen sieben vor (siehe C. TRENZEN: Beiträge zur Kenntnis einiger niederhessischer Basalte; Inaug.-Diss. Marburg 1902; Neu. Jahrb. für Min. etc., 1902, Bd. II).

I Enstatitdolerit vom Buschhorn,

II Basaltglas,

III Dolerit (?) westlich Frielendorf am Südostfuß des Sendbergs,

IV Basaltglas westlich Frielendorf am Südostfuß des Sendbergs,

V-VI Enstatitdolerit vom Kottenberg,

VII Dolerit vom Wälsebachtal an der Straße Nieder — Obergrenzebach.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Si O <sub>2</sub>	47,77	54,73	46,50	52,97	44,64	51,68	49,53
Ti O <sub>2</sub>	1,24	1,43	1,01	1,19	2,31	1,56	1,86
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,49	18,64	18,60	16,22	20,63	20,12	14,10
Fe <sup>2</sup> O <sub>3</sub>	8,60	5,47	9,50	6,72	11,60	5,17	6,12
Fe O	2,87	8,24	4,31	7,31	2,98	1,08	6,21
Ca O	9,63	6,22	9,61	8,67	9,47	6,49	9,39
Mg O	6,11	2,01	5,55	4,23	0,47	4,10	6,61
Na <sub>2</sub> O	1,87	2,17	1,76	2,80	3,20	2,36	2,28
K <sub>2</sub> O	1,01	0,74	1,01	0,63	1,75	1,56	2,12
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,74	0,36	0,87	0,43	0,81	1,11	0,98
H <sub>2</sub> O	1,86	0,21	2,11	0,19	2,90	4,30	0,86
Sa.	101,19	100,22	100,83	101,36	100,76	100,53	100,06



Ein Vergleich von I und III mit den dazu als Kruste gehörigen Gläsern II und IV ergibt, daß in letzteren „der Kieselsäuregehalt zu einer für Basalt immerhin bemerkenswerten Höhe ansteigt“, ferner daß Eisenoxydul und Natron angereichert ist, dagegen die leichter flüchtigen Bestandteile Kalk und Magnesia nebst Kali, Phosphorsäure und Wasser im Glase zurücktreten. Berechnet man auf Grund der durch die Analyse ermittelten Prozentzahlen der einzelnen Oxyde die Menge der das Gestein aufbauenden Mineralgemengteile, so ergibt sich, daß im Glase II und IV ein saurerer Feldspat vertreten sein muß als im normalen Basalt I und III, daß sich im Buschhornglase II nach Ausscheidung des Kalknatronfeldspats später viel rhombischer Augit, kein monokliner ausgeschieden hat, während im Basaltglas von Friedendorf IV auch monokliner entstand.

Der verhältnismäßig große Unterschied der Analysen V und VI vom Kottenberger Enstatitdolerit beruht auf der Verschiedenheit teils des Magmas, teils der Verwitterungsstadien der benutzten Handstücke. Auf ersteren Umstand ist der ungewöhnlich niedrige Kieselsäuregehalt in V gegenüber VI zurückzuführen. Auffallend ist der geringe Gehalt von Magnesiumoxyd in V. Der Versuch, durch eine Partialanalyse die chemische Zusammensetzung des rhombischen Pyroxens näher zu bestimmen, führte zu der Berechnung eines Minerals von der Zusammensetzung des Bronzits. Der viel eisenärmere Enstatit ist bekanntlich fast reines  $MgSiO_3$ . Bausch- und Partialanalyse ließen bei VI zusammen folgendes Verhältnis in der Zusammensetzung des Magmas erreichen: 40,5 % Feldspat mit  $Ab^1 An^3$ , 33,6 % Glas von einer Zusammensetzung ähnlich dem Albit, 10 % Augit, 6,26 % Olivin, 3,9 % Titaneisen und 1,21 % Apatit.

Beim Dolerit VII erbrachte eine Berechnung der Mengenverhältnisse der einzelnen Mineralkomponenten folgende Resultate: 55 % Feldspat, 25,7 % Olivin, 13,7 % Augit, 5,4 % Rest aus Titaneisen, Apatit und Wasser.

(Alles weitere siehe bei TRENZEN a. a. O.)

### Pliocän

Der letzte Abschnitt der Tertiärperiode, das Pliocän, bezeichnet einen bedeutsamen Wendepunkt in der geologischen Geschichte der Landschaft. Die bisherige langdauernde Auffüllung der Tertiärsenken speziell des Ziegenhainer und Ohebeckens in ausgedehnten Süßwasserseen, unterbrochen von zweimaligen kurzen Meereseinbrüchen, nahm ihr Ende: Dafür traten die Flüsse des nunmehr aufsteigenden Festlandes ihre bis heute dauernde Herrschaft an. Mit dem Senken und Fortrücken ihrer Erosionsbasis, ihrer Mündungen in den zurückweichenden Ozean, vertieften sie ihren Oberlauf und räumten allmählich die Becken wieder aus, soweit letztere nicht von Basaltdecken geschützt waren.

Die Hauptflüsse waren die Schwalm und die Oberlahn oder Urlahn. Letztere kam aus dem westlichen Rheinischen Schiefergebirge radial oder wie die Morphologen sagen konsequent heraus; in der

Gegend von Cölbe nördlich Marburg, wo heute die Lahn plötzlich nach Süden abbiegt zu ihrem Mittellauf gegen Gießen zu, setzte sie damals im Pliocän in einem 100—70 m höheren Niveau fließend ihren Lauf weiter nach Osten fort und gelangte über Kirchhain, Neustadt, Wiera (hier 60 m über dem heutigen Wieratal) nach Ascherode oder Loshausen, wo die Vereinigung mit der vom neu geschaffenen basaltischen Vogelsberg herabkommenden Schwalm vor sich ging (vergl. MAULL: Die Landschaft um Marburg a. d. L. in ihren morpholog. Bezieh. z. weiteren Umgebung; Jahresb. d. Frankf. Ver. f. Geographie u. Statistik; Frankfurt 1919). Da der vereinigte Fluß bei Ziegenhain aber auf den großen, vom Kessel herabgekommenen bogenförmig sich bis Ziegenhain ausdehnenden Enstatitdolerit-Lavastrom stieß, vermochte er nicht mehr weiter nach Nordosten gegen das Ohetal oder nach Norden zur Olmes und Merre hin durchzubrechen, sondern wurde nach Westen abgelenkt gegen Treysa in das Buntsandsteingebirge, das er nun zu durchsägen unternahm. Die Gegend des Zusammenströmens der pliocänen Urlahn und Schwalm zwischen Ziegenhain, Treysa, Wasenberg und Loshausen bietet noch heute teils an der Oberfläche, teils im Untergrund unter der Diluvialdecke Ablagerungen aus der Pliocänzeit: Es sind ockergelbe Sande, die violettrote bis rosafarbene Tone einschließen und erfüllt sind von Eisenschalen, die als der widerstandsfähigste Teil des Schichtenverbandes ausgewittert sind und überall auf den Feldern und Wegen herumliegen. Oestlich von der Ziegelei Ascherode werden die dunklen Sande auch in Gruben gewonnen.

Auch lehmige Kiese sind vertreten. Unter den mannigfachen Geröllen fallen namentlich solche von Bauxiten bzw. bauxitisch verwitterten Basalten und von Basalteisenstein auf, die in den miocänen Flußschottern noch durchaus fehlen, andererseits Diluvialschottern wieder abnehmen. Innerhalb der Grenzen des Blattes Ziegenhain sind pliocäne Schotter noch seltener. Sie häufen sich aber auf dem Blatt Schrecksbach und nehmen daselbst eine regelmäßige durchgehende ältere Flußterrasse über der Schwalm ein.

Die Sande und Eisenschalen sind gleichartig und äquivalent denen der sogenannten Lendorfer Stufe des Cassdorf—Mühlhausen—Lendorfer Höhenzugs auf Blatt Homberg a. d. Efze, welche dem Pliocän zugerechnet werden. Sie führen auf Blatt Homberg vielfach wohlerhaltene Pflanzenreste, die nach Sanitätsrat MENZEL-Dresden fast mehr noch für unterdiluviales als pliocänes Alter sprechen würden. Der diese zarten Blattabdrücke dort bergende weiche Rötelschiefer fehlt aber auf Blatt Ziegenhain.

Auf dem weitem linken Schwalmufer kann man die Spuren dieser ockergelben und graugelben Sande, ockergelben Tone und Eisenschalen aus grobkörnigem Eisensandstein, Quarzkiesel und Quarzgerölle noch wahrnehmen im Süden der Anstalt Hephata, dann im Westen der Neumühle zwischen dieser und Frankenhain in 25—35 m Höhe über der jetzigen Schwalm.

---

## Diluvium

Als Gebilde des Diluviums oder der Eiszeiten mit ihren Inter-glazialzeiten treten uns Schotter und Lehme entgegen.

Die fluviatilen diluvialen Schotter (dg) sind teilweise schwer von den entsprechenden pliocänen (bp) zu trennen. Da die Gewässer der Lahn von Beginn des Diluviums an nicht mehr über Cölbe nach Osten weiter flossen, sondern sich ihren Weg über Gießen zum Rhein bahnten, also keinesfalls mehr die Ziegenhainer Gegend erreichten, kommt als Hauptfluß nur die Schwalm in Betracht. Weder sie noch ihre linken Zuflüsse Wiera, Katzbach, Hasselbach und Schlierbach greifen in das Rheinische paläozoische Schiefergebirge ein und vermochten deshalb in der Diluvialzeit keine Kieselschiefer, Grauwacken, Schiefer, Jaspis, Diabas und andere Gesteine des Kellerwalds als Gerölle dem Kartengebiet zuzuführen. Wenn solche vereinzelt doch vorkommen, so stammen sie aus älteren Transporten und liegen auf dritter Lagerstätte. Die diluvialen Gerölle beschränken sich sonst auf Buntsandstein, Quarz, Quarzit, Basalt, Eisensandstein und Ockersandstein. Man beobachtet derartige lehmige Schotter als Bandstreifen an den Außenrändern der höheren Lehmterrassen, von wo sie sich unter letztere als Unterlage verbreiten, so auf dem linken Schwalmufer im Südwesten vom Schafhof, nördlich Dittershausen und westlich Schlierbach in Höhen von 20 bis zu 40 m über der heutigen Schwalm.

Der diluviale Lehm (dl) ist größtenteils aus aolischem Löß, der auf trockenem Wege entstand, hervorgegangen, seinen ursprünglichen Kalkgehalt hat er durch die spätere Auslaugung vielfach ganz eingebüßt. Verbreitet ist er an allen flachen Abhängen und großen ebenen Flächen, namentlich auf den windgeschützten Ostabfällen der Triasrücken. Die Farbe des Lehms ist braun, aber der sie bedingende Eisen- und Mangangehalt kann auch durch Sickerwässer teilweise entführt und in tieferen Lagen in Form von erbsengroßen Eisenmanganknötchen konzentriert werden. Endlich können auch die Tonschüppchen durch Abschlämmen entfernt sein, so daß ein feinsandiger sogenannter Molkenboden entsteht.

