

Erläuterungen  
zur  
**Geologischen Karte**  
von  
**Preußen**  
und  
benachbarten deutschen Ländern

Herausgegeben  
von der  
**Preußischen Geologischen Landesanstalt**

Lieferung 217  
**Blatt Kochstedt**  
Gradabteilung 57, Blatt 17

Erläutert von  
**W. Weisermel**

Mit Beiträgen von  
**E. Fulda**

---

**BERLIN**  
Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N 4, Invalidenstraße 44  
**1926**

**Universitätsbibliothek  
Göttingen**

# Blatt Kochstedt

Gradabteilung 57, Blatt Nr. 7

Erläutert von

**W. Weisermel**

Mit Beiträgen von

**E. Fulda**

**SUB Göttingen** 7  
207 808 376



## Inhalt

	Seite
I. Oberflächengestaltung u. Grundzüge des geologischen Baues	3
II. Die geologischen Formationen . . . . .	7
Der Buntsandstein . . . . .	7
Der Mittlere Buntsandstein . . . . .	7
Die Carneolschichten . . . . .	7
Der Obere Buntsandstein . . . . .	8
Der Muschelkalk . . . . .	10
Der Untere Muschelkalk . . . . .	10
Der Mittlere Muschelkalk . . . . .	15
Der Obere Muschelkalk . . . . .	17
Das Tertiär . . . . .	19
Die mitteleocäne Ältere Braunkohlenstufe . . . . .	19
Das Unteroligocän . . . . .	25
Das Diluvium . . . . .	27
Die hercynen Flußschotter . . . . .	29
Das Glazialdiluvium . . . . .	32
Das ältere Glazialdiluvium . . . . .	32
Das jüngere Glazialdiluvium . . . . .	35
Der Löß . . . . .	37
Das Alluvium . . . . .	41
Die Entstehung des Seeländereitales . . . . .	42
Erdfälle im Röt und Muschelkalk . . . . .	44
III. Tektonik . . . . .	46
IV. Die Bodenverhältnisse . . . . .	54
V. Bergbaulicher Teil . . . . .	57
VI. Tiefbohrungen . . . . .	58
Mechanische und chemische Analysen des Lösses vom Tagebau Nachterstedt . . . . .	62
VII. Wichtigste Literatur . . . . .	64

## I. Oberflächengestaltung und Grundzüge des geologischen Baues

Das Gebiet des Blattes Kochstedt bildet einen Uebergang zwischen dem eigentlichen Harzvorlande und der Magdeburger Börde. Gehört sein südwestlicher Teil noch zur Subherzynen Mulde und damit unzweifelhaft zum Harzvorlande, so besitzt der mittlere und nördliche Teil einen anderen geologischen Bau und nähert sich durch seine großzügigen Landschaftsformen und seine kulturelle Eigenart als fruchtbare Kultursteppe den Verhältnissen der Börde, Eigenheiten, die wir allerdings auch in größeren Teilen des eigentlichen Harzvorlandes wiederfinden.

Die Oberflächenformen des Blattes sind sehr einfach. Sein weitest größter Teil wird von einer ausgedehnten Hochfläche eingenommen, die auch noch den Nordwestteil des Blattes Wegeleben einnimmt. Wir werden sie im Folgenden zusammenfassend als die zentrale Hochfläche bezeichnen. Im größeren mittleren und östlichen Teile von fruchtbaren Aeckern bedeckt, trägt sie in ihrem westlichen höchsten Teile, dem Grenzgebiet der beiden Blätter, den Hakelforst, von dem etwa die Hälfte auf Blatt Kochstedt fällt. Die Längsachse der Hochfläche ist in ihrem östlichen Teile fast genau Ost-West gerichtet, im westlichen biegt sie in die Nordwestrichtung um. Wir werden darin den Ausdruck des Schichtenstreichens und damit der Zugehörigkeit zu verschiedenen tektonischen Gebieten erkennen. Man kann demnach die östliche Winninger oder Tiefenbrunner Hochfläche von der westlichen Hakelhochfläche unterscheiden.

Nach Norden wie nach Süden dacht sich dieses Höhengebiet allmählich ab, und das Gleiche ist nach Osten, nach dem Blatte Staßfurt zu, der Fall. Die nördliche Abdachung führt hinab zu der weiten Niederung der „Südegelnschen Braunkohlenmulde“, die, in der Hauptsache auf Blatt Egelns entfallend, mit randlichen Partien in die Nordostecke von Blatt Kochstedt übergreift. Nach Süden senkt sich die Tiefenbrunner Hochfläche über die Gegend von Winnigen zu einer niedrigeren Geländeplatte, die auf unserem Blatte flach nach Westen geneigt ist. Ebenso senkt sich die Hochfläche nach Osten allmählich zu den Buntsandsteinflächen des Blattes Staßfurt ab. Der Südwestteil

des Blattes wird beherrscht von dem eigentümlichen breiten Trockental der „Seeländereien“. Von humos-kalkigem Alluvium erfüllt, tritt dieses von Aschersleben her zwischen Wilsleben und Frose in Nord-Nordwest-Erstreckung in das Blatt ein, biegt dann bogig in die Westrichtung, um auf Blatt Wegeleben Anschluß an das Selketal zu gewinnen. Die zentrale Hochfläche des Blattes fällt bei Königsau und Schadeleben verhältnismäßig steil zu diesem breiten Wiesental ab. Südwestlich der Seeländereien finden wir eine nur 15 bis 20 m über die Moorwiesen sich erhebende tischebene Hochfläche, die einer Aufschüttung diluvialer Harzflüsse ihre Form verdankt, die Nachterstedter Terrassenfläche.

In diese sehr einfachen und eintönigen Oberflächenform kommt örtlich Abwechslung und Bewegung durch zahlreiche, aber meist kurze Talfurchen, die die Abhänge der Hochfläche gliedern.

Der höchste Punkt des Blattes mit 237 m liegt unmittelbar am Westrande im Hakel, der niedrigste mit 66,6 m im Alluvium der Nordostecke.

Größere Wasserläufe fehlen dem Blatte gänzlich. Der einzige Bachlauf ist der Goldbach, dessen Talsystem die nördliche Abdachung der Hakelhochfläche entwässert. Aber auch dieser ist seit einer Reihe von Jahren versiegt. Der Bach entsprang auffallenderweise nicht am Anfange einer der Verzweigungen des Talsystems, sondern an deren Vereinigungsstelle, nämlich aus starken Quellen am Bahnhof sowie an der Zuckerfabrik Kochstedt. Die Ergiebigkeit derselben war so groß, daß der Bach schon nach kurzem Laufe die Grützmühle und Strohmühle zwischen Kochstedt und Schneidlingen trieb.

Die Talrinnen bei Pr. Börnecke entbehren jedes dauernden Wasserlaufes, und das Gleiche gilt für die sämtlichen Rinnen und Schluchten der südlichen Hochflächenabdachung. Die bedeutendste unter diesen ist ein reich verzweigtes Talsystem, das vom höchsten Teil des Hakels, der Domburg auf Blatt Wegeleben, herkommend auf der Grenze der beiden Blätter sich in den Muschelkalk und besonders in den weicheren Röt eingegraben hat, der hier als Kern des Hakelsattels zu Tage tritt.

Die Ortschaften liegen am Rande der Niederungen und in Tälern und vermeiden die wasserlosen Hochflächen, in denen das Grundwasser erst in den tieferen Teilen des Muschelkalkes anzutreffen ist.

Am Oberflächenaufbau des Blattes beteiligen sich Schichten des Mittleren und Oberen Buntsandsteins, der ganze Muschelkalk, in der Südwestecke unter Tertiär und Diluvium auch etwas Keuper. Dazu treten die ältere, mitteleocäne Braunkohlenformation, marines Unteroligocän, in der Nordostecke auch etwas Mitteloligocän, endlich Diluvium und Alluvium. Letzteres erfüllt die weite Talebene der Seeländereien und nimmt in der Nordostecke größere Flächen ein. Sonst wird der weitaus größte Teil der Oberfläche von diluvialen Ablagerungen und zwar ganz besonders von fruchtbarem Löß überzogen, und die älteren Formationen treten nur dort zu Tage, wo letzterer durch

fließendes Wasser durchschnitten oder durch Wind und Wetter abgetragen ist, d. h. an steileren Talrändern oder auf Bergkuppen und Rücken. Das Freiwerden der Höhen ist sicherlich dadurch erleichtert worden, daß auf ihnen das Diluvium in weit geringerer Mächtigkeit zur Ablagerung kam als in den Senken und auf den Hängen. Alle drei Faktoren, ursprünglich geringere Mächtigkeit, Denudation (Abtragung) und Erosion (Ausfurchung) haben zusammengewirkt, um die größte Fläche anstehenden älteren Gebirges, die Hakelhochfläche bis nach Schadeleben hin, frei zu legen.

Der ganze nördliche Harzrand wird begleitet von der Subherzynen Kreidemulde. Zu deren nördlichem Muldenflügel gehört der südwestliche Teil des Blattes Kochstedt, die Nachterstedter Terrassenfläche und der westliche und südwestliche Teil der Seeländereien. Demgemäß streichen hier die Schichten des Untergrundes etwa Südost-Nordwest mit flachem Einfallen nach Südwest. Der nördliche Muldenflügel geht nach Nordosten in eine breite Zone mit flachem Sattelbau über, mit dem gleichen Südost-Nordweststreichen<sup>1)</sup>. Diese Sattelzone durchzieht das Blatt in der Richtung von Wilsleben nach dem Hakel. Es lassen sich in ihr zwei gesonderte Sättel unterscheiden, der meist außerhalb des Blattes liegende Ascherslebener Sattel im Südosten und der Hakel-Sattel im Nordwesten. Beide werden in der Gegend von Schadeleben durch eine Einsenkung der Hauptsattellinie, vielleicht auch eine Störung, getrennt.

An diese Aschersleben-Hakel-Sattelzone schließt sich nach Nordosten ein Gebiet mit wesentlich anderem Bau, nämlich mit West-Ost-Streichen, das später in ein nordöstliches übergeht, und flachem Einfallen nach Norden. Hierher gehören die ganze Tiefenbrunner Hochfläche mit ihrer nördlichen und südlichen Abdachung und die Buntsandsteinflächen von Winnigen bis zum südlichen Blattrande.

Die Oberflächenverhältnisse des Blattes sind im allgemeinen nichts anderes als der Ausdruck des geschilderten geologischen Aufbaues. Die das Blatt beherrschende zentrale Hochfläche gibt die Verbreitung des Wellenkalkes (Unteren Muschelkalkes), der gegen Abtragung widerstandsfähigsten Schichten, an, und zwar entspricht die Längserstreckung ihrer beiden Hauptteile genau dem Streichen der Schichten: Südost-Nordwest im Hakelabschnitt, entsprechend der Streichrichtung der Sattellinie—West-Ost im Tiefenbrunner Abschnitt, entsprechend dem Streichen jenseits der Sattelzone. Auf der nördlichen Abdachung der Hochfläche bilden die weicheren Schichten des Mittleren Muschelkalkes von Kochstedt nach Westen ein ausgesprochenes Längstal, jenseits dessen sich der härtere Obere Muschelkalk wieder als breiter Wall erhebt. Wenn dieser den Wellenkalkhöhen gegenüber an Höhe erheblich zurücktritt, so liegt das an der durch Tonzwischlagen erheblich verminderten Widerstandsfähigkeit dieser Kalkforma-

---

1) Als Mulde bezeichnet der Geologe bei gefalteten Schichten denjenigen Teil, in welchem diese von beiden Seiten einer mittleren Linie, der Muldenachse, zu geneigt sind („einfallen“), während er die Teile mit entgegengesetzter Lagerung — Schichteneinfallen beiderseits von einer Mittellinie, der Sattellachse, weg — als Sattel bezeichnet.

tion. Im Südosten von Kochstedt drückt sich der Mittlere Muschelkalk, durch Störungen mehrfach beeinflusst, wenig im Gelände aus. Bei Pr. Börnecke folgt ihm dann wieder das Tal der „Hölle“. Südlich der Tiefenbrunner Hochfläche, an deren Hange der Röt (Obere Buntsandstein) unter dem Diluvium ausstreicht, bildet der Mittlere Buntsandstein eine auf die Nachbarblätter fortsetzende niedrigere Geländeplatte.

Auch Form und Richtung der Täler wird weitgehend durch Streichen und Widerstandsfähigkeit der Schichten bestimmt. Im Muschelkalk sehen wir scharf eingeschnittene, gradlinige oder rechtwinklig geknickte Täler, die nicht selten schluchtartigen Charakter annehmen. Sie folgen entweder dem Streichen der Schichten oder verlaufen — häufiger — senkrecht zu diesem. Im Mittleren Buntsandstein sehen wir flache Rinnen, meist dem Streichen toniger Schichten folgend, die härteren Sandsteinzonen öfter als Rücken hervorragend. An der Südwestseite des Hakelsattels endlich sehen wir in Röt und Geschiebemergel ein vielverzweigtes Rinnensystem und damit in diesen weicheren tonigen Schichten ein ganz anderes Bild der Erosion als in dem harten Muschelkalk. Sowie aber das Tal an der Blattgrenze wieder in den letzteren eintritt, nimmt es sofort den Charakter einer gradlinigen steilwandigen Erosionsrinne an, wobei zu berücksichtigen ist, daß aus später noch zu erörternden Gründen die Osthänge immer steiler sind als die westlichen.

Diese Abhängigkeit der Täler vom geologischen Bau erleidet aber eine große Ausnahme, das ist das Tal der Seeländereien. Dieses hat in gleichbleibender Breite von Südost nach Nordwest und später nach Westen die Schichten des Mittleren Buntsandsteins, des Röts und den gesamten Muschelkalk, auf Blatt Wegeleben auch noch beträchtliche Teile des Keupers durchschnitten, ohne sich um Streichrichtung und Härte der Schichten wesentlich zu kümmern. Unter einer mächtigen Decke von Alluvium und Diluvium wird es erfüllt von ausgedehnten Tertiärablagerungen, die nach Nordosten etwas, nach Südosten bei Nachterstedt erheblich über das jetzige Tal hinausreichen. Es handelt sich um eine schon im Alttertiär angelegte Depression, das Aschersleben—Königsau—Nachterstedter Braunkohlenbecken. Die Entstehung dieses Tales wird später in einem besonderen Kapitel erörtert werden.

Die Senke der Seeländereien wurde im Mittelalter von einem großen flachen See mit sumpfigen Ufern eingenommen, der durch Anlage eines Staudammes bei Gatersleben künstlich aufgestaut worden sein soll. Zur Zeit Friedrich Wilhelm I. wurde der See durch Beseitigung des künstlichen oder natürlichen Staudammes abgelassen und das Gelände entwässert, ein Werk weitausschauender Landeskulturpolitik dieses Königs, dessen Erinnerung durch die Namen der damals begründeten oder vergrößerten Dörfer „Königsau“ und „Friedrichsau“ wachgehalten wird. Eine Karte dieses ehemaligen Sees mit seinen Rohrwäldern und Schilfinseln findet sich in der Zeitschrift des Harzvereins Bd. XX, Jahrgang 1887.

## II. Die geologischen Formationen

### Die Triasformation

#### Der Buntsandstein

##### Der Mittlere Buntsandstein (sm)

Die älteste an die Oberfläche tretende Formation des Blattes ist der Mittlere Buntsandstein. Er nimmt das Gelände südlich von Winnungen ein und verbreitet sich von hier, durch Tiefbohrungen nachgewiesen, unter einem beträchtlichen Teile der Seeländereien. Es handelt sich um einen Teil einer ausgedehnten, bis Aschersleben, Güsten und Staßfurt reichenden Tafel Mittleren Buntsandsteins. Da die diluviale Decke hier nicht sehr mächtig ist, tritt er auf Kuppen oder auch an Talhängen öfter an die Oberfläche, wird auf großen Flächen durch den Handbohrer erreicht, so daß seine Entwicklung trotz des Fehlens wirklicher Aufschlüsse ziemlich gut beurteilt werden kann.

Der Mittlere Buntsandstein des Harzvorlandes unterscheidet sich von dem sonstigen Mitteldeutschlands und noch mehr Süddeutschlands durch seine stark tonige Entwicklung, durch die er dem Unteren recht ähnlich wird. So besteht er auch hier zum großen Teil aus überwiegend roten, seltener grünlichen, grauen oder gelblichen, meist dünnschichtigen Tonen und Letten, die mit dünnen Sandsteinbänkchen wechsellagern. Glimmer ist besonders auf den Schichtflächen häufig. In den höheren Teilen der bis 250 m erreichenden Schichtenfolge, die auf Blatt Kochstedt allein an die Oberfläche kommen, überwiegen aber die eigentlichen Leitgesteine des Mittleren Buntsandsteins; es sind das weiße oder gelbliche mittelkörnige, ziemlich mürbe Sandsteine, die in der Regel Kaolin in gelblichweißen Körnern und Flecken erkennen lassen. Wo diese Sandsteine etwas größere Festigkeit besitzen, treten sie als langgestreckte Geländewellen hervor, die das Ostweststreichen der Schichten deutlich erkennen lassen, so besonders in der Blauen Warte und am Wilslebener Wasserwerk, das diesem Sandstein sein Wasser entnimmt. Der Ausstrich des Sandsteins läßt hier auf der Karte deutlich das Umschwenken der ostwestlichen Streichrichtung in die herzynische Südost-Nordwestrichtung erkennen.

##### Die Carneol-Schichten (Chirotherium-Sandstein) (smx)

An der Oberkante des Mittleren Buntsandsteins treten die Letten-einlagerungen ganz zurück, und es entwickelt sich eine Schichtenfolge reiner weißer, mürber, ziemlich feinkörniger Sandsteine, die durch das

Auftreten knollenförmiger Hornsteinausscheidungen ausgezeichnet sind. Diese der west- und süddeutschen Carneolzone oder dem Chirotherium-Sandstein entsprechenden Schichten bilden die flache Geländewelle südlich und südöstlich von Winnigen und sind hier an den Talrändern gut zu verfolgen, waren auch in einer kleinen Grube an der Straße von Winnigen nach Osten, schlechter in einer verfallenen Grube weiter südlich aufgeschlossen.

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

Der Röt tritt als Unterlage des Muschelkalkes am südlichen, südöstlichen und südwestlichen Abhange der zentralen Hochfläche in den Untergrund des Diluviums. An die Oberfläche kommt er aber nur in sehr beschränkter Ausdehnung. Seine größte Oberflächenverbreitung besitzt er im südwestlichen Abfall der Hakelhochfläche. Er nimmt hier eine kreissegmentförmige Fläche ein, die vom Wassertal auf Blatt Wegeleben bis fast nach Schadeleben reicht. Die Sehne des Segments wird gebildet von einer größeren Verwerfung, die Muschelkalk neben den Röt legt, der Kreisbogen durch die Ueberlagerung durch den Wellenkalk. Der Röt nimmt hier demnach den durch größere und kleinere Erosionsrinnen reich gegliederten Südwestabhang des Muschelkalkplateaus und einen Streifen des ebener werdenden Vorlandes ein, bis er an der erwähnten Verwerfung wieder an Muschelkalk stößt. Im größten Teile seines Verbreitungsgebietes durch Geschiebemergel und Loß verhüllt, tritt er an die Oberfläche in größeren Flächen nur auf dem Anstieg zu den Muschelkalkhöhen und teilweise an den Rändern der Erosionsschluchten des Vorlandes. Auch dort, wo er auf der Karte angegeben wurde, ist er vielfach durch Muschelkalkschutt und Lokalmoränenbildungen verhüllt. Größere Aufschlüsse fehlen vollkommen. Ueber seine Entwicklung läßt sich daher nur sagen, daß er ganz überwiegend aus roten Tönen und Letten besteht, denen Gipsbänke und -Stöcke sowie Bänkchen von gelblichem Dolomit eingeschaltet sind.

Bei Schadeleben zieht der Muschelkalk bis ins Tal hinab. Schon im Hasselgrunde hat sich aber seine Unterkante wieder gehoben (infolge eines Querbruchs?) und der Röt streicht sicherlich von hier über Königsau und Winnigen bis zum Ostrande des Blattes im Unteren Teile des Plateauhanges aus. Zu beobachten ist er aber infolge der mächtigen Diluvialdecke nur an wenigen Stellen, am besten auf der Ostseite des Hassel-Grundes. Durch den Bohrer nachzuweisen sind seine höchsten Schichten nördlich der „Alten Heerstraße“. Am Südrande des Dorfes Winnigen finden sich an einer beschränkten Stelle zahlreiche Stücke von Gips im Acker, die wohl nur aus dem Untergrunde stammen können und den Basalgips des Röts anzuzeigen scheinen. Allerdings finden sich mit dem Gips zusammen auch reichlich Muschelkalkstücke, die vom Eise als Lokalmoräne hierher gebracht sein dürften. Die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, daß das Gleiche auch für den Gips der Fall wäre, er also nicht

hier, sondern erst etwas weiter nördlich anstände. Etwas größere Verbreitung besitzt der Röt dann wieder im Anhaltinischen Gebiet am östlichen Blattrande.

Der Röt ist eine 120 bis 150 m mächtige Folge von roten und grauen, meist kalkhaltigen Tonen, in denen dünne Bänkchen von Dolomit und dolomitischem Kalk und mächtigere Lager und Stöcke von Gips auftreten. Der letztere hat sein Hauptlager an der Basis des Röts, wo er eine geschlossene Masse von 20—30 m Mächtigkeit bilden kann, wie das in Tiefbohrungen am Hakel festgestellt worden ist. Häufig ist er aber ausgelaugt, und diese Auslaugung kann Anlaß zu den später zu beschreibenden Erdfallbildungen geben. So ist dieser Grundgips zwar in den Bohrungen Heteborn 1 und 2 auf Blatt Wegeleben, nicht aber auf unserem Blatte in den Bohrungen Friedrichsaue, Schadeleben und Königsau 1 und 2 angetroffen worden.

Zusammen mit dem Gips treten zuweilen auch Stöcke von Steinsalz auf, doch ist dieses noch weit häufiger als der Gips der Auslaugung anheimgefallen. In der Bohrung an der Grützmühle bei Kochstedt ist im Röt ein Steinsalzlager von 83,6 m Mächtigkeit mit einem Anhydrithut von 13 m angetroffen worden. In der Bohrung Pr. Börnecke besaß es mit Anhydrit eine Mächtigkeit von 73 m.

Ueber die spezielle Entwicklung des Röts auf unserem Blatte läßt sich bei den schlechten Aufschlußverhältnissen sehr wenig sagen. Die von der Gemeinde Königsau im Hassel-Grunde etwa 20 m unter der Oberkante des Röts angesetzte Wasserbohrung durchsank bis auf 50 m einförmige Tone von überwiegend roter, untergeordnet grauer Farbe und bald weicher, bald etwas härterer Beschaffenheit. An Einlagerungen traten nur ganz vereinzelt dezimeterstarke Bänkchen von unreinem grauem dolomitischem Kalk und kalkigem Dolomit auf; Gips wurde in der Bohrung nicht angetroffen. Auch an der Oberfläche besteht der Röt aus dunkelroten und grauen Tonen. Im hangendsten Teile, etwa 10 bis 20 m unter dem Muschelkalk, überwiegt die graue Farbe, sonst die rote. Der Uebergang zum Muschelkalk findet nach Ausweis der Handbohrungen in der Weise statt, daß, nachdem vorher die rote Farbe aufgehört hat, der Ton mergelig wird und vielfach eine gelbliche Farbe annimmt; sodann folgt ein gelblicher oder auch weißlicher mergeliger Kalk, der noch so mürbe ist, daß er eine gute Probe im Bohrer ergibt, sodann die festen Kalksteine des untersten Muschelkalke. Eine Wiederkehr mergeliger Schichten wurde nicht beobachtet.

