

Erläuterungen
zur
geologischen Specialkarte
von
Preussen
und
den Thüringischen Staaten.

XLIX. Lieferung.

Gradabtheilung 68, No. 48.

Blatt Gelnhausen.

B E R L I N.

In Vertrieb bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)

1891.

Königl. Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.

1891.

SUB Göttingen 7
207 812 462



Blatt Gelnhausen.

Gradabtheilung 68 (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge 26⁰27⁰), Blatt No. 48.

Geognostisch bearbeitet
durch
H. Bücking.

Das Blatt Gelnhausen umfasst ein von der Kinzig und deren Zuflüssen tief durchfurchtes Buntsandsteingebiet an der Grenze von Spessart und Vogelsberg.

Die mannigfach gegliederten Bergrücken, welche von Südosten her bis dicht an die Kinzig herantreten, sind Vorberge des Spessarts. Sie stehen mit dem Orber Reissig und den Bieberer Bergen im Zusammenhang, bleiben aber an Höhe durchschnittlich um 600 Fuss rheinl. hinter jenen zurück. Ihre höchste Erhebung, der Sonnenberg zwischen Kassel und Orb, besitzt eine Meereshöhe von nahezu 1300 Fuss*).

Zu dem Vogelsberg gehört das steil ansteigende waldige Bergland nördlich von der Kinzig. Dasselbe wird gebildet im Westen von dem wildreichen »Büdingen Wald« mit den im tiefen Wiesengrund versteckt gelegenen Dörfern Gettenbach und Breitenborn und im Osten jenseits des breiten Thals der Bracht von dem weit

*) Die Höhen sind in Uebereinstimmung mit der Karte in rheinländischen Fussen angegeben; 1 rheinl. Fuss = 0.313853 Meter.

in den Kinziggrund vorspringenden Höhenzug des Hegkopfs. Auf den plateauartig verbreiterten Bergrücken verbergen mächtige Decken tertiärer Bildungen und ausgedehnte Basaltmassen den sonst herrschenden Buntsandstein und verleihen dieser Gegend schon ganz den Charakter des basaltischen Vogelsberges.

Das Basaltplateau besitzt eine durchschnittliche Meereshöhe von 1200—1300 Fuss. Es überragt mit dem höchsten Punkt am Hammelsberg zwischen Breitenborn und Wächtersbach die tiefste Stelle des Blattes, den Spiegel der Kinzig bei Gelnhausen, um mehr als 900 Fuss.

Dem beträchtlichen Unterschied in der Höhenlage entsprechen auffallende klimatische Verschiedenheiten.

Während bei Gelnhausen, am östlichen Rande des flachwelligen Hügellandes zwischen Wetterau und Freigericht, unter dem Einfluss der milden Temperatur der unteren Mainebene an den sonnigen Bergabhängen noch der Wein gedeiht, herrscht in dem Berglande zu beiden Seiten der Kinzig ein rauhes Klima, das dem Ackerbau nicht günstig ist und bei unergiebigem Sandsteinboden selbst dem Forstmann Schwierigkeiten in dem Aufforsten der Waldungen bietet. Nur da, wo ein leicht verwitternder nahrhafter Basaltboden die Höhen bedeckt, wie im Norden des Blattes, sind grössere Flächen der mühsamen und sorgenvollen Thätigkeit des Landmanns erschlossen; doch lässt das Vorwalten der Wiesen und Triften gegenüber dem Ackerfeld erkennen, dass das Klima zu rauh und das von allen Seiten den Winden preisgegebene Plateau weniger für Ackerbau als für Viehzucht geeignet ist.

In die Kinzig, welche in südwestlicher Richtung das Blatt Gelnhausen durchfliesst, ergiessen sich, ausser einigen unbedeutenden Bächen, von Süden die Orb und die Bieber, von Norden die wasserreiche Bracht. Der Büdinger Wald wird entwässert durch die Gründau, welche bei Breitenborn aus der Vereinigung mehrerer auf dem basaltischen Plateau entspringender Bäche entsteht, und durch den Gettenbach, welcher bei Haingründau nach kurzem Lauf auf dem westlich anstossenden Blatt sich in die Gründau ergiesst.

Alle diese Gewässer haben tiefe, oft vielfach verzweigte Thäler

mit meist steilen Gehängen in dem Buntsandstein ausgewaschen und in wahrhaft grossartiger Weise das ganze Gebiet durchfurcht und abgeschwemmt. Nicht bloss der Untere Buntsandstein, welcher sich heute in hervorragender Weise an dem Aufbau des Spessarts betheiligt, verbreitete sich früher gleichmässig über das ganze Blatt, sondern er wurde auch noch von dem Mittleren und, wenigstens im östlichen Theil, auch noch von dem Oberen Buntsandstein, dem Röth, und von dem Wellenkalk bedeckt. Ansehnliche Reste dieser jüngeren Ablagerungen haben sich aber nur in dem nördlichen Theil des Blattes, in dem Störungsgebiete bei Breitenborn und bei Wächtersbach, erhalten. Die Abtragung auf Blatt Gelnhausen hat demnach einen ausserordentlich grossen Umfang erreicht, wie er nur erklärlich wird, wenn man bedenkt, dass die Zerstörung durch die Gewässer bereits seit sehr langer Zeit im Gange ist.

Allem Anschein nach begann die Hauptthätigkeit des fließenden Wassers, deren letztes Resultat die gegenwärtige Gestaltung von Berg und Thal ist, erst nach der Bildung der Basalte. Die basaltischen Massen, welche die Kuppen des Eichelkopfs, Geiskopfs, Vogelskopfs und Arnoldsbergs zusammensetzen und das Plateau von Wittgenborn bedecken, ebenso wie die Höhe des Hegkopfs, stellen ohne Zweifel Reste einer grossen, einst zusammenhängenden Basaltdecke dar, welche erst durch das Wasser zerstückelt und fortgeführt werden musste, ehe eine Zerstörung der unter derselben hervortretenden Ablagerungen eintreten konnte.

Ob in der langen Zeit zwischen Muschelkalk und Tertiär das Gebiet des Blattes Gelnhausen Festland war, oder ob einzelne Sedimente in demselben zur Ablagerung kamen, welche vielleicht schon vor dem Ausbruch der Basalte wieder vollständig abgeschwemmt wurden, lässt sich nicht mit voller Sicherheit entscheiden. Jedenfalls geht aus dem Vorhandensein mitteloligocäner Meeresabsätze bei Eckardroth, ca. 6 Kilometer nordöstlich von Schlierbach, unzweideutig hervor, dass vor der Bildung der tertiären Ablagerungen, welche an den Bergabhängen unter der Basaltdecke sichtbar werden, das Tertiärmeer die Gegend ganz oder theilweise überfluthete. Ihm wird an der Abtragung des ganzen Ge-

bietet und besonders an der Herstellung der mehr oder weniger ebenen Oberfläche, auf welcher sich dann die oberoligocänen Sande und Thone absetzen, ein nicht geringer Antheil zuzuschreiben sein.

Die Lagerungsverhältnisse auf Blatt Gelnhausen sind sehr einfach. Die Schichten zeigen im Allgemeinen ein schwaches Einfallen nach NO. In der Südwestecke des Blattes, in der Stadt Gelnhausen, tritt als älteste Ablagerung der Zechstein zu Tage, und an diesen schliessen sich in regelmässiger Reihenfolge nach Nordosten hin die hangenden Schichten. Am meisten bezeichnend für das nordöstliche Einfallen ist der Verlauf der unteren Grenze des Mittleren Buntsandsteins.

Während dieselbe am Kleinen Sand nordöstlich von Gelnhausen eine Meereshöhe von nahezu 900 Fuss erreicht, senkt sie sich sowohl gegen Norden nach Breitenborn hin, wo sie die Meereshöhe von 660 Fuss besitzt, als gegen Osten, wo sie auf der rechten Seite des Kinzigthals zwischen Wächtersbach und Neudorf bis zur Blattgrenze ungefähr der Niveaucurve 600 Fuss in ihrem Verlaufe folgt.

In den Spessartvorbergen in der Südostecke des Blattes macht sich dagegen ein schwaches nordnordwestliches Einfallen geltend, was zur Folge hat, dass die im Oberlauf des Hirschbachs und von Kassel aufwärts anstehenden Bröckelschiefer im Kinzigthal bereits tief unter dem Feinkörnigen Buntsandstein verborgen liegen. Auch die Beobachtung, dass auf den Höhen südlich von der Kinzig Mittlerer Buntsandstein nicht mehr angetroffen wird, spricht für dieses nordwestliche Einfallen.

. Abweichungen von der regelmässigen Lagerung in Folge von Verwerfungen sind nur in der Gegend zwischen Wächtersbach und Wittgenborn und in der Nähe von Breitenborn bekannt geworden.

Oestlich von dem letzteren Ort ist eine Verwerfung vorhanden, welche auf ihrer Nordostseite die Gebirgsschichten um ein Beträchtliches tiefer gelegt hat, sodass sich hier die Grenzschichten des Mittleren gegen den Oberen Buntsandstein in gleichem Niveau mit dem Unteren Buntsandstein auf der Südwestseite der

Spalte befinden. Von beiden Seiten fallen die Schichten merklich gegen die Verwerfung ein. Sie lässt sich nach SO. hin nicht weit verfolgen; dagegen setzt sie sich in nordwestlicher Richtung über die Blattgrenze hinaus fort und begleitet den Südwestrand des Vogelsberges noch auf mehrere Meilen Entfernung bis über Ortenberg hinaus. In der Nordwestecke des Blattes erscheint auch das Tertiär und der Basalt gegen den Unteren Buntsandstein verworfen, und dürfte deshalb die Störung wohl erst nach der Eruption des Geiskopf-Basaltes entstanden sein.

Etwa das gleiche Alter mögen zwei nordwestlich streichende, gegen einander schwach convergirende Verwerfungen besitzen, welche bei Wächtersbach auf der östlichen Seite des Rudelbachgrundes, am Bornsrain, eine schmale, nach Südosten hin sich ausspitzen Zunge von conglomeratischem Sandstein gegen den tieferen Grobkörnigen Buntsandstein begrenzen. Diejenige Spalte, welche die grabenartige Versenkung auf der Ostseite begleitet, hat östlich von den Kalkrainswiesen anscheinend auch in dem Tertiär und in der aufruhenden Basaltdecke eine Zerreißung bewirkt. Dagegen macht die westliche Parallelverwerfung den Eindruck, als ob sie das Tertiär und den Basalt gar nicht oder nicht wesentlich in der Lagerung gestört habe.