An mehreren Stellen läßt sich eine Zweiteilung in einen obern hellgelben Lehm und in einen untern dunkelbraunen bis rotgelben feststellen. Diese beiden Abteilungen dürften wohl dem sogenannten Jüngeren und Aelteren Löß der beiden letzten Eiszeiten entsprechen. Der oberste Teil des Oberen Lößlehms, die Bodenkrume, ist gewöhnlich etwas dunkler, weil humos durch organische Beimengungen; sein tiefster Teil ist am hellsten und gleichzeitig durch Reichtum an Mangan-eisenknötchen ausgezeichnet. Der untere dunkelbraune Lehm ist die entkalkte oder Laimenrinde des Aelteren Löß.

Besonders typische Aufschlüsse bietet der tiefe Hohlweg im Süden von Ascherode. Eine 7—8 m hohe frische Lehmgrubenwand im Norden der Zahl 246,8 der Karte zerfällt von oben nach unten in:

4 m heller bleicher Löß noch kalkig mit Lößkindeln und Schnecken-schalen von *Pupa* und *Succinea*, zu oberst in dunkle Ackerkrume übergehend; in den untersten 13—28 cm viele schwarze Mangan-eisenknötchen (Oberer Löß);

3—4 m unterer brauner Lehm oder entkalkter Unterer Löß.

Die vorwiegend mit Basalttrümmern und sie verbindendem Lehm, der aus der Verwitterung des Untergrunds hervorgegangen ist, bedeckten Abhänge in der unmittelbaren Umgebung anstehender Basalt-vorkommen sind als basaltisches Diluvium oder Basaltschotter mit dem Zeichen  $\alpha$  auf der Karte ausgezeichnet. Hier handelt es sich weder um fluviatile noch äolische Aufschüttung wie bei den andern Diluvialbildungen, sondern um Gehängeschutt.

---

## Alluvium

Unter dem Begriff Alluvium (a) fassen wir besonders alle Ablagerungen der ebenen Talböden der Haupt- und Nebentäler, namentlich soweit sie noch heut Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, zusammen, mögen sie nun Schotter, Kiese, Sande, Lehme oder Torfbildungen sein. Ihre Abgrenzung gegen die Diluvialbildungen der Uferhänge ist oft nicht ganz scharf und wird durch niedrige, kaum merkliche, schnell verschwindende und daher nicht verfolgbare Uebergangsterrassen vermittelt. So konnte man an dem Wasserwerk im Norden der Neuemühle auf dem linken Schwalmufer unter dem 6 m über dem eigentlichen Talboden auf einer Diluvialterrasse führenden Wege noch deutlich eine tiefere 4 m hohe Diluvialterrasse und weiter eine 2 m über dem Talboden liegende frühalluviale (?) Zwischenterrasse erkennen.

Rezente Torfbildungen (at) von 1—3 m Stärke ziehen sich von der Leimsfelder Wasserleitung an im Osten und Süden des Dorfes im Bogen herum in Verbindung mit einem dortigen reichen Quellhorizont. Die Unterlage bildet wasserundurchlässiger oligocäner Ton oder toniger Sand, der dort unter miocänen kiesigen Quarzitsanden und einer Basaltdecke am sanften Gehänge heraustritt.

Auf dem Hochplateau des Sendbergs findet sich mitten im Hochwald eine viereckige Wiese mit Flachmoorbildung, in der Mitte tiefer als am Rand. Ueber basaltischem tonigem Lehm, der ein nährstoffreiches Wasser hält, liegt eine 23 cm starke schwarze Torfschicht. Die Vegetation besteht aus Gräsern, *Carex* und Moos, aber ohne *Sphagnum*.

---

## C. Tektonik

Die DENCKMANN'sche Geologische Uebersichtskarte des Kellerwalds (Abhandl. d. K. Geolog. Landesanst.; Neue Folge, H.XXXIV, 1901) gewährt bereits einen Ueberblick über die Tektonik auch der Gegend von Treysa und des Schwalmthals bis Waltersbrück. Man ersieht, daß hier zwei verschiedene Systeme von Verwerfungen eine Rolle spielen, nämlich das Rheinische System in Süd-Nord-Richtung, welches den Einbruch der Niederhessischen Senke im wesentlichen bedingte, und herzynische Störungen in Südost-Nordwest-Richtung, die hier vom paläozoischen Massiv des Kellerwalds, insonderheit dessen Südost-Vorsprüngen ausstrahlen und an den Süd-Nord-Brüchen endigen.

Später hat W. DIENEMANN (Das oberhessische Buntsandsteingebiet; Jahrb. d. Geolog. Landesanst. für 1913, Bd. XXXIV, Teil II, Tafel V) die Störungen im westhessischen Buntsandsteingebiet weiter verfolgt und auf einer geologischen Karte zur Darstellung gebracht. Seiner Auffassung der tektonischen Verhältnisse der Gegend von Treysa muß ich indessen widersprechen. Die von der Schwalm zwischen Treysa und Dittershausen umflossene Buntsandsteinmasse ist wohl im Osten von einer Süd-Nord-Verwerfung gegen den von Röt, Muschelkalk und tertiären Sanden eingenommenen Graben begrenzt, aber die anderen auf jener Karte westlich davon in Süd-Nord-Richtung, Südwest-Nordost-Richtung und Südsüdost-Nordnordwest-Richtung eingetragenen Verwerfungen existieren nach meinen genaueren Aufnahmen nicht. Vielmehr herrschen dort allein herzynische Südost-Nordwest- oder auch Ostsüdost-Westnordwest-Sprünge, die zum Kellerwald streben, auch die DIENEMANN'schen Störungen im Nordwesten von Dittershausen bedürfen einer Verlegung.

Eine Ostsüdost-Westnordwest-Verwerfung zwischen dem Badeplatz und der steinernen Brücke im Norden von Treysa scheint auch in Verbindung mit einem anschließenden Nordost-Südwest-Bruch den Hügel der Stadt Treysa zu umgeben und dem Schwalmfluß in pliocäner Zeit den Eintritt in das Buntsandsteingebirge erleichtert zu haben. Daran reiht sich dann offenbar noch zur Vervollständigung des Zickzacks eine Südost-Nordwest-Verwerfung am Südwestfuß des Schwalmbergs und eine dieser parallele, durch die sumpfige Niederung Leist zum Katzenbach streichende, welche den Durchbruch der Schwalm um den Schwalmberg herum vollendete.

Besondere Beachtung verdient der Röt-Wellenkalk-Untertertiär-Graben in Süd-Nord-Richtung zwischen den Buntsandsteinhügeln nördlich Treysa und dem Rücken des Treysaer Stadtwalds, einem typischen Buntsandsteinhorst. Das Eigenartige dieses ausgesprochenen Grabens, den die Main—Weser-Bahn und von Dittershausen aus die Schwalm durchzieht, im Gegensatz zu andern Hessischen Muschelkalkgräben beruht in der Beteiligung tertiärer Schichten. Die Quarzitsande in der Umgebung des alten Treysaer Bahnhofs schneiden im Westen und Osten in grader Linie an den Buntsandsteinschollen ab. Dies Tertiär der sandigen Randfazies der unteren eocän-unteroligocänen Süßwasserformation ist also noch mit von den Randverwerfungen betroffen. Der Abschluß der tektonischen Bewegungen fand hier frühestens im Unteroligocän statt. Die übrigen Verwerfungen der Triasschollen mögen allerdings älter sein.

Noch jüngere Brüche, welche das Tertiär in sich verwarfen, sind auf Blatt Ziegenhain noch wenig nachgewiesen. Eine derartige muß nach den durch die Oberflächenbeobachtungen und der Tiefbohrungen (513 und 550) gewonnenen Erkenntnis, die das Profil der Linie A—B widerspiegelt, im Westen des Ohetals etwa in Süd-Nord-Richtung verlaufen. An derselben ist der östliche Flügel am Ohetal mit Oligocänschichten eingesunken gegenüber dem herausgehobenen Tertiär im Westen, so daß das Oligocän am Fuße des Sendbergs im untern Teil der Neusiedlung Welcherod von neuem an die Oberfläche tritt.

Die in der südlichen Fortsetzung dieser Linie früher an der mittleren Ohe auf der Ostseite des Palmbergs zwischen Quarzitsanden im Westen und kohleführendem Miocän der Frielendorfer Gruben im Osten vermutete Verwerfung hat sich jetzt als unnötig herausgestellt, seitdem man erkannt hat, daß die miocänen Quarzitsande nicht das Liegende der Kohlenschichten sind, sondern eine gleichzeitige Randfazies und daß diese Faziesbildungen manchmal geradezu plötzlich von einander abgelöst werden.

Zur richtigen Bewertung der Bodenverschiebungen in postoligocäner Zeit können uns namentlich die verschiedenen heutigen Höhenlagen von bestimmten gut charakterisierten Schichten oder Stufen dienen, von denen wir annehmen dürfen, daß sie ursprünglich gleichzeitig und in etwa der gleichen Meereshöhe abgesetzt wurden. Diese Bedingungen erfüllt der marine mitteloligocäne Septarienton, der in einer Mächtigkeit von 20—35 m in der damaligen Meerenge zur Ablagerung kam. Wir treffen ihn auf Blatt Ziegenhain am Fuße des Buschhorn bei Neuenhain anstehend in 230 m Meereshöhe, im Bohrloch Nr. 517 in Welcherod bei 205—243 m, im Bohrloch 550 im Ohetal bei 189—214 m, südlich von Gebersdorf an der Oberfläche bei 263 m, im Bohrloch 6 auf der Wasserscheide Ohe-Gers bei 236—271 m, am Kottenbergfuß bei 212—225 m, am Bahneinschnitt Ziegenhain Nord bei 230—240 m, im Bohrloch Normann am Kesselwald bei 227—250 m. Auf dem südlich benachbarten Blatt Schrecksbach steigt er von 213—233 m in den Bohrlöchern 1—3 im Zentrum des Oligocän-

beckens bis zu 264—270 m im Bohrloch 9 am Westrand der Karte, auf Blatt Neustadt noch zu 265—320 m empor, um dann auf Blatt Kirchhain in der Stadt Kirchhain wieder auf 163—202 m zu sinken.

Als normale Durchschnittshöhenlage nehmen wir die bei Neuenhain, Welcherod, Ziegenhain und in der Umgegend von Ransbach auf Blatt Schrecksbach herrschende zwischen 210 und 240 m an; alle tiefere Stellen können wir als nachträglich eingesenkt, alle höheren als gehoben ansehen. Zu ersteren gehört das Ohetal (vergl. oben) und das Becken von Kirchhain; zu den gehobenen gehört zunächst die Wasserscheide Ohe-Gers zwischen Gebersdorf und Leimsfeld, dann der Westrand des Blattes Schrecksbach mit dem Bohrloch 9 und das ganze Gebiet des Blattes Neustadt-Arnshain.