Als Einlagerungen im Röt finden sich graue Dolomite und Gips. Dolomit, gelbgrau, von locker körnigem Gefüge, öfter etwas porös, ist hauptsächlich in den hangendsten Teilen unter dem Muschelkalk zu finden. Ob auch gewisse gelbleckige Kalke, die nicht ganz selten auf den Rötäckern gefunden werden, hier zu Hause sind, oder ob sie als Lokalmoräne vom Muschelkalk herkommen, läßt sich nicht entscheiden. Gips, in der Karte ausgeschieden, findet sich besonders in den tiefsten zu Tage tretenden Schichten, nämlich im unteren Teile des vom Philipps-Galgenberg herabziehenden Tales, bevor dasselbe

die große Verwerfung schneidet, ferner an dem dieser Verwerfung folgenden Tale auf Blatt Wegeleben. In etwas höherem Niveau wird er in großen Stücken ausgepflügt an einer Stelle am Westfuß des Lausehügels. Die Erscheinungsweise des Gipses ist recht mannigfaltig; er bildet teils dichte graue Massen, teils krystalline Aggregate, teils tritt er als ausgezeichneter weißer Fasergips auf. An den Abhängen des erwähnten Tales wurde der Röt früher in mehreren Gruben abgebaut, hauptsächlich der Ton zu Ziegeleizwecken, aber auch wohl der Gips als Düngemittel. Da in den verstürzten und verwachsenen Gruben nur loses Material, keine anstehenden Gipsbänke mehr zu beobachten sind, scheinen letztere von geringer Mächtigkeit gewesen zu sein.

### **Der Muschelkalk**

Der Muschelkalk mit seinen drei Stufen nimmt, wenn auch meist unter Diluvialbedeckung, den weitaus größten Teil des Blattes ein. Flach nach Nordosten, Norden und Nordwesten einfallend baut er die ganze zentrale Hochfläche und deren nördliche Abdachung zum Südegelnschen Braunkohlenbecken auf. Außerdem tritt er als Nordflügel der Subherzynyen Mulde mit südwestlichem Einfallen bei Friedrichs-aue von Nordwesten her in das Blatt ein und streicht von hier unter dem westlichen Teile der Seeländereien und dem Braunkohlenbecken von Nachterstedt durch nach Südosten.

#### **Der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk (mu)**

Der Wellenkalk besitzt von den drei Unterabteilungen des Muschelkalks die bei weitem größte Verbreitung. Aufgebaut aus reinen, jeder tonigen Zwischenlage entbehrenden Kalksteinen, bildet er die höchsten Teile des Blattes, d. h. die Hakel- und Tiefenbrunner Hochfläche. Im Nordflügel der Subherzynyen Mulde streicht er von der Bischopie auf Blatt Wegeleben bis nach Schadeleben. An der großen Sattelspalte ist er gegen den Röt des Sattelkerns abgesunken. In den höchsten Teilen des Hakels und von da über den Philipps-Galgenberg und Lausehügel nach Schadeleben bildet er die Oberfläche und damit die höchsten Höhen des Blattes. Nach Osten verschwindet er unter mächtigem Löß und ist nur stellenweise durch die abtragenden Kräfte der Erosion und Denudation freigelegt. Da er aber infolge seiner Festigkeit zur Bildung steilerer Hänge neigt und außerdem in seinen Werkstein- und Schaumkalkbänken ein gesuchtes Steinbruchmaterial für Bau- und andere technische Zwecke (Zuckerfabriken) liefert, ist er besser aufgeschlossen als die andern Formationsstufen des Blattes.

Der Wellenkalk besteht aus einer 110–120 m mächtigen Folge von reinen oder mergeligen Kalksteinen. Vertreter der Myophorien-schichten, an deren Aufbau in den östlich und südöstlich benachbarten Gebieten auch tonige Ablagerungen sich beteiligen, sind hier nicht nachzuweisen.

Die Kalksteine des Wellenkalkes sind mit Ausnahme der noch zu besprechenden „Schaumkalkzonen“ durchweg dünn-schichtig, hellgrau, bläulich oder grünlichgrau oder auch gelblichgrau von Farbe. Bezeichnend für den Unteren Wellenkalk ist sein Reichtum an Klüften senkrecht zur Schichtung und die wellige Unebenheit der Schichtflächen. Sehr häufig sind diese bedeckt mit wellenförmigen Runzeln, eine Erscheinung, die dieser ganzen Schichtenfolge den Namen Wellenkalk eingetragen hat. Aber auch sonst zeigen die Schichtflächen allerlei Unebenheiten und oft einen nicht parallelen Verlauf, wodurch einzelne Schichten oft linsenförmig auskeilen. Die reichliche Querklüftung läßt die Platten des Wellenkalkes leicht in kleinere Stücke zerfallen. Nur in seinem tiefsten und seinem höchsten Teile tritt der Kluftreichtum mehr zurück; zugleich werden die Schichtflächen ebener, und das Gestein zeigt mehr ebenplattigen Charakter. An die Stelle der eigentlichen Schichtung tritt nicht selten eine wellige Faserstruktur, und diese kann so stark werden, daß das ganze Gestein in einzelne linsenförmige Stücke zerfällt, die in andern Gegenden ohne weiters als allerdings minderwertiger Wegeschotter benutzt werden. Doch kommt dies in unserer Gegend selten vor, wie überhaupt der Wellenkalk sich hier durch Zurücktreten der Faserstruktur und verhältnismäßig ebene Schichtung auszeichnet, seinem Namen Wellenkalk also nicht durchweg entspricht.

Besondere Erwähnung verdienen noch lebhaft gelb gefärbte („gelbe“) Kalke, die besonders in der Oolithzone vorkommen und häufig dolomitisch, ja sogar reiner Dolomit werden können.

Eingelagert in diesen dünn-schichtigen, kleinstückig zerfallenden Wellenkalken treten in bestimmten Zonen dickere Bänke besonders reinen und festen Kalkes auf. Sie sind entweder blaugrau und dicht, oder von heller gelblicher Farbe, dabei körnig, oft deutlich oolithisch und häufig von feinen runden Poren erfüllt, durch die sie ein schaumig-poröses Gefüge erhalten; sie werden daher als Schaumkalkbänke bezeichnet. Diese Poren, die an Größe kaum jemals 1 Millimeter erreichen, oft erst mit der Lupe erkennbar sind, sind durch Auflösung kleiner Kalkoolithe entstanden, die nicht selten auch neben den Poren zu erkennen sind.

Bei den echten Schaumkalken erfüllen die Poren das ganze Gestein derartig, daß sie einander fast berühren und das Gestein als eine schaumige, schwammartige Masse erscheint. Sie zeichnen sich daher schon durch ihr leichteres Gewicht vor den porenlosen Kalkbänken aus. Im andern Falle stehen die Poren entfernter und lassen mehr Gesteinsmasse zwischen sich. Zuweilen, besonders in der Oolithzone, treten sie nur vereinzelt in anscheinend dichtem Gestein auf, das aber gewöhnlich schon unter der Lupe Andeutung feinoolithischer Struktur erkennen läßt. Nicht selten enthalten die Poren einen Ueberzug von gelblichem oder bräunlichem Eisenocker.

Solche festen, durch mehr oder weniger starke Beteiligung von Schaumkalk ausgezeichneten Bänke treten nun im Wellenkalk in drei

verschiedenen Zonen auf, die sich trotz vielfacher Schwankungen in der Einzelentwicklung mit überraschender Gleichmäßigkeit durch ganz Mittel- und Westdeutschland verfolgen lassen und daher auf den geologischen Karten und in der Literatur mit besonderen Namen und Zeichen belegt werden. Es sind das von unten nach oben die Oolithzone, *oo*, Terebratelzone, *T*, und Schaumkalkzone, *z*. In Thüringen, dem klassischen Lande des Muschelkalkes, lassen sich diese Zonen wieder in je zwei, die Schaumkalkzone sogar in drei durch Wellenkalkmittel getrennte Bänke zerlegen. Die Terebratelzone wird zur weiteren Gliederung des Wellenkalkes benutzt, indem alles, was unter ihr liegt, als Unterer, alles was über ihrer Oberkante liegt, als Oberer Wellenkalk bezeichnet wird. Die höchsten Schichten des letzteren, über der Schaumkalkzone, können als Orbicularisschichten noch besonders ausgeschieden werden. Sie bilden in mancher Beziehung schon den Uebergang zum Mittleren Muschelkalk und werden daher von manchen Forschern zu diesem gerechnet. Da die tiefste Abteilung des Thüringer Wellenkalkes, die Myophorienschichten, im nordöstlichen Harzvorlande nicht nachzuweisen sind (bis in die Gegend von Bernburg sind sie noch festgestellt worden) ergibt sich für den Wellenkalk hier folgende Gliederung:

Orbicularisschichten	}	Oberer Wellenkalk
Schaumkalkzone		
Wellenkalk		
Terebratelzone		
Wellenkalk	}	Unterer Wellenkalk
Oolithzone		
Wellenkalk		

An Versteinerungen ist der Wellenkalk des Blattes nicht reich. Fossilreich sind nur die Schaumkalke; die dichten Bänke der drei Zonen sind fast fossilfrei. In den eigentlichen Wellenkalken treten Fossilien nur in einzelnen Bänkchen häufig auf, die dann zuweilen von kleinen Schnecken- oder Zweischalersteinkernen ganz erfüllt sind. Die Hauptmasse der Schichten ist sehr fossilarm.

Die drei Schaumkalkzonen sind zwar auf Blatt Kochstedt sämtlich nachweisbar, weichen aber in ihrer Entwicklung in mehrfacher Richtung von derjenigen Thüringens und der Mansfelder Mulde ab.

Besonders die Beschaffenheit der Oolithzone, soweit sie sich überhaupt ausscheiden läßt, ist eine erheblich abweichende. Sie besteht aus einer 5—6 m mächtigen Folge von dicken, bis meterstarken Bänken eines blaugrauen oder gelblichgrauen festen dichten, fast splitterigen Kalkes („Werksteinkalk“), zwischen dem nur wenige dünne Lagen von Wellenkalk vorzukommen pflegen, und die nicht weiter gegliedert werden kann. Die Beteiligung von Schaumkalk ist wechselnd, aber stets gering. Oft fehlt er ganz, oder es finden sich nur im hangendsten Teile einzelne schaumige Lagen, die oft so aussehen,

als ob der Schaumkalk durch Herauswittern einer kryptoolithischen Struktur erst in der Entstehung begriffen sei; sonst ist er auf die obersten 2 m beschränkt; die untersten Meter sind wohl stets rein massig entwickelt. Ueber diesen festen, dickbankigen, nur zuweilen schaumigen Kalken sind oft die erwähnten eigelben Kalke zu beobachten, und über diesen folgen zuweilen wieder etwas festere Bänkchen, wenn auch nicht sehr mächtig, mit teilweise guter Schaumstruktur. Diese stellen eine Andeutung der Thüringer Oolithbank  $\beta$  dar, und die mächtigen massigen Kalke unter der gelben Bank dürften zusammen der Bank  $\alpha$  entsprechen.

In dieser typischen Ausbildung ist die Oolithzone in Aufschlüssen unschwer zu erkennen. Im Gelände ist ihr Verlauf aber nicht so leicht zu verfolgen, denn, wie man schon in Steinbrüchen sieht, besitzen die bis meterdicken Bänke die Neigung, bei zunehmender Verwitterung sich in dünnere Platten aufzulösen, aufzublättern, und diese sind an der Oberfläche kaum oder nicht von den Wellenkalken zu unterscheiden. Aber auch in Aufschlüssen zeigt die Oolithzone nicht immer die typische Entwicklung, sondern ihre dicken, festen Bänke können in gewöhnlichen dünn- und ebenplattigen Wellenkalk übergehen, so daß eine Unterscheidung von diesem auch bei guten Aufschlüssen nur dann möglich ist, wenn Schaumstruktur vorhanden ist. Auch das Auftreten der gelben Kalke kann die Auffindung der Oolithzone erleichtern.

Die Oolithzone ist auf Blatt Kochstedt nur sehr mangelhaft zu beobachten und zwar nur im Großen Hakel. In Steinbrüchen aufgeschlossen ist sie in den Jagen 61, 28 (östlich des Höhenpunktes 219,6) und 23 (an der großen Hakelstraße). Durch Schaumkalkmaterial nachzuweisen ist sie an dem Südosthange des Teufelstals und der nächsten beiden größeren Täler (Jagen 23 und 15), so daß sich ihr Verlauf mit leidlicher Sicherheit konstruieren läßt. Von den Steinbrüchen sind aber nur noch die beiden im Jagen 61 wirklich aufgeschlossen. Die andern sind stark verwachsen, so daß sich über die Entwicklung im einzelnen wenig sagen läßt.

Am gleichmäßigsten und der thüringer Entwicklung am ähnlichsten ist hier wie wohl am ganzen nördlichen Harzrande die Terebratelzone ausgebildet. Wo die Aufschlüsse dazu ausreichen, lassen sich in der Regel zwei durch  $1\frac{1}{2}$ —2 m Wellenkalk getrennte Bänke  $T_1$  und  $T_2$  unterscheiden, von denen die erstere mächtiger ist, die letztere gewöhnlich den besten Schaumkalk enthält. Innerhalb jeder der beiden Bänke wechseln Lagen von Schaumkalk mit dichten Kalken ab, doch so, daß beide zusammen von dem umgebenden Wellenkalk sich als zusammengehörig abheben. Die dichten Bänke zeichnen sich dabei oft durch eine gewisse knorrige Beschaffenheit und durch buckelige Oberfläche aus. Nicht selten auch sind sie von senkrechten Löchern durchzogen, und diese knorrigen Löcherkalke sind kaum weniger bezeichnend für die Terebratelzone als die Schaumkalke. Der Schaumkalk der Terebratelzone wird, wenn typisch entwickelt, gekennzeichnet

durch verhältnismäßig bedeutende Größe der Poren, die häufig von etwas Eisenocker erfüllt sind und sich daher im Gestein deutlich abheben, sowie durch die Häufigkeit von *Terebratula vulgaris*, die man selten vergeblich suchen wird, wenn ihre Häufigkeit auch von Ort zu Ort sehr wechselt.

Durch ihre Festigkeit und die Mächtigkeit ihrer Bänke ist die Terebratelzone am Harzrande der widerstandsfähigste Teil des ganzen Wellenkalkes, sie bildet daher den höchsten Kamm der Wellenkalkrücken. Für Blatt Kochstedt gilt dies aber nur in sehr beschränktem Maße, und zwar deshalb, weil die beiden Bänke  $T_1$  und  $T_2$  hier aus einem Wechsel von 2—3 Schaumkalkschichten mit Lagen dichten, oft knorrig-löcherigen Kalkes bestehen und die festen Bänke meist nur Mächtigkeiten von einigen Dezimetern erreichen.

Die Terebratelzone ist an zwei Stellen durch Steinbrüche vorzüglich aufgeschlossen und zwar einerseits westlich von Kochstedt am Rande des Kleinen Hakels, andererseits südlich von Pr. Börnecke an der Straße nach Winnigen. Es handelt sich in beiden Fällen um ganze Gruppen von kleineren und größeren Steinbrüchen, von denen die Kochstedter sich wieder in zwei gesonderte Gruppen teilen, die städtischen Brüche an der Nordostseite, und die beiden größeren Gutsbrüche an der Nordseite des Kleinen Hakels. Da der größere Teil der Brüche außer Betrieb ist, ist in den älteren der tiefere Teil des Profils, also  $T_1$ , meist verstürzt, und der Aufschluß beschränkt sich auf  $T_2$  und das Zwischenmittel. Die Ausbildung der Zone ist bei Pr. Börnecke und bei Kochstedt eine durchaus ähnliche:  $T_1$  bei Börnecke und in den Kochstedter städtischen Brüchen 3,1 m, in den Gutsbrüchen 2,7 m mächtig, beginnt mit einer 1,8—2,5 m starken dicken Bank, die bei Börnecke aus reinem Schaumkalk, bei Kochstedt teils aus solchem, teils aus massigem, teilweise knorrigem Kalk besteht. Eine Zone von teils plattigem, teils dickbankigem Kalk, 0,15 m bei Börnecke, 0,7—0,8 bei Kochstedt, scheidet von diesem mächtigen Hauptteil von  $T_1$  ein Bänkchen von reinem Schaumkalk, bei Börnecke 0,45, bei Kochstedt 0,4—0,6 m stark. Darüber folgt das sehr gleichmäßig entwickelte Wellenkalkzwischenmittel von 1,2—1,5 m.  $T_2$  mit 1,9—2,3 m Mächtigkeit besteht aus einem Wechsel von 2—3 Schaumkalkbänkchen mit massigen Kalken, die meist knorrig, seltener knollig sind und meist die bekannten röhrenförmigen Löcher führen, oft als echter Löcherkalk entwickelt sind.

Die Straße zwischen Kleinem Hakel und Mittel-Hakel verläuft auf der hier ausnahmsweise Ost-West streichenden Terebratelzone etwas schräg zum Streichen, so daß in ihrem östlichen Teile die Bank  $T_2$  in ihrem westlichen  $T_1$  festzustellen ist. Endlich ist die Terebratelzone, durch Schaumkalk und Löcherkalk deutlich gekennzeichnet, in der nordwestlichen Blattecke im Jagen 58 festgestellt. Ganz verwachsene alte Brüche zeigen, daß sie hier früher auch ausgebeutet worden ist.

Im Nordflügel der Subherzynyen Mulde ist die Terebratelzone gut aufgeschlossen in den Steinbrüchen nördlich von Friedrichsaue, und zwar trennt hier ein Wellenkalkmittel von 0,7 bis 1 m eine obere 1 m starke Schaumkalkbank von einer tieferen, 0,5 m starken, die ziemlich zahlreiche, aber kleine Terebrateln führt. Die höchsten Teile des Wellenkalkes werden hier durch eine streichende Störung unterdrückt.

Im Gegensatz zur Terebratelzone ist die Schaumkalkzone *x* am nordöstlichen Harzrande meist unvollkommen und untypisch entwickelt. Nur örtlich ist sie durch gute Schaumkalke deutlich gekennzeichnet, sonst wird sie durch dickplattige dichte oder feinkrystalline Kalke oder gewöhnliche Wellenkalke vertreten. Wo sie durch Schaumkalke nachzuweisen ist, lassen sich über ihr noch 5—6 m plattige, zuweilen dolomitische Kalke, deren Schichtflächen häufig von *Myophoria orbicularis* bedeckt sind, als Orbicularisschichten abscheiden. Auf Blatt Kochstedt sind Schaumkalkzone und Orbicularisschichten nur bei Pr.Börnecke nördlich der *x*-Brüche aufgeschlossen. Die Brüche östlich und westlich der Straße, von denen die östlichen auch die Grenze des Mittleren Muschelkalkes gut aufschließen, sind außer Betrieb, mit Ausnahme eines kleinen Bruches, und daher in zunehmendem Verfall. Die Orbicularisschichten bestehen hier aus 4,5 m mächtigen grünlichgrauen und gelblichgrauen plattigen Kalken; in der Mitte liegt eine 0,3 m dicke konglomeratische Bank, die neben sehr flachen und dünnen Geröllen auch größere gerundete führt, sozusagen zwei Generationen von Geröllen. Die in frischem Zustande dicken Platten des Kalkes haben die Neigung in dünne zu zerfallen. Von *x* ist infolge Verstärkung der tiefsten Teile der Brüche nur eine 1,5 m mächtige einheitliche Bank von gelbem zuckerkörnigem oder hellem feinkörnigem, in diesem Falle ganz schwach schaumigem Kalk aufgeschlossen.

### Der Mittlere Muschelkalk (mm)

Der Mittlere Muschelkalk bildet einen ziemlich breiten, flach bogenförmigen Streifen auf der nördlichen Abdachung der zentralen Hochfläche. Er ist ferner im Nordflügel der Subherzynyen Mulde bei Friedrichsaue vom Blattrande bis zum Seeländerei-Tal zu verfolgen.

Im Gegensatz zum Unteren und Oberen besteht der Mittlere Muschelkalk aus wenig widerstandsfähigen Gesteinen. Er bildet daher im allgemeinen Einsenkungen zwischen den Höhen und Rücken der ersteren beiden. Da diese Geländesenkungen meist von mächtigem Diluvium oder Abtragungsprodukten der Nachbarhöhen erfüllt sind, gehört er gewöhnlich zu den am schlechtesten aufgeschlossenen und am wenigsten bekannten Formationsstufen. Auf Blatt Kochstedt liegen die Verhältnisse nach dieser Richtung ungewöhnlich günstig. Zwar folgt westlich von Kochstedt das übliche lößerfüllte Längstal dem Streichen des mm und läßt nur dessen liegendste und hangendste Teile beobachten. Bei Kochstedt selbst aber bildet er ausnahmsweise

Höhen und ist, durch junge Erosionstäler angeschnitten, verhältnismäßig gut aufgeschlossen. Zusammen mit den Tiefbohrungen an der Grützmühle und bei Pr. Börnecke, von denen die erstere den mm in ganzer Mächtigkeit mit 45 m durchsunken hat, geben diese Aufschlüsse ein ungewöhnlich gutes Bild von seiner Entwicklung.

Die Gesteine des Mittleren Muschelkalkes sind hauptsächlich gelbe Dolomite, die zwar fest aussehen, dabei aber wenig widerstandsfähig gegen mechanische und chemische Zerstörung sind, ferner graue dolomitische Mergel, denen unregelmäßige Massen des sogen. Zellenkalkes eingeschaltet sein können. Es sind das graue Kalke oder auch Dolomite, die durch zahlreiche große polyedrische Hohlräume ein eigentümliches zelliges Aussehen erhalten. Knollige Kalke, wie sie am Harzrande besonders bei Ermsleben aufgeschlossen sind, sind hier nicht entwickelt, sie müßten sonst gelegentlich zu beobachten sein oder in den Tiefbohrungen erscheinen. Ebenso wenig ist von den mächtigen Gipslagern, die im Mittleren Muschelkalk der Seweckenberge bei Quedlinburg auftreten, hier etwas bekannt. Die Beschaffenheit der Dolomite ist im einzelnen ziemlich mannigfaltig. Teils sind sie rein, mehr oder weniger dickschichtig, teils mergelig, grau, dünn-schichtig bis schiefrig. Solche schiefrigen mergeligen Dolomite sind besonders in den beiden südlichen Seitentälern des Nesseltales zu beobachten. Im nördlichen tritt in ihnen auch eine knollige Schicht auf und wurde ein Block von Zellendolomit gefunden. In der tiefsten Furche des Nesseltales, das zurzeit in einer Periode junger Erosion seine Abschlämmassen durchsägt hat, tritt, mit dem Tale streichend, dickbankiger gelber Dolomit zu Tage. Ueber ihm folgen, in einem künstlichen Anschnitt gut aufgeschlossen, dünnplattige, mergelige Dolomite von wenigen Metern Mächtigkeit, darüber grauer dolomitischer Mergel, höher am Hange wieder Dolomit. Dolomite sind ferner am Nordhange des „Heißen Grundes“ bis zur Grenze des Oberen Muschelkalkes zu beobachten, wenn auch nicht in zusammenhängendem Profil. Dolomite, meist rein, seltener mergelig, kennzeichnen ferner auf dem Kyffhäuser-Berg, dessen Kuppe sie dicht bedecken, und am Nordhange des Tales nordwestlich von Kochstedt den mm bis zum mo.