Während auf der Ostseite der zuletzt erwähnten Verwerfung näher bei Wächtersbach die Schichten tiefer gelegt sind, ist am Abhang des Kalkrains, auf ihrer Westseite, nördlich von einer fast rechtwinklig zulaufenden Querverwerfung, ein keilförmiges Gebirgsstück zur Tiefe gesunken, und sind Oberer Buntsandstein und Wellenkalk mit dem Conglomeratischen Sandstein in das gleiche Niveau gerückt. Eine weitere Spalte zerlegt dieses eingesunkene Stück in zwei ungleich tief eingebrochene, etwa 180 Fuss gegen einander verschobene Theile. Auch die beiden zuletzt erwähnten, quer verlaufenden Verwerfungen, welche nur auf eine kurze Erstreckung verfolgt werden können, scheinen die tertiären Sedimente und den Basalt nicht mehr zu beeinflussen und dürften deshalb wohl älter als die vorher erwähnten, nordwestlich streichenden Verwerfungen sein.

Zechstein.

Die ältesten in dem Bereich des Blattes Gelnhausen zu Tage tretenden Schichten gehören zum **Mittleren Zechstein (zm)**.

Es sind hellgraue Dolomite, stark verwittert und in feinen Sand zerfallend. Der einzige, nur zeitweilig zugängliche Aufschluss in den obersten Lagen befindet sich in den Weinbergen zwischen der Stadt Gelnhausen und der östlich gelegenen Gummifabrik; sonst ist das Ausgehende von Gehängeschutt stark überdeckt.

Die Dolomite des Mittleren Zechsteins werden überlagert von einem etwa 5 bis 8 Meter mächtigen Letten von rothbrauner, in einzelnen Lagen auch blaugrauer Farbe, welcher den **Oberen Zechstein (zo)** in dieser Gegend bildet. Der Zechsteinletten ist nur hin und wieder bei Bauten und Weinbergsarbeiten blossgelegt worden; eine Ausbeutung desselben zur Ziegelfabrikation findet bei Gelnhausen nicht statt.

Der Zechsteinformation entstammt eine schwache Soolquelle, welche bei dem Bau der Eisenbahnbrücke oberhalb der Gummifabrik entdeckt wurde. Ein im Jahre 1866 in der Nähe ausgeführter Bohrversuch ergab das Resultat, dass die Zechsteinformation noch ziemlich tief unter die Thalsole niedersetzt und eine analoge Entwicklung besitzt wie bei Büdingen, wo bekanntlich mehrere Soolquellen dem Salzthon der mittleren oder unteren Abtheilung der Zechsteinformation entspringen.

Buntsandstein.

Der Buntsandstein ist auf Blatt Gelnhausen in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen. Er zerfällt in drei durch verschiedene petrographische Entwicklung recht gut gekennzeichnete Abtheilungen, in den Unteren, Mittleren und Oberen Buntsandstein.

Der **Untere Buntsandstein** beginnt mit dem **Brückelschiefer (su₁)**, einer sehr einförmigen, bis 70 Meter mächtigen Ablagerung von rothbraunen, in einzelnen Bänken auch weissgefleckten und blaugrauen, in kleine Bröckchen zerfallenden, sandigen Schiefer-

thonen. Dieselben sind in den tiefsten Lagen sehr dünn- und ebenschieferig und durch zahlreiche, feine Glimmerschüppchen glänzend. Sie schliessen hin und wieder schwache Bänke eines sehr feinkörnigen, thon- und glimmerreichen, zuweilen auch festen quarzitischen oder auch wohl mergeligen Sandsteins ein. Nach oben gehen sie in mehr wulstig abgesonderte, dickschieferige Schieferthone von hellerer Farbe und stärkerem Gehalt an Quarzkörnchen über. Rundliche oder ellipsoidische Knollen von unreinem Dolomit mit runzeliger Oberfläche und mit Höhlungen, welche gelegentlich Schwerspath- und Dolomitkrystalle beherbergen, finden sich vereinzelt im Bröckelschiefer des Kasseler Grundes, in der Südostecke des Blattes; sie machen den Eindruck von Rückständen ausgelaugter Gypslager.

Durch Aufnahme von dünnen Sandsteinlagen in ihrer oberen Region geht diese Ablagerung allmählich in die darüber liegende sandige Abtheilung über. Eine scharfe Grenze bilden nur braune und rothe, ziemlich sandige Eisenschalen, welche eine überall vorhandene Bank von verschiedener, gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Meter nicht überschreitender Mächtigkeit an der Grenze gegen den Feinkörnigen Sandstein bilden. Wo sie linsenförmig anschwillt und grössere Mächtigkeit erreicht, wie im Kasseler Grund, dürfte sie vielleicht für den Bergbau von Wichtigkeit sein.

Da der Bröckelschiefer im frischen Zustande wasserundurchlässig ist, brechen zahlreiche Quellen an seiner oberen Grenze hervor, oft von solcher Stärke, dass sie schon nahe ihrem Ursprung Mühlen zu treiben im Stande sind. Das Auftreten dieser Quellen giebt besonders da, wo Gehängeschutt, den der Feinkörnige Sandstein in grosser Mächtigkeit liefert, den Bröckelschiefer am Ausgehenden der Beobachtung entzieht, sehr gute Anhaltspunkte bei dem Aufsuchen seiner Grenze gegen den hangenden Sandstein. Auch entsprechen dem Bröckelschiefer, zumal gegenüber der folgenden Abtheilung, sanftere Böschungen an dem Fuss der Sandsteinberge, in der Regel von Feldern und Wiesen bedeckt.

Der **Feinkörnige Sandstein** (su₂) besitzt eine Mächtigkeit von etwa 460 Fuss. Er besteht in seiner ganzen Ausdehnung aus 1 bis 2 Meter mächtigen Sandsteinbänken, welche, besonders häufig

an der Basis dieser Ablagerung, durch schwache Zwischenlagen von Schieferthon von einander getrennt sind. Die Farbe der Sandsteine ist vorherrschend blassroth, hin und wieder auch ziegelroth oder weiss, letzteres namentlich in den unteren Lagen in der Südostecke des Blattes; zuweilen sind sie buntgestreift, selten gefleckt. Querschichtung (discordante Parallelstructur) wird durch die ganze Abtheilung hindurch beobachtet. Die Sandsteine sind durchgehends feinkörnig und besitzen ein thoniges, in einzelnen Bänken auch ein kieseliges Bindemittel. Die Quarzkörnchen sind stets gerundet. Kaolin betheilt sich in mehr oder weniger hervorragender Weise an der Zusammensetzung der Sandsteine; nur in quarzithischen Lagen tritt er oft ganz zurück. Die Schichtungsflächen sind häufig von weissen Glimmerblättchen bedeckt; wo sich dieselben reichlicher einstellen, bilden sich schieferige, zu Bausteinen nicht verwendbare Sandsteine heraus. Auch die Schieferthone, welche in vielfacher Wiederholung zwischen den Sandsteinbänken eingeschaltet sind, führen häufig Glimmer. Die Farbe der Schieferthone in den rothen Sandsteinen ist rothbraun, in den weissen Sandsteinen vorwiegend hellgraugrün. Rothbraune, nur in den weissen Lagen graugrüne Thongallen sind besonders den quarzithischen Bänken eigenthümlich, ohne jedoch auf diese beschränkt zu sein.

In den oberen Lagen, welche bei Neudorf, Aufenau und Wächtersbach gut aufgeschlossen sind, stellen sich zwischen feineren, oft recht mürben und gern quergeschiefertten Bänken Sandsteine von etwas gröberem und ungleichem Korn ein. Dieselben besitzen meist eine grössere Festigkeit durch ein kieseliges Bindemittel und sind zum Theil ausgezeichnet durch Führung zahlreicher Thongallen, oder auch rundlicher Einschlüsse bindemittelfreien Sandes; bei der Verwitterung erhalten sie dadurch eine löcherige Oberfläche und ein zelliges Aussehen. In den Höhlungen, welche durch Auswitterung der Thongallen entstehen, finden sich oft bis zu stecknadelkopfgrosse runde, milchweisse Quarzkörner, hin und wieder auch ziemlich scharf ausgebildete kleine Quarzkrystalle. Schieferthonzwischenlagen erscheinen nahe der oberen Grenze recht häufig. An anderen Stellen sind es dünnplattige, feinkörnige,

thonreiche rothe Sandsteine, welche in einer Mächtigkeit von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meter die festeren, etwa 1 Meter mächtigen Sandsteinbänke von einander trennen.

Auf Klüften und auf Absonderungsflächen des Feinkörnigen Sandsteins finden sich in ganz verschiedenen Niveaus Ausscheidungen von faserigem und dichtem Brauneisenstein und von Psilomelan.

Die besten Werksteine im Bereich des Feinkörnigen Buntsandsteins liegen dicht über der Bröckelschiefergrenze; sie werden vielfach in Steinbrüchen gewonnen. Am bedeutendsten sind die Brüche oberhalb der Stadt Gelnhausen; hier sind 1 bis 2 Meter mächtige Sandsteinbänke, durch nur dünne Lagen von rothem Schieferthon von einander getrennt und durch schmale Verticalklüfte in grosse cubische Massen zerfällt, an 30 Meter hoch aufgeschlossen. Auch der Steinbruch westlich von Wirthheim an der Frankfurt—Leipziger Strasse liefert ausgezeichnete, feste Bau- steine. Gute Werksteine trifft man aber auch in einem noch höheren Niveau; z. B. werden solche unweit des Gutes Altenburg nordöstlich von Kassel gebrochen.

Der Feinkörnige Buntsandstein zerfällt, den Witterungseinflüssen ausgesetzt, im Allgemeinen ziemlich leicht in einen feinen mehligten Sand oder sandigen Lehm, der einen zwar leicht zu bearbeitenden, aber trockenen Ackerboden liefert. Nur, weil bessere Bodenarten nicht ausreichend vorhanden sind, wird er bebaut. In weitester Verbreitung bedecken ihn, sowohl auf den Plateaus als an den Bergabhängen, dichte Waldungen, in welchen besonders die Buche gedeiht.