Diese Verschiebungen oder Verbiegungen erfolgten in der Hauptsache erst mit dem Pliocänen; denn bei den Pliocänablagerungen sehen wir noch die gleichen auffälligen Unterschiede in der Höhenlage teils absolut im Verhältnis zum Meeresniveau teils relativ im Verhältnis zu den nächstbenachbarten Flußtalebenen. Das gilt speziell für das Blatt Schrecksbach (vergl. die Erläuterungen dazu), wo die Pliocänschichten im Westen noch um 25—50 m gegenüber denen im Schwalmthal emporgestiegen sind. Derartige Hebungen an der Wende von Tertiär- und Quartärperiode hatten natürlich Schaffung anderer Wasserscheiden, als sie vorher existierten, und wenn erosionskräftige Flüsse vorhanden waren, ein tiefes Einschneiden derselben in den aufsteigenden Untergrund zur Folge. Das traf für die Schwalm von Treysa abwärts bis Kerstenhausen und die rückwärts eingreifende Wiera als Schwalmnebenfluß zu. Die Bewegungen müssen langsam vor sich gegangen sein, so daß die Flüsse Zeit fanden für ihre Erosionsarbeit. Sie dauerten während des ganzen Diluviums an.

Die Hebungen waren zum Teil posthume Bewegungen auf alten Süd-Nord-Achsen, die schon im Eocän gelegentlich der Beckeneinsenkungen bzw. Verschiebungen als Horste oder Gebirgränder kenntlich geworden waren. Wir sehen sie namentlich in der Linie Kirtorf—Arnshain—Wiera—Treysa—Zimmersrode—Altenburg und in der Aufwölbung des Knüllgebirges.

Komplizierung der Verhältnisse trat ein durch das lokale Hinzukommen von Hebungen auch in herzynischer oder Südost-Nordwest-Richtung, so durch das Aufleben der älteren Südost-Nordwest-Hebungssachse in der Gegend von Ruhlkirchen—Neustadt, welche die Ausbildung der Wasserscheideverhältnisse zwischen Lahn und Eder mit bestimmte, und die Wasserscheidehebung zwischen Ziegenhain und Frielendorf (vergl. K. HUMMEL: Beitr. z. Stratigr. u. Tektonik d. Wetterau; Jahresb. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Ver., Jahrg. 1924, S. 70).



## D. Tiefbohrprofile

Von den zahlreichen alten und neuen Schachtprofilen und Tiefbohrungen auf Blatt Ziegenhain bringen wir im folgenden nur die wichtigeren und zwar vielfach in zusammengefaßter abgekürzter Form, so daß man die wissenschaftlichen Ergebnisse leichter übersehen kann. Ihre Anordnung geschieht am besten nach örtlichen Gesichtspunkten, die der sieben örtlichen Hauptgruppen dann in örtlicher oder zeitlicher Aufeinanderfolge.

### I. Frielendorfer Gebiet des rechten Oheufers,

geordnet möglichst in der Richtung von Süden nach Norden oder nach den Nummern. Die „Saudelle“, die Farbkohlen-Tagebaue und das „Westfeld“; Grubenfelder „Frielendorf“ und Johann Heinrich. Nur miocäne Schichten. Vergl. dazu das Profil der Linie A—B.

Bohrloch 518 (1922) in der Saudelle am Ostrand der Karte dicht unter dem Knie der Straße Frielendorf—Ropperhausen; Meeresh. 295 m:

0,20 m	Mutterboden,
2,00 m	Basaltgeröll mit farbigem Sand,
3,40 m	grünlicher, unten roter tonhaltiger Sand,
10,80 m	hellgelber bis grauer Sand,
5,30 m	hell- und dunkelgrauer fester Ton mit gelbem Ocker,
0,75 m	hellgelber Ocker,
1,55 m	gelber und roter grandiger Sand mit Tonstreifen,
4,00 m	hell- und dunkelgrauer Ton mit einer Geröll führenden Sandlage,
0,10 m	Kohle,
0,40 m	gelber scharfer Sand,
4,00 m	hellbrauner fester Ton mit Sandstreifen und Geröll,
4,30 m	dunkelgraue Letten mit Sandstreifen,
10,70 m	Sande und Tone,
—	harter Sandstein, Buntsandstein,
<u>47,00 m</u>	Teufe.

Bohrloch 597 (1923) über der östlichen Kartengrenze des Blattes Ziegenhain am Rande des Blattes Schwarzenborn, südöstlich vom Bahnhof Frielendorf nordöstlich der Straße Frielendorf—Ropperhausen auf Wiese; kohleleer, bezeichnet den Südrand des Kohlenvorkommens von Frielendorf; Meereshöhe 300 m:

db	8,30 m	Lehm mit Basaltschutt,
B	21,20 m	Basalt,
bm	6,40 m	gelbgrauer harter Sand,
		1,80 m
	<u>37,70 m</u>	Teufe.

Bohrloch 636 (1923) hinter dem ehemaligen Tonwerk östlich vom Bahnhof Frielendorf bei 269 m Seehöhe:

	3,40 m	aufgefüllter Schutt,	
B	32,01 m	Basalt, geschlossen,	
bm	17,40 m	0,20 m	gelber Ton,
		1,30 m	blauer Ton mit Basalt,
		2,10 m	Sand,
			56,50 m

Bohrloch D, Tagebau der (östlichen) Farbkohlengrube, 1906, Grubenfeld Frielendorf:

Abgebaut	10,00 m	Farbkohle	} 12 m Farbkohle	} 22,5 m Kohlenflöz I Miocän
Bohrung	2,00 m	Farbkohle		
	10,50 m	Braunkohle		

Bohrloch 137, Tagebau der (westlichen) Farbkohlengrube, 1907, Höhe 243,3 m:

Abtragung	?	
Braunkohle	13,50 m	Flöz I
Sandige Letten	5,70 m	Mittel
Kohlen, durch Sand verunreinigt	5,80 m	Flöz II
Grauer Ton	2,70 m	
„Tuffstein“ (?)	0,10 m	
Grauer Sand	0,20 m	

Bohrloch 206 im Norden von Frielendorf östlich der Landstraße nach Homberg am Wege nach Siebertshausen auf dem „Ausgehenden“ der Kohlenflöze, Westfeld, 1917:

Decke 9,10	}	0,5 m	Mutterboden,
		3,6 m	grauer Ton mit gelben Sandstreifen,
		5,0 m	schwarze und graue Letten,
Flöz I		1,7 m	Kohle
Flöz II	}	6,4 m	grauer sandiger Ton,
		0,6 m	Kohle,
		2,2 m	grauer Ton,
		4,0 m	feiner weißer Sand,
		<u>25,0 m</u>	Teufe.

Bohrloch X östlich oberhalb 206 am gleichen Wege von der Chaussee Frielendorf—Homberg zum nördl. Tagebau; Höhe 244,2 m:

Decke 4,35	{	0,30 m Mutterboden
		2,50 m Lehm
7,75m Flöz I	{	0,40 m weißgrauer Ton
		0,90 m schmutzigweißer Sand
		0,25 m sandiger grauer Letten
		6,85 m Schmierkohle
		0,90 m gute Braunkohle
		1,80 m brauner sandiger Ton
		0,40 m weißgrauer feiner Sand

Bohrloch IX nördlich von X nahe der Chaussee bei 241,2 m Höhe; Grubenfeld Johann Heinrich:

7,10 m Decke,  
6,40 m Kohle.

Bohrloch 514, Grubenfeld Frielendorf, im „Westfeld“ südlich von X, Höhe 248,7 m:

0,50 m Mutterboden,  
0,70 m sandhaltiger Lehm mit Basaltgeröllen,  
2,10 m grauer Ton,  
16,00 m Kohle (Farbkohle), bei 5 m stark wasserführend,  
2,00 m hellgrauer sandiger Ton,  
0,30 m Kohle  
8,40 m grauer feiner Sand,  
30,00 m Teufe.

Bohrloch 515 südlich von 514 an der Blattgrenze nahe den Arbeiterbaracken; Höhe 256,5 m:

0,30 m Mutterboden,  
0,60 m Basaltgeröll,  
0,10 m Ton,  
1,00 m Basaltgeröll,  
2,90 m sogenannter „Basaltuff“, d. h. wohl blasiger Basalt mit Sand und Tonstreifen,  
1,40 m sandhaltiger grauer Ton,  
3,70 m Kohle,  
1,70 m sandhaltiger grauer Ton,  
4,80 m Kohle,  
3,20 m grauer feiner Sand,  
1,30 m dunkelbraune Letten,  
1,90 m hellgrauer Ton,  
2,60 m Kohle,  
9,00 m grauer Sand,  
34,00 m Teufe.

Bohrloch 600 im Westfeld südlich 514 in 248,9 m Höhe:

4,00 m Deckgebirge,  
8,50 m Kohle, Flöz I  
2,75 m Mittel,  
3,85 m Kohle, Flöz II  
19,10 m Teufe.

Bohrloch 602 dicht über der zur Zeche führenden Straße hinter dem neuen Tabakladen nahe am westlichen Ausgehen der Flöze:

2,50 m toniger Lehm mit Basaltgeröll,  
2,60 m grauer und brauner Ton,  
0,20 m Kohlenletten,  
1,10 m Kohle, weich, Flöz I  
7,60 m graubrauner Sand.

Bohrloch 614 nördlich 602 am westlichen Ausgehen der Flöze:

Höhe 239,9 m; kohleleer bis 8,40 m:  
6,40 m graugelber toniger Lehm mit Basaltgeröll,  
0,60 m grauschwarzer Lehm,  
1,40 m graubrauner feiner Sand.

Bohrloch 615 nördlich 614 in 239,6 m Höhe:

2,30 m bunter Ton mit Basaltgeröll,  
0,20 m Kohlenletten,  
3,40 m Kohle, weich, wasserführend, Flöz I,  
1,00 m grauer Ton,  
2,30 m graubrauner feiner Sand.

Bohrloch 616 im Norden der Kantine, östlich von 602, westlich von 515, in 248,5 m Seehöhe:

3,70 m Deckgebirge,  
7,10 m Kohle,  
5,90 m Mittel,  
1,00 m Kohle.

Bohrloch 617 im Westfeld bei 249,2 m Höhe nördlich von den Bohrlochern 514, 600 und 616:

4,50 m Decke,  
12,40 m Kohle,  
1,90 m Mittel,  
0,20 m Kohle,  
3,70 m Mittel,  
0,15 m Kohle.

II. Im Ohetal zwischen Frielendorf und Verna, Grubenfeld Herfegrund, dann im Nordosten bergfrei; nur oligocäne oder noch ältere Schichten.

Bohrloch VII (1906) im Süden der Weidenmühle nördlich Frielendorf auf dem rechten Oheufer zwischen Ohe und dem ersten Süd-Nord-Feldweg Frielendorf—Allendorf im Gartengrundstück der Mühle;

Höhe 225,4 m:

1,90 m Mutterboden und Lehm,  
20,40 m blaugrauer Ton (mitteloligocäner Septarienton — bom).

Bohrloch m (1906), linkes Oheufer dicht über dem Bach im Nordwesten der Weidenmühle:

	1,00 m Lehm,
(Septarienton)	20,00 m grauer Ton,
bom	
	0,30 m Steinbank (? Kalk oder Quarzit?),
(Melanienton?)	16,70 m grauer Ton mit bunten Lagen,
bou	21,80 m gelber Ton,
	? grober Kies oder Steingeröll, sehr stark wasserführend,
	<hr/> 59,00 m Teufe.