Die Gesteine des Mittleren Muschelkalkes verdanken ihre Beschaffenheit als reine, mit Salzsäure nicht oder nur schwach brausende Dolomite einer Auslaugung des Kalkes durch die Tagewässer, denn in den beiden Tiefbohrungen erscheinen sie als kalkige Dolomite, dolomitische Kalke oder Mergel. Diese Umwandlung findet auch jetzt noch statt, denn in den Steinbrüchen bei Pr. Börnecke liegt auf den plattigen Kalken der Orbicularisschichten ein gelbliches, mürbes plattiges Gestein, das nach seinem Verhalten gegen Salzsäure auf der kurzen Erstreckung der Brüche mehrfach zwischen lebhaft brausendem Kalk und reinem Dolomit wechselt. Es ist übrigens unter mächtigem Löß nur 1 bis 2 m aufgeschlossen und durch den Druck des Inland-eises gestört und vielfach in ein zusammenhangloses Haufwerk von Stücken verwandelt.

In der „Hölle“ bei Börnecke stehen am Süden des Tales die typischen Dolomite an, und solche sind dann auch weiter als einziges Gestein, teils in losen Stücken, öfter durch den Bohrer, am ganzen Hange bis zum mo nachzuweisen. Auf der Westseite des Tales erbohrt man an der Zuckerfabrik die leicht kenntlichen Dolomite, und in einem kleinen gelegentlichen Aufschluß in einem Garten wurde gelblicher Dolomit beobachtet.

Im Nordflügel der Subherzynyen Mulde ist Mittlerer Muschelkalk zu beobachten im südlichen Teile des Friedrichsauer Wäldchens, wo er an einer streichenden Verwerfung an den Wellenkalk grenzt, und im Einschnitt des Weges 150 m weiter westlich. Im Wäldchen und ebenso im Streichen an der westlichen Seite des Tälchens besteht er aus grauen und graugelben Dolomiten. Im Hangenden folgen auf diese, in dem genannten Wegeinschnitt zu beobachten, graue und gelblich-graue, mürbe, mehr oder weniger dolomitische Mergel. Folgt man vom Wäldchen dem Ostrande des Tälchens nach Süden, so findet man wieder die Dolomite ausstreichend unter Diluvialsand im Acker und noch weiter talabwärts ein kleines Vorkommen von Zellendolomit.

### Der Obere Muschelkalk (mo)

Der Obere Muschelkalk bildet die tieferen Teile der nördlichen Abdachung der zentralen Hochfläche, also das Gelände nördlich und östlich von Kochstedt bis zum mm der „Hölle“ bei Pr. Börnecke. Am Ostrande dieses Tales erscheint er infolge einer Störung noch einmal.

Der Obere Muschelkalk besteht aus einer Wechsellagerung von Kalksteinbänken mit grauen kalkreichen Tönen oder Mergeln. Im unteren Teile überwiegen bei weitem die Kalksteine, nach oben nimmt der Anteil der Tone und Mergel erheblich zu, und durch Verschwinden der Kalksteine erfolgt endlich der Uebergang in den Keuper. In Thüringen, in Westdeutschland und auch in manchen Teilen des Harzvorlandes tritt an der Basis des Oberen Muschelkalkes eine 5—15 Meter mächtige Folge von reinem, hellfarbigem, dickbankigem, mehr oder weniger krystallinem Kalkstein auf, der durch die Häufigkeit der Stielglieder von *Encrinus liliiformis* ausgezeichnet ist und als Trochitenkalk mo<sub>1</sub>, der Hauptmasse mo<sub>2</sub> gegenübergestellt wird, die nach dem Leitfossil *Ceratites nodosus* als Nodosenschichten oder auch nach der petrographischen Beschaffenheit als Tonplatten bezeichnet wird.

Wie in beträchtlichen Teilen des Harzvorlandes, so besteht aber auch auf Blatt Kochstedt auch der Trochitenkalk aus einer Wechsellagerung von Kalksteinen und Tonzwischenlagen, und Trochiten sind selten oder fehlen. Wäre er typisch entwickelt, so müßte er an der weithin kartierbaren Grenze als Kante hervortreten, was nirgends der Fall ist. Eine Ausscheidung des Trochitenkalkes ist daher hier nicht möglich. Schon auf dem Nachbarblatte Egelu aber ändert sich das Bild, und bei Kropfenstedt auf Blatt Gröningen ist der Trochitenkalk

als trochitenreicher reiner massiger Kalkstein typisch entwickelt. Nur Hornsteinknollen, die für den Horizont des Trochitenkalkes bezeichnend sind, deuten auch bei Kochstedt, südlich der Stadt, und ebenso bei Pr. Börnecke sein Vorhandensein an.

Die Kalksteine des Oberen Muschelkalkes können recht verschieden aussehen, sind aber fast immer von denen des Wellenkalkes unschwer zu unterscheiden. Zunächst sind die Bänke sehr viel dicker, die Bruchstücke daher größer. Dazu kommt die Gesteinsbeschaffenheit und Fossilführung. Meist zeichnen sich seine Kalksteine durch körnige, mehr oder weniger deutlich krystalline Beschaffenheit und helle Farbe bei großer Reinheit aus. Daneben gibt es aber auch graue oder gelblich-graue dichte etwas tonige Gesteine. Aber auch diese sind von den dickeren Bänken des Wellenkalkes meist gut zu unterscheiden. Bezeichnend ist ferner der Reichtum an Versteinerungen. Das Leitfossil, *Ceratites nodosus* und seine Verwandten<sup>1)</sup> wird man nicht lange suchen. Aber auch *Lima striata* und *lineata* in großen Exemplaren, *Pecten discites* und *levigatus*, *Myophoria vulgaris*, *Gervillia socialis*, *Pseudomonotis Albertii* und andere Zweischaler sind bezeichnend und häufig. Dagegen sind Crinoidenreste auch an der Basis selten.

Auf unserem Blatte ist der Obere Muschelkalk zwar ziemlich verbreitet, aber sehr schlecht aufgeschlossen. Die alten Kochstedter Steinbrüche südöstlich der Kollerburg sind jetzt teils eingeebnet, teils in starkem Verfall. Die allein noch offenen westlichen stehen in tiefen Schichten, aber wohl schon über dem Trochitenkalkniveau. Die Entwicklung der in der üblichen Weise mit grünlichen Tönen wechselagernden dicken massigen Kalkbänke ist sehr wechselnd: krystalline fossilreiche Kalke gehen über in dichte splitterige Kalke, die fossilreich oder auch fossilarm sein können. Einen dritten Typus bilden etwas mergelige dünnplattige Kalke. Die höheren Schichten des mo liegen fast durchweg unter mächtigem Diluvium und Tertiär.

Im Bereiche der Subherzynen Mulde streicht der Obere Muschelkalk zwar sicher unter der Südwestecke des Blattes hindurch, ist aber durch Tertiär und Diluvium jeder Beobachtung entzogen. Nur eine tiefere Bohrung hat ihn bei Nachterstedt als Liegendes der Braunkohlenformation angetroffen.

In der äußersten Südwestecke des Blattes dürfte er wohl von Keuper überlagert werden. Da dieser aber hier noch nicht einmal in Bohrungen beobachtet ist, muß bezüglich seiner Entwicklung auf die Erläuterungen der drei Nachbarblätter verwiesen werden.

---

1) Die Art ist neuerdings in eine ganze Reihe von Arten zerlegt worden.

## Das Tertiär

Tertiäre Ablagerungen finden wir in zwei verschiedenen Teilen des Blattes, die durch die zentrale Muschelkalkhochfläche von einander getrennt werden. In die Nordwestecke bis Schneidlingen und Pr. Börnecke greift, wie schon erwähnt, das Egelsche Braunkohlenbecken über, dessen Ablagerungen hier aber nur an wenigen randlichen Stellen der Beobachtung zugänglich sind. Ausgedehnte und mächtige Tertiärablagerungen nehmen andererseits den ganzen südwestlichen Teil des Blattes ein, der etwa durch die Ortschaften Friedrichsaue, Schadelben, Königsau, Winnigen und Wilsleben begrenzt wird. Sie bilden nicht nur den Untergrund des ganzen Seeländereitales bis zum westlichen Blattrande hin, sondern auch den auf das Blatt entfallenden Anteil der Nachterstedter Terrassenfläche, erreichen hier ihre größte Mächtigkeit. Auch nach Nordosten greift das Tertiär, wenn auch mit abnehmender Mächtigkeit, über die Seeländereien hinaus. Bei Schadelben erreicht es die Eisenbahn, erstreckt sich bei Königsau bis fast 1 km nördlich des Dorfes, dehnt sich in der Richtung des Dorfes Winnigen buchtartig bis über die Grube der Königsauer Ziegelei aus, um dann mit südwestgerichteter Grenze bis fast nach Wilsleben zurückzuweichen. Ueber den westlichen Blattrand reicht das Tertiär noch etwa so weit wie die „Seeländereien“ nach Blatt Wegeleben hinein. Die Bohrung Friedrichsaue hat die Braunkohlenformation noch in fast 26 m Mächtigkeit, aber ohne Kohle durchsunken. Nach Süden und Südosten setzt sie sich in breiter Fläche nach Blatt Aschersleben fort.

Die Tertiärablagerungen des so umgrenzten Gebietes gliedern sich in die Aeltere Braunkohlenstufe (Mitteloocän) und das marine Unteroligocän. Während die erstere in den angegebenen Grenzen überall vorhanden ist, ist das letztere auf ein bestimmtes Gebiet bei Nachterstedt und außerhalb des Blattes bei Aschersleben beschränkt. Sonst ist von ihm nur noch ein Rest bei Königsau erhalten. Im Anteil des Egelschen Beckens dürfte es in unser Blatt hineinreichen, seine Grenze ist aber unter der mächtigen Diluvialdecke nicht sicher festzustellen.

### Die mitteloocäne Ältere Braunkohlenstufe (be)

Das ältere mitteldeutsche Braunkohlentertiär wurde früher in das Unteroligocän gestellt, da es bei Cöthen, Halle und Leipzig ebenso wie in Hessen von Mitteloligocän überlagert wird. Daß es in den Becken von Aschersleben—Nachterstedt, Egeln und Helmstedt unter

marinem Unteroligocän liegt, ist lange bekannt, man sah in ihm aber nur eine ältere Phase dieser Tertiärstufe. Nachdem zuerst v. Linstow auf Grund dieser Ueberlagerung der Älteren Braunkohlenstufe ein höheres, eocänes Alter zugeschrieben hatte, sind später in der Braunkohle einerseits bei Merseburg, andererseits bei Helmstedt Wirbeltierreste gefunden worden, die nach Schroeder der nur aus dem Eocän bekannten tapirähnlichen Gattung *Lophiodon*, und zwar wahrscheinlich einer mitteleocänen Art angehören. Ferner ist neuerdings, gleichfalls im Geiseltal bei Merseburg, die Schnecke *Planorbis pseudoammonius* gefunden worden<sup>1)</sup>, die leitend für Mitteleocän ist. An dem mitteleocänen Alter dieser Schichten kann also wohl nicht mehr gezweifelt werden.

Die Ältere Braunkohlenstufe tritt in getrennten, meist scharf begrenzten Verbreitungsgebieten verschiedener, oft nur geringer Größe auf, erreicht aber gerade in den kleineren Ablagerungsbecken oft sehr erhebliche Mächtigkeiten. Einem typischen derartigen Becken von geringer Ausdehnung, aber großer Schichtenmächtigkeit gehört das Braunkohlentertiär von Aschersleben, Königsau und Nachterstedt an. Dieses Becken erstreckt sich von Aschersleben über Wilsleben, Königsau bis nach Schadeleben, von da nach Südwesten bis über Nachterstedt hinaus und von da nach Südosten bis Frose; es umfaßt also den größten Teil der Seeländereien, greift aber am Nordostrande von Aschersleben bis Schadeleben durchweg etwas am Südwestrande bei Nachterstedt und Frose erheblich über dieses hinaus.

Ein ausgedehnteres Ablagerungsbecken bildet die Süd-Egelnsche Braunkohlenmulde, die aber, weil nur mit randlichen und bergmännisch wenig erschlossenen Partien auf unser Blatt übergreifend, hier nur erwähnt, nicht aber näher behandelt werden kann.

Zwischen Frose—Nachterstedt und Königsau dringt nach den hier bekannten Bohraufschlüssen eine Auftragung des Buntsandsteinuntergrundes bis etwas über den Hauptgraben hinaus in das Braunkohlenbecken vor, und so bekommt dieses die Form eines Hufeisens, dessen einer, östlicher Ast bis nach Aschersleben verlängert ist. Bauwürdige Braunkohlen finden sich nicht in dem ganzen Gebiet. Das Spezialbecken von Aschersleben, dessen Kohlevorräte durch den Abbau bereits erschöpft sind, wird bei Wilsleben durch eine Strecke mit fehlender oder geringmächtiger Kohle getrennt von demjenigen von Königsau. Andererseits hängt dieses nach den Ergebnissen neuerer Bohrungen mit dem Gebiet von Nachterstedt unmittelbar zusammen, so daß eine Trennung eines Königsauer und Frose—Nachterstedter Spezialbeckens nicht mehr aufrecht erhalten werden kann.

An die Oberfläche tritt das Tertiär nur an wenigen, sehr beschränkten Stellen des Nordostrandes bei den Dörfern Schadeleben und Königsau und in dem Dreieck zwischen Winnigen, Wilsleben und Königsau. Aber der großartige Tagebau der Grube Concordia bei Nachterstedt und der neuere, kleinere der Grube Jakob bei Königs-

1) Weissermel, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 75, 1923, S. 20.

aus zusammen mit einer sehr großen Zahl von Braunkohlen- und einigen Kalibohrungen ergeben ein ungewöhnlich reiches Beobachtungsmaterial, so daß das Becken von Nachterstedt—Königsau jetzt zu den bestbekanntesten Braunkohlenablagerungen gerechnet werden kann. Besonders die sehr zahlreichen, von der staatlichen Bohrverwaltung in Schönebeck sorgfältigsten behandelten Bohrungen der Grube Jakob, die von der Consolidierten Braunkohlengrube Georg als Besitzer in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden, sind für die Erkenntnis der recht schwierigen Lagerungsverhältnisse von größtem Wert gewesen.

Das Braunkohlentertiär setzt sich hier wie überall aus Quarzsanden, Tonen und Braunkohlen zusammen. Die Schichtenfolge beginnt in dem Gebiet zwischen Königsau, Schadeleben und Nachterstedt mit mittelkörnigen reinen Quarzsanden. Hauptsächlich in der Gegend von Königsau, seltener weiter westlich, schieben sich zwischen dieses und den Buntsandsteinuntergrund graue Tone ein, die, von den höher im Profil auftretenden Tonen wesentlich abweichend, wohl ein nur wenig verschwemmtes Verwitterungsprodukt des Buntsandsteins darstellen. (Vgl. Erläuterungen zu Blatt Aschersleben). Ursprünglich hat dieser Ton wohl überall das Liegende gebildet, bei der Ablagerung der darüber folgenden Sande ist er aber größtenteils aufgearbeitet worden. Die gleichen Tone sind es, die in der Königsauer Ziegelei an der Straße nach Winnigen abgebaut werden. Der Ton ist hier grünlichgrau, fast ungeschichtet, 6 m tief aufgeschlossen. Nach Angabe des Besitzers führt er gelegentlich Kohlenstreifen.

Ueber dieser liegenden Schichtengruppe folgt diejenige der Braunkohlenflöze. Sie besteht aus einer Wechsellagerung von an Zahl und Mächtigkeit außerordentlich schwankenden Braunkohlenflözen, unter denen sich aber zwei Hauptflöze oder Flözgruppen unterscheiden lassen, mit klastischen Absätzen. Diese bestehen zum überwiegenden Teil aus meist hellfarbigen Tonen von recht verschiedener Beschaffenheit. Sowohl in senkrechter wie in wagerechter Erstreckung wechseln fette und magere Tone, schneeweiße Kaolinton und hell schokoladenbraune bis tief dunkelbraune Tone und feinsandige Letten ab. Weniger verbreitet sind Sande sehr verschiedener Korngröße von meist grauer oder auch bräunlicher Farbe. Noch seltener sind Kiese. Sehr bezeichnend sind endlich eigentümliche grobe Sande bis feine Kiese, die aus lauter eckigen Quarzbruchstücken bestehen. Diese Splittersande und Kiese treten auch im Zwischmittel des Nachterstedter Flözes auf.

Auf die Flözgruppe legt sich im ganzen Gebiet westlich von Königsau unmittelbar das Diluvium mit sehr unregelmäßig auf- und absteigender Grenzfläche. Eine hangende Schichtengruppe, bestehend aus Quarzsanden mit einigen wenigen Flözen, ist nur südlich von Königsau festgestellt. Weiter westlich ist sie augenscheinlich durch die Schmelzwässer der Diluvialzeit zerstört. In den Sanden, besonders in den hangenden, treten zuweilen die sogleich zu besprechenden Knollensteine auf.

Im Tagebau Königsau liegt unter 3—4 m mächtigem sehr reinem hellfarbenem Ton, der gelegentlich Kohlenstreifen führt, das Oberflöz von 6 m. Ein Zwischenmittel von 1—5 m Mächtigkeit besteht überwiegend aus Tonen, die teils als weißer Kaolinton, teil als dunkler Kohlenton entwickelt sind, daneben treten grobe Sande und Splitter-sande auf, besonders in Auswaschungen des Unterflözes. Darunter folgt das 11 m mächtige Unterflöz. Die Oberfläche des Oberflözes zeigt erhebliche Stauchungen durch das Inlandeis. Der hangende Ton ist dabei vielfach zerstört worden.

Nicht unwesentlich anders ist das Bild im Tagebau der Grube Concordia. Ueber einem Liegenden, das nur sehr wenig bekannt ist, folgt hier das gewaltige Flöz, das in durchschnittlicher Mächtigkeit von 40 m abgebaut wird, örtlich aber bis 53 m erreicht hat und damit zu einem der mächtigsten deutschen Braunkohlenflöze wird.

Mit dem Fortschreiten des Abbaues nach Nordosten haben sich von Osten her zwei Mittel in das Flöz eingeschoben, die überwiegend aus reinem weißen Ton, daneben aber auch Sanden und Kiesen, darunter den merkwürdigen Splitterkiesen, bestehen.

Auch feinsandige Letten treten auf, und diese führen guterhaltene Abdrücke meist weidenartiger Laubblätter, die aber in dem mürben Gestein schwer zu konservieren sind. Nach Südosten nehmen diese Zwischenmittel an Mächtigkeit zu. Von den so entstandenen drei Flözen ist im alten Froser Tagebau nur das oberste mit 20 m abgebaut worden, die tieferen wurden des Wasserreichtums der trennenden Sande wegen nicht abgebaut. Nach Nordosten, gegen die Seeländereien hin, dürfte das mächtige Nachstedter Flöz durch Zunahme der Zwischenmittel sich in die unregelmäßige Folge von Kohlenbänken, Tonen und untergeordneten Sanden zerschlagen, in der erst gegen Königsau hin wieder zwei Hauptflözgruppen sich herausbilden.

Ueber der Kohle folgen in Nachterstedt mächtige, 18—22 m erreichende, meist feine, ganz überwiegend braune Sande, in denen außer einzelnen verkohlten Baumstämmen und Wurzelstöcken örtlich auch Flözchen fester, knorpeliger Kohle beobachtet wurden. Ein solches erreichte bei 1,3 m Mächtigkeit etwa 100 m Längenerstreckung. In diesen Sanden treten örtlich die sogen. Knollensteine auf. Es sind das Verkittungen des Sandes durch ein Kieselsäurebindemittel, durch das sie zu einem festen Sandstein bis sehr harten Quarzit verhärtet werden. In unserem Gebiet ist die Festigkeit dieser Knollensteine nicht sehr groß, man kann hier also nur von Braunkohlensandstein sprechen. Bezeichnend für diese Verkittungserscheinung ist es, daß sie nur örtlich, dann aber in erheblicher Mächtigkeit auftritt. Hierfür bot der Fortschritt des Nachterstedter Tagebaues ausgezeichnete Beispiele. In den Jahren 1912—1914 waren in den hangenden Sanden zwei Zonen von Knollensteinen über einander aufgeschlossen, von denen die untere bankförmig (Braunkohlenquarzittypus), die obere in einzelne Blöcke aufgelöst (Knollensteintypus) entwickelt war. Im Jahre 1919 waren sie fast restlos verschwunden. Es hat sich um zwei übereinander

liegende Zungen von mehreren hundert m Länge und etwa 150 m Breite gehandelt. Jetzt kommen nur noch vereinzelte Knollensteinblöcke vor. Einer davon soll die gewaltige Mächtigkeit von 9 m erreicht haben. Bemerkenswert ist, daß die Verkieselung hier fast nur die weißen, nicht durch Braunkohlenmischung gefärbten Partien des Sandes ergriffen hat. Im Jahre 1923 haben sich aber vom Dorfe Nachterstedt aus auch dunkelbraune Knollensteine eingestellt.

Ebenso sind in Königsau in den hangenden Sanden Knollensteine häufig. Sie sind für den Bergbau eine stets unerwünschte Erscheinung, da sie gesprengt werden müssen und die Förderung des Abraums erschweren.

Die Beschaffenheit der Kohle bei Nachterstedt ist durchweg fest, und nur die Häufigkeit oder Seltenheit von Klüften bedingt Unterschiede zwischen kleinstückiger und großstückiger, „knorpeliger“ Kohle. Die letztere herrscht im liegendsten Teile vor, doch besteht gerade die hangende Bank des ganzen Flözes aus sehr fester knorpeliger Kohle. Die ganze Kohlenmasse ist also zweifellos autochthon, d. h. aus an Ort und Stelle gewachsener, nicht zusammengeschwemmter Pflanzenmasse entstanden. Das Gleiche bezüglich Struktur und Entstehung gilt auch für die Kohle des Königsauer Tagebaues, wenn sie auch etwas weniger fest ist als die Nachterstedter, so daß diejenige des Oberflözes mit dem Fingernagel zu feinem Pulver zerrieben werden kann. Das Unterflöz ist fester und zeigt an seiner Basis echte, wenn auch nicht sehr großstückige Knorpel. Auch die zahlreichen Bohrungen ergaben ganz überwiegend feste, mehr oder weniger knorpelige Kohle und nur ausnahmsweise feinkrümelige erdige Kohle.

An Tagesaufschlüssen außerhalb der Braunkohlengruben sind folgende zu erwähnen: Am Schadelebener Schützenhause stehen an einer durch Sandgewinnung frisch gehaltenen Steilwand braune Sande an, ganz ähnlich denen des Nachterstedter Tagebaues. Unmittelbar an der Bahn sind in zwei stark verfallenden Gruben weiße und gelbe, teils feine, teils grobe und dann scharfe Quarzsande mit wenig Glimmer zu beobachten. Einlagerungen von feinem Kies bestehen aus Quarz und Kieselschiefer. Der Hügel, auf dem das Dorf Königsau liegt, besteht nach Ausweis der Handbohrungen aus Quarzsanden, die sich auf den Ton des benachbarten Tagebaues auflegen. Oestlich des Dorfes, von der Windmühle ab, streichen im Steilhange an der Chaussee weiße und braune Sande aus, denen reichlich Knollensteinblöcke eingelagert sind. Die Ziegeleigrube an der Winninger Chaussee wurde schon erwähnt. Auf den Ton legen sich hier weiße, stellenweise durch Braunkohlenbeimischung braune Sande, die, bis zu 4 m aufgeschlossen, stellenweise in Auswaschungsrinnen bis mannstief in die Tonoberfläche eingeschnitten sind. Südlich und südöstlich der Ziegelei besitzen diese Sande große Verbreitung und bauen einen langgestreckten Höhenrücken auf. Dies ist wohl die

Folge ihres großen Reichtums an Knollensteinen, die, hier anscheinend besonders fest, früher als wertvoller Bau- und Pflasterstein in größerem Maße in Gruben gewonnen worden sind und auch gelegentlich heute noch ausgebeutet werden. Am Fuße des Klintberges und Großen Bruchsberges weist der Bohrer tertiäre Sande nach.