Der **Mittlere Buntsandstein** beginnt in der Regel mit braunrothen oder auch weissen, groben und oft conglomeratisch entwickelten Bänken, welche erbsengrosse, seltener bis haselnussgrosse Gerölle von wasserhellem und milchweissem Quarz, auch vereinzelte abgerundete Carneolstückchen, sowie ganz oder theilweise in Kaolin umgewandelte Feldspathkörner enthalten und mit feinen oder mittelkörnigen quarzitischen Sandsteinen und besonders häufig mit sehr thongallenreichen Schichten wechsellagern. Auch eine Lage von rothem Schieferthon ist bei Wächtersbach, wo in den

Grenzsichten, ebenso wie bei Neudorf, im Allgemeinen gute Aufschlüsse vorhanden sind, zusammen mit Roth- und Brauneisenschalen an der Grenze gegen den Unteren Buntsandstein beobachtet worden.

Die Hauptmasse der **Unteren Stufe des Mittleren Buntsandsteins, der vorherrschend Grobkörnige Sandstein (sm_1)**, dessen Gesamtmächtigkeit sich auf 100 bis 120 Meter beläuft, setzt sich aus abwechselnden fein- und grobkörnigen, auch ungleichkörnigen, theilweise recht kaolinreichen, theilweise auch kaolinarmen, bald leicht zerfallenden, bald durch kieseliges Bindemittel sehr festen Sandsteinen zusammen. Die groben Sandsteine bestehen bald aus wohlgerundeten Körnern von Quarz und weissem kaolinisirtem Feldspath, bald enthalten sie, häufig in ein kieseliges Bindemittel eingebettet, Quarzkörner mit Krystallflächen, welche im Sonnenlichte lebhaft glitzern. Hin und wieder schliessen sie auch einzelne bis erbsengrosse Körner von wasserhellem oder milchweissem Quarz, seltener solche von Feldspath ein. Glimmerblättchen treten nur sparsam auf. Auch Thongallen sind, von der unteren Grenzzone abgesehen, im Ganzen selten.

In den tieferen Lagen herrschen braunrothe und kirschrothe bis violette Farbentöne, während weiter nach oben, z. B. an den Abhängen des Hammelsbergs und Sandkopfs bei Breitenborn, lichtere, zuletzt vorwiegend weisse Sandsteine auftreten. Im Allgemeinen walten die feinkörnigen Sandsteine in den unteren Lagen vor. Es ist deshalb da, wo die conglomeratischen Bänke an der unteren Grenze durch Gehängeschutt verdeckt sind oder vielleicht ganz fehlen, nicht möglich, eine scharfe Grenze gegen den Unteren Buntsandstein zu ziehen.

Die **Mittlere Stufe des Mittleren Buntsandsteins, der Conglomeratische Sandstein (sm_2)**, erreicht eine Mächtigkeit von 130 bis 180 Fuss rheinl. Er wird gebildet von heller gefärbten fein- und grobkörnigen, oft conglomeratisch entwickelten Bänken, in welchen Gerölle von Quarz, und auch von Quarzit und Kieselschiefer, bis zu Faustgrösse nicht selten sind. Besonders an der Basis dieser Zone finden sich ziemlich regelmässig Conglomerate, welche grosse Neigung zur Bildung von zusammenhängenden Felsmassen besitzen

und durch einen oft 20 Meter hohen, steil ansteigenden Absatz topographisch gekennzeichnet sind. Oft ist die Aehnlichkeit dieser Bänke mit dem in demselben geologischen Niveau gelegenen Hauptconglomerat der Vogesen eine sehr grosse, so besonders am Sperkelberg nordwestlich von Wächtersbach, an dem westlichen, rechten Thalgehänge der Bracht zwischen Wächtersbach und Schlierbach und am Westabhang des Hammelsberges bei Breitenborn. An anderen Stellen können die Gerölle spärlicher auftreten, die Mächtigkeit der Grenzconglomerate kann eine geringere sein, und es zerfallen auch wohl, indem das Bindemittel ganz zurücktritt, wie z. B. in der Umgebung der Vier Fichten und am Ruheichsweg westlich von Wächtersbach, die Conglomerate zu grobem Kies, der sich weithin über die Abhänge verbreitet.

Ueber den ebenerwähnten, ein tieferes Niveau einnehmenden Conglomeratbänken folgen feine bis mittelkörnige, weisse und gelblichweisse, auch braungetigerte Sandsteine mit vereinzelt grösseren Quarzgeröllen, im Allgemeinen ohne Thongallen und nur spärlich etwas hellen Glimmer auf den Schichtflächen führend. Sie besitzen eine beträchtliche Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und treten in mächtigen Quadern abgesondert auf.

An den steileren Gehängen, wie auf der Südseite des Vogelkopfs und am Hammelsberg bei Breitenborn, ebenso auf beiden Seiten des Brachtthals zwischen Hesseldorf und Schlierbach, bilden sie, zusammen mit den abgestürzten Blöcken der liegenden Conglomeratbänke, ausgedehnte Felsenmeere, welche einen fast unerschöpflichen Reichthum an guten Bausteinen darbieten.

Als **Oberste Stufe des Mittleren Buntsandsteins (sm₃)** erscheint der wenig mächtige, sogenannte »Chirotheriensandstein«, ein dünnplattiger, feinkörniger brauner oder röthlicher Sandstein. Er geht am Kalkrain bei Wächtersbach, an der Ochsenweide bei Breitenborn und am Dachsberg und in der Johannisstruth zwischen Breitenborn und Wittgenborn zu Tage, ist aber nur an der letzt-erwähnten Stelle, im Abraum eines Steinbruchs unmittelbar an der Strasse, deutlich aufgeschlossen. Auf der obersten, weiss und roth gefärbten Werksteinbank, welche noch vereinzelte haselnuss-

grosse Quarzgerölle enthält und durch zellige Beschaffenheit und durch Querschichtung (discordante Parallelstructur) ausgezeichnet ist, lagert hier eine weiss- und rothgebänderte, 1 Meter mächtige Sandschicht, von welcher es zweifelhaft ist, ob man sie schon zum Chirotheriensandstein rechnen soll oder nicht. Der Sand ist reich an Muskowit und aus einem bindemittelarmen, mittelgroben Sandstein entstanden. Die nun weiter nach oben folgenden Schichten, im Ganzen etwa 2 Meter mächtig, stellen den eigentlichen Chirotheriensandstein dar. Aufgeschlossen sind von unten nach oben folgende Lagen:

- a) Rother und grünlichblauer Schieferthon, sehr reich an feinen weissen Glimmerblättchen; 0,40 Meter mächtig.
- b) Feinkörniger, poröser Sandstein von weisser bis gelblicher Farbe, der beim Verwittern ein eigenthümliches, löcheriges Aussehen erhält; 0,30 Meter mächtig.
- c) Dünnp Plattiger, feinkörniger, brauner Sandstein, im Innern gelb mit braunen Flecken oder braun und weiss gebändert; enthält einzelne grössere Quarzgerölle; 0,20 Meter mächtig.
- d) Weisser, feinkörniger Sandstein, aussen braun gefärbt; 0,30 Meter mächtig.
- e) Dünnschieferiger, feinkörniger, braun und weiss gebänderter Sandstein; 6 Bänkchen, zusammen 0,40 Meter mächtig.

Im Gehängeschutt, unmittelbar über diesem Sandstein, herrschen blaugraue Thone mit Brauneisenschalen, welche sich fast noch 1 Kilometer weit in südwestlicher Richtung verfolgen lassen. Nach den Aufschlüssen auf den östlich anstossenden Blättern Salmünster und Steinau müssen sie entweder als die Basis des Oberen Buntsandsteins oder als zum Tertiär gehörig angesehen werden.

Am Dachsberg und am Kalkrain finden sich als Andeutung des Chirotheriensandsteins nur dünnplattige, feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine, wie sie den unter c) und e) erwähnten Lagen entsprechen. Auch bei Breitenborn sind keine guten Aufschlüsse im Chirotheriensandstein vorhanden.

Der **Obere Buntsandstein oder Röth (so)** erreicht eine Gesamtmächtigkeit von 70 Metern. Er beginnt mit blaugrauen Schieferthonen, welche eine Mächtigkeit von etwa 2 Meter besitzen und durch einen Gehalt an Brauneisenschalen gekennzeichnet sind, und besteht weiter in seiner unteren Hälfte aus vorherrschend sandigen, in seinen oberen Lagen aus vorherrschend thonigen Schichten.

Die tiefer gelegenen Sandsteine führen ein thoniges Bindemittel und sind braunroth gefärbt. Sie sind sehr glimmerreich und dünnplattig, bilden, wie in dem Steinbruch am Hoherain bei Spielberg, nördlich von Schlierbach und ausserhalb des Blattes, zu sehen ist, grosse linsenförmig gestaltete, mit rothem Schieferthon wechsellagernde Massen, welche nicht lange anhalten, sondern rasch sich auskeilen. Der Steinbruchsbetrieb wird dadurch sehr beeinträchtigt.

Die obere Abtheilung des Röth ist am Fuss des Kalkrains zwischen Wächtersbach und Wittgenborn, im Liegenden des Wellenkalks, nachgewiesen; deutlich entblösst sind ihre Schichten aber nur an der Ochsenweide oberhalb Breitenborn in einem Wasserriß. Sie bestehen hier aus dünnschieferigen, durch zahlreiche feine Glimmerschüppchen glänzenden, rothbraunen Schieferthonen und schliessen hin und wieder schwache Bänke eines sehr feinkörnigen, thon- und glimmerreichen, zuweilen aber auch sehr festen quarzitären Sandsteins ein. Nahe an der Grenze gegen die mehr sandige untere Abtheilung ist ihnen eine etwa 10 Centimeter mächtige Bank von geradschaligem kieseligem Brauneisenstein eingelagert.

Muschelkalk.