Bohrloch 550 (1921), rechtes Oheufer auf Wiese am Wegeck gegenüber Bohrloch m:

Diluv-Alluvi- (dg+a) 3,50	}	1.	0,30 m Mutterboden,
		2.	1,45 m sandiger Lehm mit kleinen Basaltgeröllen,
		3.	0,75 m dunkelgrauer sandiger Ton,
		4.	0,20 m grauer wasserführender Sand,
		5.	0,80 m Quarzit und Kies, wasserführend; die Quarzitblöcke bis 0,5 m Größe,
Septarien- ton (bom) 25,30 m	}	6.	2,50 m buntfarbiger (roter, grauer und blauer) Ton,
		7.	3,00 m hellgrauer Ton,
		8.	0,60 m schwarze Letten,
		9.	0,10 m Schwefelkiesplatte,
		10-13.	11,90 m dunkelgrauer Ton mit schwarzen Letten,
14-15.	7,20 m graugrüner bis blauer Ton mit weißen Trümmern dicker mariner Muschelschalen, wohl von <i>Cytherea</i> oder <i>Cyprina</i>		
Übergangs- od. Transpressions- schicht		16.	3,70 m scharfer grober grauweißer glimmeriger Sand. Starker Wasseraufstieg, der das Gestänge in die Höhe hob und bis nahe an die Oberfläche stieg,
Mittleocän? — Unteroligocän, Melanienton (bem? — bou) 131,50 m	}	17.	0,10 m blauer sandiger Ton,
		18.	0,50 m grüner fetter Ton,
		19.	0,20 m hellgrauer Ton mit groben Sandkörnern und kleinen Trümmern von Molluskenschalen, wahrscheinlich von <i>Melanopsis</i> und <i>Cyrena</i> ,
		20.	0,50 m grauer scharfer Sand,
		21-22.	2,00 m grauer sandiger Ton,
		23.	3,70 m blauer sandiger Ton,
		24.	0,20 m Kohlenletten,
		25.	24,00 m graugrüner bis schwärzlicher Süßwasserton mit Sandstreifen, hinterläßt beim Schlämmen Trümmer von <i>Hydrobia</i> , kleinen <i>Planorbis</i> , <i>Melanopsis hassiaca</i> SANDB., Kohlestückchen und Schuppen von schwarzem oder grauem Ton,
		26.	0,10 m Kohle,
		27.	7,20 m graugrünlicher Ton wie vorher bei 25,
		28.	1,60 m hellgrauer fetter Ton,
		29.	0,35 m Kohle, unrein, schmierig,
		30.	0,80 m Sand, grau, tonig, mittelkörnig,
		31.	3,25 m Ton, grau, fett,
		32.	0,60 m Sand, grau, tonig,
		33.	0,90 m Ton, grau, mit Quarzkörnern, Schwefelkieskryställchen und Kohlestückchen,
		34-35.	17,70 m Sand, grau mit schwarzen Tonstreifen,
		36.	0,40 m Ton, hellgrau,
		37-38.	22,40 m Sand, grau, fein, fest,
39.	10,00 m Ton, hellgrau mit weißen Sandstreifen und Kohlebrocken, wasserführend,		
40.	4,00 m Ton, rotbraun, fett,		
41.	0,10 m Kohle,		
42.	0,90 m Sand, grau, fest,		
43.	2,50 m Ton, bläulich mit festen steinigen Sandstreifen,		
44.	33,50 m Ton, graubläulich mit Sand-, Kohlen- und Schwefelkiesstreifen,		
		170	m Teufe

Mittl. u. Oberer Buntsand- stein (?) (Sm <sup>2</sup> +so)	}	45. 6,00 m Ton, rotbraun, glimmerig, feinsandig-lehmig, (? verarbeiteter und verschwemmter Rötton oder alte Bodenoberfläche der posttriassischen eocänen Festlandsperiode),
		46. 0,50 m Ton, hellgrau,
		47. 0,10 m Schwefelkies,
		48. ? grober weißer Sand (— kaolinisierter verwitterter Bausandstein [sm <sup>2</sup> ]),
		177,00 m Teufe.

Schürfung BLANCKENHORN-SCHWALM (1914) auf linkem Oheufer unmittelbar über der Bachsohle nördlich von Allendorf:

bom	}	Oben typischer schwarzer Septarienton,
		0,47 m grauer Sand,
		0,35 m ockergelber rostiger Ton mit Lignit als eingeschwemmtem Treibholz,
		0,50 m grauer und gelber Ton mit Gipsstreifen,
		0,10—15 m grauer Ton harten Steinmergelknollen von 3— 8 cm Durchmesser innen graublaugrün,
		0,50 m Septarienton mit Schalen von <i>Leda Deshayesiana</i> DUCH., <i>Axinus untcarinatus</i> NYST, <i>Schizaster acu-</i> <i>minatus</i> , NYST, und großen harten hellockergelben tonig kieseligen Septarien mit Abdrücken von <i>Leda</i> usw. bis zur Sohle des Ohebachs.

Handbohrung BLANCKENHORN (1915) an der Landstraße Verna—Dillich am Ostrand des Blattes Ziegenhain, wo Weg zur Scheune abgeht:

Septarienton	}	0,30 m ockergelber, grauer und rotbrauner Ton,
		1,00 m rotbräunlicher bis rosavioletter Ton, zum Teil auch kohleschwarz,
		1,00 m grauer Ton mit Zwischenlagen von weißem Feinsand.

III. Sendberg und Appelsberg  
mit der Neusiedlung Welcherod; Grubenfelder Herlegrund,  
Dillich, Todenhausen, Kiautschau; Oligocän und Miocän (vergl. Profil  
der Linie A—B):

Bohrloch 2 (1908), Grubenfeld Todenhausen, Wald auf Nordhang  
des Appelsbergs:

Diluv. 1 m	}	0,30 m Mutterboden mit rolligem Basalt,
		0,70 m gelbbraune steinige Letten,
Miocän 3,5 m	}	0,30 m weißer und brauner fetter Ton,
		0,20 m grauer sandiger Ton,
		0,50 m graugelber feinkörniger Sand,
		1,00 m brauner fetter Ton,
		0,10 m Braunkohle,
		0,60 m gelbbraune Letten,
		0,10 m weißer feiner Sand,
		0,20 m Braunkohle,
		0,50 m weißbrauner feiner Sand,

Bohrung Fundpunkt Todenhausen, 2 m vom Bohrloch 2 entfernt:

0,20 m Erde,  
0,30 m Ton,  
0,65 m Braunkohle.

Bohrloch 3 (1908) südöstlich 2 im Tannenwald; Miocän:

Decke 1,70 m	{	0,30 m Mutterboden,
		1,10 m gelbgraue steinige Letten,
		0,30 m fetter Ton, weiß und braun,
		0,40 m Braunkohle,
		2,10 m fetter Ton, grau,
		1,90 m Wechsel von gelbbraunen Letten mit Kohlespuren, grauem Ton und weißbraunem Sand,
		<hr/> 6,10 m Teufe.

Fundpunkt „Dillich“ ca. 3 m von Bohrloch 3:

1,04 m Erde,  
0,14 m Ton,  
0,91 m Braunkohle bis 2,09 m Tiefe

Bohrloch 4 (1908), Fundpunkt Grubenfeld Kiautschau, am Nordhang des Appelsbergs:

Decke 2,40 m	{	0,30 m Mutterboden,
		0,90 m gelbgraue steinige Letten,
		1,20 m fetter Ton, weiß und braun,
		1,00 m Braunkohle,
Flöz I		2,60 m grauer und brauner fetter und sandiger Ton,
Mittel		0,10 m Braunkohle,
Liegendes		1,60 m brauner fetter Ton, gelbbraune Letten mit Kohlespuren, grauer und weißer Sand,
		<hr/> 7,70 m Teufe.

Bohrungen nach Wasser (1921) bei Anlage der Neusiedlung Welcherod:

Bohrloch 1 an der Straße Frielendorf—Dillich, jetzt erstes Haus der Siedlung (Gemarkung Verna):

		0,20 m Kulturboden,
? Miocän		2,80 m grauer tonhaltiger Sand, wasserführend,
? Oberoligo-	{	1,90 m farbiger und gelber Sand,
cän (boo)		4,10 m dunkelgrünlicher feiner Sand.

Bohrloch 2 an der Straße oberhalb 1 an Wegekrenz, Gemarkung Verna:

		0,20 m Kulturboden,
? boo	{	2,60 m farbiger und gelber tonhaltiger Sand,
		0,80 m Quarzit in Ton,
		1,00 m grauer Ton mit Geröllen,
bom		39,40 m dunkelgrauer Ton,
		<hr/> 44,00 m Teufe.

## Bohrloch 3, gegenüber 1, Gemarkung Frielendorf:

	0,30 m Mutterboden,	
	0,70 m bläulicher Ton, wasserführend,	
boo	{	2,80 m bläulicher, gelber und dunkelbrauner tonhaltiger Sand mit Geröll,
		1,00 m dunkelgrünlicher tonhaltiger Sand mit kleinen Glaukonitkörnern,
? bom	2,00 m grauer Ton,	
	<u>6,80 m Teufe.</u>	

## Bohrloch 4, Interessenten-Wald Welcherod:

	0,30 m Kulturboden, Lehm,
dg	1,50 m Quarzitgeröll,
da	1,20 m Basaltgeröll,
bms	1,00 m Quarzit.

## Bohrloch 7, Gemarkung Dillich im Nordwesten von 4 im Wald:

	0,20 m Kulturboden,	
boo	{	1,30 m hellgrüner toniger Sand, Wasser,
		11,10 m bläulicher toniger Sand mit Geröll,
bom	7,70 m bläulicher fester Ton,	
	<u>20,30 m Teufe.</u>	

## Bohrloch 8, im Südosten von Bohrloch 7, Wald, jetzt abgeholzt:

	0,20 m Kulturboden,	
dg	8,60 m Basalt- und Quarzitgeröll,	
bms	{	12,26 m gelber, roter und farbiger toniger Sand,
		1,90 m Schwemmsand,
	<u>23,00 m Teufe.</u>	

Bohrloch 517 im Osten von 8 am Waldrand, Gem. Frielendorf;  
Meereshöhe 266 m; Grubenfeld Dillich:

	0,20 m Mutterboden,	
bms	0,60 m Sandstein,	
boo	{	21,50 m Wechsel von farbigem, gelbem, grauem und grünlichem tonhaltigem und scharfem Sand,
		0,70 m grauer sandhaltiger Ton,
bom	{	3,30 m dunkelgrauer bläulicher Sand,
		34,00 m dunkelbläulicher Ton,
Unter- oligocän und ? Eocän bou-be 24,70 m	{	3,10 m grauer tonhaltiger Sand,
		0,30 m Kohle, fest,
		1,30 m grauer sandhaltiger Ton,
		0,50 m Kohle, fest,
		1,35 m grauer Ton,
		0,15 m Kohle,
		3,50 m grauer sandhaltiger Ton,
		0,35 m Kohle,
		5,25 m grauer Ton,
		1,55 m Kohle, fest,
		7,35 m grauer Ton,



Bohrloch 538 Wiese östlich unter der Straße Frielendorf—Dillich  
in Meereshöhe 235 m; Gemarkung Frielendorf:

ø1	0,20 m Mutterboden,
dg	1,00 m sandiger Lehm,
	4,40 m farbiger toniger Sand mit Geröllen, wasserführend,
bou	2,55 m hellgrauer sandiger Ton mit Sandstreifen,
	3,75 m grauer toniger Sand,
	0,50 m graue sandige Letten mit Kohlenstreifen,
	2,10 m graue und bläuliche sandige Letten,
	3,70 m bläulicher und schwarzer sandiger Ton,
	1,00 m dunkelgraue Letten,
	0,90 m bläulicher toniger Sand, wasserführend
	5,10 m hellgrauer Ton,
	<u>35,00 m Teufe.</u>

Bohrloch 543 auf derselben Wiese ca. 33 m westlich von 538;  
Seehöhe 235 m, Grubenfeld Dillich; Wasser bei 5 m (schwach), 28,80 m  
und sehr stark bei 43 m, von wo es bis auf 5 m aufstieg:

	0,40 m Dammerde,	
	9,00 m braungelber und weißgelber sandiger Lehm,	
	5,50 m grauer feinkörniger Sand,	
bou (-be?) 40,80 m	13,90 m schwärzlicher Süßwasserton mit weißen zarten Schalen- trümmern von <i>Limnaeus pachygaster</i> und <i>Paludina</i> ( <i>splendida</i> LUDW.), braunen chitinösen Käferflügel- decken, weißen Fischknochen (?), undeutlichen Pflan- zenresten,	
	0,80 m grauer toniger Grobsand,	
	4,60 m grauer fetter Ton,	
	0,50 m schwarzbrauner Ton mit brauner erdig-mulmiger Farb- k o h l e und Schwefelkies,	
	8,30 m grauer fetter Ton,	
	1,90 m grauer feiner Tribsand mit starkem Wasserauftrieb,	
	5,30 m Letten, graubraunschwarz im Wechsel mit dunkelgrauen Sandschichten,	
		<u>50,20 m Teufe.</u>

Bohrloch 641 im Osten des Sendbergs an Wegegabelung westlich  
vom Punkt 254,7 bei 260 m Meereshöhe; Grubenfeld Herlegrund;  
miocäne und oligocäne Schichten:

øa	1,50 m gelber Lehm mit Basaltschotter,
B	10,50 m Basaltgeröll,
	29,40 m fester Basalt,
bm	0,70 m gelber und grauer Ton mit Basalt,
	3,90 m dunkelgrauer Ton,
boo?	9,50 m fester grauer Sand,
bom	10,60 m grauer und blauer Ton,
	0,60 m Sand,
	21,15 m blauer Ton,
	<u>87,85 m Teufe.</u>

IV. Eocän-Unteroligocänes Becken von Dillich,  
Grubenfelder Hessenland I und Eichholz:

Bohrloch a (1922), Gemarkung Neuenhain, linkes Olmesufer Gemeindeweg Dillich—Zimmersrode, Wegkreuzung, Grubenfeld Eichholz; Meereshöhe 190 m:

Alluvium	Unteroligocän 24 m	Decke 8,60	0,50 m Mutterboden,
			0,25 m gelbrötlicher toniger Sand,
			1,05 m weißbläulicher Ton,
			2,80 m weißer schmieriger Sand,
			1,40 m gelber scharfer Sand, wasserführend,
			1,20 m grauer Schwimmsand,
			0,30 m Kohle,
			1,10 m grüner Schwimmsand mit Kohlespuren,
			3,10 m feste Kohle
			0,70 m weiche Kohle
			3,80 m eo-unteroligocänes Flöz
			3,00 m graubrauner Sand, wasserführend,
			7,00 m hellgrauer feiner fester Sand mit Schwefelkiesstreifen,
			2,40 m grauer scharfer Sand,
			Buntsandstein 1,50 m grauweißer Sandstein,
sm <sup>2</sup>			26,00 m Teufe.

Bohrloch b (1922) westlich von a, an Pfeiler der elektrischen Kabellleitung; Grubenfeld Eichholz; Seehöhe 196 m:

32 m Eo-Unteroligocän	Decke 13,25	0,20 m Mutterboden,
		0,60 m gelbrötlicher toniger Sand,
		0,70 m bunter Ton,
		1,80 m Kohlenletten,
		5,30 m weißer und blaugrauer Ton,
		3,70 m dunkelgrauer toniger Sand,
		0,95 m dunkelgraue sandige Letten mit Kohlespuren,
		5,25 m mulmige Kohle,
		0,30 m bläulicher Ton,
		2,20 m graubrauner fester steiniger Sand,
		0,25 m Kohlenletten,
		9,30 m blaugrauer sandiger Ton mit Kohlespuren,
		1,45 m grauer Sand,
		Bunt- 8,80 m rötlicher sehr fester Sand mit roten Tonstreifen,
		sandstein 2,20 m rötlicher Sandstein,
		43,00 m Teufe.

Bohrloch h, Fundpunkt des neuen Grubenfelds Hessenland I, Gemarkung Dillich, Wegkreuzung südwestlich Dillich; Seehöhe 197 m:

Unteroligocän	0,30 m Mutterboden,
	2,00 m weißer und gräulicher sandiger Ton,
	1,50 m braune Letten,
	3,80 m grauer fetter Ton,
	1,55 m Kohlenletten,
	1,35 m braune Letten,
	5,50 m blaugrauer Ton, unten mit Schwefelkies,
	2,95 m grauer sandiger Ton, wasserführend,
	1,00 m graubrauner Sand,

Untero- ligo- cän	{	0,75 m	dunkelgrauer sandiger Ton,
		0,60 m	Kohlenletten,
		1,90 m	graubrauner scharfer Sand,
		2,70 m	dunkelgrauer sandiger Ton,
		1,40 m	Kohle,
		2,00 m	grauer toniger Sand,
		<u>29,30 m</u>	Teufe.

V. Erschließung des unteroligocänen Kohlenvorkommens bei Michelsberg; Grubenfelder Schwalm I und II:

Bohrloch 21 am Westfuß des Buschhorn am Gemeindegeweg Neuenhain—Michelsdorf an der Nordgrenze des Grubenfelds Schwalm I gegen Halleluja (1919); Seehöhe 227 m:

db	{	Decke 7,2 m	2,3 m	Basaltgeröll,
bou			4,1 m	grauer Ton,
			0,8 m	rotbrauner Ton,
			0,1 m	Kohle, Ausgang des Flözes,
			6,9 m	grauer Sand,
			3,5 m	roter sandiger Ton,
			15,3 m	roter Sand,
sm	{	2,0 m	bunter Sandstein,	

Bohrloch 20 (1919) im Wald südsüdwestlich von 21, am gleichen Wege; Höhe 227 m:

Diluv.  Untero- ligocän	{	Decke 9,0 m	0,1 m	grauer sandiger Ton,
			1,5 m	Geröll mit schwarzgrauem Ton,
			0,8 m	dunkelgrauer Ton,
			0,7 m	schwarzer Ton mit Kohlenadern,
			1,4 m	schwarzgrauer Ton,
			0,2 m	lettenhaltige Kohle,
			1,6 m	schwarzer Ton,
			0,2 m	kohlenhaltige Letten,
			2,5 m	blauschwarzer Ton,
			2,8 m	Kohle,
			11,7 m	grauer Ton,
			0,9 m	grauer Sand,
			4,7 m	grauer Ton,
			<u>30,0 m</u>	Teufe.

Bohrloch 1 (1922), Fundpunkt des neuen Grubenfelds Schwalm I, Gemarkung Michelsberg nordöstlich Michelsberg an Wegegabelung:

a	0,20 m	Kulturboden,
ds'+bms	1,80 m	bunter toniger Sand,
	1,50 m	desgl. mit Sandstein-, Quarzit- und Basaltgeröll,
	8,50 m	bunter toniger scharfer Sand mit roten Tonstreifen,
bou 35,30 m	12,25 m	dunkelgrauer fester feiner Sand mit schmierigen Streifen und Kohlespuren,
	0,55 m	fester Sand mit starken Schwefelkiesstreifen,
	3,00 m	hellgrauer fester Ton,
	2,80 m	Kohlenletten und Sandstreifen,

bou 35,30 m	{	1,90 m grauer scharfer Sand,
		0,35 m dunkelgrauer Ton,
		0,87 m Kohle, schwarz, glänzend, stückig,
		0,42 m Kohle mit schwarzen Lettenstreifen,
		0,24 m braune Letten,
		1,04 m feste Kohle,
		1,88 m grauer Sand mit Tonstreifen,
		1,80 m hellgrauer sandiger Ton,
		<u>38,80 m Teufe.</u>

Bohrloch 4 (1922) an der Landstraße Michelsberg — Rörshain am rechten Seitental des Gersbachs; Höhe ca. 212 m; Fundpunkt des Grubenfelds Schwalm II:

dg	1,00 m gelber Sand mit Quarzit- und Basaltgeröll,	
bm	1,50 m graubrauner toniger Sand,	
bou 51,50 m	{	0,60 m blaugrauer fetter Ton,
		1,50 m gelbrötlicher toniger Sand, wasserführend,
		3,00 m gelber grober Sand, steinig,
		2,00 m dunkelgrauer Ton,
		6,90 m grauer schmieriger Sand,
		0,80 m dunkelgrauer Ton mit Kohlespuren,
		0,10 m Kohle,
		2,10 m sandige Kohlenletten,
		4,00 m grauer feiner Sand,
		0,10 m Kohle,
		,190 m grauer feiner Sand,
		15,95 m graubrauner Ton mit Sandstreifen,
		1,07 m Kohle,
		4,23 m graubrauner Ton und feiner Sand,
0,05 m Kohle,		
6,20 m grauer sandiger Ton mit festen Sandstreifen,		
		<u>53,00 m Teufe.</u>

Altes Bohrloch, erwähnt in BODENBENDERS Dissertation: Ueber den Zusammenhang und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Frankfurt und Ziegenhain; Stuttgart 1884; ca. 4 km nördlich von der Stadt Ziegenhain, demnach etwa in dem Walddistrikt 20 östlich Allendorf a. d. Landsburg, jetzt Grubenfeld Schwalm II:

bou	{	1,00 m Dammerde,
		5,00 m Ton, weiß, blau und gelb,
		1,00 m Kalk,
		12,80 m grüner Ton; bei 11 m Tiefe mit <i>Melania horrida</i> ,
		0,58 m schwarzer Braunkohlenton,
		? Triebssand, nicht durchbohrt.