Die Tiefe des Beckens und damit die Mächtigkeit der Ablagerungen nimmt in der Längserstreckung des Beckens vom Klintberge nach der Chaussee Schadeleben—Nachterstedt hin ständig zu, um dann nach Norden gegen das Dorf Schadeleben und ebenso nach Nordwesten gegen Friedrichsau wieder abzunehmen. Nach Süden und Südwesten dagegen nimmt die Mächtigkeit weiter zu und führt so zu der größten Vertiefung des ganzen Beckens in der Gegend des Tagebaues der Grube Concordia. Nach den Rändern hebt sich der Untergrund und ebenso auch die Ablagerung unter Mächtigkeitsabnahme allmählich heraus. Ein wesentliches nachträgliches Einsinken ist nirgends zu erkennen. Nur südwestlich von Schadeleben weist ein plötzliches Absinken des Untergrundes, besonders zwischen den Bohrlöchern 69 und 31 der Grube Jakob, auf eine Störung hin; ob diese tektonischer Natur ist oder einen Erdfall darstellt, zu dessen Erklärung die Auslaugung des Rötgipses genügen würde, läßt sich nicht sicher entscheiden. Bei Nachterstedt erreicht die gesamte Braunkohlenformation eine Mächtigkeit von mindestens 80—90 m; einmal ist eine solche von rund 115 m nachgewiesen. Zwischen Königsau und Schadeleben ist sie im Durchschnitt geringer, schwankt aber in weiten Grenzen, weil die Oberfläche infolge der starken diluvialen Auswaschungen sehr unregelmäßig gestaltet ist, während die Unterfläche viel regelmäßiger ist.

Wenig zu sagen ist über die Tertiärablagerungen in der Nordostecke des Blattes, die, wie gesagt, dem großen Südegelnschen Braunkohlenbecken angehören. Anstehendes Tertiär ist hier nur an wenigen Stellen zu beobachten. Auf der Ostseite der „Hölle“ bei Pr. Börnecke legt sich auf den Oberen Muschelkalk ein wenig mächtiger grauer und hellfarbiger Ton. Als Tertiär kennzeichnet er sich durch seinen Kalkmangel und den Zusammenhang mit hellfarbigen Tonen, die sandig werden und am Südrande des Dorfes in tonige Sande übergehen. Der graue Ton dürfte unmittelbar aus alttertiärer Verwitterung des Untergrundes hervorgegangen sein. Im östlichen Teile des Dorfes selbst streichen als etwas hangendere Schichten weiße Quarzsande unter diluvialem Schotter auf größeren Flächen zu Tage aus. Eben solche weißen Sande treten ferner an dem flachen Talhange zwischen Schneidlingen und Börnecke an zwei Stellen unter Löß und Glazialkies hervor, einmal einen kleinen Hügel bildend. Sonst wird das Tertiär vom Alluvium und mächtigem sandig-kiesigem Diluvium verhüllt. Als Unterlage für seine Beurteilung liegt nur eine Anzahl sehr summarisch gehaltener Bohrregister vor. Aus diesen geht nur hervor, daß das Tertiär schnell an Mächtigkeit zunimmt und sich auch schnell die Kohle einstellt, so daß die Dörfer Schneidlingen und Börnecke schon auf dieser stehen. Östlich von Börnecke ist von der Jakobsgrube

die Kohle auch auf unserem Blatte zwischen der Bahn und der Chaussee abgebaut worden. Marines Unteroligocän ist im Hangenden des Flözes höchstwahrscheinlich vorhanden, Septarienton zweifelhaft.

### Das Unteroligocän (bou)

Meeresablagerungen der Unteroligocänzeit finden sich im Königs-  
aue—Nachterstedter Becken nur in beschränkter Ausdehnung. Im  
Egelnschen Becken bilden sie eine zusammenhängende Decke und  
reichen wahrscheinlich auch in unser Blatt hinein, ohne daß hier  
Näheres über ihre Ausdehnung und Beschaffenheit festzustellen wäre.

Ursprünglich müssen die Absätze des Unteroligocänmeeres zum  
mindesten das ganze Becken von Aschersleben bis Nachterstedt erfüllt  
haben, das ja auch nach Ablagerung der Braunkohlenformation noch  
ein Niederungsgebiet war. Das Südegelnsche Becken war auch in der  
folgenden Mitteloligocänzeit Meeresboden und wurde mit den charak-  
teristischen Ablagerungen dieser Zeit, dem Septarienton, bedeckt. Ob  
dieser auch auf Blatt Kochstedt reicht, wissen wir nicht. Ebenso-  
wenig wissen wir, ob er im Nachterstedt—Ascherslebener Becken  
zur Ablagerung gekommen ist. War dies der Fall, so ist er in den  
jüngeren Phasen der Tertiärzeit und ganz besonders durch die Schmelz-  
wassermassen der Diluvialzeit restlos zerstört, Kräfte, die auch das  
Unteroligocän zum großen Teil abgetragen und sich vielfach noch  
in die Braunkohlenformation eingeschnitten haben.

Im Nachterstedter Tagebau war früher von Unteroligocän nichts  
bekannt. Etwa im Jahre 1910 schoben sich in Höhe der Werks-  
anlagen mit dem fortschreitenden Abbau zwischen Diluvium und die  
hangenden Sande der Braunkohlenformation fossilführende Meeres-  
absätze ein, und mit dem Fortschreiten des Abbaustoßes nach Nord-  
osten hat ihre Mächtigkeit ständig zugenommen und beträgt jetzt  
etwa 11 bis 12 m. Die gleichen Ablagerungen sind sodann in dem  
Bohrloch 17 der Grube Jakob in den Seeländereien in 8,20 m Mächtigkeit  
erbohrt worden, dort wo die Gemarkungsgrenze Schadeleben—Frie-  
drichsaue den Hauptsegraben schneidet. In der Salzbohrung Frie-  
drichsaue sind unter 20,6 m Diluvium 0,6 m grünen Sandes erbohrt  
worden, der wohl als Unteroligocän zu deuten sein dürfte. Vom Tage-  
bau bis hierher ist also eine zusammenhängende Verbreitung dieser  
Schichten anzunehmen; damit hört ihre Verbreitung aber auf, denn in  
den übrigen Bohrungen der Grube Jakob ist nichts von ihnen ange-  
troffen worden. Ein kleiner Rest in sehr viel höherer Lage findet  
sich dann noch nördlich der Grube Jakob. Im Einschnitt der durch  
das Bruchfeld gebauten Straße ist der sogleich zu beschreibende  
Grünsandton aufgeschlossen. Eine Verwechslung mit einer diluvialen  
Lokalmoräne wird außer durch die gleichmäßig verteilten Fossil-  
schalen durch die wenn auch undeutliche Schichtung ausgeschlossen.

Die Ablagerungen des Unteroligocäns bestehen im Nachterstedter  
Tagebau aus einem dunkelgrauen mehr oder weniger sandigen glim-  
merführenden kalkigen Ton, der zuweilen einen Stich ins bräunliche

oder grünliche zeigt. Die Schichtung des Tones ist sehr undeutlich, und erinnert dadurch wie durch seine Zusammensetzung an Geschiebemergel, von dem ihn aber der gänzliche Mangel von Geröllen und Geschieben und das Auftreten der Fossilien scharf unterscheidet. Die letzteren finden sich nicht übermäßig reichlich, aber gleichmäßig verteilt; Cardien, Dentalien und Pholadomyen sind die häufigsten Formen. Nach Süden, an der Grenze seiner Verbreitung, also in der Höhe der Werksanlage, nimmt der Sandgehalt des Tones zu, und er geht in einen tonigen Feinsand über, wie an den Treppen und der Abraumförderbahn auch jetzt noch gut zu beobachten ist. Dieser Uebergang des tonigen Sedimentes in ein sandiges scheint die Nähe des Strandes anzudeuten, die ganze Ablagerung also hier ihre ursprüngliche Grenze gehabt zu haben.

An der Basis dieses Grünsandtones, wie man ihn wohl nennen kann, findet sich zwischen ihm und den Braunkohlensanden eine nur 0,1—0,3 m mächtige Schicht von feinem Kies. Derselbe besteht fast ausschließlich aus Quarzgeröllen, deren Oberfläche eine grünlichgraue Farbe besitzt. Als äußerste Seltenheiten wurden auch noch Buntsandsteingerölle gefunden. Da die Gerölle nicht aus dem Untergrunde stammen, sondern einen längeren Transport durchgemacht haben müssen, kann es sich nicht um ein eigentliches Transgressionskonglomerat, sondern nur um einen Flußschotter handeln, der aber nach der grünlichen (durch Glaukonit gefärbten?) Oberfläche wohl im Unteroligocänmeere zur Ablagerung kam.

Von dem Unteroligocän des Egelner Beckens, „den Egelnschichten“, unterscheidet sich das Nachterstedter durch seine mehr tonige Ausbildung und das Zurücktreten des Glaukonits, während dort sandige Bildungen, die Grünsande, vorherrschen.

Ein kleiner vereinzelter Rest von Unteroligocän ist anscheinend noch im Jagen 25 des Hakels erhalten. Hier wurden unter Löß grünliche mergelige Sande erbohrt, die wohl nur als Unteroligocän gedeutet werden können. Die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, daß sie vom diluvialen Eise hierher befördert sein können.

## Das Diluvium

Das Diluvium gliedert sich im Harzvorlande ebenso wie in anderen Grenzgebieten zwischen den Mittelgebirgen und dem norddeutschen Flachlande in drei nach Entstehung und Zusammensetzung verschiedene Arten von Ablagerungen, in das nordische, das einheimische oder südliche Diluvium und den Löß. Das nordische Diluvium umfaßt die Ablagerungen des Inlandeises, das in der Diluvialzeit vom skandinavischen Hochlande in die norddeutsche Ebene vordrang und zur Zeit seiner größten Verbreitung bis an die deutschen Mittelgebirge reichte, den östlichen Unterharz sogar zeitweise überschritt, und der Schmelzwässer, die diesem Inlandeise entströmten. Das Material, aus dem das nordische Diluvium sich zusammensetzt, hat also einen Transport von Norden nach Süden durchgemacht; es stammt zum größeren Teile aus Skandinavien und Finnland, zum kleineren Teile aus den vom Eise überschrittenen Gebieten Nord- und Mitteldeutschlands. Im Gegensatz dazu ist das südliche oder einheimische Diluvium durch die von Süden nach Norden strömenden Flüsse herbeigeführt worden; es entstammt demnach in unserem Falle dem Harz und bei größerer Entfernung von diesem auch seinem Vorlande bis zu dem Punkte, an dem es heute liegt. Nach Struktur und Entstehungsart vom Glazialdiluvium ebenso wie vom südlichen Fluvialdiluvium verschieden ist der Löß.

Die große Vereisung Norddeutschlands war nun aber kein einheitlicher Vorgang, sondern sie war nachweislich zweimal unterbrochen durch Perioden wärmeren Klimas, in denen das Eis sich auf seinen Herd zurückzog; die Zeit des Diluviums setzt sich also zusammen aus drei Eiszeiten und zwei Interglazialzeiten (Zwischeniszeiten). Die Ablagerungen des nordischen oder Glazialdiluviums gliedern sich also nach ihrer Zugehörigkeit zu einer dieser drei Eiszeiten und innerhalb dieser wiederum in die Grundmoräne und die Ablagerungen der Schmelzwässer.

Von den drei norddeutschen Vereisungen haben zwei, und zwar die beiden ersten, den Harzrand erreicht. Ihre Ablagerungen unterscheiden sich dem Gestein nach nicht wesentlich, können also zunächst gemeinsam geschildert werden.

Der Geschiebemergel), die Grundmoräne des Eises, d. h. der vom Eise mitgeführte und unter ihm abgelagerte Gletscherschutt, ist in unverwittertem Zustande ein schichtungsloses Gemenge von tonigen und fein- bis grobsandigen Teilen mit fein verteiltem Kalkgehalt und eingeschlossenen größeren und kleineren Geschieben, d. h. kantengerundeten, zuweilen geglätteten und geschrammten Trümmern aller Gesteine, über die das Eis auf seinem Wege vom skandinavisch-finnischen Hochlande bis zum Orte ihrer Ablagerung hinweggegangen ist. Da das Eis, um bis auf unser Blatt zu gelangen, größere Gebiete mesozoischer und im Flechtinger Höhenzug und bei Magdeburg auch paläozoischer Ablagerungen überschreiten mußte, spielen neben den nordischen Geschieben (Granite, Gneise, nordische Porphyre und als besonders charakteristisch und häufig der aus dem Ostseegebiete stammende Feuerstein) auch einheimische, besonders Muschelkalk, eine nicht unerhebliche Rolle. Außerdem können einheimische Gesteine, besonders auch Harzgerölle; aus älteren herzynen Flußschottern aufgenommen werden. Silurische Kalksteine sind im allgemeinen selten.

Die Farbe des Geschiebemergels ist in der Regel grau, sonst gelblich- oder bräunlich. Hierdurch, noch besser aber durch seine Ungleichkörnigkeit und daraus folgende Rauheit ist er von dem gelblichen gleichmäßig feinkörnigen Löß leicht zu unterscheiden.

Meist liegt der Geschiebemergel auf den verschiedenartigen Gesteinen seines Untergrundes als fremdartiges Gebilde, aus skandinavisch-finnischem Material mit vereinzelt mitteldeutschen Geschieben bestehend. Nicht selten aber hat das Eis Material des Untergrundes in größerer Menge aufgearbeitet und in die Grundmoräne aufgenommen. So erhält der Geschiebemergel eine mehr oder weniger starke Beimischung vom Gestein des Untergrundes, die ihn, wenn stark genug, als „Lokalmoräne“ erscheinen läßt. Zuweilen hat auch nur eine Aufarbeitung des Untergrundes unter geringer Beimischung von nordischem Material stattgefunden, und solche Lokalmoränen sind mittelst des Bohrers kaum oder gar nicht vom Anstehenden zu unterscheiden.

Durch oberflächliche Verwitterung verliert der Geschiebemergel seinen Kalkgehalt und wird zu Geschiebelehm, bei gleichzeitiger starker Auswaschung der tonigen Teile zu lehmigem Sand, ein Vorgang, der in unserm Gebiete selten rein zu beobachten, sondern meist mit Humifikation verbunden ist.

Durch Zurücktreten der tonigen Bestandteile kann die ganze Masse der Grundmoräne in lehmige Sande, endlich in reine Sande oder Kiese übergehen. Solche durch subglaziale Auswaschung der Grundmoräne entstandenen Sande und Kiese müssen als Vertreter der Grundmoräne angesehen werden. Von den durch Schmelz-

1) Dem provinziellen Sprachgebrauch in Sachsen und Anhalt fehlt eine bestimmte Bezeichnung für dieses Gebilde. Er wird bald als „Letten“, bald als „Ton mit Steinen“, „Lehm mit Kies“, kaum jemals aber als Mergel bezeichnet.

wasser des Eises abgesetzten unterscheiden sie sich in der Regel, jedoch nicht immer, durch mangelnde Schichtung. Eine Entscheidung, ob sandig-kiesige Ablagerungen unter dem Eise oder vor ihm abgesetzt worden sind, ist nicht immer möglich. Ist die Bearbeitung der Grundmoräne durch die Schmelzwasser unter dem Eise oder an seinem Rande sehr nachhaltig gewesen, so sind auch die Sandbestandteile fortgeführt, und es entstehen grobe Kiese und Blockpackungen.

Die außerhalb des Eises abgelagerten Schmelzwasserabsätze bestehen aus Sanden und Kiesen verschiedenster Korngröße. Sie sind stets durch deutliche Schichtung und starke Abrollung des Materials ausgezeichnet. Für ihren Gesteinsbestand gilt naturgemäß das Gleiche, was für den Geschiebemergel gesagt worden ist. Tone, die den Niederschlag der feinsten Gletschertrübe darstellt, finden sich dort, wo der Abfluß der Schmelzwässer durch Stau verlangsamt war, also in Becken und Rinnen, die von den Schmelzwässern selbst ausgefurcht sein können.

Ablagerungen zweier Vereisungen lassen sich in unserm Gebiete dadurch unterscheiden, daß, wie zuerst von Wahnschaffe<sup>1)</sup> erkannt wurde, sich zwischen sie mächtige Harzschotter einfügen, die nur in einem langen eisfreien Zeitabschnitt abgelagert sein können, und daß außerdem vor und während der Ablagerung dieser Schotter eine starke Zerstörung und Abtragung der Absätze der ersten Vereisung stattgefunden hat. Daß es sich bei diesen beiden Vereisungen um die erste und zweite handelt, geht daraus hervor, daß die jüngere von ihnen von dem überlagernden Löß, der ein Ergebnis der jüngsten Vereisung darstellt, durch eine Zeit intensiver Abtragung, stellenweise auch nachgewiesener Verwitterung, getrennt wird, also nicht die jüngste sein kann. Auch ist nach den bisherigen Forschungsergebnissen die Südgrenze dieser erheblich weiter nördlich bzw. nordöstlich zu suchen.

### Die herzynen Fluß-Schotter (dg1)

Da die Kenntnis der interglazialen Schotterablagerungen der Harzflüsse die Voraussetzung für die Unterscheidung der beiden Glazialablagerungen bildet, sollen sie vor diesen besprochen werden.

Die herzynen, d. h. von Harzflüssen abgelagerten und vorwiegend aus Harzgesteinen bestehenden Schotter treten im Talgebiet der Eine, Selke und Bode in zwei Terrassen auf, d. h. in ebenen, mit dem Flußlauf sich senkenden Flächen, deren Oberfläche je einem alten Talboden entspricht und mit verhältnismäßig steilem Abhang zu einem jüngeren Talboden abfällt. Die höhere Terrasse gehört der ersten Interglazialzeit, die tiefere entweder der zweiten oder der Postglazialzeit an. Die letztere bildet die jetzige Talaue, in die der heutige Flußlauf nur wenig eingeschnitten ist.

1) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1899. P. S. 41.

Die Schotter der höheren Interglazialterrasse bestehen aus paläozoischen Gesteinen des Harzes, zu denen, zuerst äußerst spärlich, mit zunehmender Entfernung vom Harzrande schnell häufiger werdend, einzelne mesozoische und nordische Gesteine treten. Die Hauptmasse der Gerölle besteht aus Grauwacken, Schiefergesteinen, Quarzen und Quarziten, und zwar überwiegen im Gebiete der Eine die Schiefer, in dem der Selke die Grauwacken. Dazu treten als seltenere Gemengteile Diabase und verschiedenartige andere Harzgesteine. Solche des mesozoischen Vorlandes stellen sich in einiger Entfernung vom Harz ein und nehmen sodann an Häufigkeit zu. Muschelkalk ist unter ihnen das bei weitem häufigste; nächst dem kommen Sandsteine des Buntsandsteins (bei der Selke auch der Kreide). Schieferletten und Tone des Buntsandsteins und Keupers bleiben spärlich, da sie schon durch kurzen Transport zerstört werden. Das nordische Material wird vor allem durch den Feuerstein, nächst dem durch Granite und andere harte krystalline Gesteine vertreten. Beim Austritt der Terrassen aus dem Gebirge ist es äußerst selten, nach Norden nimmt es aber schnell zu, und in den Tagebauen von Frose und Nachterstedt braucht man nicht mehr lange nach nordischen Geröllen zu suchen. Immerhin bilden nordische wie mesozoische Gesteine auch hier noch einen so geringen Prozentsatz der ganzen Masse, daß sie den Charakter der Ablagerung als herzyner Flußschotter nicht zu beeinträchtigen vermögen und eine Verwechslung mit glazialen Kiesen, die aufgearbeitetes Material enthalten, ausgeschlossen ist.

Die große Mehrzahl der herzynen Gerölle ist plattig, deutlich abgerundet, aber nicht eigentlich rund gerollt. Sie besitzen, weil meist aus wohlgeschichteten oder schiefrigen Gesteinen bestehend, überwiegend flache, platten- oder griffelförmige Gestalt, liegen wagenrecht festgepackt übereinander und stehen in Gruben jahrelang in senkrechten Wänden, im Gegensatz zu allen glazialen und tertiären Kiesen, wie der lange stillliegende Froser Tagebau deutlich zeigt.

Trotz der überwiegend flachen Form der Gerölle tritt die Schichtung des Schotters nicht übermäßig scharf hervor, was in seiner gleichmäßigen, von Schicht zu Schicht wenig wechselnden Zusammensetzung seinen Grund hat. Die eintönige graue oder grau gelbe Farbe, der plattige Aufbau und die Steilwandigkeit lassen ihn in Aufschlüssen schon von weitem von den bunteren, ungleichkörnigen, rundgerollten Glazialkiesen unterscheiden.

Sandiges Material tritt als Füllmasse zwischen dem vorherrschenden groben Schotter auf, besondere Schichten bildet es aber nur selten. Lehmige oder tonige Streifen gehören zu den größten Seltenheiten.

Konchylien-Reste wurden in den Terrassenschottern bisher nicht gefunden, was bei deren Grobkörnigkeit und ihrer die Auflösung von Schalresten begünstigenden Durchlässigkeit nicht wundernehmen kann. Dagegen sind im Tagebau Nachterstedt mehrfach Knochen und Zähne großer Säugetiere in ihnen gefunden worden.

In ausgezeichneten Terrassen begleiten diese Schotter die Eine wie die Selke. Während die heutige Eine bei Aschersleben nach Osten

umbiegt, wendet sich ihre Interglazialterrasse unter mächtiger Verbreiterung nach Nordwesten und zwar beiderseits des Tales der Seeländereien, das in sie eingeschnitten erscheint. Südwestlich dieses Tales vereinigt sie sich mit der gleichaltrigen Terrasse der Selke.

In unser Blatt tritt die Terrasse bei Wilsleben ein, über diesen Ort wenig nach Nordosten hinausreichend. Am Westrande des Dorfes ist sie in einer größeren Grube über älterem Glazialschotter vorzüglich aufgeschlossen. Sie zieht von hier zusammenhängend bis zum Klintberge, an dessen Steilhänge sie in geringer Mächtigkeit, aber typischer Zusammensetzung über älterem Glazialdiluvium lagert, um sodann durch die Ausfurchung der großen Seetalsenke abgeschnitten zu werden. Südwestlich dieses Tales nimmt die Terrasse das ganze Gebiet bis zum Selketal ein, baut also die ganze Nachterstedter Terrassenfläche auf. Außer zwei größeren Gruben bei Frose wird sie durch den Tagebau der Grube Concordia in großartigem Maßstabe aufgeschlossen. Die Mächtigkeit des Terrassenschotters beträgt hier im westlichen Teile nur 4,5 m; nach Osten steigt sie auf 12–14 m. Es ist das die Folge davon, daß hier unter der Terrasse eine glaziale Auswaschungsrinne liegt, die durch Ton und Glazialkies nicht ganz ausgefüllt ist. Auch die Zusammensetzung der Terrasse läßt im Raume des Tagebaues gewisse Veränderungen erkennen. Im westlichen Teile, besonders in der kurzen Nordwestwand unter den Werksanlagen, überwiegen die Grauwacken, im östlichen mehr die schiefrigen Gesteine; der westliche Teil schließt sich damit dem Typus der Selke, der östliche dem des Eine-Schotters an, wir erkennen also hier die Vereinigung der Terrassen dieser beiden Harzflüsse.

In den Acker treten die Terrassenschotter nur in beschränkter Ausdehnung an Talrändern, sonst werden sie oberflächlich von Löß verhüllt, und in der Südwestecke des Blattes schiebt sich zwischen beide noch der jüngere Geschiebemergel ein.