Vom Muschelkalk finden sich im Bereich des Blattes Gelnhausen nur die tiefsten Lagen des **Unteren Wellenkalks (mu₁)**. Sie sind am Kalkrain zwischen Wächtersbach und Wittgenborn durch mehrere übereinander gelegene Steinbrüche zwischen Röth und Tertiär in einer Mächtigkeit von etwa 20 Metern aufgeschlossen. Ihr Einfallen ist ein schwach nordöstliches. An der unteren Grenze, über dem Röth, liegen zunächst wenig mächtige, ebenschieferige

festen gelben Kalksteinen, die sogenannten »Grenzkalke«; dann folgen mehrere, etwa 1 Meter mächtige Bänke von wulstigen, seltener ebenschieferigen dichten Kalksteinen von grauer Farbe, welche durch schmale Lagen eines weichen grauen Mergels von einander getrennt sind. Sie liefern nur spärlich schlecht erhaltene Steinkerne von *Gervillia socialis*, *Turbo gregarius*, *Lima lineata* und *Myophoria laevigata*. Eine Bank von grünlichgrauer Farbe und ausgezeichnet durch zahlreiche Glimmerschüppchen auf den Schichtflächen, welche etwa 15 Meter über der Röthgrenze liegt und von Zeit zu Zeit im oberen Steinbruche blossgelegt wird, enthält in grosser Menge ziemlich gut erhaltene, vollständige Exemplare von *Ceratites Buchi**).

Tertiär.

Tertiärablagerungen finden sich in ausgedehnter Verbreitung auf der nördlichen Hälfte des Blattes, vornehmlich im Liegenden von basaltischen Gesteinen, welche, selbst tertiären Alters, hier und auf den nördlich und östlich anstossenden Blättern eine vielfach zerschnittene und zerstückelte Decke von beträchtlicher Mächtigkeit zusammensetzen.

Die **Aeltere Tertiärablagerung**, welche das Liegende der mächtigen Basaltdecke bildet, ist am vollständigsten entwickelt am Beckersrain auf der rechten Seite des Brachtthales, da, wo über dem steilen Absatz des Conglomeratischen Sandsteins (**sm**₂) das Terrain bis zu der folgenden, von Basalt gebildeten Terrasse nur wenig ansteigt. Sie besteht hier aus zwei gut von einander zu scheidenden Abtheilungen.

Die **untere Abtheilung**, etwa 15 Meter mächtig, stellt sich dar als eine Schotterbildung (**bo**_γ), zusammengesetzt aus faustgrossen und etwas grösseren Geschieben von Grobkörnigem Buntsandstein und Quarz, gemengt mit gelbem und weissem Sand.

*) Die Angabe von R. LUDWIG (Erläuterungen zu der Section Büdingen der geologischen Specialkarte des Grossherzogthums Hessen, Maassstab 1:50 000, Darmstadt 1857, S. 21 unten), dass durch Leitfossilien gut charakterisirter Oberer Muschelkalk bei Wächtersbach vorkäme, ist nicht richtig.

Sehr charakteristisch für diese Ablagerung und zwar für ihre höheren Lagen sind zahlreiche Kieselhölzer, die zuweilen in beträchtlicher Grösse, über 30 Centimer lang und 15 Centimeter dick, gefunden werden. Die Untersuchung mehrerer Stücke ergab, dass sie einer Species und zwar *Araucarioxylon Rollei* KR., welches in dem Rothliegenden von Erbstadt so häufig ist, angehören, und dass sie somit aus dem Rothliegenden der Wetterau oder benachbarter Gegenden eingeschwemmt sein müssen.

Die Schotter **bo_γ** wurden ausser am Beckersrain nur noch an der Ochsenweide bei Breitenborn und am Ostabhang des Hainrains jenseits der Darmstädtischen Grenze in geringer Mächtigkeit beobachtet; Kieselhölzer scheinen dort zu fehlen. Sonst ist diese Ablagerung nur noch ausserhalb des Blattes Gelnhausen bei Hellstein und Udenhain (Blatt Birstein) und bei Eckardroth (Blatt Steinau) beobachtet worden, an letzterem Orte im Hangenden der marinen mitteloligocänen Septarienthone.

Die obere Abtheilung des vorbasaltischen Tertiärs besteht vorwiegend aus Schichten von weissem, grünlichgrauem und gelbem Thon und Sand (**bo_σ**), welche vielfach miteinander wechsellagern und hier und da Flötze von Braunkohlen einschliessen. Am Beckersrain und an der Leite südwestlich von Schlierbach können über dem ebenerwähnten Schotter **bo_γ** von unten nach oben folgende Lagen beobachtet werden:

1. Sandiger Thon von schmutzig-weisser und gelblicher Farbe.
2. Fetter plastischer Thon von weisser Farbe.
3. Grau- und röthlichgelber Sand, sehr reich an Kieselhölzern, die gleichfalls aus dem Rothliegenden eingeschwemmt sind.
4. Bläulichweisse und gelbliche plastische Thone, abwechselnd in Lagen von etwa $\frac{1}{2}$ Meter Mächtigkeit, mit oft ebenso mächtigen Zwischenschichten sehr feinen, weissen, thonhaltigen Sandes; im Ganzen 5 bis 7 Meter mächtig abgeschlossen in der fürstlichen Thongrube. Der Thon gelangt in der fürstlichen Steingutfabrik zu Schlierbach zur Verarbeitung.
5. Weisser und gelblicher Sand und sandiger Thon.

Ueber den tertiären Bildungen, deren Gesamtmächtigkeit hier 25 bis 30 Meter beträgt, liegt der Basalt. Seine untere Grenze ist als Quellenhorizont ziemlich gut markirt, eine Folge der Wasserundurchlässigkeit der unmittelbar unter ihm lagernden sandigen Thone.

Weiter westlich sind die Thone und Sande, ebenfalls Kieselhölzer führend, noch sehr gut aufgeschlossen in der Kreuzstrut östlich und am Weiherhof westlich von Wittgenborn, und zwar in mehreren Gruben, in denen Thon für die Töpfereien in Wittgenborn und auch wohl zur Ziegelfabrication gewonnen wird. Das hier anstehende Material hat eine hellblaue oder gelbe, sehr oft durch den Gehalt an vegetabilischen Resten auch dunkelblaue, ja schwarze Farbe. Auch im Abraum des oberen Muschelkalkbruches am Kalkrain bei Wittgenborn liegt ein hell- und dunkelblauer, zum Theil auch hellgelber, fetter Thon und thoniger Sand, der kleine Schmitzen holzförmiger Braunkohle und an seiner Basis eine wenig mächtige Lage dünn-schaligen Brauneisens teins eingelagert enthält. Schwache Flötzchen von schaligem Brauneisenstein, welche wegen ihres ziemlich regelmässigen Auftretens in dem gleichen Niveau auf der Karte zur Auszeichnung gelangt sind, finden sich an der Basis dieses tertiären Thones auch im Geisgraben zwischen Geiskopf und Knisseküppel an der Westgrenze des Blattes, an der Ochsenweide bei Breitenborn, sowie an der Johannisstruth westlich von Wittgenborn. An letzterem Orte könnten allerdings die Eisensteine auch der oberen Abtheilung des Mittleren Buntsandsteins (vgl. oben S. 12) zugehören; doch ist eine sichere Entscheidung bei den mangelhaften Aufschlüssen zur Zeit nicht möglich.

Nähert man sich, vom Weiherhof nach Süden und Südwesten fortschreitend, dem Rand des basaltischen Plateaus, so erhält man den Eindruck, als ob die thonigen Lagen allmählich weniger mächtig und seltener würden und gelber, zum Theil auch weisser und grauer Sand, vielfach von Brauneisenschalen durchzogen, auf Kosten der thonigen Zwischenlagen an Mächtigkeit gewönne. Die eingeschwemmt en Kieselhölzer fehlen in diesem Sand oder treten ganz zurück; dagegen erscheinen an manchen Stellen in ihm sehr charakteristische Einlagerungen, welche am Hammelsberg, am Vogelkopf

und im Kennelhorst eine recht ansehnliche Mächtigkeit erreichen, aber auch weiter östlich in der Kreuzstrut bei Wittgenborn und jenseits des Brachtthales am Herrntrieb vorkommen, nämlich Einlagerungen von Quarziten, sogenannten Braunkohlenquarziten (bo_x) oder »Feuerwacken«. Die knollenförmig gestalteten Quarzitblöcke sind durch Kieselsäure verkittete Sande, welche gelegentlich dem weissen Conglomeratischen Sandstein (sm_2) in seinen höheren Lagen sehr ähnlich sein können. Am Weissesteinküppel liegen sie mitten im losen gelben Sand, der dort einzelne sandigthonige Lagen eingebettet enthält, und bilden eine weithin sichtbare Felswand, bei den sonst herrschenden sanften Böschungen der Bergabhänge eine ungewohnte, auffallende Erscheinung. Blöcke von riesigen Dimensionen, mehrere Meter lang und breit, sind am Fuss der Felswand wild über einander gestürzt und finden sich in grosser Zahl auch thalabwärts weit umher zerstreut, ein Zeugniß für die Kraft des erodirenden Wassers, dem es möglich war, so gewaltige Felsstücke von ihrer ursprünglichen Lagerstätte loszulösen und auf weite Entfernung hin fortzubewegen.

Die Mächtigkeit der tertiären Sande ist sehr grossen Schwankungen unterworfen. Während dieselbe am Hainrain nördlich von Breitenborn zwischen 6 und 20 Meter zählt, wächst sie am Weissesteinküppel bis zu 40 Meter, sinkt am Hammelsberg wieder auf 20 Meter herab und beträgt am Eichelkopf bei Breitenborn, der doch einst vor Erosion der tiefen Thäler mit dem Basaltplateau zusammenhing, nur noch $\frac{1}{4}$ Meter, ja an einzelnen Stellen unter dem Basalt fehlt hier das Tertiär sogar ganz. Daraus und aus den Lagerungsverhältnissen an der Augustenhöhe bei Wächtersbach, wo ebenfalls unter dem Basalt tertiäre Sedimente fehlen, kann man den Schluss ziehen, dass das Tertiär in dem mittleren Theil des Blattes Gelnhausen bereits schon ziemlich weit oder ganz abgetragen war, ehe die basaltischen Massen zur Bildung gelangten, die der Abtragung entgangenen Sedimente bedeckten und so vor weiterer Zerstörung bewahrten.