VI. Kesselwald, Leidesberg, Obergrenzebach; Grubenfeld Eldorado und Umgebung; (Miocän und Mitteloligocän): Förderschacht I des alten Bergwerks der Stadt Neukirchen, 1841—48 im Kesselwald:

37' = 11,85 m Deckgeb.	{	14' (4,40 m) weiße sandige Letten,	} 14' (4,35 m) Oberflöz
		4' (1,20 m) graue Letten mit Kohle	
		10' (3,15 m) feste braune Kohle	
		4' (1,20 m) sandige Letten,	
		5' (1,60 m) feinkörniges Basaltkonglomerat,	

7,14 m Hauptflöz	{	3' (0,94 m) Kohle,
		4' (1,20 m) Letten mit Kohle, darunter auch Glanzkohle,
		16' (5,00 m) feste Braunkohle,
		8' (2,50 m) grauer Schieferton mit festen Sandlagen,
		<u>68' (21,76 m) Teufe.</u>

Altes Bohrloch 5 in der Lehmgrube südlich Obergrenzebach,  
gerechnet in Lachtern, Fuß, Zoll, umgerechnet in Meter:

(1 Lachter = 2,092 m = 6<sup>2</sup>/<sub>3</sub>' = 80")

bm	{	2,10 m Lehm,
		6,10 m gelbe und schwarze Letten,
		0,30 m schwarzer grober Sand,
		0,30 m brauner „Kieselstein“ (? wohl entsprechend dem quarz- itischen Kieseisenstein in Obergrenzebach, dort reich an Schneckensteinkernen),
		2,20 m gelbe Letten mit rotem Sand,
		2,50 m gelber und weißer Sand,
		0,15 m gelbe Letten,
		2,00 m Trieb- und Schlämpsand,
		1,57 m roter, gelber, grauer und schwarzer Sand,
		2,82 m gelbe, ziegelrote, schwarze und graue Letten,
		0,30 m grauer Sand,
		0,86 m schwarze und graue Letten,
		1,80 m schwarze Letten mit mehrfachen Kohle Spuren (? Oberflöz),
		0,08 m gelbe sandige Letten,
2,12 m roter und weißer Sand,		
		<u>25,50 m Teufe ca.</u>

Altes Bohrloch 8 am Fahrweg am nordöstlichen Fuß des Leides-  
bergs im Südosten von Obergrenzebach; Seehöhe ca. 315 m:

da	{	1,57 m Basaltschotter,
		7,60 m Letten, weißgrau, schwarz, grün, bläulich und gelb,
		3,14 m gelber Sand und desgl. Letten,
		0,78 m roter und weißer Sand,
		1,72 m sandige Letten,
		0,78 m gelber und roter Sand mit Quarzbrocken,
		6,50 m Letten, gelb, schwarz und grau,
		2,40 m schwarze Letten mit wiederholten Kohle Spuren (? Oberflöz),
		2,60 m graue und schwarze Letten,
		0,80 m grauer Schlämpsand,
Hauptflöz 2,6 m	{	0,60 m schwarze Letten mit braunem Sand,
		0,63 m schwarze Letten mit Kohle,
		0,40 m graue sandige Letten,
		1,10 m schwarze Letten mit Kohlenmulm,
		0,47 m reiner Kohlenmulm,
		<u>34,40 m Teufe ca.</u>

Neues Bohrloch 1 (1912) des Freiherrn v. NORMANN in Loshausen am Südwest-Waldrand des Kesselforstes westlich vom Grubenfeld Eldorado an Wegkreuzung; Niveauhöhe ca. 250 m:

Septarienton Mittel- oligocän 22 m	{	0,50 m Mutterboden,
		3,75 m graugrüner Ton, bei 2,50 m Tiefe mit zahlreichen wohl- erhaltenen dicken Schalen von <i>Cytherea incrassata</i> BRAUN,
		0,25 m ockriger Ton mit Eisenstein,
		3,75 m grauer bis schwärzlicher Ton, unten sandiger werdend,
		0,25 m grügelber Grünsand,
		0,25 m bunter Ton,
		2,50 m graugrüne Sande,
		11,25 m schwarzer Ton,
	<hr/>	22,50 m Teufe.

Neues Bohrloch 2 v. NORMANNs an der Kohlenstraße südlich vom Kesselwald; Seehöhe 238 m:

bms (?)	Sand mit Eisenerker,
bom	schwarze schiefrige Tone,
	<hr/>
	30 m Teufe.

VII. Neue Tiefbohrungen der Gewerkschaft Frielendorf in der bergfreien südlichen Hälfte des Blattes Ziegenhain, Umgegend von Ziegenhain:

Bohrloch 2 am Rand des Wolfshain im 7. Walddistrikt westlich Rörshain, Gemarkung Allendorf (1922):

		0,15 m Mutterboden,
dg	{	0,30 m Quarzitgeröll,
boo		7,35 m gelber toniger Sand, schwach grünlich,
	{	8,70 m rötlicher toniger Sand,
bom		3,60 m grauer scharfer Sand, stark wasserführend,
	{	8,10 m blaugrüner Ton,
bou?		2,10 m bunter Ton,
	{	0,32 m Hornsteinbrocken,
		0,98 m bunter Ton,
		2,70 m abgerundete Gerölle von Quarzit (?),
		<hr/>
		34,30 m Teufe.

Bohrloch 3 im Norden der Zeigerichsmühle im Wald an der Straße Rörshain—Neuenhain (1922):

dg 1,10 m	{	0,40 m Waldboden,
		0,70 m Quarzitgeröll,
bm 8,60 m	{	1,50 m gelber und weißer Sand,
		0,80 m roter Sand mit Quarzitgeröll,
boo?	{	6,30 m gelber feiner Triebssand,
		18,70 m gelber Sand,
21,35 m	{	2,65 m grauer Sand,

bom	24,45 m grauer fetter Ton,
	4,00 m bunter Ton,
	2,35 m hellgraugrüner Ton mit Schalen von <i>Melania horrida</i> ,
	18,55 m brauner und grauer harter Ton,
be-	1,10 m fester Sand,
bou	7,10 m grauer harter Ton,
ca.40,90 m	4,50 m fester Sand,
	0,25 m Kohle,
	0,25 m sandiger Ton,
	0,10 m Kohle,
	2,70 m schwarzer und grauer Ton,
sm (zt)	6,50 m weißgrauer fester Sand, unten gröber,
	<u>102,90 m Teufe.</u>

Bohrloch 5 am Westfuß des Kottenbergs zwischen der Straße Ziegenhain — Leimsfeld und dem Strafgefängnisfriedhof; Seehöhe ca. 238 m:

bqo	18,00 m gelbe, auch rötliche tonige Sande mit einigen Glaufkonitkörnern,
bom	9,50 m blaugüne Tone mit Gipsflecken und Schwefelkies,
10,70 m	1,20 m schwarze Letten,
bou	11,00 m graugrüner sandiger Ton und braune Letten,
33,30	23,30 m grauer fester toniger Sand mit Tonstreifen,
sm	2,80 m grau-roter fester Sandstein,
	<u>66,40 m Teufe.</u>

Bohrloch 6 an der Bahnüberführung der Straße Gebersdorf — Leimsfeld auf nordwestlicher Bahnseite:

	0,20 m Ackerboden,
d <sup>1</sup>	0,75 m Lehm mit Quarzgeröll,
boo	8,15 m gelbrötlicher toniger Sand mit dunkelgrünlichen Streifen,
bom	45,40 m dunkelgrauer, blaugrauer und blaugrüner Ton,
	6,70 m bunter Ton, körnig schuppig mit Süßwasserschnecken ( <i>Melania horrida</i> ) etc.),
bou	20,80 m graugrüner Ton mit braunen Letten und grauen Sandstreifen,
	3,75 m grauer toniger Sand mit Schnecken-schälchentrümmern,
	<u>95,75 m Teufe.</u>

Bohrloch 7 (1922) in der Ziegelei Ascherode:

dg	6,4 m gelber sandiger Lehm,
	1,0 m dunkelgrauer Lehm,
	5,3 m grauer Sand mit Tonstreifen,
bou	1,4 m grauer sandiger Ton,
20 m	12,9 m grauer toniger Sand mit Ton und Kohlestreifen,
	0,4 m Geröll der Tertiärbasis,
	2,7 m Bunter Sandstein,
	<u>30,1 m Teufe.</u>

Bohrungen und Schürfungen BLANCKENHORN am rechten  
Abhang des Wäsebachtals zwischen Ober- und Niedergrenzebach am  
Sangeberg; bester Melanientonfundpunkt (1915):

bm	---	Sande mit Quarziten,		
boo	8,00 m	gelblicher Grünsand mit Glaukonitkörnern,		
bom	2,40 m	Oberer Melanienton mit Kalkknöllchen, die großen mit Limnaeensteinkernen, viele lose Schalen von <i>Melania</i> <i>horrida</i> , <i>Melanopsis hassiaca</i> , vereinzelt <i>Melania Nysti</i> ,		
			2,00 m	linsenförmige, sich auskeilende Zwischenlage von weißem grobem Mauer sand,
			2,18 m	Wechsel von rötlich violetter Ton, gestreift von weißem Feinsand und mit Eisenocker, grauem und grauschwarzem Ton (Septarienton).

---



## E. Nutzbare Lagerstätten

### I. Brennstoffe

#### Braunkohle

Braunkohle tritt soweit bekannt innerhalb des Tertiärs in zwei getrennten Niveaus auf: I. in den eocän-unteroligocänen Süßwasserschichten in 2 bis 5 schwachen Flözchen, deren unterstes gewöhnlich am stärksten ist; a) im Becken von Dillich, b) von Zimmersröde, c) von Michelsberg; II. im Miocän in 2 Flözen a) von Frielendorf, b) vom Appelsberg und Sendberg, c) am Buschhorn, d) im Kesselwald. Von diesen Vorkommen sind nur Ia mit einem Flöz von bis zu 5,25 m Mächtigkeit in Tiefbau und IIa mit 2 Flözen von 2 bis höchstens 39 und 2—16 m Stärke in Tief- und Tagebau abbauwürdig. Das Vorkommen II d im Kesselwald mit 2 Flözen von 4,4 und 7,14 m aus schiefriger blättriger Kohle ist durch früheren Bergbau der Stadt Neukirchen von 1843—48 angeblich schon erschöpft, auch in II c ist früher vorübergehend etwas Bergbau betrieben worden. Augenblicklich ist nur bei II a Braunkohlenbergbau im Gang. Dieser Bergbau wird urkundlich seit dem Jahre 1821 in gewerkschaftlicher Form von der Braunkohlen-Gewerkschaft Frielendorf betrieben. Es steht jedoch unzweifelhaft fest, daß bereits lange, vor dieser Zeit durch Stollen und kleine Schächten einzelne Partien der Flöze abgebaut und die gewonnene Stückkohle zu Hausbrandzwecken benutzt wurde. Der Bergbau versorgte zunächst im kleinen Umfange nur die nächste Umgebung. Erst mit dem Bau der Eisenbahnlinie Berlin—Leinefeld—Wetzlar, die allerdings teilweise durch den westlichen Teil des Kohlenfeldes hindurchführt, konnte der Braunkohlenbergbau einen erweiterten Absatz und damit größere Bedeutung gewinnen. Seit Beginn des neuen Jahrhunderts wurde neben dem alten Tiefbau auch Tagebaubetrieb eröffnet, bis die moderne Technik es ermöglichte, daß nunmehr der gesamte Abbau in Form von Tagebau betrieben wird.

Zur Verwertung der Kohle ist außerdem eine Brikettfabrik errichtet, deren Anfänge ebenfalls bereits bis an die 50er Jahre des letzten Jahrhunderts zurückreichen.

An Grubenfeldern sind auf Blatt Ziegenhain im ganzen 19 verliehen und zwar teils auf Funde im eocän-unteroligocänen, teils im miocänen Kohlenhorizont. Sie führen die Namen:

Johann-Heinrich\*, Frielendorf\*, Elisabeth\*, Wiesa, Weinberg, Herlegrund, Dillich, Todenhausen, Kiautschau, Hessenland I, Hessenland II\*, Hessenland V\*, David\*, Eichholz\*, Hermann\*, Halleluja, Schwalm I, Schwalm II und Eldorado.