Was die Altersstellung dieser Terrassenschotter betrifft, so werden sie von Glazialdiluvium über- und unterlagert. Ihre Ablagerung fand also in einem eisfreien Zeitabschnitt statt. Dieser muß sehr lang gewesen sein, da er nicht nur die Aufschüttung der bis 15 m mächtigen Terrasse, sondern auch eine vorhergehende starke Abtragung und Durchtalung des nur noch stellenweise erhaltenen älteren Glazialdiluviums umfaßt. Die Terrassenzeit fällt also sicherlich nicht mit einer kurzen Schwankung des Eisrandes, sondern mit der ersten großen Interglazialzeit zusammen. In den ersten Teil dieser Zeit fällt jedenfalls die Erosion und Abtragung des alten Glazials, in den letzten die Aufschüttung der Terrasse.

Bei vielen Harzflüssen läßt sich beobachten, daß die höchsten Lagen dieser Terrasse in besonderen Quertälern nach Westen abbiegen. Diese Ablenkung dürfte auf das heranrückende Inlandeis zurückzuführen sein und beweist, daß die Terrassen-Aufschüttung bis zum Hereinbrechen des Eises dauerte. Die Ablagerung der Terrasse begann also wahrscheinlich in warmer Zeit, endete jedenfalls in kalter.

## Das Glazialdiluvium

Die Ablagerungen des Glazialdiluviums sind auf die beiden Vereisungen des Gebietes nur dort mit Sicherheit zu verteilen, wo sie mit den geschilderten herzynen Terrassenschottern in Verbindung treten, diese über- oder unterlagern. Vereinzelt auftretender Geschiebemergel kann bei dem Mangel an petrographischen Kennzeichen einer bestimmten Eiszeit nicht ohne Willkür zugewiesen werden.

### Das ältere Glazialdiluvium (dm, ds)

Der Nachweis des älteren Glazialdiluviums ist von den Tagebauen von Frose und Nachterstedt ausgegangen. In ersterem liegt auf den das Hangende der Kohle bildenden Sanden im nördlichen Teile ein mehrere Meter mächtiger Geschiebemergel von grauer oder brauner Farbe. Auf diesen legen sich nach Südosten mächtige geschichtete glaziale Sande und Kiese in Wechsellagerung, um ihn schnell ganz zu verdrängen. Ueber beide legen sich sodann die Schotter der herzynen Interglazialterrasse. Dieses Profil ist auch jetzt noch, nachdem der Tagebau lange außer Betrieb ist, gut erkennbar.

In noch weit großartigerem Maßstabe ist das gleiche Profil im Nachterstedter Tagebau zu beobachten. Hier liegen in der ganzen Ausdehnung des jetzigen wie des früheren Tagebaues über den Braunkohlensanden und unter dem Terrassenschotter mächtige glaziale Kiese und Sande, und dazu tritt im Norden noch etwas Geschiebemergel, im Osten ein mächtiger Ton. Der Charakter der kiesig-sandigen Ablagerungen, die 6 bis 7 m Mächtigkeit erreichen, hat sich mit dem Fortschreiten des Abbaustoßes erheblich verändert. Im südlichen und westlichen Teile handelte es sich um sehr grobe Schotter oder richtiger Blockpackungen, die ganz überwiegend aus einheimischen Gesteinen bestehen. Unter diesen überragen durch Häufigkeit und Größe Blöcke von Muschelkalk, und zwar meist Oberem; seltener sind Sandsteine und Rogensteine des Buntsandsteins, sowie Knollensteine des Tertiärs. Dazu kommt, an Zahl und noch mehr an Masse zurücktretend, die ganze Mannigfaltigkeit der nordischen Gesteine: Porphyre, Granite, Gneise, Feuerstein, Quarzite, seltener silurische Kalke. In den Kriegsjahren, mit Ueberschreiten der ehemaligen Bahnlinie, wurde die Ablagerung feinkörniger und nahm den Charakter einer Wechsellagerung von gewöhnlichen nordischen Kiesen und kiesigen Sanden an. Nach den letzten Beobachtungen (1922) scheinen die groben Schotter und Blockpackungen wieder zuzunehmen. Bemerkenswert ist es, daß die altglazialen Kiese stets durch eine starke Beteiligung von einheimischem Material ausgezeichnet sind und besonders, daß sie stets, wenn auch nur äußerst spärlich, paläozoische Gesteine (Quarzite, Grauwacken, ganz selten Diabase) des Harzes führen. Es können diese aus zerstörten präglazialen Kiesen der Harzflüsse, die anstehend nicht bekannt sind, stammen, sie können aber auch durch ein Zu-

sammentreffen der Eisschmelzwässer mit den am Eisrande sich stauenden Harzflüssen erklärt werden, und endlich ist es möglich, daß diese paläozoischen Gesteine nicht vom Harz, sondern aus der Gegend von Magdeburg stammen, wo heute Quarzite und Grauwacken, wenn auch nicht Diabase, bekannt sind.

Ueber dem Glazialschotter und unter dem Terrassenkies hat sich in der Gegend des ehemaligen Bahnhofes eine Bank von echtem Geschiebemergel eingeschoben, die mit dem fortschreitenden Abbau sich nach Osten weiter ausgedehnt hat. Der Geschiebemergel liegt, eine Mächtigkeit von höchstens 1 m erreichend, mit welliger Unterflache auf dem Schotter. Seine Oberfläche wird durch den interglazialen Terrassenschotter ziemlich glatt abgeschnitten. In der Tagebauecke, wo er am mächtigsten und am typischsten ist, erwies er sich als kalkhaltig, weiter nach Süden ist er etwas sandiger und entkalkt.

Ein ganz anderes Bild als im größeren westlichen Teil des Abbauhofes bietet das Liegende des Terrassenschotters im kleineren östlichen. Hier ist der ältere Glazialschotter durchschnitten von einer prachtvoll aufgeschlossenen tiefen Erosionsrinne, die erfüllt wird von grauem Ton, über dem feine Sande lagern. Der Ostrand der Rinne liegt außerhalb des Tagebaues, ihr tiefster Teil scheint ungefähr an dessen Ostrande zu liegen. Die Rinne durchschneidet nicht nur das sandig-kiesige Glazialdiluvium, sondern auch den darunter liegenden Grünsandton des Unteroligocäns und ist noch tief in den darunter liegenden Braunkohlensand eingegraben, so daß sie eine Gesamttiefe von über 20 m erreicht. Sie wird durchweg ausgekleidet von den größten Bestandteilen des Glazialschotters, also einer höchstens  $\frac{1}{2}$  m mächtigen Lage grober Gerölle und Blöcke, die aus Muschelkalk, Nordischem und ziemlich häufigen kalkigen Konkretionen des Unteroligocäns mit *Pholadomya Weißi* bestehen. Ueber dieser Auskleidung liegt ein bis zu 13 m erreichender grauer Ton, unten wenig deutlich geschichtet, nach oben sehr deutliche Schichtung annehmend, und über diesem noch bis 4 m feiner gelber Sand. Auch dieser füllt die Rinne nicht ganz aus, dies geschieht vielmehr erst durch die mächtiger, dabei zugleich auch feiner werdenden Schotter der Interglazialterrasse.

Hier hat also nach Ablagerung des Glazialdiluviums oder richtiger am Schluß derselben eine gewaltige Erosion durch strömende und strudelnde Schmelzwässer stattgefunden, die das Glazialdiluvium bis auf die größten Bestandteile entfernt und sich noch tief in das darunter liegende Tertiär eingegraben haben. Diese Rinne ist, nachdem der Eisrand weiter zurückgewichen war, von langsam fließenden, ruhigen Wässern mit feinem Ton und zuletzt wieder etwas größerem sandigem Material ausgefüllt, dem dann die Aufschüttung der Flußterrasse folgte.

Auch diese Rinnenablagerung hat sich erst mit dem fortschreitenden Abbau eingestellt und zwar 1908 oder 1909. Ihre Grenze verläuft etwa nach dem einzelnen Baum an der anhaltischen Landesgrenze,

wo diese nach kurzem Nordwestverlaufe in die herrschende Südwestrichtung zurückbiegt.

Aelteres Glazialdiluvium ist auch auf Blatt Wegeleben unweit des Blattrandes in einer Grube unter der Terrasse zu beobachten, ebenso ist es bei Aschersleben vorhanden, es besitzt also flächenhafte Verbreitung. Das Gleiche ist auf der Nordostseite der Seeländereien der Fall. Bei Aschersleben ist es in der großen Kiesgrube am ehemaligen Georgsschacht trefflich aufgeschlossen. Auf unserem Blatte liegen in der Kiesgrube am Nordwestrande von Wilsleben unter dem Terrassenschotter echte Glazialkiese und Sande. Eine Nordnordwest—Südsüdost streichende Verwerfung im westlichen Teile der Grube verwirft den westlichen Teil des Terrassenschotters um  $1\frac{1}{2}$  bis 2 m gegen den Glazialkies. Ebenso wird am Klintberge der Terrassenschotter aufs deutlichste unterlagert von älterem Glazial, das hier recht wechselnde Zusammensetzung zeigt. Der Steilabfall nach den Seeländereien läßt von Süden nach Norden einen Uebergang von lehmigem Sand durch stark sandigen Mergel in gewöhnlichen Geschiebemergel und von diesem wieder in feinen Sand erkennen. Der Große Bruchsberg bei Königsau besteht nur aus sandig-kiesigem Glazial, über dem der Terrassenschotter wohl abgetragen ist. Glaziale Sande und Kiese, besonders letztere in sehr grober Ausbildung, oftmals als Blockpackungen wie bei Nachterstedt, bauen ferner nach den Ergebnissen der vielen Braunkohlenbohrungen das Diluvium der Seeländereien auf, und zweifellos dem älteren Glazial gehören die ganz gleichartigen groben Schotter und Blockpackungen an, die an der Südostecke des Dorfes Schadeleben in dem Steilabfall auf dem Tertiärsand liegen. Von hier verbreiten sie sich, den Untergrund der östlichen Dorfhälfte bildend, nach Norden und Nordosten und gehen am Nordrande des Dorfes und an der Bahn im steinigen Geschiebemergel über. An der Kirche ist auch unter dem Schotter Geschiebemergel zu beobachten. Sehr groben muschelkalkreichen Glazialschotter finden wir sodann als ziemlich durchgehenden Horizont von Schadeleben bis Friedrichsau, bei Schadeleben unmittelbar auf Tertiär, sonst auf dem sogleich zu besprechenden „Schadelebener Sande“ liegend.

Vom Nordrande von Schadeleben bis Friedrichsau und über die Blattgrenze hinaus liegen unter diesen muschelkalkreichen Schottern mächtige Sande von eigentümlicher Beschaffenheit. Sie bestehen ganz überwiegend aus Quarz und nähern sich dadurch sehr den Tertiärsanden, führen aber immerhin vereinzelt nordische Bestandteile, d. h. rötliche Feldspatkörner, und müssen daher zum Diluvium gerechnet werden. Entsprechend ihrer Zusammensetzung sind sie von heller, besonders häufig aber von eigentümlich grüner Farbe, zuweilen auch goldgelb. Es handelt sich wohl um umgelagerte Tertiärsande, und zwar dürfte die verbreitete grünliche Färbung von umgelagerten Grünsanden des Unteroligocäns herrühren. Das östlichste Vorkommen dieser Sande ist das Nordwestende des Klintberg-Aufschlusses. Von da nach Westen wandernd finden wir sie zwischen dem Nordrande des Dorfes Schadeleben und dem anstehenden Muschelkalk, in zwei Flächen

zwischen lößerfüllten Talrinnen hervortretend. Dann folgt nach Westen eine längere Unterbrechung, indem Geschiebemergel in gleichem oder tieferem Niveau auftritt. Alsdann setzen die Sande, bis zu 15 m Mächtigkeit erreichend, wieder ein, überlagert von grobem Kies, steinigem und normalem Geschiebemergel. Im Westen tritt an ihrer Basis der Mittlere Muschelkalk zu Tage.

Handelt es sich bei den bisher geschilderten Ablagerungen sicher um solche der ersten Vereisung, so wird die Zurechnung zweifelhaft bei den ausgedehnten Geschiebemergelflächen, die diese Sande und Kiese in der Gegend von Schadeleben und Friedrichsaue überlagern und sich von da nach Norden über den Muschelkalk und an den Röhhängen hinaufziehen. Noch auf den höchsten Teilen des Hakels erbohrt man, wenn auch nur an ganz beschränkten Stellen, etwas Geschiebemergel. Diese Glazialablagerungen der südlichen Hochflächenabdachung wurden in Uebereinstimmung mit denen der nördlichen auf der Karte schon der zweiten Vereisung zugerechnet, doch läßt sich aus ihrem Zusammenhange mit sicherem älterem Glazial auch eine Zurechnung zu dem letzteren ableiten.

Durch Ueberhandnehmen eckiger Muschelkalkgeschiebe geht dieser Geschiebemergel vielfach in eine Muschelkalklokalmoräne über, d. h. eine Zusammenhäufung von kaum kantengerundeten Kalksteinstücken und -Platten, die mit dem Bohrer nur selten, ja manchmal kaum im Aufschluß von anstehendem Muschelkalk zu unterscheiden sind. So zeigt an der Haltestelle Schadeleben der nach Norden führende Feldweg, wo er aus dem Löß in die Geschiebemergelfläche eintritt, einen kleinen Anschnitt, den man zunächst für anstehenden, durch Verwitterung gelockerten Wellenkalk halten möchte. Erst bei genauerer Betrachtung erkennt man, daß die einzelnen Muschelkalkplatten keine scharfen Kanten haben, und man findet sodann einzelnes nordisches Material zwischen ihnen. Ein ähnliches Bild bietet das Hangende der alten Tertiärsandgruben weiter westlich an der Bahn. Es müssen hier ganze Muschelkalkschollen im Zusammenhang vom Eise verschoben worden sein. An dem Hange der Geschiebemergeltäler findet man nicht selten Strecken, die mit wenig bestoßenen Muschelkalkstücken übersät sind und wie anstehender Muschelkalk aussehen, in deren Liegendem man aber 2 m Geschiebemergel erbohren kann. Solche Lokalmoränen wurden auf der Karte als „steiniger Geschiebemergel“ ausgeschieden. Ihre Abgrenzung von muschelkalkreichen Glazialschottern, wie sie bei Schadeleben und Friedrichsaue verbreitet sind, ist ohne Aufschluß natürlich unsicher, und ebenso wird im Rötgebiet ihre Unterscheidung von den Muschelkalkdolinien und abgerutschten Schollen schwierig.

### **Das jüngere Glazialdiluvium (dm, ds)**

Ablagerungen der zweiten Vereisung sind früher von Wahnschaffe im Tagebau Nachterstedt ebenso wie in dem von Frose über der Interglazialterrasse beobachtet worden. Jetzt sind sie in Nachter-

stedt kaum noch zu sehen, werden höchstens durch eine oberflächliche Schichtenstauung des Schotters mit gelegentlichen Taschen von lehmigem Material angedeutet. Dafür ist aber südwestlich des Tagebaues durch die Handbohrungen Geschiebemergel in großer Verbreitung unter Löß über der Terrasse nachzuweisen. Nach Nordosten, gegen das Seeländereital, ist der Geschiebemergel vor Ablagerung des Lößes abgetragen worden. So erklärt es sich, daß das jüngere Glazial zwar früher im alten Tagebau südlich des Werkes aufgeschlossen war, heute aber kaum noch zu beobachten ist.

Auch auf dem Klintberge und bei Wilsleben ist das jüngere Glazial durch den Bohrer im Hangenden der Terrasse nachzuweisen, und demgemäß wurde das ganze Glazialdiluvium östlich dieses Dorfes bis nach Winnigen der jüngeren Vereisung zugerechnet.

Auf der nördlichen Abdachung der zentralen Muschelkalkhochfläche finden wir ausgedehnte Glazialablagerungen, deren Zuteilung zu einer der beiden in Frage kommenden Vereisungen nicht mit Sicherheit durchgeführt werden kann. Da im allgemeinen die Ablagerungen der zweiten Vereisung weniger zerstört sind als die der ersten, wurden sie der zweiten zugerechnet.

Geschiebemergel, teils in zusammenhängender Decke, teils von mo-Parteien unterbrochen, besitzt seine Hauptverbreitung südlich von Pr. Börnecke, Schneidlingen und Kochstedt. Auch in der Talsenke westlich und nordwestlich dieses Ortes dürfte er unter Löß eine geschlossene Verbreitung besitzen. Am nördlichen Talrande überkleidet er vielfach den mm. Die breite Talsenke war also schon vor seiner Ablagerung vorhanden.

Auch hier wird der Geschiebemergel vielfach durch Aufnahme von Untergrundmaterial steinig. An der Schäferei bei Schneidlingen ist in gepflasterten Rübengruben solche steinige Grundmoräne aufgeschlossen, die aus lauter Muschelkalkstücken mit vereinzelt nordischen Geschieben besteht. Noch charakteristischer ist eine alte Grube auf dem Windmühlenberge nördlich von Pr. Börnecke. Der flache Aufschluß macht aus der Entfernung von einigen Metern den Eindruck von anstehendem Oberen Muschelkalk, der durch Eisdruck etwas von seiner Schichtung verloren hätte. Bei näherer Betrachtung findet man aber zwischen den flachgelagerten mo-Platten vereinzelt nordische Geschiebe und erkennt in dem Ganzen eine Lokalmoräne.

Glaziale Sande und Kiese bilden unter Löß und Alluvium eine geschlossene Decke von mehreren Metern in dem ganzen auf das Blatt entfallenden Anteil des Südegelschen Braunkohlenbeckens. Im Windmühlenberge bei Pr. Börnecke und an der Buschmühle treten sie Hügel bildend aus der Alluvialniederung hervor. Ob es sich dabei um ursprüngliche Aufschüttungs- oder um Erosionsformen handelt, läßt sich nicht entscheiden. Von der Niederung aus ziehen sie in Verbindung mit Geschiebemergel östlich von Pr. Börnecke ein Stück weit auf die Muschelkalkhöhe hinauf und schwellen kurz vor dem steileren Anstieg des Geländes, der durch den harten Wellenkalk

bedingt wird, zu einem ostwestgerichteten Höhenrücken an. Diese vom „Grauen Hoch“ am Blattrande bis zur „Hölle“ reichende kiesig-sandige Aufschüttung kann nur als Endmoräne aufgefaßt werden. Der steile Anstieg des Wellenkalkes dürfte hier dem Eisrande für einige Zeit Halt geboten haben. Westlich der Hölle hat die Endmoräne keine Fortsetzung.

Auch die nördliche Abdachung der Endmoräne zum Braunkohlenbecken ist noch von mächtigem Glazialschotter bedeckt, auf den sich vielfach Geschiebemergel auflegt. Eine Veranlassung zur Annahme verschiedener Vereisung liegt aber nicht vor.

Sand und Kies wechsellagern in diesen Glazialschottern vielfach. Für die Kiese ist bezeichnend der Reichtum an einheimischen, d. h. Triasgesteinen, unter denen besonders die harten Rogensteine und Hornkalke des Unteren Buntsandsteins häufig sind. Auffallend sind ferner nicht seltene Quarzite, die nicht den Habitus der nordischen tragen, und vereinzelt Grauwacken. Diabase und Harzschiefer wurden nicht nachgewiesen, es erscheint daher wahrscheinlicher, diese altpaläozoischen Gesteine auf die Gegend von Magdeburg als auf den Harz zurückzuführen.

In der Tertiärebene, die bei Schneidlingen anfängt, finden sich in diesem Schotter Anzeichen reichlicher Aufarbeitung der unteroligocänen Grünsande. So liegen in der Kiesgrube am Westrande von Schneidlingen unter 3,5 m echtem glazialen Kies und Sand, 2,5 m grauer und graugelber toniger, etwas eisenschüssiger Sand, darin eine Lage von feinem weißem Sand mit viel Kieselschiefer, aber sehr wenig Feldspat. An seiner Basis tritt aber wieder ein Streifen von echtem Glazialkies auf und zeigt ebenso wie der spärliche Feldspatgehalt, daß es sich nicht um anstehendes, sondern um umgelagertes Tertiärmaterial handelt.

### Der Löß (δ1)

Löß ist in ursprünglichem, nicht umgelagertem Zustande ein toniger kalkiger Feinsand, ausgezeichnet durch außerordentlich feines, gleichmäßiges, staubartiges Korn und lockeres, poröses oder feinhohliges Gefüge bei gänzlicher Schichtungslosigkeit. Infolge seines nur geringen Tongehaltes und lockeren Gefüges läßt er sich zwischen den Fingern schon bei geringem Druck zu einem feinen Mehl zerreiben. Durch die auflösende Wirkung der atmosphärischen Wässer verliert er oberflächlich seinen Kalkgehalt, ein Vorgang, der im größeren Teile unseres Gebietes mit Humifikation Hand in Hand ging. Eine Verwitterung des Lösses zu Lößlehm ist hier nur an einzelnen hochgelegenen Teilen, nämlich auf der Hakelhochfläche, zu beobachten. Die als Lößkindel bezeichneten Kalkkonkretionen sind hier sehr selten. Ebenso ist der Löß hier im allgemeinen frei von Konchylien.

<sup>1)</sup> Die aus dem Niederrheingebiet stammende Bezeichnung „Löß“ ist in Sachsen und Anhalt unbekannt. Dieses Gebilde wird hier vielmehr allgemein als Lehm bezeichnet, ein Ausdruck, der in der Geologie und Bodenkunde auf wesentlich andere, tonigere Gebilde angewandt wird.

Der Löß ist nach der jetzt fast allgemeinen Auffassung während des Rückzuges der letzten Vereisung durch Winde abgelagert, die aus den zunächst vegetationslos daliegenden Aufschüttungen des Inlandeises den feinsten Staub ausbliesen und am Rande der Mittelgebirge ablagerten.

Der Löß nimmt oberflächlich den weitaus größten Teil des Blattes ein und gibt ihm sein kulturelles Gepräge. Als alles verhüllende Decke überzieht er Berg und Tal und läßt außer den alluvialen Tälern nur den allerhöchsten Teil der Hakelhochfläche sowie die Flanken der größeren und kleineren Täler frei. Ueberall wo er fehlt, ist dies durch spätere Abtragung zu erklären, er hat also wohl ursprünglich das ganze Land überdeckt, höchstens mit Ausnahme der steilsten Hänge und vielleicht auch der höchsten Höhen, auf denen er nicht haften blieb. Seine Verbreitung ist hier wie überall insofern gesetzmäßig, als er bei nordsüdverlaufenden Tälern die Westflanken derselben in erheblicher Mächtigkeit überzieht, dagegen die steileren Ostflanken freiläßt. Vorzügliche Beispiele hierfür bieten die zu den Seeländereien hinabführenden Talrinnen zwischen Winnigen und Schadeleben, das Talssystem an der Grenze gegen Blatt Wegeleben und die sämtlichen Täler und Rinnen der nördlichen Plateauabdachung vom Teufelstal im Hakel bis nach Pr. Börnecke. Ueberall sehen wir hier die westliche, nach Osten schauende Talflanke mit mächtigem Löß übergossen, während die steilere östliche, nach Westen schauende, das ältere Gebirge hervortreten läßt. Ferner zeigt der Löß ein feines Anschmiegen an die Geländeformen, indem er sich in die feinsten Geländefalten hineinlegt und mit diesen auf die Höhen hinaufzieht. Es ist das am besten am Südwestabhange der Hakelhochfläche, aber auch im Hakel selbst sowie bei Schneidlingen und Pr. Börnecke zu beobachten.