Was das Material betrifft, aus welchem sich die tertiären Sande gebildet haben, so dürfte vor Allem der Grobkörnige Buntsandstein in Betracht kommen, und zwar namentlich die an thonigem

Bindemittel ärmeren, leichter zerfallenden Bänke, welche bei der Verwitterung einen Sand liefern, der dem tertiären zum Verwechsell ähnlich ist. Kieselsäurehaltige Quellen, welche kurz vor oder nach, vielleicht auch bei Eruption der basaltischen Massen eine grosse Rolle spielten, mögen dann später die Sande zu festen Quarziten verkittet haben. Dafür spricht auch ihr Auftreten auf bestimmten nordnordwestlich verlaufenden Linien, also nahezu parallel der Hauptverwerfung am westlichen Rande des Vogelsbergs. So liegen die Quarzite im Kennelhorst, am Weissesteinküppel und am Hammelsberg nahezu in dieser Richtung, und ihr ungefähr parallel ist die Linie, längs welcher weiter östlich die Quarzite am Herrntrieb, Eichwald und Sandkopf bei Hellstein (Blatt Birstein) beobachtet wurden.

Abbauwürdige Braunkohlen sind in den oberen Lagen der besprochenen Tertiärbildungen in der Nordwestecke des Blattes, wo dieselben mächtiger entwickelt und verhältnissmässig reich an thonigen Schichten sind, beobachtet und durch einen in der jüngsten Zeit etwas lebhafter betriebenen Bergbau auf grössere Erstreckung aufgeschlossen worden. In dem Braunkohlenwerk am Moorhans (Grube Hedwig) werden zwei je 1 Meter mächtige, durch einen schmalen, zuweilen auch wohl auskeilenden Lettenbesteg von einander getrennte Kohlenflötze abgebaut; an einzelnen Stellen soll die Mächtigkeit eine grössere sein. Die Braunkohle besteht theils aus starken, plattgedrückten Baumstämmen, theils ist sie mulmig und giebt dann bei dem Verbrennen einen aromatischen Geruch. Die letztere Kohle hat eine gelbbraune Farbe und setzt sich aus dichtverfilzten Wurzelfasern und Moospflanzen zusammen. In ihr liegen ziemlich viele Blätter und Stengel von schlechter Erhaltung, namentlich aber kleine braune Früchtchen, die trotz ihrer auffallenden Form und Grösse und und ihrer anscheinend guten Erhaltung bis jetzt noch keine hinreichend sichere Bestimmung zuliessen. Sowohl in der mulmigen als in der holzförmigen Kohle ist Retinit zuweilen in grossen reinen Partien ausgeschieden.

Die Fortsetzung der Braunkohlenflötze vom Moorhans aus nach Norden und nach dem Büdinger Thale, zunächst nach Rin-

derbiegen hin, ist durch Schürfvversuche erwiesen; doch wird der regelmässige Verlauf anscheinend durch Basaltdurchbrüche und Verwerfungen gestört. Zu keinem günstigen Resultate haben die von der Wächtersbacher Standesherrschaft angeregten Schürfarbeiten auf preussischem Gebiete geführt, wenngleich das Vorkommen von Kohlenresten im Thone unweit des Forsthauses bei Wittgenborn, sowie weiter östlich im Dorfe Streitberg (Blatt Birstein), ferner jenseits der Bracht in der Gemarkung Udenhain (Blatt Birstein) und an der Teufelsmühle im Salzthale (Blatt Steinau) für eine Fortsetzung der Flötze auch nach dieser Seite hin ganz entschieden spricht.

Zu bemerken ist noch, dass in der nordwestlichen Ecke des Blattes und zumal in der Nähe des Braunkohlenbergwerks basaltische Gesteine, zum Theil mit Tuffen in Verbindung stehend, deckenartig mitten in den älteren tertiären Sedimenten auftreten, und zwar im Liegenden der bauwürdigen Braunkohlenflötze. Sie keilen sich im Kennelhorst vollständig aus, können aber weiter nördlich, auf dem anstossenden Blatt Birstein, eine ansehnliche Mächtigkeit erreichen. Auch westlich von dem Wittgenborner Forsthaue und südlich von der Strasse nach Breitenborn (also am östlichen Abhang des Arnoldsberges bzw. im Bärwinkelhorst) soll im Liegenden der hier erschürften, 10 bis 50 Meter mächtigen Braunkohle Basalt angetroffen worden sein.

Im Geisgraben erscheint zwischen tertiären Sanden und Thonen anstehender Basalt, von welchem es aber unentschieden ist, ob er einem Basaltdurchbruch oder einer deckenartigen Einlagerung angehört.

Als eine **Jüngere, dem Basalt auf- oder eingelagerte Tertiärbildung (bm)** sind die Thone und Sande anzusehen, welche auf dem Plateau des Planteichs gegraben werden, um in den Wittgenborner Töpfereien, mit dem älteren Thone aus der Kreuzstrut vermischt, zur Verwendung zu gelangen. Es sind weisse und blaue, am Ausgehenden lehmartig aussehende magere Thone, welche dünne Lagen weissen Sandes eingeschaltet enthalten. Auch Braunkohlenreste finden sich zuweilen vor. Das Liegende des Thons in den 2 Meter tiefen Gruben besteht aus einem weissen

Sand. Würden die Sandeinlagerungen und Kohlenreste in dem Thone fehlen, so würde man ihn nicht wohl für ein tertiäres Sediment ansprechen, da die Verwitterungsproducte der Basalte auf dem Plateau von Wittgenborn, zumal in den bewaldeten Theilen der weiteren Umgebung, manchen Tertiärthonen auf das Täuschendste ähnlich werden.

Anhaltspunkte für die nähere Altersbestimmung der letzt-erwähnten (basaltischen und nachbasaltischen) Tertiärablagerung sind nicht vorhanden; doch dürfte mit Rücksicht auf die hohe Lage der Bildung über dem Kinzigthal wohl auf ein miocänes Alter geschlossen werden. Die Aelteren (wesentlich vorbasaltischen) Tertiärablagerungen sind sicherlich jünger als das marine Mitteloligocän, welches sie bei Eckardroth bedecken. Funde von ausgezeichnet erhaltenen Blattabdrücken, welche ich im Jahre 1880 in dem nördlich anstossenden Gebiet, am Betten bei Bergheim, in Braunkohlen machte, welche ganz die gleiche Lagerung besitzen, wie die obenerwähnten vom Moorhans, ermöglichten Herrn Dr. FRIEDRICH *Carpinus grandis* UNG., *Liquidambar europaeum* A. BR., *Acer trilobatum* var. *productum* A. BR., *Rosa dubia* WEB. wegen ihrer ausgezeichneten Erhaltung mit voller Sicherheit, ferner noch ein *Hypnum* (cfr. *Weberianum* GOEPP. und *Hepei* HEER) und eine *Grewia* (cfr. *crenata* UNG.) wenigstens der Gattung nach zu bestimmen. Diese Flora erinnert an die von Salzhausen und Münzenberg bekannt gewordene und erlaubt die Aelteren Tertiärablagerungen am Rande des Büdinger Waldes einerseits mit den Ablagerungen von Salzhausen und Münzenberg, andererseits mit petrographisch ganz ähnlich ausgebildeten Sanden und Thonen zu vergleichen, welche auf dem südwestlich angrenzenden Blatt Langenselbold im Liegenden des untermiocänen Hydrobienkalkes beobachtet worden sind. Die im Allgemeinen sehr mächtigen älteren Thone und Sande des Blattes Gelnhausen werden demnach wohl in der Zeit zwischen Mitteloligocän und Untermiocän, etwa in der Oberoligocänzeit, zur Bildung gelangt sein*).

*) Näheres über die Ausbildung des Tertiärs auf Blatt Gelnhausen findet sich zusammengestellt in einem Aufsatz des Verf. über den Büdinger Wald (XVII. Bericht d. Oberhess. Ges. für Natur- und Heilk. in Giessen, 1878,

Diluvium.

Diluviale Bildungen nehmen an dem geologischen Aufbau des Blattes Gelnhausen nur sehr geringen Antheil.

Schotter-, Sand- und Lehmlagerungen (**da**), angelehnt an die älteren Schichten, finden sich mehrfach in den breiteren Thälern und erheben sich in diesen niemals höher als etwa 120 Fuss über die Thalsohle. Sie sind Bildungen, welche zur Zeit, als die Thäler noch nicht bis zu ihrer jetzigen Tiefe eingeschnitten waren, in der gleichen Weise zum Absatz gelangten, wie heutigen Tages der Schotter und der Lehm in der Thalsohle. Die Geschiebe- oder Schotter-Ablagerungen (**da**) finden sich vorzugsweise da, wo das Gefälle ein stärkeres war und die Lehmlagerungen (**d**) dort, wo die langsamer strömenden Gewässer die im oberen Laufe mitgerissenen Schlamm Massen nicht mehr zu tragen vermochten, oder wo in Folge starker Niederschläge im oberen oder in Folge einer Stauung im unteren Laufe des Flusses das trübe schlammbeladene Hochwasser die Thalsohle überfluthete. Häufig ruhen dementsprechend die Lehm bildungen, wie sich solche bei Kassel, Wächtersbach und Breitenborn finden, auf einer Schotterunterlage. Nicht selten wechsellagern Schotter-, Sand- und Lehmschichten an den genannten Stellen miteinander.

Die Schotter setzen sich vorwiegend aus Geschieben von Sandstein zusammen; bei Kassel und im Thal der Orb hat ausschliesslich der Untere, feinkörnige Buntsandstein, bei Breitenborn, Wächtersbach und Höchst auch der Mittlere, grobe Buntsandstein das Material geliefert.

Abweichend von den eben besprochenen Lehm bildungen verhält sich der Löss (**d**). Er ist ebenfalls angelehnt an die älteren

S. 49 ff.). Einzelne damals gemachte Mittheilungen haben durch spätere Untersuchungen Berichtigungen erfahren, welche aus den vorliegenden Erläuterungen und denen zu den Blättern Bieber und Langenselbold, sowie aus einer Notiz im Jahrbuch der geolog. Landesanstalt, Berlin 1888, S. LXXXII ff. leicht zu ersehen sind. — Die Angaben von R. LUDWIG (Erl. zu Blatt Büdingen u. s. w.), welcher verschiedene bestimmbar organische Reste in dem Tertiär gefunden haben will, sind höchst unzuverlässig und zum grossen Theil unrichtig; sie sind daher leider nicht zu verwerthen.