Die 8 mit einem \* versehenen Felder greifen nur mit ihren Rändern auf das Kartenblatt Ziegenhain über, bleiben aber mit ihrem Hauptteil außerhalb desselben im Osten oder Norden. Nicht alle Grubenfelder können, wenigstens soweit sie auf dem Blatt Ziegenhain liegen, nach der heutigen Kenntnis des Untergrundes als wertvoll angesehen werden. Für den Abbau kommen als wertvoll im wesentlichen nur folgende Felder in Betracht:

Im miocänen Teil Frielendorf und Elisabeth, im eocän-unteroligocänen Teil Hessenland I, II und V, David, Eichholz und Hermann.

Sämtliche obengenannten Grubenfelder stehen im Besitz der Gewerkschaft Frielendorf zu Frielendorf. Das unbedingt wertvollste der Grubenfelder ist das eigentliche Feld Frielendorf, dessen Hauptteil allerdings auf Blatt Schwarzenborn entfällt. Dieses Feld mißt ca. 3 Millionen qm und birgt einen Kohlenvorrat von etwa 20—30 Millionen Tonnen, wovon etwa ein Fünftel bis ein Viertel bis jetzt abgebaut worden ist.

Die Hauptanlagen des Werkes Frielendorf, der große Tagebau, die Abraumhalden, die Brikettfabrik und das Kraftwerk sowie die sonstigen Verwaltungsgebäude liegen auf Blatt Schwarzenborn. Auf dem Blatt Ziegenhain liegen nur die abgebrochenen Anlagen des ehemaligen Tonwerkes östlich vom Bahnhof Frielendorf, sowie Wohngebäude, Baracken, Kantine und die Arbeiter-Neusiedlung Welcherod am Sendberg. Außerdem liegt auf dem Blatt Ziegenhain einmal das noch nicht in Angriff genommene sogenannte Westfeld des Frielendorfer Grubenfeldes, welches im wesentlichen auch Farbkohle enthält und der an die Urban'schen Farbwerke verpachtete sogenannte neue „Farb-Tagebau“.

Die Gewerkschaft Frielendorf beschäftigt rund 900 Beamte und Arbeiter und fördert aus ihren Grubenanlagen täglich rund 2000 t Rohbraunkohle, aus denen täglich etwa 300 t Briketts hergestellt werden. Der größte Teil der Rohkohlenproduktion findet jedoch als Kesselkohle in den großen Industrien westlich von Frielendorf bis in die Gegend von Frankfurt und Mannheim zahlreiche Abnehmer. Der Heizwert der Kohle schwankt je nach dem Wassergehalt zwischen 2400—2500 Kalorien, während der Heizwert der Briketts bei 5000

Kalorien liegt. Der Aschengehalt der Kohle ist verhältnismäßig gering und liegt etwa bei 3 %. Der Teergehalt beträgt durchschnittlich 4 %. Während der Wassergehalt im Durchschnitt bei etwa 50 % liegt, ist der Gehalt an Schwefel mit nur 0,2 % im Durchschnitt außerordentlich gering.

### **Torf**

In der östlichen und südlichen Umgebung von Leimfeld trifft man schwarzen Torfboden in einer Mächtigkeit bis zu 4 m an der wasserreichen Oberfläche, worauf schon 1842 Oekonomierat MEYER die Aufmerksamkeit lenkte, doch ist man meines Wissens nie an eine Gewinnung desselben herangetreten.

## **II. Farberden**

### **Casseler Braun**

Die obersten Schichten (bis zu 12 m) der oberen Frielendorfer Flözes sind in ihrer mulmigen Beschaffenheit und bei ihrem wertvollen Gehalt an Farbstoff weniger als Brennstoff als wie als Farberde geschätzt. Die Farbwerke URBAN & Co. in Cassel, welche in Spießkappel eine Farbenfabrik eingerichtet haben, gewinnen ihren Rohstoff an Casseler Braun in dem kleineren Tagebau, den sie von der Gewerkschaft Frielendorf gepachtet haben, und der unmittelbar westlich am Bahndamm gelegen ist. Das hier geförderte Rohbraun wird auf einer elektrischen Bahn über die Ohe in die Fabrik in Spießkappel gefahren und dort in zweierlei Weise verarbeitet. Ein Teil wird gemahlen, luft- und sonnentrocken gemacht und zu Farben für Anstriche verwendet. Ein anderer Teil wird mit Alkalien (Soda) ohne Säuren gemischt zersetzt und so Beizebraun hergestellt. Jährlich werden so ca. 100 Waggon Beizebraun zu 10 Tonnen und 30 Waggon Trockenbraun geliefert.

### **Ocker**

Andere Farberden werden augenblicklich auf Blatt Ziegenhain nicht gewonnen. Ocker, sowohl gelber wie roter, ist allerdings in den tonig-sandigen Miocänschichten mehrfach vorhanden, aber die Vorkommen sind doch zu geringfügig, um einen Abbau zu lohnen. Die Farbwerke URBAN in Spießkappel verarbeiten allerdings seit ihrem Bestehen auch Ocker, und viele andere natürliche Farberden, beziehen aber ihr Rohmaterial, abgesehen vom Casseler Braun, jetzt von außerhalb.

### **Roter Bolus**

Als Verwitterungsprodukt des Basalts beobachtet man mehrfach lebhaft zinnberrot gefärbte wie Rötel aussehenden Bolus (ein gelartiges Eisenoxydtonerde-Silikat), der teils Klüfte im zersetzten Basalt

ausfüllt, teils auch horizontale Lager bildet, so auf dem bewaldeten Kornberg im Süden von Ebersdorf an dem „Perle“ genannten Forstwege im Walddistrikt 144 und 143 und am Süden des Gerstenbergs bei Obergrenzebach, endlich am Zipfenkopf südlich Allendorf. Er würde sich als Farberde ganz gut verwenden lassen.

### III. Eisenerze

#### Schwefelkies.

Da die bei dem Braunkohlenbergbau am Kessel zutage geförderte Kohle angeblich große Mengen Schwefelkies enthielt und deshalb nicht habe brennen können, beantragten 1861 die Fabrikanten PFEIFFER, SCHWARZENBERG & Co. in Cassel einen Schürfschein auf Schwefelkies für das 1848 verlassene Bergwerk. Aber schon nach kurzer Zeit (1867) wurde ihr Verzicht auf das ihnen verliehenen Grubenfeld zur Schwefelkiesgewinnung ausgesprochen, weil sie in ihren Erwartungen enttäuscht waren.

In den Frielendorfer Bohrlöchern (z. B. in dem wichtigen tiefen Bohrloch 550 im Ohetal) trifft man oft Schwefelkies (Markasit), der förmliche Lagen oder Bänke bilden kann, die von Bohrern schwer durchstoßen werden. Sie kommen nicht nur im Miocän, sondern auch im Septarienton und Unteroligocän teils zwischen Tonen teils an der Grenze zwischen zwei verschiedenen Schichtensystemen vor, so namentlich an der Basis des Tertiärs über Röt oder über Mittlerem Buntsandstein.

#### Basalteisenstein

Bei der Verwitterung des Basalts (speziell in der Pliocänzeit) konnte in feuchten humusreichen Waldgeländen durch oberflächliche Auflösung und nachträgliche Wiederausscheidung des Eisengehalts in geringer Tiefe die Bildung von Brauneisenstein vor sich gehen in Form von Mulm, unregelmäßigen Knollen und dünnen Bänkchen, die in der breccienhaften buntgefärbten Erde zerstreut sind, oder auch in Form von Adern oder Schmitzen in den obern Lagen des zerklüfteten Basalts. Solche Umbildungen von Basalten in Eisenstein nahe der Erdoberfläche ging anscheinend in größerer Verbreitung vor sich südlich Frielendorf im Forst Neukirchen nordöstlich vom Forsthaus Kornberg im Waldbezirk 138. Längs des die Bezirke 138 und 141 trennenden von Nordwesten nach Südosten gerichteten Forstweges findet man eine Pinge oder Grube von 1—3 m Tiefe neben der Adern, wo offenbar in einer frühgeschichtlichen Zeit nach Brauneisensteinen gegraben worden ist. Im nächstbenachbarten Talabschnitt im Osten der Hauptgruben sind auf der Wiese flache Halden mit kohlschwar-

zen Eisenschlacken und Asche. Hier hat man unter Benutzung des aufgestauten Wiesenwassers die Erze gewaschen und in kleinen primitiven Rennfeuern geschmolzen, von denen allerdings keine Spur übrig geblieben ist als eben die Schlackenhaldden.

#### IV. Baumaterialien

Werksteine, Kalk, Mörtelmaterial, Schotter, Pflastersteine, feuerfestes Material)

##### Sandstein

Werksteine zu Häusermauern, Brückenpfeilern usw. liefert die Bausandsteinzone des Mittleren Buntsandsteins in der an folgenden Plätzen Steinbrüche angelegt sind: im Nordwesten von Schlierbach (Besitzer KNIELING in Schlierbach), Südfuß der Landsburg nördlich Allendorf, Südende der Hardt an der Bahnlinie Treysa—Malsfeld.

##### Kalk

Kalk zum Brennen und zur Herstellung von Düngerkalk in Kalköfen wird nur im Norden von Schlierbach gewonnen, namentlich in der Oolithbankregion des Wellenkalks (Besitzer KNIELING).

##### Sand

Sand tritt auf Blatt Ziegenhain in fünf ganz verschiedenen geologischen Horizonten auf. Fast jedes Dorf hat seine eigene Sandgrube in der Nähe.

1. Der sogenannte „Stubensand“ in der Mitte des Mittleren Buntsandsteins, bei DENCKMANN als Abteilung  $sm^2$  ausgeschieden, in unserer Gliederung als Basisschichten in der Bausandsteinzone enthalten, wurde, soweit bekannt nur an zwei Stellen gewonnen: a) nördlich Treysa an der Straße nach Rommershausen auf dem Sattel im Osten des Schwalmbergs in einer kleinen Grube, die jetzt zugeschüttet ist; b) im Walddistrikt 127 des staatlichen Forstes Neukirchen nordwestlich der Daubenmühle.

2. Der eocän-unteroligocäne (?) Sand liefert den Bewohnern von Treysa in einer großen Sand- und Tongrube im Nordwesten des alten Bahnhofs und denjenigen Schlierbachs dicht westlich vom Dorf Material für ihren Bedarf.

3. Der in dieser Erläuterung als Vertreter des Oberoligocän angesehenen unten graugrüne, oben rötliche Sand wird an vier Stellen abgebaut:

a) im Osten des Bahnhofs Ziegenhain Nord; von hier ging er als Formsand an die Eisengießerei Lollar;

b) an der nördlichen Böschung des Eisenbahneinschnitts nordöstlich von der Haltestelle Leimfeld ist eine Grube im dortigen Grünsand über dem Septarienton angelegt; Das Material wird zum Bestreuen der Landstraßen verwendet;

c) rötlichen Sand bietet die Grube hinter dem Friedhof der Strafgefangenen am Westfuß des Kottenberg;

d) grünlicher Sand wird auf dem rechten Grenzbachufer unter der unteren Ruchmühle gegraben.

4. Im miocänen Quarzitsand sind folgende Gruben für groben, zuweilen auch kiesigen Mauersand angelegt:

am Palmberge südlich Frielendorf, im obern Teil der Neusiedlung Welcherod, im Südosten von Dillich, am höchsten Punkt der Straße Todenhausen—Neuenhain, am Hügel Vosheller westlich Neuenhain, östlich Michelsberg im Wald, im Süden von Rörshain, beim Forsthaus Ziegelhütte, im Süden von Leimfeld und am Hegelsteich südöstlich Obergrenzebach.

5. Das Pliocän bietet ockergelben Sand östlich Ascherode.

### Quarzit

Entsprechend dem Vorkommen von Quarzit in zwei ganz verschiedenen Tertiärhorizonten von Quarzitsanden, einem unteroligocänen im Westen bei Seehof und Treysa und einem miocänen im mittleren und östlichen Gebiet und deren Weiterverbreitung gibt es viele Vorkommen von Quarzit, wie ein Blick auf die Karte bestätigt. An den meisten Stellen trifft man nur einzelne, nicht verbundene Blöcke oder Findlinge. Nur im Walde westlich Linsingen und am Palmberg am linken Oheufer bilden sie zusammenhängende Lager. Sie werden teils von zwei speziellen, in Ziegenhain ansässigen Firmen (GOLDHAGEN und RECH) im großen regelrecht abgebaut, teils von den Landgemeinden gelegentlich gesammelt und verkauft zur Herstellung von Dinassteinen oder feuerfesten Chamottesteinen für Hochöfen.

### Ton

Die roten und graugrünen Letten des Röt des Treysaer Muschelkalkgrabens wurde von der früheren Ziegelei Sundheim am alten Bahnhof Treysa an mehreren Punkten gegraben und mit diluvialen Lehm vermengt zur Ziegelfabrikation verwendet.

Am Westende von Frielendorf lag vor längerer Zeit eine Tongrube im dortigen Unteroligocän.

Die miocänen Tone des Tagebaus von Frielendorf, insbesondere aus dem Zwischenlager zwischen den zwei Braunkohlenflözen, wurden in den jetzt abgebrochenen Tonwerken am Bahnhof Frielendorf verarbeitet.

### **Basalt**

Von den Basaltarten des vorliegenden Blattes sind die Enstatitdolerite wegen ihres unregelmäßigen Gefüges, ihrer Porosität und ihrer leichten Verwitterbarkeit unbrauchbar für praktische Zwecke. Besser sind die Dolerite, welche z. B. am Appelsberg, Sendberg und Zipfenkopf früher gebrochen wurden. Auch der Dolerit des Deckgebirges der Braunkohlen-Tagebaue von Frielendorf wird jetzt wenigstens zur Gewinnung von Schottermaterial verarbeitet.

Das beste Gestein liefern jedenfalls die eigentlichen Feldspatbasalte an der Landsburg, die ein vorzügliches Pflastersteinmaterial abgeben (SIEKE & Co., Basaltwerke Cassel), und eines kleinen Bruchs im Südosten von Schönborn am Westfuße des Gerstenbergs.

### **Lehm**

Die drei ehemaligen großen Ziegeleien von Treysa (Besitzer SUNDHEIM) und Ascherode sind während des Krieges eingegangen und auf Abbruch verkauft.

Kleine Lehmgruben werden noch an verschiedenen Plätzen bei gelegentlichem Bedarf ausgebeutet.

---

## F. Zur Bodenkunde des Blattes Ziegenhain

Die verschiedenen Gesteine haben dauernd unter denselben aber mehrfach wechselnden physikalischen und chemischen Einflüssen gestanden, sie sind also in gleicher Weise verwittert. Deshalb haben die allmählich entstandenen Verwitterungskrusten und Erden, die Böden, selbst wenn ihre Muttergesteine verschieden waren, doch gewisse gemeinsame Eigenschaften. Ueber den Verwitterungsvorgang oder die Entstehung der Böden im einzelnen uns ausführlicher zu verbreiten, würde zu weit führen. Es seien nur einige allgemeine Ergebnisse hervorgehoben.

Die Böden des Unteren und mehr noch des Mittleren Buntsandsteins sind nährstoffarm und sandig; sie sind wenig bündig, sehr durchlässig und daher trocken. Man vermeidet ihre Verwendung zum Ackerbau und nutzt sie nach Möglichkeit für Waldkultur aus. Am besten gedeiht auf ihnen die sandliebende anspruchslose Kiefer, aber auch Eichen, Buchen und Fichten finden in zusammenhängenden Beständen ihr gutes Fortkommen.

Der Obere Buntsandstein oder Rötmergel liefert einen tiefgründigen sandigen Lehm und wird deshalb grundsätzlich zum Ackerbau herangezogen, doch ist seine Verbreitung nicht groß, ebensowenig wie die des Muschelkalks.

Auf dem sedimentären Tertiär, wo es unverdeckt von Lehm, von Basalt oder Basaltschotter an die Oberfläche tritt, entstehen meist rein sandige oder rein tonige Böden, untergeordnet sind sandig-tonige und geröllführende Kiesböden. Diese Böden gehören in Bezug auf ihr Nährstoffkapital zu den ärmsten des Blattes, sind auch meist ungünstig physikalisch geartet. Sie leiden leicht unter übergroßer Nässe und sind deshalb kalt und wenig tätig.

Die Basalte liefern vermöge ihrer chemischen Zusammensetzung und ihres Mineralbestandes nährstoffreiche Böden. Ihr Gehalt an Magnesium (im Olivin und Enstatit) und Kalzium (Plagioklas, Augit) ist hoch, auch der an Natrium, Kalium und Phosphorsäure genügend. Auf diesen Nährstoffreichtum der Basalte sind wohl die prächtigen Buchenbestände des Buchenbergs, des Sendbergs, des Kornbergs oder staatlichen Forstes Neukirchen, des Gerstenbergs und Steinerbergs zurückzuführen, desgleichen die Ergiebigkeit der Felder in der Um-



gend der vielen Ortschaften, die am Fuße von basaltischen Höhen gelegen sind, von denen aus die Basaltschotter in mehr oder weniger dichten Bestreuung die Gehänge bis zum Talgrund überziehen, endlich auch die Fruchtbarkeit der Gärten und Felder im Norden der Stadt Ziegenhain.

Von größter Bedeutung als Boden ist der verbreitete und stets zum Ackerbau dienende diluviale Lehm, der vorzugsweise aus äolisch entstandenem Löß hervorgegangen ist. Der ursprüngliche Kalkgehalt ist allerdings in den meisten Fällen wenigstens an der Oberfläche verschwunden. Der bei Auslaugung aller löslichen Bestandteile und Ausschlämmung seiner schuppigen Tonpartikel entstandene unfruchtbare feinsandige sogenannte Molkenboden ist glücklicherweise auf Blatt Ziegenhain nur vereinzelt zu beobachten, so z. B. im Nordwesten des Sensenbergs nördlich Schlierbach.

Der zusammengeschwemmte alluviale Lehm der ebenen Talböden ist ebenfalls außerordentlich fruchtbar und wird daher nach Möglichkeit noch zur Pflugkultur herangezogen, soweit nicht allzu große Nässe und Ueberschwemmungsgefahr eine Alleinbenutzung zu Wiesen notwendig erscheinen lassen.

Auf Blatt Ziegenhain haben (im Gegensatz zu den benachbarten Blättern Homberg a. d. Efze und Schwarzenborn) systematische agronomisch-pedologische d. h. bodenkundliche Untersuchungen unter Benutzung von Handbohrungen, die sich auf 2 m Tiefe erstreckten, nicht stattgefunden. Da aber auf manchen feldwirtschaftlich wichtigen Teilen des Blattes Tiefbohrungen zu bergbaulichen und geologischen Zwecken vorgenommen worden sind, habe ich wenigstens versucht, die Ergebnisse derselben in ihrem obersten, den Boden betreffenden Abschnitt für die geologische Karte nutzbar zu machen und eine Anzahl sogenannter Bohrprofile mit roter Farbe einzutragen in den üblichen Abkürzungen: L — Lehm oder lehmig, T — Ton oder tonig, S — Sand oder sandig, G — Geröll, Kies, Schotter oder kiesig, W — Wasser oder wasserführend, Ko — Kohle oder kohlig usw. Die beigegebenen Zahlen geben die Mächtigkeit der gemessenen Schichten in Dezimetern an. So bedeutet z. B.:

HL 2 ein Bodenprofil aus 0,20 m humosem Lehm oder Mutterboden,  
 TS 6 0,60 m tonigem Sand,  
 T 7 0,70 m Ton und wenigstens  
 Ko T 0,50 m Kohlenletten.

Im übrigen bringt das Blatt an seinem rechten Rande selbst die erforderlichen Erklärungen der Zeichen.

## Inhalt

	Seite
A. Allgemeines . . . . .	3
B. Die einzelnen Formationen . . . . .	6
Letten der oberen Zechsteinformation . . . . .	6
Buntsandstein . . . . .	6
Unterer Buntsandstein . . . . .	7
Der Mittlere Buntsandstein . . . . .	7
Gervilleiensandstein . . . . .	8
Die Bausandsteinzone . . . . .	9
Oberer Buntsandstein oder Röt . . . . .	11
Muschelkalk . . . . .	11
Das Tertiär . . . . .	13
Die eocän-unteroligocänen Süßwasserschichten . . . . .	13
Mitteloligocän . . . . .	16
Der Septarienton . . . . .	16
Oberer Melanienton . . . . .	18
Der oberoligocäne Grünsand . . . . .	19
Miocän . . . . .	20
Die miocänen Quarzitsande . . . . .	21
Flußgeröllagen im obersten Teil der miocänen Sande . . . . .	23
Die oberen Tone und Sande mit Braunkohle, Eisenocker und Rötel . . . . .	24
Basalttuff und Schlackenagglomerat . . . . .	30
Basalt . . . . .	32
1. Die Enstatitdolerite . . . . .	33
2. Die körnigen Dolerite . . . . .	36
3. Ophitischer Dolerit . . . . .	38
4. Feldspatbasalte . . . . .	38
Chemische Analysen von Basaltgesteinen . . . . .	40
Pliocän . . . . .	41
Diluvium . . . . .	43
Alluvium . . . . .	45
C. Tektonik . . . . .	46

D. Tiefbohrprofile . . . . .	49
I. Frielendorfer Gebiet des rechten Oheufers . . . . .	49
II. Im Ohetal zwischen Frielendorf und Verna . . . . .	52
III. Sendberg und Appelsberg mit Welcherod . . . . .	54
IV. Eocän-unteroligocänes Becken von Dillich . . . . .	58
V. Eocän-unteroligocänes Kohlenvorkommen von Michelsberg .	59
VI. Kesselwald, Leidesberg, Obergrenzebach . . . . .	60
VII. Neue Tiefbohrungen in der bergfreien südlichen Hälfte des Blattes Ziegenhain . . . . .	62
E. Nutzbare Lagerstätten . . . . .	65
I. Brennstoffe (Braunkohle—Torf) . . . . .	65
II. Farberden (Casseler Braun—Ocker—Roter Bolus) . . . . .	67
III. Eisenerze (Schwefelkies—Basalteisenstein) . . . . .	68
IV. Baumaterialien und dergl. (Sandstein—Kalk—Sand—Quarzit Ton—Basalt—Lehm . . . . .	69
F. Zur Bodenkunde des Blattes Ziegenhain . . . . .	72