Während die Mächtigkeit des mitteldeutschen Lösses in der Regel die größten Beträge in den Tälern und an den Hängen, geringere auf den Höhen erreicht, ist hier in gewissem Grade das Umgekehrte der Fall. Auf der ganzen Tiefenbrunner und dem östlichen Teile der Hakelhochfläche besitzt er eine Mächtigkeit von mehreren Metern, so daß der 2m-Bohrer auch unter Benutzung von Gräben und dergl. nirgends den Untergrund erreicht. In den tiefer gelegenen Teilen im Süden wie im Norden dagegen ist der Betrag weit geringer und geht nur gelegentlich an Talrändern über 2 m hinaus. Bei Betrachtung der Tiefenbrunner Hochfläche fällt in die Augen, daß die Lößmächtigkeit auf deren südlicher Abdachung sehr viel größer ist als auf der nördlichen. Der Grund für diese Erscheinung dürfte ein ähnlicher sein wie der für die unsymmetrische Lage des Lösses an den Westseiten der Nordsüdtäler. Beide Erscheinungen dürften auf eine Herbeiführung bzw. Umlagerung des Lösses durch Nord- und Westwinde, die ihn im Windschatten fallen ließen, zurückzuführen sein, wobei eine ursprünglich unsymmetrische Anlage der Nordsüdtäler mitgewirkt haben kann.

An den Westflanken der Täler erreicht der Löß sehr beträchtliche Mächtigkeiten. So ist er in der Ziegeleigrube an der Zuckerfabrik Kochstedt, dem besten Lößaufschluß, außer dem Nachterstedter Tagebau, mit 3,5 m aufgeschlossen und wurde mit 2 m noch nicht durchbohrt; in einer kleineren Grube dicht an der Bahn auf der Westseite des Hasselgrundes ist er gleichfalls mit 3,5 m aufgeschlossen und wird mit 1 m durchbohrt. Er erreicht hier etwa 4,5 m, dort über 5,5 m.

Auf die eigentliche Hakelhochfläche zieht der Löß von Nordosten her mit langsam abnehmender Mächtigkeit hinauf. Wir finden dabei alle Uebergänge von geschlossener Lößdecke bis zu dünnem Lößschleier und vollständigem Verschwinden, und es ergeben sich hieraus erhebliche Schwierigkeiten für seine Abgrenzung. Um den allmählichen Uebergang im Kartenbilde auszudrücken, wurde zwischen der geschlossenen Lößdecke und dem lößfreien höchsten Teile eine breite Zone von „Löß in dünner oder lückiger Decke“ eingeschaltet, deren Grenze nach beiden Seiten natürlich bis zu einem gewissen Grade willkürlich wird.

Wahrscheinlich bald nach seiner Ablagerung hat der Löß oberflächlich eine Humifikation durch die Wurzeln einer reichen Steppenvegetation erfahren und dadurch eine Decke von Schwarzerde erhalten, die seine an sich schon erhebliche Fruchtbarkeit noch erhöht. Die Humifikation reicht gewöhnlich ebenso tief wie die Entkalkung, es ist also anzunehmen, daß beide gleichzeitig stattgefunden haben.

Diese Schwarzerdedecke verhält sich außerhalb der Hakelhochfläche ebenso wie der Löß, d. h. sie überzieht das ganze Gelände, und wo sie fehlt, ist dies durch Abschwemmung erklärbar. Daß eine solche tatsächlich stattgefunden hat, geht daraus hervor, daß zusammen mit der Schwarzerde gewöhnlich überhaupt jede Verwitterungsrinde fehlt und der Löß bis oben hin kalkhaltig ist. Etwas anders ist es in der Hakelhochfläche. Hier fehlt die Schwarzerde, außer an manchen tiefer gelegenen Teilen der Abhänge, dagegen zeigt der Löß oberflächlich eine Entkalkung, die ungefähr der sonstigen Mächtigkeit der Schwarzerde entspricht. Man muß also annehmen, daß hier nur die Entkalkung, nicht aber die Humifizierung stattgefunden hat.

Die Schwarzerdebildung kann ebenso wie den Löß alle andern an die Oberfläche tretenden Gesteine ergreifen. Es ist aber zweifelhaft, ob solche Schwarzerden anderer Gesteine auf unserem Blatte vorhanden sind, denn dort, wo die älteren Ablagerungen des Diluviums, das Tertiär, der Buntsandstein und Muschelkalk usw. Schwarzerdedecken tragen, erweisen sich diese in der Regel durch ihr feines gleichmäßiges Korn als humifizierte Lößdecken. Dies konnte aber in der Karte nur durch Schwarzerdestriche, nicht als Lößdecke angegeben werden, weil sonst von dem geologischen Bilde nicht viel übrig geblieben wäre.

Dem Löß der Hakelhochfläche fehlt, wie gesagt, die Schwarzerde, und an ihre Stelle tritt in den tieferen Teilen eine einfache Entkalkung des Lößes unter Erhaltung seiner lockeren Struktur und gelben Farbe. Daneben kommt hier aber eine andere, für unser Gebiet ungewöhnliche Art der Verwitterung vor. In den höchsten Teilen des Geländes, nämlich im Hakelforst und seiner nächsten Umgebung, ist der Löß oberflächlich nachhaltig entkalkt und verwittert zu einem rotbraunen, zähen, in trockenem Zustande sehr festen Lehm, dessen Mächtigkeit meist 0,3—0,4 m, selten mehr beträgt. Ueber diesem rotbraunen Lehm findet sich weitverbreitet noch eine ebenso starke Lage von hellerem, feinem, aber kalkfreiem Löß, und so ergibt sich das Profil: Löß 0,3—0,4 m, Lößlehm 0,3—0,4 m, kalkiger Löß oder Muschelkalk.

Dieses „Hakelprofil“ findet sich nur in den höchsten Teilen des Hakelplateaus, und zwar hauptsächlich im Walde. Mit abnehmender Geländehöhe tritt gewöhnlich die Schwarzerde an die Stelle der Entkalkungs- und Verlehmungszone.

Eine solche Verlehmung des Lößes ist für Sachsen und Anhalt eine ganz ungewöhnliche Erscheinung, da die Verwitterung hier sonst nur in Gestalt einer einfachen Entkalkung, meist unter gleichzeitiger Humifizierung, erfolgt. Wir finden sie wieder auf dem Rotliegendebiet des Blattes Aschersleben, das schon zur Hochfläche des Unterharzes gehört. Die Erklärung dieser Erscheinung ist nicht ganz leicht, besonders für die Ueberlagerung des Lößlehms durch entkalkten, aber sonst normalen Löß. Entweder kann diese ungewöhnliche Verwitterungsform ursprünglich sein und mit der Höhenlage und dem steinigen Untergrunde zusammenhängen, die zusammen der Schwarzerde-bildenden Steppenflora nicht günstig waren und eine andere Form der Verwitterung bedingten, oder sie kann sekundär sein, indem andauernde Waldbedeckung den Humus einer ursprünglich vorhandenen Schwarzerde zerstörte und eine besonders starke Verlehmung der Oberfläche bewirkte. Bodenkundliche Forschungen müssen hier die Entscheidung bringen.

Da der Löß als das bei weitem verbreitetste und fruchtbarste Gebilde dem ganzen Blattgebiet sein kulturelles Gepräge verleiht, wird am Schluß eine mechanische und chemische Analyse des Lösses von Nachterstedt beigelegt.

## Das Alluvium

Unter dem Namen „Alluvium“ werden alle Ablagerungen zusammengefaßt, die nach Schluß der Eiszeit und ihrer unmittelbaren Folgeerscheinungen entstanden sind.

Das Alluvium unseres Blattes besteht aus den Aufschüttungen der Seitentäler und Gehänge und den humosen und kalkigen Absätzen der Seeländereien. Die ersteren bestehen fast durchweg aus umgelagerter Lößschwarzerde, die nicht selten kalkhaltig ist. Sie erreichen oft Mächtigkeiten über 2 m. Ohne scharfe Grenze gehen sie über in größere Flächen von umgelagertem Löß, der meist gleichfalls tief humos, an den Talrändern der Seeländereien, aber auch bei Schneidlingen und Pr. Börnecke große Verbreitung besitzt.

Das Tal der Seeländereien wird oberflächlich in ganzer Ausdehnung eingenommen von Torf (Niedermoortorf) der an den Rändern unrein wird und in stark humosen umgelagerten Löß übergeht. Dieser Uebergang ist meist leidlich scharf, stellenweise aber auch, besonders bei Friedrichsaue, so allmählich, daß die Abgrenzung unsicher wird. Auf größeren Strecken, zwischen Schadeleben und Friedrichsaue und westlich von Nachterstedt, liegt die Abschlämmmasse auf dem Torf. Dieser ist im südöstlichen Teile des Tales, auf Blatt Aschersleben, vorwiegend kalkhaltig, im westlichen vorwiegend kalkfrei, im mittleren Teile, d. h. zwischen Schadeleben—Königsau und Frose—Nachterstedt, ist in der Hauptsache die Mitte des Talgeländes kalkig, während die Ränder kalkfrei sind. Zwischen Wilsleben und Frose auf Blatt Aschersleben treten Nester von Wiesenkalk im Torf auf; nach Norden schließen sie sich zu einem ausgedehnten Kalklager zusammen, das zwischen dem Torf und seinem mineralischen Untergrunde liegt. Nach Westen, gegen die Straße Nachterstedt—Schadeleben, hört der hauptsächlich an das Vorkommen zahlreicher Schneckenschalen gebundene Kalkgehalt allmählich und in ziemlich unregelmäßiger Weise auf.

Die Mächtigkeit des Torfes ist am größten im ganzen Bereich des Blattes Aschersleben und von da ab in einem Streifen am Südrande, während sie im mittleren und nördlichen Teile auf 1 m bis wenige dcm herabgeht. Der Untergrund des Torfes ist durchweg ein in den Tiefbohrungen bis 8 m erreichender feinsandiger Mergel bis kalkiger Löß (umgelagerter Löß). Zwischen beide schiebt sich

in der Gegend von Schadeleben und Friedrichsaue, anscheinend auf größeren Flächen, Faulschlamm von wohl 0,1—0,2 m Mächtigkeit ein. Da das ganze Gelände durch die Pumpfähigkeit der benachbarten Braunkohlengruben bis auf mehrere Meter vollkommen ausgetrocknet ist (durch Zuleitung der Grubenwässer wird die Oberfläche zur Erhaltung der Wiesen teilweise wieder bewässert), erscheint der Faulschlamm als eine harte, braune, pappdeckelartige Masse, die im Bohrer keine Probe gibt; seine Verbreitung konnte daher nicht genau festgestellt und in der Karte nicht dargestellt werden. Zu beobachten ist er in trockenen Gräben, ferner in Scherben dort, wo der Torf abgebrannt ist. Größere Brandflächen finden sich südwestlich von Schadeleben. Sie stammen teils aus dem Dürrejahre 1911, teils aus einem der Kriegsjahre. Die 0,5—1 m mächtige Torfdecke ist durch den Brand vollkommen zerstört, so daß der Untergrund, überdeckt mit einer dünnen Schicht rötlicher Asche und Faulschlammsherben, freiliegt. Diese Brandflächen sind meist in Ackerkultur genommen.

In der Nordostecke des Blattes nimmt das Alluvium in großen Flächen die Niederungen bei Schneidlingen und Pr. Börnecke ein. Dieselben gehören schon zu der großen Bode-Ehle-Niederung der Nachbarblätter.

In den tiefstgelegenen Teilen der Nordostecke besteht das Alluvium aus einem humosen Mergel, der sich von Lößschwarzerde nur durch starken Kalkgehalt und etwas tonigerer Beschaffenheit unterscheidet, ohne sie an durchschnittlicher Mächtigkeit ( $\frac{1}{2}$ —1 m) wesentlich zu übertreffen. Unter diesem Niedermergel folgt ein meist entfärbter, weißlicher Löß oder feinsandiger Mergel, der manchmal tonig wird. Darunter folgt Kies oder Sand. Im Anschluß an die Darstellung auf Blatt Staffurt wurde dieses Gebilde als kalkige Moorerde über Niedermergel bezeichnet. In der Umgebung des Börnecker Windmühlenberges wird der unreine Löß und auch die kalkige Schwarzerde mächtiger, zum Teil auch reiner, der Schotteruntergrund ist nicht mehr zu erreichen. Es wurden daher hier auf großen Flächen umgelagerter Löß (a<sub>1</sub>) angegeben. Gegen die Höhen geht dieser in den normalen Löß und seine kalkfreie Schwarzerde über. Nur die Alluvionen der Täler heben sich durch ihre größere Mächtigkeit und die reinere Beschaffenheit ihrer Löß-Schwarzerde (etwas anderes ist sie nicht) einigermaßen deutlich ab. Vor der „Hölle“ schieben sie sich als langer, dammartiger Schuttkegel in die Niederung hinaus, und ähnlich verhält sich das Alluvium des Goldbaches bei Schneidlingen, um dann allmählich in den umgelagerten Löß überzugehen.

### Die Entstehung des Seeländereitales

Eine besondere Darstellung verdient die Entstehungsgeschichte des eigentümlichen breiten Tales der Seeländereien, einer uralten Senke, die in langer und wechselvoller Geschichte ihren Charakter als Tal bis heute erhalten oder immer wieder hergestellt hat.

Hier bestand schon zur Eocänzeit eine tiefe Senke, die das heutige Talbecken um mehr als das Doppelte an Flächenraum übertraf. Durch die Ablagerungen der Braunkohlenformation wurde es zum Teil ausgefüllt, und dieser Vorgang wurde fortgesetzt durch die Meeresabsätze der Unteroligocän- und wahrscheinlich auch der Mitteloligocänzeit. Diese haben aber nicht nur dieses Becken erfüllt, sondern das Meer mußte, um zu ihm zu gelangen, wenigstens die niederen Teile der umgebenden Hochfläche überfluten. In der langen Periode der jüngeren Tertiärzeit wurden die Meeresabsätze wohl größtenteils wieder abgetragen, und nur die in den tieferen Senken der Braunkohlenbecken liegenden blieben teilweise erhalten. In der jüngsten Tertiärzeit, die in Deutschland überall durch die Entstehung unserer heutigen Stromsysteme gekennzeichnet ist, wurden auch schon die Täler der Eine und Selke angelegt, und zwar bis annähernd zu ihrer heutigen Tiefe. Kiesaufschüttungen aus dieser Zeit sind uns aber nicht bekannt. Die erste Vereisung überzog das ganze Gebiet mit ihren Ablagerungen und erfüllte die Täler, besonders auch das Seeländereital, mit besonders mächtigen Absätzen: Die erste Interglazialzeit schnitt in diese Glazialablagerungen zunächst die Täler wieder ein und füllte sie sodann mit den mächtigen Schotterabsätzen der Eine- und Selke-Terrasse aus. Die zweite Vereisung brachte die Aufschüttung der Interglazial-Terrasse zum Stillstand und überzog sie wie das ganze Gebiet mit ihren Ablagerungen.

Von da ab wird die Erkenntnis der Geschichte der Täler schwieriger. Wohl erkennen wir leicht die seitdem geleistete Talbildungsarbeit. Sie besteht in einer Ausräumung der Flußtäler und des Seeländereitales bis zur heutigen Tiefe oder richtiger bis zur Unterkante des Alluviums. Schwierig aber ist es, genau die Zeit anzugeben, in der diese Vorgänge stattgefunden haben. Wie aus den Verhältnissen bei Aschersleben hervorgeht, war zur Entstehungszeit der tieferen Eine-Terrasse die Talverlegung von der Nordwestrichtung in die östliche schon erfolgt, wir können aber nicht sicher sagen, ob diese Terrasse der zweiten Interglazialzeit oder der Postglazialzeit angehört. Im ersteren Falle steht für die Ausräumung des Seeländereitales nur der Schluß des zweiten Interglazials und der Anfang der zweiten Glazialzeit zur Verfügung, in letzterem dagegen die ganze zweite Interglazial- und die dritte Glazialzeit. Nun können wir uns nur schwer vorstellen, daß das Seeländereital, das die Täler der Eine, Selke und Bode an Breite bei weitem übertrifft, durch normale Flußerosion entstanden sei. Bei einer solchen Entstehung wäre auch die später erfolgte Umkehrung des Gefälles bei Aschersleben unverständlich (vergl. Erläuterungen zu Blatt Aschersleben). Wir können also nur annehmen, daß dieses Tal durch die Schmelzwässer des Inlandeises ausgeräumt worden ist, und da die dritte Vereisung, nach dem, was wir bis jetzt wissen, unser Gebiet nicht mehr erreicht hat, kann dies nur dasjenige der zweiten Vereisung gewesen sein. Damit würde also die Ausräumung des Seeländereitales an das Ende der zweiten Vereisung rücken.

### **Erdfälle im Röt und Muschelkalk**

Im Wellenkalk der Hakelhochfläche und im Röt ihres südwestlichen Vorlandes treten kleine kreisrunde Vorkommen jüngerer Gesteine auf, die, wenn auch in der äußeren Erscheinung in den beiden Formationsstufen verschieden, in ihrer Entstehung auf die gleiche Ursache zurückgehen und wesensgleich sind. Im Muschelkalk des Hakels finden wir einzelne kleine Einsenkungen der Oberfläche von gerundeter Form und nur 20 bis 30 m Durchmesser, die wie alte verfallene Steinbrüche aussehen. Der Handbohrer erweist aber, daß es sich um natürliche Vertiefungen der Oberfläche handelt, die von diluvialen oder tertiären Ablagerungen erfüllt werden. Von ersteren wurde auf unserem Blatte nur mächtiger Löß beobachtet, auf Blatt Wegeleben auch lehmig-sandige Massen. Die tertiären Ausfüllungen bestehen aus weißen, manchmal etwas bläulichen Sanden und weißem Ton. Gelegentliche bräunliche Färbungen sprechen dafür, daß es sich um Ablagerungen der Braunkohlenformation, nicht um solche der Kreide handelt, was nach der Gesteinsbeschaffenheit auch nicht ausgeschlossen wäre. Zwei Vorkommen dieser Art finden sich in den Jagen 29 und 30, ein von Löß erfüllter Erdfall liegt im Jagen 5 des Kleinen Hakels. Andere mögen im dichten Laubwalde der Beobachtung entgangen sein. Es handelt sich um Einsturzerscheinungen unterirdischer Hohlräume, und zwar müssen diese zu einer Zeit erfolgt sein, als auch die höchsten Teile der Hakelhochfläche eine Decke von Tertiär trugen.

Fast das ganze Rötgebiet am Südwestabhange der Hakelhochfläche wird durchschwärmt von zahlreichen kleinen und größeren Muschelkalkflächen, die als Kuppen oder wenigstens Erhebungen hervortreten, oft an kleine Basaltkegel erinnernd. Bei den größeren und unregelmäßiger gestalteten handelt es sich um Lokalmoränen, d. h. um Muschelkalkschollen, die vom Inlandeise der Diluvialzeit auf der schlüpfrigen Röttonunterlage von den benachbarten Höhen im Zusammenhange hierher geschoben sind. Die kleinsten und regelmäßigsten aber sind augenscheinlich Pfropfen von anstehendem Muschelkalk, die nur durch Einsturz in schlotartige Vertiefungen des Untergrundes in ihre jetzige tiefe Lage gekommen sein können. Wir sehen hier also die Wirkung der gleichen Ursache wie bei den eingesenkten Tertiärflecken im Wellenkalk. Die letzteren erscheinen als Senken, weil das eingestürzte Gestein weicher ist als das umgebende, bei den Muschelkalkschloten im Röt ist das umgekehrte der Fall, sie sind daher durch die abtragenden Kräfte als Höhen aus dem weichen Röt herausgearbeitet.

Die Ursache dieser Erdfallerscheinungen ist in beiden Fällen in einer Auslaugung von Gips im Röt zu suchen, und zwar hauptsächlich des mächtigen Grundgipses.

### **Junge Bodenbewegungen**

Mancherlei Anzeichen sprechen dafür, daß die Hakelhochfläche erst in geologisch ganz junger Zeit ihre letzte Heraushebung erfahren

hat. Es sind das das steile, noch unausgeglichene Gefälle des Goldbachtalsystems, ferner die Tatsache, daß seine Verzweigungen, besonders das Nesseltal, zum Teil ihren alluvialen Talböden durchschnitten haben und sich in einem Zustande neuer Erosion befinden. Auch die Tertiärfüllungen der Erdfälle auf der Hakelhochfläche dürften eine wenigstens nacheocäne Hebung derselben beweisen, denn es erscheint ausgeschlossen, daß Ablagerungen der Braunkohlenformation bis auf diese beherrschende Höhe hinauf das ganze Gelände bedeckt haben sollten. Auch die geringe Abtragung des sonst so leicht zerstörbaren Mittleren Muschelkalkes bei Kochstedt macht den Eindruck, als ob er sich noch nicht lange in dieser exponierten Stellung befände.

### III. Tektonik

Infolge der starken Diluvialbedeckung tritt der tektonische Aufbau des Blattes, der bereits in der Einteilung in seinen Grundlagen skizziert wurde, im Kartenbilde nur sehr wenig hervor. Trotzdem ergeben die, wenn auch manchmal nur sehr kleinen Punkte anstehender Triasschichten doch die Möglichkeit, die Hauptzüge der Tektonik festzustellen.

In tektonischer Beziehung zerfällt das Blatt Kochstedt in drei verschiedene Teile: den Anteil der Subherzynyen Mulde, den Ascherslebener und Hakelsattel und das Gebiet nordöstlich des letzteren, das im folgenden kurz als die Winninger oder Tiefenbrunner Scholle bezeichnet werden soll. Von diesen an ihren Grenzen ineinander übergehenden tektonischen Teilen ist der Anteil der Subherzynyen Mulde durch Südost-Nordwest-Streichen bei Südwesteinfallen ausgezeichnet, die Sattelzone durch sattelförmigen Bau und gleiches Südost-Nordweststreichen, wobei die beiden Spezialsättel, der Hakelsattel und der Ascherslebener, wieder in sich einen gewissen umlaufenden Schichtenbau zeigen, und die Tiefenbrunner Scholle endlich ist gekennzeichnet durch überwiegendes Ost-West-Streichen, das im Nordostteile des Blattes in ein nordöstliches übergeht, bei nördlichem bzw. nordwestlichem Einfallen.

Dem Nordostflügel der Subherzynyen Mulde gehört der südwestliche Teil des Blattes an. Das anstehende Gebirge tritt hier aber nur in einem dreieckigen Stück nördlich der Linie Schadeleben—Friedrichsaue zu Tage. Auf den mit 10 bis 20° nach Südwesten einfallenden Wellenkalk legt sich nördlich von Friedrichsaue der Mittlere und später auf Blatt Wegeleben der Obere Muschelkalk. An den Röt des Hakelsattels grenzt der Wellenkalk mit einer großen streichenden Störung, und auch der mm ist unter Unterdrückung der Schaumkalkzone und der Orbicularisschichten an einer annähernd im Streichen verlaufenden kleineren Verwerfung abgesunken.

Am Rande des Seeländereitales verschwindet die Trias unter der mächtigen Decke von Alluvium, Diluvium und Tertiär. Da aber die Schichten des nördlichen Muldenflügels bei Aschersleben, wo sie wieder an die Oberfläche kommen, das gleiche Streichen besitzen, müssen wir schließen, daß sie dieses auch in dem Zwischengebiet beibehalten; wir können ihren Verlauf also unter dem Tertiärbecken hin-

durch mit einiger Sicherheit konstruieren. Danach müßte der Muschelkalk unter dem westlichen Teile der Seeländereien und dem nordöstlichen der Nachterstedter Terrassenfläche durchstreichen und deren Südwestecke, etwa von der Werksanlage der Grube Concordia ab, von Keuper eingenommen werden. Wir müssen aber bedenken, daß sich diese Konstruktion auf die Erdoberfläche bezieht, und daß bei der Aushöhlung des Tertiärbeckens das Ausgehende der einzelnen Stufen abgetragen, ihre Grenzen also nach Westen verrückt worden sind. Wir können uns also nicht wundern, wenn im alten Nachterstedter Tagebau unter dem Tertiär nicht Keuper, sondern Oberer Muschelkalk erbohrt worden ist; ersterer ist bei der Erosion des Tertiärbeckens abgetragen worden.

Die Sattelzone gliedert sich, wie schon mehrfach gesagt, in den Hakelsattel und den Ascherslebener Sattel. Beide fallen nur zum Teil in unser Blatt.

Das Gebiet des Hakels wird dadurch als Sattel gekennzeichnet, daß von Schadeleben bis über die Domburg auf Blatt Wegeleben hinaus der Röt zu Tage tritt und der ihn überlagernde Wellenkalk von diesem Sattelnach nach beiden Seiten weg einfällt.

Dieses tritt auf unserem Blatte allerdings nur im nördlichen Sattelflügel deutlich in die Erscheinung; im südlichen wird das Bild kompliziert durch eine große Südsüdost—Nordnordwest verlaufende Störung, die sich noch weit nach Blatt Wegeleben hinein fortsetzt. Sie verläuft nicht genau parallel der Sattelachse, sondern etwas schräg zu dieser. Auf Blatt Kochstedt kann man sie als den Südrand des Sattels bezeichnen, während sie im weiteren Verlaufe auf Blatt Wegeleben den Sattel schräg durchsetzt.

Während im Großen Hakel und Philipps-Galgenberg der Muschelkalk senkrecht zur Sattelachse nach Nordosten einfällt, fällt er zwischen Philipps-Galgenberg und Schadeleben auch nach Süden ein, sein wahres Einfallen ist hier also etwa nach Südost gerichtet. Infolgedessen senkt sich die Röt-Muschelkalkgrenze von 210 m Meereshöhe im Philipps-Galgenberg auf 150 m bei Schadeleben, und der Rötsattel schließt sich, infolge der genannten großen Störung jedoch nicht rund, sondern spitz auslaufend.

In der Verlängerung der Hakelsattelachse, aber durch den eingemuldeten Muschelkalk bei Schadeleben von ihm getrennt, liegt der Ascherslebener Sattel. Derselbe tritt am deutlichsten außerhalb unseres Blattes bei Aschersleben hervor. Hier kommt Unterer Buntsandstein als Sattelnach zu Tage, und stellenweise bildet sogar der Zechsteingips das unmittelbare Liegende des Braunkohlentertiärs. Aber nicht nur nach Nordost wird der Untere Buntsandstein vom Mittleren überlagert, sondern er verschwindet auch nach Nordwesten, in der Richtung der Sattelachse, alsbald unter diesem. Die Sattelachse ist also nach Nordwesten geneigt. Demgemäß ist auf unserem Blatte bis nach Königsau in den Bohrungen, die eine Bestimmung der Schichten

gestatten, unter dem Tertiär nur Mittlerer Buntsandstein erbohrt worden. Die Kalibohrung Königsau II, im jetzigen Tagebau, hat unter 33,5 m Tertiär wohl noch wenige Meter Röt angetroffen. Röt, meist unter jüngerer Decke, bildet dann das ansteigende Gelände von Königsau bis zur Mitte des Hasselgrundes, wo die Ueberlagerung durch den Muschelkalk gut aufgeschlossen ist, und zwar in 140 m Meereshöhe. Rechnen wir die Mächtigkeit des Röts zu 130 m, so liegt seine Unterkante hier bei + 10 m. Da sie in der Bohrung Königsau II bei rund 78 m liegt, muß die Senkung der Sattelachse bis zum Hasselgrunde anhalten. Bei Schadeleben sehen wir den Muschelkalk in tieferes Niveau hinabreichen als im Hasselgrunde; nordwestlich des Dorfes hebt sich seine Unterkante dagegen schnell, und damit beginnt der Hakelsattel, dessen Sattelachse sich von Schadeleben nach Nordwesten bis zur Domburg hebt. Der Hakelsattel wird also bei Schadeleben von dem Ascherslebener Sattel, dessen Achse sich bis dahin gesenkt hat, durch eine Einsenkung von Muschelkalk geschieden, oder mit anderen Worten, die gemeinsame Sattelachse senkt sich von Aschersleben bis Schadeleben, um sich von da bis zur Domburg wieder zu heben. Ob diese Einsenkung der Sattelachse sich durch eine bruchlose Einmündung vollzieht, oder ob bei Schadeleben eine Querstörung den gesunkenen Schadelebener Sattel vor dem stehengebliebenen Hakelsattel scheidet, läßt sich nicht entscheiden, da in dem entscheidenden Gebiet zwischen Aschersleben und dem Hasselgrunde Diluvium und Tertiär die Trias verhüllen.

In der ganzen Ascherslebener-Hakel-Sattelzone besitzen die Schichten ein „herzynisches“, d. h. annähernd Südost-Nordwest gerichtetes Streichen. Nur in der Schadelebener Einsenkung zwischen den beiden Sätteln erleidet es einige Abänderungen. Am Ostrande der Sattelzone sehen wir das Streichen, wo es der Beobachtung zugänglich ist, sich ändern, und zwar in ein ost-westliches umschwenken. Wir erkennen das deutlich im Südostteile des Blattes. Die Sandsteinrücken des sm zeigen hier aufs beste das Streichen an. Nordöstlich von Wilsleben, am Wilslebener Wasserwerk, können wir, wie schon oben ausgeführt, das Umschwenken der Streichrichtung aus der herzynischen in die West-Ost-Richtung am Ausstreichen der Sandsteinbänke beobachten. In der Tiefenbrunner Hochfläche fehlt es zwar an Aufschlüssen, aber deren Längenerstreckung von West nach Ost entspricht sicherlich dem gleichen Streichen des Wellenkalkes, und ein Ost-West-Streichen zeigt dieser denn auch in den Steinbrüchen an deren Nordrande südlich von Börnecke. Bei Kochstedt können wir dann das Umlenken der Streichrichtung wieder deutlicher erkennen. Während westlich der Stadt der Mittlere und Obere Muschelkalk herzynisches Streichen besitzen, gehen südlich des Ortes beide in ein west-östliches über, wobei allerdings durch Quer- und Längsstörungen das Bild wesentlich kompliziert wird.

Im ganzen Bereiche des Blattes haben wir also die gleiche Erscheinung. In größerer Entfernung von der Sattelzone geht

das Streichen dieser Tiefenbrunner Scholle aus dem west-östlichen in ein nord-östliches über. Wir sehen das am besten an dem Mittleren Muschelkalk der „Hölle“ bei Pr. Börnecke. Das gleiche zeigen uns aber auch die Börnecker Steinbrüche und die Gegend östlich von ihnen. In den x-brüchen sehen wir den Mittleren Muschelkalk sich auf den West-Ost streichenden Unteren legen. Etwa 500 m weiter nach Ostnordost streichen am Rande des namenlosen Tales und eines Seitentälchens wieder die Dolomite des mm aus und in ihrem Liegenden die plattigen Kalke der Orbicularisschichten; die mm-mu-Grenze ist hier also in die Ostnordost-Richtung übergegangen, und das gleiche Streichen ergibt sich für die Terebratelzone aus ihrem Auftreten an ein paar kleinen Stellen im Acker und im Feldwege östlich der Brüche.

Auch der Rötalausstrich am südlichen und östlichen Abfall der Tiefenbrunner Hochfläche, der unter dem mächtigen Löß mit ziemlicher Sicherheit konstruiert werden kann, läßt im Anhaltischen Teile beim Vorwerk zu Hecklingen ein Umschwenken in die Nordostrichtung erkennen.

Rechnen wir dazu, daß andererseits weiter westlich von Kochstedt der Mittlere und Obere Muschelkalk nicht mehr zum Hakelsattel gerechnet werden können, aber doch sein Streichen besitzen, und berücksichtigen wir weiter, daß auf dem Blatte Egeln unter dem Tertiär Keuper erbohrt sein soll, so ergibt sich für die ganze Scholle zwischen dem Ascherslebener und Hakelsattel und dem Staßfurt—Egelter Sattel ein ganz flach muldenförmiger Bau.

Der geschilderte, im ganzen regelmäßige Bau des Blattes wird örtlich nicht unerheblich beeinflusst durch Störungen. Die wichtigste von diesen ist die große Hakelstörung, die von der Obstplantage bei Schadeleben in Nordnordwest-Richtung über die Blattgrenze bis zum Waldrande bei Heteborn zu verfolgen ist. An der Grenze der beiden Blätter folgt sie dem von der Domburg auf Blatt Wegeleben herkommenden Tale, das hier senkrecht auf das vom Philipps-Galgenberg herkommende Tal stößt. An dem südöstlichen, steileren Rande des letzteren läßt sich die Verwerfung gut erkennen. Südwestlich der Einmündung des Domburgtales besteht dieser Talrand aus ungefähr wagerecht gelagertem Wellenkalk; der von Obstbäumen bestandene Hang ist steil und mehr oder weniger steinig. In der Höhe der Tal-mündung verschwinden die Steine plötzlich, zugleich wird die Böschung sanfter, der Graswuchs reichlicher, und alsbald folgt die erste der alten Röttongruben. Das Nebeneinander der beiden flachgelagerten Formationen ist nur durch eine Verwerfung zu erklären. Nicht weniger deutlich ist dies in dem vom Lausehügel herkommenden Seitentale der Fall. Wo dieses in das erstgenannte Tal einmündet, ist Wellenkalk in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen. 200 m talaufwärts, hinter einem Seitentälchen, in dem die Verwerfung zu suchen ist, steht roter Rötton an einer kleinen Quelle an. Der Muschelkalk fällt nach dem

Röt hin ein. —  $1\frac{1}{2}$  km weiter nach Südosten ist die gleiche Störung wieder nachzuweisen durch das Nebeneinanderliegen von Muschelkalk und Röt, von denen ersterer den Unteren, der Röt den höheren Teil des Hanges bildet. — Bei Schadeleben tritt die Verwerfung in den Muschelkalk ein und ist in diesem nicht weiter verfolgbar. In der Richtung ihres Verlaufes sind aber am Ostrande der großen Obstpflanzung die grauen mergeligen Grenzschichten des Röts durch den Bohrer noch einmal festzustellen. Die Störung dürfte also mindestens bis hierher fortsetzen.

Nicht ganz parallel zu dieser großen Verwerfung verläuft eine kleinere streichende Störung, die an dem zu Friedrichs-*au*e gehörenden Wäldchen zwischen Wellenkalk und Mittlerem Muschelkalk liegt. 100 Schritte südlich des Steinbruches, in dem die Terebratelzone, mit etwa  $20^\circ$  nach Westen einfallend, aufgeschlossen ist, tritt bereits der Dolomit des Mittleren Muschelkalkes auf. Es ist also kein Platz für den ganzen Oberen Wellenkalk vorhanden. Mit dem Bohrer läßt sich diese Verwerfung nach Nordost bis über die Blattgrenze hinaus verfolgen.

Die im Wegeeinschnitt anstehenden grauen Mergel, die das Hangende des Dolomits bilden und im Bohrer sehr leicht kenntlich sind, stoßen gleich jenseits der Blattgrenze an den Wellenkalk in einer Nordnordwest-Südsüdost verlaufenden graden Linie, also einer spieß-eckig zum Streichen verlaufenden Störung.

An Querstörungen ist der Rötsattel arm. Die Röt-Muschelkalkgrenze verläuft vom Hakel auf Blatt Wegeleben über den Philipps-Galgenberg und Lausehügel nach Schadeleben im allgemeinen ungestört. Eine einzige, nicht unbeträchtliche Verwerfung unterbricht, Ost-West streichend, dieses regelmäßige Sinken der Grenzlinie, und zwar an dem Hügelvorsprung zwischen dem größeren Verbindungswege und dem kleinen Feldwege. Auf der Südseite dieses Hügels wird roter Rötton ausgepflügt, während auf der Nordseite Muschelkalk ansteht, und zwar zum Teil aufgerichtet und in gestörter Lagerung. Um einen Einsturz infolge von Gipsauslaugung kann es sich hier nicht handeln, denn der Röt ist mit dem Bohrer nach Osten bergauf weiter zu verfolgen, mit gradliniger Grenze neben dem Muschelkalk liegend. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt 25 bis 30 m.

Reicher an Störungen als der südwestliche und südliche ist der nördliche Abfall der zentralen Muschelkalkhochfläche. Besonders bei Kochstedt wird das geologische Bild durch streichende und Querstörungen ganz wesentlich beeinflusst.

Die westlichste dieser Störungen zeichnet dem Teufelstal im Hakel seine Richtung vor. Nordwestlich dieses Tales streicht im Jagen 58 die Terebratelzone aus. Wo das Tal aus dem Walde heraustritt, kommt an seiner Südostseite der Dolomit des Mittleren Muschelkalkes in größerer Fläche im Felde an die Oberfläche. Nach dem Streichen der Schichten dürfte hier ohne Störung höchstens die Schaumkalkzone

x anstehen, eine Störung hat also die mu-mm Grenze nach Südwest verschoben, und das Gleiche ergibt sich aus dem Ausstrich der Oolithzone, einerseits in den Steinbrüchen im Jagen 61, andererseits am Talrande zwischen Jagen 27 und 28.

In der Höhe der städtischen Steinbrüche am Kleinen Hakel liegen die Dolomite des mm, an einer Verwerfung abgesunken, neben dem im Bahneinschnitt aufgeschlossenen Oberen Wellenkalk. Die Unterkante des mm wird durch diese Störung um 350 m verschoben. Nach Süden scheint diese auszuklingen, denn die beiden Hälften der Steinbrüche zeigen den Ausstrich der Terebratelzone nur noch wenig untereinander verschoben. Zwischen dem Kleinen und dem sogen. Mittelhakel (Jagen 8 und 9) streicht die Terebratelzone aus, merkwürdigerweise mit abweichendem, bogigem Streichen, und weiter nördlich ist sie in den Gutsbrüchen unter  $3\frac{1}{2}$  m Wellenkalk in fast wagerechter Lagerung aufgeschlossen; Streichen und Einfallswinkel unterliegen hier also einigen Schwankungen. Jedenfalls liegt der Wellenkalk westlich wieder neben dem abgesunkenen Mittleren, dieser muß also grabenförmig eingebrochen sein. Die Lage der westlichen Grabenspalte läßt sich unter Löß nicht genau festlegen.

Der untere, Nordnordostgerichtete Teil des Nesseltales an der Zuckerfabrik Kochstedt dürfte einer Querstörung folgen. Der mächtige Löß der westlichen Talflanke macht zwar einen sicheren Nachweis unmöglich, aber die ehemalige Goldbachquelle macht das Vorhandensein einer Verwerfungsspalte sehr wahrscheinlich, wohl mit gesenkter Ostscholle.

Eine weitere Querstörung liegt in dem Tal zwischen Kyffhäuserberg und Kollerburg („Schlingetal“), denn der erstere besteht ausschließlich aus Unterem, die letztere größtenteils aus Oberem Muschelkalk.

Es sind das alles Querstörungen, die senkrecht zum Streichen der Schichten verlaufen. Da dieses aber seine Richtung aus der herzynischen in die Ost-West-Richtung und dann noch etwas über diese hinaus ändert, ändert sich auch die Richtung der Querstörungen von Südwest-Nordost im Teufelstal bis Südsüdost-Nordnordwest im Schlingetal.

Zu diesen Querstörungen tritt nun eine weit aushaltende streichende Störung, die im Tale des Mittleren Muschelkalkes westlich von Kochstedt zu suchen ist, sodann die Stadt von Westen nach Osten durchschneidet und die Talsenke südlich des Kyffhäuserberges und der Kollerburg bedingt.

Konstruiert man sich nach den vorliegenden Beobachtungspunkten die Unterkante des mm, (seine Oberkante ergibt sich aus dem Kartenbilde ohne weiteres), so erhält man einen Ausstrich von unverhältnismäßiger Breite für die geringe Mächtigkeit dieser Stufe, die in dem Bohrloch an der Grützmühle nur 45 m beträgt. Es muß daher das Vorhandensein einer streichenden Störung mit abgesenkter Südscholle

angenommen werden, die den Ausstrich verbreitert. Diese Annahme erhält eine gewichtige Stütze durch das Auftreten der jetzt versiegten Goldbachquellen in der Nähe des Bahnhofes, die wohl nur als Spaltenquellen zu erklären sind. Oestlich der Stadt ergibt sich das Vorhandensein einer streichenden Störung aus dem geologischen Bilde und den Oberflächenformen. In der Stadt zweigt vom Goldbachtale eine nach Ost-südost ansteigende lößerfüllte Senke ab. Sie bildet die Fortsetzung des Tales des mm westlich von Kochstedt und scheidet den Kyffhäuserberg und die Kollerburg von dem ansteigenden Gelände weiter südlich. Auf diesem liegt der Kollerburg gegenüber der mo der alten Steinbrüche, und ebenso liegt er auf der Höhe südlich der Stadt. Die ganze nördliche Abdachung nach der Ost-West gerichteten Talsenke dürfte also aus Oberem Muschelkalk bestehen. Nördlich des Tales wird aber der Kyffhäuserberg nur von Mittlerem aufgebaut; die Kollerburg besteht zwar, wie gesagt, in der Hauptsache aus Oberem, an ihrem Südwesthange sind aber durch den Bohrer die leicht kenntlichen Dolomite des Mittleren Muschelkalkes nachzuweisen. Weiter nach Osten verhüllt Geschiebemergel das Bild. Dieses Auftreten des Mittleren Muschelkalkes nördlich des nach Norden einfallenden Oberen ist nur durch eine streichende Störung zu erklären. In dem ganzen Talzuge zwischen Kochstedt und Hakeborn und der Senke südlich der Kollerburg liegt also eine weitaushaltende streichende Störung, deren Richtung sich ähnlich der der Querstörungen mit dem Streichen der Schichten aus der herzynischen in annähernd West-Ost-Richtung ändert. Nach Osten scheint sie auszugehen.

Etwas spießbeckig zum Streichen dürfte eine Störung verlaufen, die im unteren Teile der „Hölle“ bei Pr. Börnecke nachzuweisen ist. An der steileren Ostflanke des Tales ist hier bis zu der eingetragenen kleinen Seitenalluvion der Mittlere Muschelkalk nachgewiesen, von da ab der Obere. Zwar kommt wenig Steinmaterial an die Oberfläche, aber der Bohrer ergibt die typische Wechsellagerung von Kalk und Ton, und der Fund von Hornstein zeigt den Horizont des Trochitenkalkes an. Dazu kommt das Auftreten einer jetzt allerdings versiegten Quelle auf der Grenze. Auf der westlichen Talseite dagegen waren noch nördlich der Zuckerfabrik die Dolomite festzustellen, und die Tiefbohrung, der jetzt das Staßfurter Wasserwerk sein Wasser entnimmt, hat unter 9 m Diluvium 40 m Mittleren, keinen Oberen Muschelkalk angetroffen. Eine im Tale liegende Störung hat also die Ostscholle gesenkt.

Eine Querstörung muß ferner östlich der Börnecker Steinbrüche vorhanden sein. Die Terebratelzone ist, wie oben gesagt, von diesen Brüchen aus etwa 1 km weit nach Nordost in kleinen Vorkommen im Acker zu verfolgen. 600—700 m weiter östlich des letzten Vorkommens erscheint sie wieder im Acker, an Schaum- und Löcherkalk sicher kenntlich, aber diesmal weiter nach Süden gerückt. Hier muß also eine Verwerfung mit gesenkter Ostscholle vorliegen. Sie wurde

als vermutete Querstörung in die Karte eingetragen, weil dies die einfachste Annahme ist.

Im Zuge des Oberen Muschelkalkes westlich von Kochstedt ist eine einzige Störung festzustellen. Unweit des Blattrandes im Nordwesten ergibt sie sich aus dem Nebeneinander der Dolomite des *mm* und der Kalksteine des *mo*; sie markiert sich ferner durch ein Tälchen und eine Verschiebung des Höhenrückens. Die verwirft, Ost-Weststreichend, schräg zum Streichen der Schichten, die Südscholle ins Liegenden.

Dafür, daß etwa der Durchbruch des Goldbachtals durch den *mo* bei Kochstedt durch eine Verwerfungsspalte veranlaßt sei, liegt keinerlei Anhalt vor.

## IV. Die Bodenverhältnisse

Die Bodenverhältnisse des Blattes werden mit Ausnahme der Seeländereien ganz durch den Löß mit seiner Schwarzerde und deren Umlagerungsprodukten bestimmt. Nicht nur nimmt der Löß den weitaus größten Teil der Blattoberfläche ein, sondern auch dort, wo ältere Bildungen in der Karte angegeben sind, liefert er, außer an steileren Hängen, den Hauptbestandteil der Ackerkrume. Ursprünglich hat er, wie oben auseinandergesetzt, die ganze Blattoberfläche überzogen, höchstens mit Ausnahme der steileren Abhänge. Wo er heute fehlt, ist er durch die Atmosphärien abgetragen. Meist ist dabei ein dünner Löß-Schleier übrig geblieben, oder ein solcher ist durch Ueberspülen und Ueberwehen aus der Nachbarschaft neu entstanden. Jedenfalls liefert der Löß im ebenen oder flach geneigten Gelände in der Regel die Ackerkrume auch dort, wo der Pflug Material älterer Schichten an die Oberfläche bringt und der Krume beimengt. Ferner ist zu berücksichtigen, daß im Interesse des geologischen Bildes Lößdecken, die nicht viel mehr als die Ackerkrume umfassen, weggelassen werden mußten, so zum Beispiel auf den Höhen des Hakels. Wirklich lößfrei sind nur die höchsten und der Abtragung am meisten ausgesetzten Höhen und Rücken, besonders auf der Hakelhochfläche, aber auch einige Sandsteinrücken im südöstlichen Blatteile, ferner die steileren Abhänge und besonders deren oberer Teil, von denen nicht nur der Löß, sondern auch die Verwitterungsprodukte des anstehenden Gesteins immer wieder ins Tal hinabgespült werden. Infolge dieser Verhältnisse bestehen die Ackerkrumen der älteren Gesteine einschließlich des Diluviums entweder aus einer Mischung ihres eigenen mit Lößmaterial, oder sie treten uns in wenig verwittertem Zustande entgegen, der Geschiebemergel oft bis in die Ackerkrume kalkhaltig. Ist der Kalkgehalt solcher Böden ein Vorteil, so ist andererseits der verhältnismäßig rohe, wenig verwitterte Zustand ein Fehler; dieser wird aber durch die intensive Ackerkultur der Gegend größtenteils wieder ausgeglichen, auch handelt es sich immer nur um beschränkte Stellen, während sonst die Krumen durch die Lößbeimischung wesentlich verbessert werden, soweit nicht Lößschwarzerde allein die Krume bildet.

Die große Fruchtbarkeit des Lösses ist nicht etwa eine Folge besonderen Reichtums an Nährstoffen; im Gegenteil, der Löß ist als ein feiner Quarzsand mit nur mäßigem Ton- und Kalkgehalt ein nicht besonders nährstoffreicher Boden. Seine Vorzüge beruhen vielmehr hauptsächlich in seiner physikalischen Beschaffenheit, seinem sehr feinen Korn und dem lockeren, porösen Gefüge. Die Folge dieser Eigenschaften ist eine hohe Durchlässigkeit, verbunden mit großer wasserhaltender Kraft. Es läßt sich bei jedem Regenfall beobachten, wie schnell der Löß auch nach großer Trockenheit durch begierige Aufnahme selbst geringer Niederschläge erweicht, wie schnell er aber auch nach starken Regengüssen wieder trocknet, weil der Feuchtigkeitsüberschuß nach unten verschwindet. In Aufschlüssen sieht man, wie der Löß die Winterfeuchtigkeit festhält und durch Ausnützung jedes späteren Niederschlages, der schnell aufgesogen wird, wieder ergänzt; von weitem schon erkennt man an Grubenwänden den Löß an der Feuchtigkeit und daraus folgenden dunkleren Farbe seiner tieferen Lagen. Der Löß ist also fast niemals zu naß, verträgt aber auch große Dürre, weil er in seinen tieferen Lagen die Feuchtigkeit festhält und auch an einen durchlässigen Untergrund nicht gänzlich abgibt. Er wird hierdurch zu einem in bezug auf die Ernten außerordentlich sicheren und zuverlässigen Boden. Er gestattet ferner ausgiebige Anwendung künstlicher Düngemittel, deren Erfolg selten ausbleibt. Und endlich ist sein lockerer, mürber Boden sehr leicht zu beackern. In chemischer Beziehung ist es von Vorteil, daß bei der staubartigen Feinheit des Kornes im Löß auch die Pflanzennährstoffe in sehr feiner Verteilung vorhanden sind und dadurch der Aufschließung und Aufnahme durch die Pflanzenwurzeln leicht zugänglich sind. Vorteilhaft ist für unsere Gegend ferner die meist nur geringe Entkalkungstiefe, die in der Regel mit der Humifikationsgrenze zusammenfällt.

Eine chemische und mechanische Analyse des Lösses aus dem Nachterstedter Tagebau ist am Schluß beigelegt.

Agronomische Unterschiede bestehen im Löß unseres Blattes nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Schwarzerde. Die Schwarzerden sind grundsätzlich die besseren Böden, schon weil sie infolge ihrer dunklen Farbe die wärmeren sind, doch ist der Unterschied hier wohl nicht besonders groß gegenüber den Gebieten, in denen die Schwarzerde zwar fehlt, aber der Löß nicht wesentlich verlehmt und nicht tief entkalkt ist. Erheblich ungünstiger wird das Bild auf den Hakelhöhen, wo der rote Lößlehm einen schwer durchlässigen, in physikalischer Beziehung ungünstigen und auch wohl chemisch verschlechterten Boden ergibt. Auch die verbreitete Ueberdeckung dieses zähen Lehms durch entkalkten pulverigen Löß kann diesen Nachteil nur wenig mildern. Die Gebiete, in denen der Löß dieses „Hakelprofil“ zeigt, werden daher größtenteils vom Walde eingenommen.

Von den **Niederungsböden** des Blattes sind die ausgedehnten Schwemmlößgebiete im Nordosten und Südwesten in der Haupt-

sache nichts anderes als meist humoser, etwas verunreinigter Löß, unterscheiden sich also agronomisch von letzterem nur durch tiefer reichenden Humusgehalt und die tiefere, dem Grundwasser nähere Lage. Die Torf- und Kalktorfböden der Seeländereien ergeben einen guten Wiesenboden, sofern sie nicht durch künstliche Senkung des Grundwassers zu trocken geworden sind. Da dies in ausgedehntem Maße der Fall ist, auch die Kultur hier wie wohl in allen Lößgebieten mehr auf Acker- als auf Wiesenbau eingestellt ist<sup>1)</sup>, werden sie vielfach auch in Pflugkultur genommen.

---

1) Im Gegensatz zum Acker lassen die Wiesen meist wenig Pflege erkennen.

## V. Bergbaulicher Teil

von Ernst Fulda

Die Zechsteinschichten treten auf Blatt Kochstedt zwar nirgends zutage, sind aber in der Tiefe, wie die Bohrungen ergeben haben, über das ganze Blatt verbreitet. Auch das wertvolle Kalisalzlager des Zechsteins ist fast überall in einer für den Bergbau erreichbaren Tiefe vorhanden. Der Preußische Fiskus, die Schutzbohrergemeinschaft, die Kaliwerke Aschersleben und die Gewerkschaft Neustaßfurt haben insgesamt 15 Salzbohrungen heruntergebracht, von denen 7 das Kalilager erreicht haben, während die übrigen nach Erreichung des Jüngeren Steinsalzes oder des Rötsalzes eingestellt wurden. Die tiefsten Bohrungen enden im Älteren Steinsalz; der Mittlere Zechstein ist nirgends erreicht worden.

Durch die Bohrerergebnisse ist folgende Schichtenfolge des Oberen Zechsteins nachgewiesen worden:

Oberes Jüngeres Steinsalz	25 m
Pegmatitanhydrit	1 "
Roter Salzton	10 "
Unteres Jüngeres Steinsalz	50—100 "
Hauptanhydrit	30—75 "
Grauer Salzton	6 "
Decksteinsalz	0—2 "
Älteres Kalilager	20—45 "
Älteres Steinsalz	(nicht durchbohrt)

Es liegt demnach die normale Ausbildung des Oberen Zechsteins vor. Bemerkenswert ist die Bohrung Nr. 12, weil in ihrem Schichtenverzeichnis das Obere Jüngere Steinsalz fehlt. Offenbar ist dieses der Salzauslaugung zum Opfer gefallen, die sich also an der nach Nordwesten zu eintauchenden Ascherslebener Sattelachse bis südlich Königsauwe bemerkbar macht. Die Bohrungen 13 und 14 stehen wahrscheinlich auch im Auslaugungsgebiet für das Obere Jüngere Steinsalz. Demnach ist zu vermuten, daß in einem kleinen Gebiet westlich von Wilsleben auch die Kalisalze zerstört sein werden.

Sonst liegen die Kalisalze nur in der Gegend von Nachterstedt so tief, daß sie für den Bergbau nicht in Frage kommen. Der Bau von Schächten ist bisher unterblieben, weil es bereits eine übergroße Zahl von Kaliwerken gibt.

## VI. Tiefbohrungen

bearbeitet von Ernst Fulda

### Nr. 1. Fiskalische Tiefbohrung Schneidlingen\*)

0,00—	5,00	m	Löß	}	Diluvium
5,00—	10,00	„	Gerölle		
10,00—	12,00	„	Oolithähnliches Gestein		Oberer Muschelkalk
12,00—	61,00	„	Mergelige Plattenkalke		Mittlerer Muschelkalk
61,00—	73,00	„	Kalkstein (Orbicularisschichten)		
73,00—	172,60	„	Gesteine der Wellenkalkregion	}	Unterer Muschelkalk
172,60—	195,00	„	Tonmergel		
195,00—	290,00	„	Letten mit Gips		
290,00—	303,00	„	Anhydrit	}	Oberer Buntsandstein
303,00—	386,60	„	Steinsalz mit Anhydritbänken		
386,60—	583,00	„	Sandsteine und Letten		Mittlerer Buntsandstein
583,00—	887,30	„	Letten mit Rogensteinbänken		Unterer Buntsandstein
887,30—	913,80	„	Steinsalz		Ob. jüngerer Steinsalz
913,80—	915,30	„	Anhydrit		Pegmatitanhydrit
915,30—	924,00	„	Salzton und Anhydrit		Roter Salzton
924,00—	1030,00	„	Steinsalz m. Anhydriteinlagerung.		Unt. jüngerer Steinsalz
1030,00—	1062,50	„	Strahliger Anhydrit		Hauptanhydrit
1062,50—	1068,20	„	Schwarzer Salzmergel		Grauer Salzton
1068,20—	1107,00	„	Kalisalze	}	Aelteres Kalilager
1107,00—	1120,40	„	Kalisalze mit Steinsalz		
1120,40—	1186,10	„	Steinsalz		Aelteres Steinsalz

### Nr. 2. Fiskalische Tiefbohrung Preußisch-Börnecke 2\*)

0,00—	9,00	m	Sand und Kies	}	Diluvium
9,00—	49,00	„	Mergel und Plattenkalk		Mittlerer Muschelkalk
			bei 36 m und bei 45 m artesische Quellen		
49,00—	55,00	„	Orbicularisschichten		
55,00—	57,00	„	Schaumkalkzone		
57,00—	74,00	„	Oberer Wellenkalk		
74,00—	78,00	„	Terebratulakalk	}	Unterer Muschelkalk
78,00—	163,00	„	Unterer Wellenkalk		
163,00—	179,00	„	Tonmergel		
179,00—	297,00	„	Schieferletten mit Anhydrit	}	Oberer Buntsandstein
297,00—	370,00	„	Steinsalz und Anhydrit		
370,00—	552,00	„	Sandsteine und Letten		Mittlerer Buntsandstein
552,00—	852,00	„	Letten mit Rogensteinbänken		Unterer Buntsandstein
852,00—	879,00	„	Rötliches Steinsalz		Ob. jüngerer Steinsalz
879,00—	880,00	„	Weißer Anhydrit		Pegmatitanhydrit
880,00—	893,00	„	Roter Salzton		Roter Salzton
893,00—	997,00	„	Rötliches u. weißgelbes Steinsalz		Unt. jüngerer Steinsalz
997,00—	1026,00	„	Anhydrit		Hauptanhydrit
1026,00—	1032,00	„	Schwarzer blättriger Salzton		Grauer Salzton
1032,00—	1077,00	„	Kalisalze		Aelteres Kalilager
1077,00—	1125,50	„	Steinsalz, bis 1085 m mit Kieserit bis 1096 m mit Polyhalit, dann mit Anhydrit		Aelteres Steinsalz

\*) Ausführliches Schichtverzeichnis von E. Zimmermann im Bohrarchiv der Pr. Geologischen Landesanstalt.

Nr. 3. Tiefbohrung 2 der Gewerkschaft Neustaßfurt bei  
Preußisch-Börnecke

0,00— 190,00	m	Muschelkalk	Mittl. u. Unt. Muschelkalk
190,00— 296,30	„	Schieferletten	} Oberer Buntsandstein
296,30— 305,60	„	Anhydrit	
305,60— 343,50	„	Steinsalz	} Mittlerer Buntsandstein
343,50— 369,50	„	Buntsandstein	

Nr. 4. Tiefbohrung 3 der Gewerkschaft Neustaßfurt bei  
Preußisch-Börnecke

0,00— 4,90	m	Lehm	Diluvium
4,90— 66,00	„	Muschelkalk	Unterer Muschelkalk
66,00— 704,60	„	Buntsandstein	Ob., M. u. U. Buntsandst.
704,60— 726,40	„	Steinsalz	Ob. Jüngeres Steinsalz
726,40— 728,20	„	Anhydrit	Pegmatitanhydrit
728,20— 736,70	„	Roter Ton	Roter Salzton
736,70— 834,60	„	Steinsalz	Unt. Jüngeres Steinsalz
834,60— 875,00	„	Anhydrit	Hauptanhydrit
875,00— 880,00	„	Salzton	Grauer Salzton
880,00— 898,00	„	Carnallit	Aelteres Kalilager
898,00— 912,00	„	Steinsalz mit Kieserit	Aelteres Steinsalz

Nr. 5. Tiefbohrung 4 der Gewerkschaft Neustaßfurt bei  
Preußisch-Börnecke

0,00— 47,50	m	Ton und Schwimmsand	Tertiär [kalk
47,50— 191,00	„	Kalk und Ton	Mittl. u. Unt. Muschel-
191,00— 816,00	„	Buntsandstein	Ob., M. u. U. Buntsandst.
816,00— 820,00	„	Steinsalz	Ob. Jüngeres Steinsalz

Nr. 6 Tiefbohrung Schadeleben der Schutzbohrergemeinschaft

0,00— 106,70	m	Letten mit Gips	Oberer Buntsandstein
106,70— 305,00	„	Sandsteine und Letten	Mittlerer Buntsandstein
305,00— 580,60	„	Letten mit Gips und Rogenstein-	} Unterer Buntsandstein
		bänken	
580,60— ?	„	Steinsalz	Ob. Jüngeres Steinsalz

Nr. 7. Fiskalische Tiefbohrung Friedrichsaue

0,00— 20,60	m	Ton und Kies	Diluvium
20,60— 46,90	„	Sand, Ton und Kies	Tertiär
46,90— 246,20	„	Kalkstein	Ob., M. u. U. Muschelkalk
246,20— 402,00	„	Schieferletten mit Gips	Oberer Buntsandstein
402,00— 620,00	„	Sandsteine und Letten	Mittlerer Buntsandstein
620,00— 902,30	„	Letten mit Rogensteinbänken	Unterer Buntsandstein
902,30— 929,30	„	Steinsalz	Ob. Jüngeres Steinsalz
929,30— 930,60	„	Anhydrit	Pegmatitanhydrit
930,60— 937,90	„	Rote und blaue Schieferletten	Roter Salzton
937,90— 1005,00	„	Steinsalz	Unt. Jüngeres Steinsalz
1005,00— 1076,90	„	Anhydrit	Hauptanhydrit
1076,90— 1080,00	„	Salzton	Grauer Salzton

Nr. 8. Fiskalische Tiefbohrung Schadeleben I

0,00— 16,58	m	Ton und Sand	} Tertiär
16,58— 24,30	„	Braunkohle	
24,30— 33,00	„	Sand und Ton	
33,00— 63,50	„	Ton mit Kalksteinbänken	Oberer Buntsandstein
63,50— 288,64	„	Schieferletten mit Sandstein	Mittlerer Buntsandstein

288,64— 572,63	„ Schieferletten mit Rogenstein u. Gips	Unterer Buntsandstein
572,63— 592,50	„ Rotes Steinsalz	Ob. Jüngerer Steinsalz
592,50— 593,78	„ Anhydrit	Pegmatitanhydrit
593,78— 601,58	„ Rote Schieferletten	Roter Salzton
601,58— 699,28	„ Steinsalz	Unt. Jüngerer Steinsalz
699,28— 734,65	„ Anhydrit	Hauptanhydrit
734,65— 742,24	„ Salzton	Grauer Salzton
742,24— 769,00	„ Kalisalz	Aelteres Kalilager
769,00— 783,27	„ Graues Steinsalz	Aelteres Steinsalz

## Nr. 9. Fiskalische Tiefbohrung Königsau 1

0,00— 12,70	m Ton und Sand	} Tertiär
12,70— 24,25	„ Braunkohle	
24,25— 29,60	„ Sand	
29,60— 31,50	„ Braunkohle	
31,50— 42,70	„ Ton und Sand	} Mittlerer Buntsandstein
42,70— 205,20	„ Sandsteine und Schieferletten	
205,20— 510,60	„ Bunte Letten mit Rogenstein- bänken	Unterer Buntsandstein
510,60— 513,50	„ Rötliches Steinsalz	Ob. Jüngerer Steinsalz

## Nr. 10 Fiskalische Tiefbohrung Königsau 2

0,00— 13,50	m Sand und Ton	} Tertiär
13,50— 22,60	„ Braunkohle	
22,60— 24,00	„ Ton und Sand	
24,00— 26,15	„ Braunkohle	
26,15— 29,00	„ Weißer Ton	
29,00— 31,50	„ Braunkohle	
31,50— 44,50	„ Ton	} Mittlerer Buntsandstein
44,50— 97,00	„ Schiefertone	
97,00— 114,00	„ Sandsteine und Schieferletten	
114,00— 359,45	„ Schieferletten mit Rogenstein- bänken	Unterer Buntsandstein
359,45— ?	„ Steinsalz	Ob. Jüngerer Steinsalz

## Nr. 11. Fiskalische Tiefbohrung Königsau 3\*)

0,00— 1,50	m LÖB	Diluvium
1,50— 3,72	„ Brauner Ton	} Tertiär
3,72— 12,46	„ Braunkohle	
12,46— 13,15	„ Brauner Ton	
13,15— 15,55	„ Braunkohle	
15,55— 15,90	„ Brauner Ton	
15,90— 23,80	„ Braunkohle	
23,80— 24,47	„ Unreine Braunkohle	
23,8— 33,42	„ Brauner und weißer Sand	
33,42— 38,30	„ Grauer Schieferletten	Röt oder Mittlerer Bunt- sandstein?
38,30— 231,77	„ Sandsteine und Letten	Mittlerer Buntsandstein
231,77— 536,89	„ Bunte Letten mit Rogenstein- bänken	Unterer Buntsandstein
536,89— 557,20	„ Blaßrotes Steinsalz	Ob. Jüngerer Steinsalz
557,20— 558,40	„ Anhydrit mit Steinsalz	Pegmatitanhydrit
558,40— 568,50	„ Braunroter Salzton	Roter Salzton
568,50— 624,25	„ Rotes Steinsalz	Unt. Jüngerer Steinsalz
624,25— 698,40	„ Anhydrit	Hauptanhydrit

\*) Ausführliches Schichtverzeichnis von E. Zimmermann im Bohrarchiv der Geologischen Landesanstalt.

698,40— 704,80	„	Salzton	Grauer Salzton
704,80— 751,00	„	Steinsalz mit Kalisalzbanken	Aelteres Kalilager
751,00— 825,00	„	Steinsalz	Aelteres Steinsalz

## Nr. 12. Fiskalische Tiefbohrung Frose II.

0,00— 31,10	m	Ton und Sand	} Tertiär
31,10— 41,30	„	Braunkohle	
41,30— 46,65	„	Ton	
46,65— 56,85	„	Braunkohle	
56,85— 58,80	„	Braunkohle mit Ton und Sand	
58,80— 69,00	„	Sand und Ton	
69,00— 390,80	„	Schieferletten mit Rogensteinbanken	Unterer Buntsandstein
390,80— 449,45	„	Rotes Steinsalz	Unt. Jüngerer Steinsalz
449,45— 472,65	„	Anhydrit	} Hauptanhydrit
472,65— 474,65	„	Rotes Steinsalz	
474,65— 512,00	„	Anhydrit mit Kalisalzen	
512,00— 518,80	„	Salzton	Grauer Salzton
518,80— 521,00	„	Steinsalz	Decksteinsalz
521,00— 561,60	„	Kalisalze	Aelteres Kalilager
561,60— ?	„	Steinsalz	Aelteres Steinsalz

## Nr. 13. Fiskalische Tiefbohrung Nachterstedt 2

0,00— 29,90	m	Sand und Ton	} Tertiär
29,90— 40,60	„	Braunkohle	
40,60— 45,75	„	Ton und Sand	
45,75— 56,10	„	Braunkohle	
56,10— 58,50	„	Braunkohle mit Sand	
58,50— 68,30	„	Ton	
68,30— 393,10	„	Schieferletten mit Rogensteinbanken	Unterer Buntsandstein
393,10— ?	„	Steinsalz	Unt. Jüngerer Steinsalz

## Nr. 14. Fiskalische Tiefbohrung Wilsleben 1

0,00— 3,00	m	Gelber Lehm	Diluvium
3,00— 39,81	„	Ton und Kies	} Tertiär
39,81— 41,31	„	Braunkohle	
41,31— 56,00	„	Sand und Ton	
56,00— 307,62	„	Schieferletten mit Rogensteinbanken	
307,62— ?	„	Rotes Steinsalz	Unterer Buntsandstein Unt. Jüngerer Steinsalz

## Nr. 15. Bohrung 5 der Kaliwerke Aschersleben bei Winnigen

0,00— 60,00	m	Diluvium und Tertiär
60,00— 570,00	„	Mittlerer und Unterer Buntsandstein
570,00— 680,00	„	Jüngerer Steinsalz
680,00— 732,80	„	Hauptanhydrit und Grauer Salzton
732,80— 740,00	„	Aelteres Kalilager (Hartsalz)
740,00— 902,00	„	Aelteres Steinsalz

**Mechanische und chemische Analyse des Lösses aus dem Tagebau Nachterstedt.**

Mechanische und physikalische Untersuchung

**a) Körnung**

Mächtigkeit Dezimeter	Tiefe der Entnahme	Geognost. Bezeichnung	Gebirgsart	Agronom. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Summe
						2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,05 mm	Staub 0,05—0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	
1,00	0,8-8,2	dl	Diluvium	LöB	1,2	10,8					88,0		100,0
						0,0	0,4	0,4	1,6	8,4	56,4	31,6	
0,6	6—6,5	dl	Diluvium	Schw. Erde	0,0	19,6					80,4		100,0
						0,0	0,0	4,0	4,0	11,6	54,1	26,3	

**II. Chemische Untersuchung**

des lufttrockenen Feinbodens.

b) Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure (spez. Gew. 1,15) zersetzten Bodenanteils. / Analytiker: R. Wache

Bestandteile	Ackerkrume Schwarzerde a) Tiefe
Tonerde . . . . .	4,71
Eisenoxyd . . . . .	2,89
Kalkerde . . . . .	0,64
Magnesia . . . . .	0,47
Kali . . . . .	0,97
Natron . . . . .	1,01
Kieselsäure . . . . .	7,45
Schwefelsäure . . . . .	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,10
<b>2. Einzelbestimmungen</b>	
Kohlensäure (nach Finkener) . . . . .	Spur
Humus (nach Knop) . . . . .	2,21
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0,12
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	3,36
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygrosk. Wasser, Humus und Stickstoff. . . . .	2,72
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) . . . . .	73,35
<b>Summa</b>	<b>100,000</b>

Chemische Analysen

II. Chemische Untersuchung  
des lufttrockenen Feinbodens.

b) Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure  
(spez. Gew. 1,15) zersetzten Bodenanteils. / Analytiker: R. Wache

Bestandteile	Untergrund a) Tiefe
Tonerde . . . . .	3,39
Eisenoxyd . . . . .	2,15
Kalkerde . . . . .	8,68
Magnesia . . . . .	0,64
Kali . . . . .	0,45
Natron . . . . .	0,27
Kieselsäure . . . . .	4,91
Schwefelsäure . . . . .	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,14
2. Einzelbestimmungen	
Kohlensäure (nach Finkener) . . . . .	7,67
Humus (nach Knop) . . . . .	—
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	—
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	1,81
Glühverlust aussch. Kohlensäure, hygrosk. Wasser, Humus und Stickstoff . . . . .	1,92
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) .	67,97
Summe	100,00

## VII. Wichtigste Literatur

- Ewald*, Geologische Karte der Provinz Sachsen, 1:100 000, Blatt Halberstadt.
- F. Wahnschaffe*, Ueber die Entwicklung der in den Braunkohlentagebauen von Frose und Nachterstedt aufgeschlossenen Quartärlagerungen. Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. 51, S. 41.
- L. Henkel*, Der Wellenkalk im nördlichen Harzvorlande. Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. 57. 1905, S. 384.
- E. Wüst*, Fossilführende pleistocäne Holtemme-Schotter bei Halberstadt. Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. 59, 1906, S. 120.
- W. Weissermel*, Bericht über die Ergebnisse der Aufnahmen der Blätter Aschersleben und Ballenstedt. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. Bd. 31, 1910, II. S. 550.
- H. Schroeder & W. Weissermel*, Geologisch-agronomische Karte der Umgebung von Quedlinburg mit Erläuterungen. Geol. Landesanst. 1914.
- H. Schroeder*, Exkursion in das nördliche Harzrandgebiet zwischen Goslar und Thale. Führer zu den Exkursionen d. D. geol. Gesellschaft im August 1914. Sonderabdruck a. d. Jahresbericht d. Niedersächsischen geol. Vereins. S. 79.
- W. Weissermel*, Exkursion in das östliche Harzvorland (Nachterstedt-Ermsleben-Ballenstedt) ebenda S. 46.
- H. Schroeder*, Süßwasserkalke, Hercynschotter und Glazialbildungen am Huy und Fallstein. Jahrb. d. Pr. Geol. L.-Anst., Bd. 40. 1919 II, S. 1.
- K. Keilhack*, Beiträge zur Stratigraphie und zu den Lagerungsverhältnissen der Trias und des Tertiärs im nordöstlichen Harzvorlande. Jahrb. d. Pr. Geol. L. Anst. Bd. 41, 1920 II, S. 264.
- W. Weissermel*, Zur Stratigraphie und Tektonik des Osteende der Subherzynen Mulde I-IV. (Erscheint im Jahrb. d. Pr. Geol. L.-Anst.)

**Druck: Grunwald & Casimir G. m. b. H., Berlin S 14**