Schichten, findet sich aber in sehr verschiedenen Niveaus über der Thalsohle. Während er in den Weinbergen westlich und nördlich bei Gelnhausen bis zu einer Höhe von 440 Fuss über dem Spiegel der Kinzig ansteigt, liegt er östlich von Gelnhausen bei Haitz und Höchst, wo er älteren Schotter bedeckt, nur wenige Fuss über der Kinzigau. Jedenfalls hat er einst in weiter Verbreitung die Abhänge des Kinzigthales bedeckt, ist aber durch die Erosion bis auf wenig ansehnliche Ueberreste verschwunden. Auch zwischen Hesseldorf und Neudorf an der Mündung des Brachtthales war er in Lehmgruben unter dem Gehängeschutt zeitweilig aufgeschlossen. An allen eben erwähnten Orten ist der Löss als ein hellgelber Lehm von feinmehligter Beschaffenheit und mit einem nur sehr geringen Kalkgehalt entwickelt. Unregelmässig gestaltete Mergelconcretionen, sogenannte Lösspuppen, kommen ziemlich häufig in ihm vor; ebenso sind Schalen von *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum* stellenweise reichlich vorhanden.

Alluvium.

Alluviale Bildungen sind die aus der Zertrümmerung und Verwitterung der anstehenden Gesteine entstandenen jüngeren Ablagerungen, die sogenannten Verwitterungslehme, welche oft sehr schwer von diluvialen und tertiären Bildungen zu unterscheiden sind, und die Abschwemmungen und Abrutschungen, welche an den Abhängen stattgefunden und besonders an dem Fuss der Berge oft sehr beträchtliche Anhäufungen sogenannten »Gehängeschuttes« veranlasst haben. Diese Bildungen sind, obwohl sie nicht selten Andeutungen von Schichtung erkennen lassen, wie z. B. im tiefen Hohlweg oberhalb Gelnhausen, und die anstehenden Schichten oft in grosser Mächtigkeit, bis zu 10 Meter hoch, bedecken und dann für die Wald- und Feldcultur von Wichtigkeit werden können, auf der Karte nicht zur Auszeichnung gelangt.

Nur die Verbreitung der basaltischen Schuttmassen, welche sich wesentlich auf die Umgebung der basaltischen Berge beschränkt, ist angedeutet. Der Beginn ihrer Entstehung fällt in

eine weit zurückliegende Zeit. Als die vulkanische Thätigkeit des Vogelsbergs in der Miocänzeit ihr Ende erreicht hatte, war der ganze nördliche Theil des Blattes Gelnhausen von einer mächtigen, harten Basaltkruste bedeckt, und diese musste erst durchnagt und zerstückelt werden, ehe die unterliegenden weicheren Schichten eine Abtragung in grösserem Maassstabe erfahren konnten. Gewaltige basaltische Massen wurden damals zerstört und sind im Laufe der nachfolgenden Zeit der Zertrümmerung anheimgefallen; nur ein kleiner Theil derselben ist in dem Gehängeschutt der vollständigen Auflösung und Zersetzung entgangen.

Am Eichelkopf bei Breitenborn steht die Menge der basaltischen Schuttmassen in gar keinem Verhältniss zu der geringen Ausdehnung des auf der Kuppe anstehenden Basaltes; aber die grösste Verbreitung haben die Basaltgerölle in der Gegend des Forsthauses und des Weiherhofes bei Wittgenborn, zwischen Johannisstruth und Kennelhorst, sowie in den benachbarten Wiesengründen. Sie haben auf weite Erstreckung die anstehenden Schichten vollständig dem Blick entzogen und erwecken dadurch die Vorstellung von einem viel grösseren Umfang der anstehenden Basaltmassen, als diese ihn wirklich besitzen.

Die wechselnde Dichte der Basaltbeschotterung ist auf der Karte durch eine entsprechend engere oder weitere Punktirung zum Ausdruck gebracht.

In ähnlicher Weise wie die Basaltgerölle sind auch die auf secundärer Lagerstätte befindlichen Zerstreuten Braunkohlenquarzite (B) auf der Karte angedeutet worden.

Die Ablagerungen in den ebenen Thalböden der fliessenden Gewässer (a) sind zu den jüngsten alluvialen Bildungen zu stellen. Sie bestehen wesentlich aus Schotter-, Sand- und Lehm bildungen, welche die Gewässer innerhalb des gegenwärtigen Ueberschwemmungsgebietes absetzen und gelegentlich bei starkem Hochwasser auch wieder mit fortspülen. Die Grenze des Thalalluviums lässt sich im Allgemeinen scharf bestimmen; häufig fällt sie zusammen mit der Grenze von Wiese und Ackerfeld oder von Wiese und Wald. Nur da, wo Abschwemmungen von Gehängeschutt oder von diluvialen Bildungen

stattgefunden haben, wie dies in den kleineren Seitenthälchen in der Regel der Fall ist, wird die Abgrenzung der alluvialen Bildungen erschwert.

Zu den jüngsten Anschwemmungen gehören auch noch die Schuttkegel oder Deltabildungen (**as**). Sie entstehen da, wo Seitenthäler mit stärkerem Gefälle oder tiefe Wasserrisse in ein schwach geneigtes, breiteres Hauptthal einmünden, als flach gewölbte Schuttmassen, die sich oft ziemlich weit in das Hauptthal vorschieben und thalabwärts über die Anschwemmungen desselben ausbreiten. Am ansehnlichsten sind die Schuttmassen, welche sich bei Aufenau und unterhalb Gelnhausen aus zahlreichen Thälchen und Schluchten in das Kinzigthal ergossen haben und nun auf grössere Erstreckung dasselbe umsäumen. Auch bei Neudorf, Wächtersbach und Wirthheim sind mächtige Schuttkegel vorhanden.

Torf- und Moorbildungen (**at**) von einiger Bedeutung oder von beträchtlicher Ausdehnung kommen im Bereich des Blattes nicht vor. Sumpfige, moorige Stellen finden sich zwar hier und da in den ebenen Thalböden, wo ein undurchlässiger Untergrund und eine tiefe Lage ihre Bildung begünstigen, wie z. B. an der Einmündung der Bracht in das Kinzigthal, bei Wächtersbach und zwischen Neudorf und Hesseldorf, auch zwischen der Lohmühle und der Riedmühle im Kasseler Grunde; aber sie sind zu wenig bedeutend, als dass sie in der geologischen Darstellung hätten berücksichtigt werden können. Nur eine kleine, ziemlich weit vorgeschrittene Torfbildung ist auf der Nordwestgrenze des Blattes am Moorhans angegeben worden. Sie liegt auf dem Ausgehenden der Braunkohlenflötze, welche an dem östlichen Bergabhang erschürft und bebaut wurden.

Eruptivgesteine und zugehörige Bildungen.

Von Eruptivgesteinen tritt auf Blatt Gelnhausen nur Basalt zu Tage. Derselbe ist im nördlichen Theil des Blattes ausserordentlich verbreitet. Er bildet hier einzelne, zum Theil durch Tertiärschichten von einander getrennte stromartige Decken. Wahrscheinlich sind auch Durchbruchstellen des Basaltes im Bereich

des Blattes vorhanden und blossgelegt; indessen lassen sich nur in den Vorkommen von der Ochsenweide bei Breitenborn und vom Dachsberg, etwa in der Mitte zwischen Breitenborn und Wittgenborn, wo der Basalt sich ziemlich tief nach dem Abhang hinunterzieht, mit grösserer Wahrscheinlichkeit Basaltstiele vermuthen.

Nach der höheren oder tieferen Lage in der vielfach mehr als 40 Meter mächtigen Basaltdecke kann man Aeltere und Jüngere Basalte von einander unterscheiden. Durchgreifende petrographische Unterschiede zeigen aber diese Aelteren und Jüngeren Basalte nicht; sie gehören beide zu der Gruppe der Feldspathbasalte. Die Aelteren, vorwiegend dunkelen Basalte führen einen zur Serpentinbildung besonders geneigten Olivin und sehr oft eine amorphe Basis, welche sich gern in radialstrahlige delessitartige Gebilde und in serpentinöse und chloritische Substanzen verwandelt. Beide durch das ganze Gestein verbreiteten grünen Zersetzungsproducte sind die Ursache der dunkelen Farbe. Bei den Jüngeren Basalten herrscht im Allgemeinen eine graue Farbe; der Olivin ist anscheinend eisenreicher und scheidet deshalb bei der Zersetzung in der Regel eine dünne Kruste von Brauneisen aus, welche ihn vor weiterer tiefgreifender Veränderung schützt. Der hier vorhandene glasige Bestandtheil ist im frischen Zustande farblos oder durch globulitische und trichitische Entglasung grau, und nimmt bei der Verwitterung des Gesteins nur schwach gelbe und braune Farbentöne an. Wird er ganz oder zum Theil zersetzt, so entstehen, besonders bei den gröbereren feldspathreichen Varietäten, wie solche auf der Höhe des Plateaus in der nächsten Umgebung von Wittgenborn angetroffen werden, rauhe und poröse, trachytähnliche Gesteine, wie sie die Aelteren Basalte nur ausnahmsweise und nur in sehr weit vorgeschrittenem Stadium der Zersetzung zu liefern im Stande sind.

Je nach der Natur und der relativen Menge der Bestandtheile, sowie nach der Art ihrer Verbindung und Anordnung lassen sich die Basalte noch weiter in mehrere Gruppen zerfallen, die allerdings nicht scharf von einander getrennt sind, sondern ganz allmähliche Uebergänge in einander zeigen.

Weitaus die grössere Masse der Basalte gehört der Gruppe

der Feldspathbasalte im engeren Sinne des Wortes (Bf) an.

Der Gehalt an Plagioklas schwankt zwischen sehr weiten Grenzen; bald macht derselbe etwa $\frac{2}{3}$ des ganzen Gesteins aus, bald erscheint er nur in Form von wenigen Leisten in der entweder sehr augitreichen oder neben Augit noch sehr viel Glas enthaltenden Grundmasse.

Der Augit kommt in sehr wechselnder Menge in Form von grösseren Einsprenglingen mit allen den verschiedenen Erscheinungen vor, wie sie dem Augit der Basalte eigenthümlich sind, so besonders am Hammelsberg und am Eichelkopf bei Breitenborn. Die Krystalle sind entweder einfache oder Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz; auch treten sie häufig nach einem der selteneren Gesetze oder ungesetzmässig zu knäuelartigen Verwachsungen zusammen. Ausserdem erscheint der Augit in Form von kleinen Mikrolithen in allen Basalten ohne Ausnahme als ein wesentlicher Gemengtheil der Grundmasse.

Olivin findet sich in der Regel in grösseren, schon mit dem blossen Auge erkennbaren Körnern ohne ebenflächige Begrenzung, oder auch in deutlichen, scharf ausgebildeten Krystallen, die nur hier und da prachtvolle Corrosionserscheinungen, Einbuchtungen der Grundmasse u. s. w. zeigen. Grössere Olivinknollen sind in dem Basalt vom Hammelsberg bei Breitenborn nicht selten.

Ferner sind Magneteisen und Titaneisen, letzteres zumal in den gröbereren, basisarmen Basalten, sehr verbreitet. In schönen, zierlichen, gestrickten Aggregaten findet sich das Magneteisen besonders in den Gesteinen vom Rosengarten östlich von Wittgenborn und aus der Erlenau (Eichsträutchen) südlich vom Wittgenborner Forsthause.

In den gröbereren Basalten ist Apatit in langen quergegliederten Nadeln recht häufig zu beobachten; er fehlt auch nicht in den dichteren Gesteinen. Biotit kommt nur an einzelnen Stellen, z. B. am Geiskopf nördlich von Breitenborn, in äusserst winzigen, unregelmässig begrenzten, stark pleochroitischen braunen Blättchen vor.

Als ein wichtiger Bestandtheil der Grundmasse erscheint in

sehr vielen Basalten, besonders in den feldspathärmeren, eine lichte oder gleichmässig braune, zuweilen durch zahlreiche Entglasungsproducte, besonders durch pinselförmig gestaltete braune Gebilde, dunkeler gefärbte amorphe Zwischenklemmungsmasse.

Was die Structur der Feldspathbasalte anlangt, so sind dieselben entweder vollkommen doleritisch ausgebildet (so am Beckersrain) und enthalten bald noch in geringer Menge eine amorphe Zwischenklemmungsmasse zwischen den einzelnen Gemengtheilen, unter welchen der Plagioklas bei weitem vorherrscht, bald sind sie — und dies ist der seltenere Fall — frei von einer solchen, oder sie sind porphyrisch entwickelt dadurch, dass einzelne Olivine, Augite und Magneteisenkrystalle sich einsprenglingsartig aus der Grundmasse hervorheben. Die Grundmasse kann bei den letzt-erwähnten Gesteinen die Mikrolithe von Augit, Feldspath und Magnetit in einer mehr oder weniger reichlich entwickelten Glasbasis eingelagert enthalten, oder die amorphen Bestandtheile können vollkommen fehlen.

Fluidalstructur, durch parallele Anordnung der Plagioklasleisten der Grundmasse bedingt, wurde nur in dem porphyrisch ausgebildeten Basalt von der Augustenhöhe bei Wächtersbach beobachtet.

Die gröberen, doleritischen, zugleich auch plagioklasreichen Gesteine finden sich besonders verbreitet östlich von Wittgenborn, am Sauhaus, am Beckersrain — über die Zusammensetzung des Gesteins von hier giebt die unten mitgetheilte Analyse 1. Aufschluss — am Rabenwald, im Rosengarten und an der Wolferburg, ebenso am Herrntrieb östlich von dem Brachtthale; ausserdem treten sie nördlich, nordwestlich und südlich von Wittgenborn, längs der Strasse nach Spielberg (Analyse 2.), zwischen Forsthaus und Köhlersberg und an der Strasse nach Wächtersbach am Kalkrain auf, ferner im Bennerhorst westlich vom Planteich und am Vorderen Vogelkopf bei Breitenborn. Die dichten und porphyrisch entwickelten, im Allgemeinen feldspathärmeren Varietäten kommen an der Augustenhöhe bei Wächtersbach (Analyse 3.), am Hollerstrauß südlich und unter den Eichbäumen nordöstlich von Wittgenborn, sowie in dem ganzen westlichen Gebiet in grosser Mannig-

faltigkeit vor. Der Basalt vom Hammelsberg, welcher durch grosse Einsprenglinge von Augit und zahlreiche Körner von Olivin, auch durch Ueberwiegen des Augits in der Grundmasse über den Feldspath und durch Gehalt von etwas brauner und trichitisch entglaster Basis sich auszeichnet, hat die unten unter 4. angegebene, und der olivinärmere, aber sonst im Ganzen ähnliche Basalt vom Eichelkopf bei Breitenborn die unter 5. mitgetheilte Zusammensetzung.

An verschiedenen Stellen gehen die dichten Feldspathbasalte durch ganz allmähliches Zurücktreten des Feldspaths auf Kosten eines reichlicher eintretenden amorphen Bestandtheils der Grundmasse in vollständig feldspathfreie Basalte über, welche den Namen **Magmabasalte** oder **Limburgit (Bl)** erhalten haben. Derartige Uebergänge wurden an Basalten östlich vom Weiherhof, am Eichstrütchen südlich vom Wittgenborner Forsthaus, am Dachsberg, am Weissesteinküppel, am Bubenrain, im Kennelhorst und an den liegenden Basalten der auf Darmstädtischem Gebiet gelegenen Decke des Moorhans, Knisseküppel und Hainrain mehrfach beobachtet.

Typische, vollständig feldspathfreie Limburgite wurden gesammelt »unter den Eichbäumen« nordöstlich von Wittgenborn, am Weiherhof, am Eichstrütchen (Erlenau) südlich vom Forsthaus, im Kennelhorst, an der Ochsenweide bei Breitenborn, im Hangenden der Braunkohlenablagerung am Moorhans, und am Geiskopf an der Westgrenze des Blattes, und zwar an den auf der Karte mit der Signatur **Bl** bezeichneten Stellen*).

Die Gesteine vom Eichstrütchen (Analyse 6.) und aus dem Hangenden der Braunkohlenablagerung am Moorhans, auch einzelne Vorkommen vom Weiherhof, zeigen in der schwarzen, etwas pechartig aussehenden Grundmasse grosse Einsprenglinge von Olivin. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man ferner als vorwaltenden Bestandtheil ein dunkelbraunes Glas, und in demselben eingeschlossen ziemlich grosse Augitmikrolithen. In den beiden

*) Das Zeichen **Bl** ist zu streichen am Dachsberg, am Nordwestabhang des Moorhans, sowie an der Kreuzstrut und »unter den Eichbäumen« nordöstlich von Wittgenborn.

letzten genannten Limburgitgesteinen ist das Glas frei von Entglasungsproducten, dagegen schliesst es in dem Limburgit vom Eichsträutchen sehr zierlich gestrickte Magneteisenkryställchen und schwach gekrümmte, braune, nicht näher bestimmbare Gebilde ein. Die Limburgite vom Weiherhof und vom Eichsträutchen enthalten ausser Einsprenglingen von Olivin auch noch grössere Augitkrystalle, die häufig knäuelartige Verwachsungen bilden.

Die Limburgite unter den Eichbäumen, von dem Geiskopf, vom Kennelhorst und von der Ochsenweide unterscheiden sich von den ebenerwähnten dadurch, dass sie ein lichtereres, farbloses bis hellbraunes Glas enthalten. Ausser Einsprenglingen von Olivin führen sie sämmtlich auch noch einzelne grössere Krystalle von Augit, die zuweilen Glaseinschlüsse, zonar angeordnet, beherbergen.

Die Basalte im Liegenden der Braunkohlenablagerung nördlich und östlich vom Moorhans sind häufig blasig ausgebildet und enthalten in den Blasenräumen zuweilen Zeolithe, zumal Chabasit, und namentlich bolartige Massen in braunen und röthlichen Farben. Auch Basalttuffe scheinen nach den Aufschlüssen in dem tiefen Stollen des Braunkohlenbergwerks mit dem liegenden Basalt verbunden zu sein. Die dichten, im frischen Zustande schwarzen und durch Zersetzung röthlichen Abarten des liegenden Basaltes sind Feldspathbasalte, welche durch einzelne grössere Einsprenglinge von Olivin und Augit eine porphyrtartige Ausbildung besitzen *).

Auffallende Felsbildungen kommen im Bereich des Basaltes auf Blatt Gelnhausen nicht vor. Die Absonderung der Basalte ist im Allgemeinen eine unregelmässig polyëdrische und mehr oder weniger kugelige. Nur am Eichelkopf bei Breitenborn, wo ein sehr ausgedehnter Steinbruchsbetrieb stattfindet, ist eine ganz ausgezeichnete plattige Absonderung, in Platten von 1 bis 20 Centimeter Dicke, vorhanden.

Die Basalte liefern bei der Zersetzung ganz allgemein einen grauen bis gelben, thonigen oder lehmigen Boden, der besonders in den Waldungen und in den Wiesengründen von oberflächlich

*) Die Angabe in dem XVII. Bericht der Oberhess. Ges. für Natur- u. Heilkunde, Giessen, S. 87, dass das Gestein Leucit führe, ist nicht genau; Leucit ist nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

verändertem tertiärem Thon nicht wohl zu unterscheiden ist. Die Grenzen zwischen den Tertiärsedimenten und dem Basalt auf dem Plateau westlich von Wittgenborn, sowohl in der Umgebung des Forsthauses und des Weiherhofes als weiter westlich im Helfersdorfer Grund und Kennelhorst sind demnach nicht vollkommen sichergestellt.

Einzelne unter den Basalten zeigen eine etwas andere Zersetzungsweise, insofern sie sich in Beauzit oder Brauneisenstein umwandeln. Die Bildung von Beauzit findet besonders bei den feldspathreichen doleritischen Basalten statt. Die durch Brauneisen in der Regel bräunlich oder dunkelgelb gefärbten Stücke von Beauzit zeigen bei mikroskopischer Untersuchung noch ganz die Basaltstruktur; der Feldspath und der Olivin haben zwar ihre Form behalten, sind aber vollständig in ein Aggregat umgewandelt; der Augit und die primären Eisenerze sind ganz verschwunden, und das ausgeschiedene Brauneisen erfüllt nun die Olivine, welche dadurch eine intensiv braune Farbe erhalten und sich so leicht von den helleren Feldspathleisten unterscheiden. Besonders gut lässt sich die Umwandlung des Basaltes in Beauzit »unter den Eichbäumen« und an der Nachtweide nordöstlich und nördlich von Wittgenborn, an der Gartenruh westlich von Wächtersbach und am Brunftacker bei Breitenborn beobachten.

Feldspathärmere Basalte, die reich an Magneteisen und Titan-eisen sind, auch eisenreiche Olivine enthalten, liefern bei der Zersetzung nicht selten thonige Brauneisensteine mit durchschnittlich 18 bis 20 pCt. Eisen. Diese sogenannten »Basalteisensteine«, auf deren Vorkommen zum Theil die Eisenhütten von Hirzenhain und Neuen-schmitten gegründet waren, haben in früheren Zeiten öfter Anlass zu bergbaulichen Arbeiten gegeben. Sie liegen in der Regel in Einsenkungen des basaltischen Plateaus, eingebettet in einem bei der Basaltzersetzung entstandenen Lehm, und bilden faust- bis kopfgrosse rundliche Knollen. Ansehnlichere Vorkommen dieser Eisensteine finden sich nördlich von Wittgenborn auf dem angrenzenden Blatt Birstein, kleinere Nester unter den Eichbäumen, an der Gartenruh und an der Ochsenweide bei Breitenborn.

Ueber die im Allgemeinen zwischen nur sehr engen Grenzen schwankende chemische Zusammensetzung der Basalte giebt die

folgende Zusammenstellung von Analysen der wichtigsten, oben näher beschriebenen Vorkommnisse Aufschluss:

1. Doleritisch ausgebildeter Aelterer Basalt von der Leite (Beckersrain) bei Schlierbach; TiO_2 , H_2O , SO_3 , CO_2 sind nicht bestimmt.
2. Grauer, doleritisch ausgebildeter, Jüngerer Basalt von der Strasse von Spielberg nach Streitberg; analysirt von PUF AHL im Jahre 1880.
3. Dichter, porphyrisch ausgebildeter Basalt von der Augustenhöhe bei Wächtersbach; analysirt von PUF AHL im Jahre 1880.
4. Porphyrisch entwickelter, olivin- und augit-reicher Basalt vom Hammelsberg bei Breitenborn; analysirt von PUF AHL im Jahre 1880.
5. Porphyrisch entwickelter Basalt vom Eichelkopf bei Breitenborn; analysirt von C. ROTHE im Jahre 1863.
6. Limburgit vom Eichsträutchen bei Wittgenborn; analysirt von PUF AHL im Jahre 1880.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Specif. Gew.:	—	2,836	2,968	2,981	2,957	2,973
SiO_2 . . .	47,33	47,22	46,07	42,86	46,65	44,39
TiO_2		1,90	2,28	2,19	3,10	3,04
Al_2O_3 . . .	13,52	13,23	14,27	11,84	9,57	12,49
Fe_2O_3 . . .	4,93	1,87	2,76	3,61	—	2,08
FeO . . .	7,99	9,03	9,21	7,74	14,42	9,00
MnO . . .	—	—	0,12	0,09	0,27	0,06
CaO . . .	9,80	8,83	9,41	10,82	8,58	11,21
MgO . . .	8,78	9,64	10,09	13,54	10,05	11,37
Na_2O . . .	2,89	2,69	2,93	2,40	2,59	2,28
K_2O . . .	1,23	1,15	1,54	1,43	1,76	1,73
H_2O		2,91	1,48	3,17	2,06	2,35
P_2O_5 . . .	0,12	0,35	0,03	0,12	—	0,09
SO_3		0,29	Spur	0,18	—	0,09
CO_2		0,03	0,09	0,08	—	0,03
CH_4 . . .	—	0,04	—	—	—	Spur
	(96,59)	99,18	100,28	100,07	99,05	100,21.

Veröffentlichungen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die mit † bezeichneten Karten und Schriften sind in Vertrieb bei Paul Parey hier, alle übrigen bei der Simon Schropp'schen Hoflandkartenhandlung (J. H. Neumann) hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen u. den Thüringischen Staaten. Im Maafsstabe von 1 : 25 000.

(Preis { für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen . . . 2 Mark.)
» » Doppelblatt der mit obigem † bez. Lieferungen 3 »
» » » » übrigen Lieferungen 4 »)

		Mark
Lieferung 1.	Blatt Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen*), Stolberg	12 —
» 2.	» Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena*)	12 —
» 3.	» Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
» 4.	» Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
» 5.	» Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
» 6.	» Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
» 7.	» Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter) . .	18 —
» 8.	» Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
» 9.	» Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhang, Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhäusen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
» 10.	» Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig	12 —
» 11.	» † Linum, Cremen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
» 12.	» Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —
» 13.	» Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronneburg	8 —
» 14.	» † Oranienburg, Hennigsdorf, Spadow	6 —
» 15.	» Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —

*) (Bereits in 2. Auflage).

	Mark
Lieferung 16. Blatt Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
» 17. » Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
» 18. » Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
» 19. » Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Quer- furt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
» 20. » † Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter 2 * mit Bohrkarte und Bohr- register)	16 —
» 21. » Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsen- hausen	8 —
» 22. » † Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
» 23. » Ermschwerd, Witzzenhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beid. letzteren m. je 1 Profil taf. u. 1 geogn. Kärtch.)	10 —
» 24. » Tennstedt, Gebese, Gräfen-Tonna, Andisleben	8 —
» 25. » Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
» 26. » † Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hart- mannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —
» 27. » Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode	8 —
» 28. » Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain, Kahla, Rudol- stadt, Orlamünde	12 —
» 29. » † Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Lands- berg. (Sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
» 30. » Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
» 31. » Limburg, Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —
» 32. » † Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke, Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 33. » Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach	12 —
» 34. » † Lindow, Gr.-Mutz, Kl.-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 35. » † Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
» 36. » Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
» 37. » Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profil- tafel), Meiningen, Helmshausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —
» 38. » † Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 39. » Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (hierzu eine Illustration)	8 —

	Mark
Lieferung 40. Blatt Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebengrün . . .	8 —
» 41. » Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar . . .	16 —
» 42. » † Tangermünde, Jerichow, Vieritz, Schernebeck, Weissewarthe, Genthin, Schlagenthin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	21 —
» 43. » † Rehhof, Mewe, Münsterwalde, Marienwerder (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 44. » Coblenz, Ems (mit 2 Lichtdrucktafeln), Schaumburg, Dachsenhausen, Rettert	10 —
» 45. » Melsungen, Lichtenau, Altmorschen, Seifertshausen, Ludwigseck, Rotenburg	12 —
» 46. » Buhlenberg, Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler, St. Wendel. (In Vorbereitung.)	
» 47. » † Heilsberg, Gallingen, Wernegitten, Siegfriedswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
» 48. » † Parey, Parchen, Karow, Burg, Theessen, Ziesar. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 49. » Gelnhausen, Langenselbold, Bieber (hierzu eine Profiltafel), Lohrhaupten	8 —

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

	Mark
Bd. I, Heft 1. Rüdersdorf und Umgegend , eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2. Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens , nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3. Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4. Geogn. Beschreibung der Insel Sylt , nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1. Beiträge zur fossilen Flora. Steinkohlen-Calamarien , mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2. † Rüdersdorf und Umgegend . Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3. † Die Umgegend von Berlin . Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. Der Nordwesten Berlins , nebst 10 Holzschn. und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 4. Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes , nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser	24 —

	Mark
Bd. III, Heft 1. Beiträge zur fossilen Flora. II. Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	5 —
» 2. † Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —
» 3. Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein als Erläut. zu der dazu gehörigen Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt	10 —
» 4. Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1. Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide, I. Glyphostoma (Latistellata), nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2. Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
» 3. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen, mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4. Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen von Dr. O. Speyer nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1. Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim, nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer	4,50
» 2. Beiträge zur fossilen Flora. III. Steinkohlen-Calamarien II, nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3. † Die Werder'schen Weinberge. Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens von Dr. E. Laufer. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte	6 —
» 4. Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens, nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringens; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1. Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna, nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln; von Dr. L. Beushausen	7 —
» 2. Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Von Max Blanckenhorn. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel	7 —

(Fortsetzung auf dem Umschlage!)

	Mark
Bd. VI, Heft 3. Die Fauna des samländischen Tertiärs. Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung I: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —
» 4. Die Fauna des samländischen Tertiärs. Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluss: Geologischer Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Taf.	10 —
Bd. VII, Heft 1. Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Von Dr. Felix Wahnschaffe. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text	5 —
» 2. Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend, von Prof. Dr. G. Berendt. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text	3 —
» 3. Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen. Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora. IV. Die Sigillarien der preussischen Steinkohlenegebiete. I. Die Gruppe der Favularen, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Tafel VII—XV (1—9). — Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta. Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Tafel XVI—XXI (1—6)	20 —
» 4. Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus. Von Prof. Dr. W. Brauco in Königsberg i./Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII	12 —
Bd. VIII, Heft 1. † (Siehe unter IV. No. 8.)	
» 2. Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—X	10 —
» 3. Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau). Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognostische Karte und 2 Petrefacten-Tafeln	3 —
» 4. Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon. Von Dr. Clemens Schlüter. Mit 16 lithographirten Tafeln .	12 —
Bd. IX, Heft 1. Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns. Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel	10 —
» 2. R. Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens. Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu ein Atlas mit 15 Taf.	10 —
» 3. Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithographirten Tafeln . .	20 —

	Mark
Bd. X, Heft 1. Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln	20 —
» 2. Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung II: Conidae — Volutidae — Cypraeidae. Nebst 16 Tafeln	16 —
» 3. Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung III: Naticidae — Pyramidellidae — Eulimididae — Cerithidae — Turritellidae. Nebst 13 Tafeln.	15 —

Neue Folge.

(Fortsetzung dieser Abhandlungen in einzelnen Heften.)

	Mark
Heft 1. Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes. Von E. Kayser. Mit 13 Steindruck- und 11 Lichtdrucktafeln	17 —
Heft 3. Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Von Ignaz Beissel. Hierzu ein Atlas mit 16 Tafeln	10 —

III. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

Mark

Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1888. Mit dgl. Karten, Profilen etc. 8 Bände, à Band	20 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

Mark

1. Höhenschichtenkarte des Harzgebirges, im Maafsstabe von 1:100 000	8 —
2. Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges, im Maafsstabe von 1:100 000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3. Aus der Flora der Steinkohlenformation (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4. Dr. Ludewig Meyn. Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5. Geologische Karte der Umgegend von Thale, bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maafsstab 1:25 000	1,50
6. Geologische Karte der Stadt Berlin im Maafsstabe 1:15 000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geol. Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt	3 —
7. + Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin, von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
8. + Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin im Maafsstabe 1:100 000, in 2 Blättern, Herausgegeben von der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin, von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —