

1918.4123

Erläuterungen
zu
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 187.
Blatt Wathlingen.
Gradabteilung 41, Nr. 29.

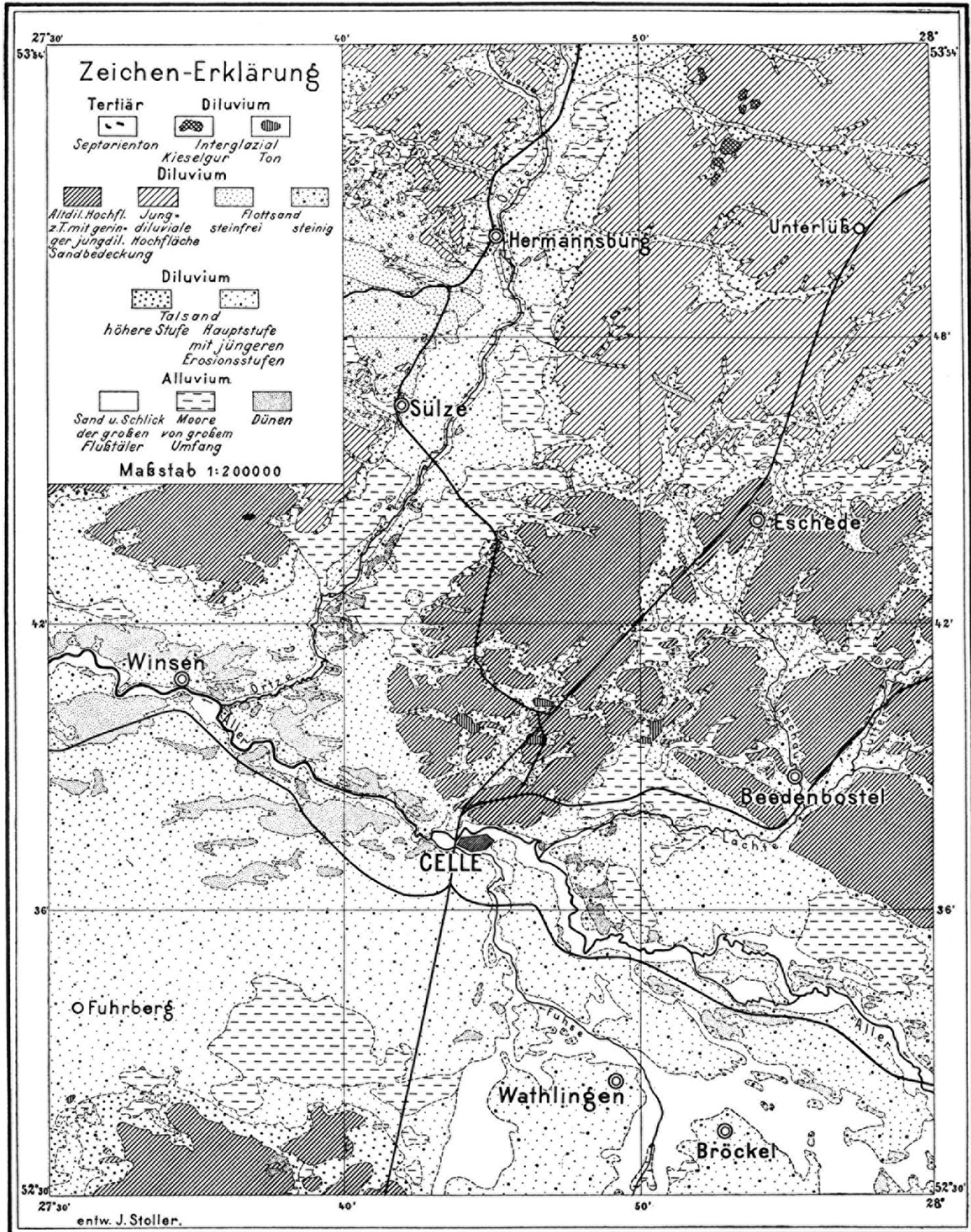
Geologisch und bodenkundlich bearbeitet
durch
E. Harbort, H. Monke und J. Stoller.
Erläutert
durch
E. Harbort, J. Stoller und E. Seidl.

Mit 1 Übersichtskarte, 2 Tafeln und 4 Textbildern.

BERLIN.
Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4. Invalidenstraße 44.

1917.

Geologische Übersichtskarte der Gegend von Celle.



Blatt Wathlingen.

Gradabteilung 41, Blatt Nr. 29.

Geologisch und bodenkundlich bearbeitet

durch

E. Harbort, H. Monke und J. Stoller.

Erläutert

durch

E. Harbort, J. Stoller und E. Seidl.

Mit 1 Übersichtskarte, 2 Tafeln und 4 Textbildern.

SUB Göttingen 7
209 628 57X



Bekanntmachung.

Jeder Erläuterung liegt eine »Kurze Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Karten«, sowie ein Verzeichnis der bisherigen Veröffentlichungen der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt bei. Beim Bezuge ganzer Kartenlieferungen wird nur je eine »Einführung« beigegeben. Sollten jedoch mehrere Exemplare gewünscht werden, so können dieselben unentgeltlich durch die Vertriebsstelle der genannten Anstalt (Berlin N. 4, Invalidenstraße 44) bezogen werden.

Im Einverständnis mit dem Königl. Landes-Ökonomie-Kollegium werden vom 1. April 1901 ab besondere gedruckte Bohrkarten zu unseren geologisch-agronomischen Karten nicht mehr herausgegeben. Es wird jedoch auf schriftlichen Antrag der Orts- oder Gutsvorstände, sowie anderer Interessenten eine handschriftlich oder photographisch hergestellte Abschrift der Bohrkarte für die betreffende Feldmark bzw. für das betreffende Forstrevier von der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie unentgeltlich geliefert.

Mechanische Vergrößerungen der Bohrkarte, um dieselbe leichter lesbar zu machen, werden gegen sehr mäßige Gebühren abgegeben, und zwar

- b) handschriftliche Eintragung der Bohrergergebnisse in eine vom Antragsteller gelieferte, mit ausreichender Orientierung versehene Guts- oder Gemeindekarte beliebigen Maßstabes:

bei Gütern usw. . . .	unter 100 ha Größe	für	1	Mark,
» » »	über 100 bis 1000 »	»	»	5 »
» » »	. . . über 1000 »	»	»	10 »

- b) photographische Vergrößerungen der Bohrkarte auf 1 : 12500 mit Höhenkurven und unmittelbar eingeschriebenen Bohrergergebnissen

bei Gütern . . .	unter 100 ha Größe	für	5	Mark,
» »	von 100 bis 1000 »	»	»	10 »
» »	. . . über 1000 »	»	»	20 »

Sind die einzelnen Teile des betreffenden Gutes oder der Forst räumlich von einander getrennt und erfordern sie deshalb besondere photographische Platten, so wird obiger Satz für jedes einzelne Stück berechnet.

I. Allgemeine Übersicht über die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung.

Von J. STOLLER.

Einleitung. Die Oberflächengestaltung.

Das Gebiet der Kartenlieferungen 187 und 191 gehört der südlichen Lüneburger Heide an. Sie wird im Süden durch das in nordwestlicher Richtung verlaufende, zwischen 12 und 20 km breite diluviale Tal der Aller abgeschlossen und durch das in jenes ausmündende, südsüdwestlich gerichtete und mehr als 5 km breite Diluvialtal der Örtze in einen östlichen und einen westlichen Plateausockel geteilt. Diese im allgemeinen 10—20 m über die genannten Talböden emporragenden, schwach gewellten und, im ganzen genommen, gegen Süden leicht geneigten Ebenen erfahren durch zahlreiche schmale, aber selten tief eingeschnittene Täler, die teils dem Örtzetal angeschlossen sind, teils direkt dem Allertal zustreben, eine weitere Oberflächengliederung. Während aber diese Einzelgliederung der beiden Plateaus im Norden unseres Gebietes noch einfach und unvollkommen ist, gestaltet sie sich, je weiter man nach Süden kommt, um so reicher und vielgestaltiger. Während dort die Täler größere Plateaustücke von geringer Gliederung umschließen und keine Verbindung untereinander besitzen, nehmen sie im südlichen Teil äußerst unregelmäßige, durch zahlreiche Ausbuchtungen, Richtungsänderungen und Verzweigungen bedingte Formen an und bilden durch mehrfache Verbindungen untereinander ein reiches Talnetz, das Plateau in zahlreiche kleine und große Inseln von den unregelmäßigsten Umrissen auflösend.

1. Das Diluvium.

Die erwähnte Gliederung unseres Gebietes reicht in ihrer Anlage bis in die Zeit der sogenannten Hauptvereisung, der vorletzten unter den drei bis jetzt nachgewiesenen Vereisungen zurück, die zur Diluvialzeit vom skandinavischen Gebirge aus sich über ganz Nordeuropa ausbreiteten und unter anderm auch das norddeutsche Flachland in ihrem Banne hielten. In welchem Umfange das norddeutsche Flachland von der ersten oder ältesten Vereisung betroffen wurde, das kann man nur aus Beobachtungen in wenigen Tagesaufschlüssen und Tiefbohrungen vermuten. Dagegen läßt sich auf Grund der vereinten Bemühungen zahlreicher Forscher auf dem Gebiete der Diluvialgeologie in den letzten Jahrzehnten mit einiger Sicherheit die Südgrenze der vorletzten oder Hauptvereisung und der letzten oder jüngsten Vereisung auf norddeutschem Boden angeben. Während in der Haupteiszeit das Landeis geschlossen bis in die Nähe der deutschen Mittelgebirge vorgedrungen war, nahm es in der jüngsten Eiszeit im großen ganzen nördlich der Elbe eine lang andauernde geschlossene Stillstandslage ein, nachdem es mehr oder weniger weit in das südlich gelegene flache Vorland hinaus einzelne bald breitlappige, bald schmal zungenförmige Vorstöße gemacht hatte.

a) Der jungdiluviale Lüneburger Eisvorstoß.

Von einem solchen Vorstoß wurde auch die Lüneburger Heide betroffen. Die Grundmoräne dieses Vorstoßes, der als »Lüneburger Eisvorstoß« bezeichnet werden möge und gerade noch bis in das Gebiet unserer Kartenlieferung reichte, aber das Allertal nicht überschritt, besitzt selbst in der Zentralheide im allgemeinen eine ganz geringe Mächtigkeit, die durchschnittlich 1—2 m beträgt, im einzelnen aber selbst auf kurze Entfernungen zwischen 0,5 m und 3 m schwankt. In dieser Beziehung erscheint die Grundmoräne in den meisten Aufschlüssen des erwähnten Gebietes als dünne, nur 0,5—1,5 m

mächtige Decke, die stellenweise taschen- oder sackförmige bis muldenartige Ausbuchtungen in dem durch eine scharfe Grenze von ihr getrennten Untergrunde auskleidet. Auch läßt sich von Norden nach Süden eine allmähliche Abnahme ihrer Durchschnittsmächtigkeit beobachten, so daß sie sich in der Nähe des Allertales nur als lückenhafte, schleierartig dünne Decke über die älteren Diluvialbildungen legt. Ebenso läßt sich in bezug auf ihre petrographische Entwicklung von Norden nach Süden schrittweise ein Wandel erkennen, der sich in dem Gegensatz vorwiegender Geschiebemergelflächen im Norden und reiner Geschiebesandschüttungen im Süden deutlich ausspricht. Gerade das Gebiet unserer Kartenlieferungen war ein Schauplatz des Ausklingens des Lüneburger Eisvorstoßes, indem die vorgeschobene Eismasse hier keine nennenswerte Grundmoräne zu bilden imstande war und noch viel weniger ausgeprägte Endmoränen abzulagern vermochte, sondern bald, losgelöst vom nährenden Haupteis-massiv im Norden, in Schollen zerfiel, die einem langsamen Schwund durch Abschmelzen und Abtauen preisgegeben waren. Darum gehen hier auch die Geschiebesande der unscheinbaren Grundmoränenflächen ohne merkliche Grenze randlich in Sande über, die alle Merkmale der Ablagerung aus fließendem Wasser tragen, demnach streng genommen als fluviatile Sande bezeichnet werden müssen. Da somit in vielen Fällen zwischen echten Grundmoränenbildungen und echten fluviatilen Sanden der letzten Vereisung in der südlichen Lüneburger Heide überhaupt und ganz besonders im Gebiet der Kartenlieferungen 187 (umfassend die Meßtischblätter: Winsen a. d. Aller, Celle, Beedenbostel, Fuhrberg, Wathlingen, Brückel) und 191 (umfassend die Meßtischblätter: Hermannsburg, Sülze, Eschede) zu unterscheiden unmöglich ist, kann in solchen Fällen der Ausweg benützt werden, die betreffenden Bildungen als »Fluvioglazial« der letzten Vereisung zu bezeichnen, womit in Erweiterung des bisher üblichen Umfanges jenes Begriffes im folgenden ausgedrückt sein soll, daß diese Sand-

und Kiesschichten, die ihrem Alter nach zur letzten Eiszeit gehören, nach der Art ihrer Ablagerung nicht näher bestimmbar sind, indem sie sowohl ein Eissediment (Grundmoränenbildung) als auch ein Schmelzwasserprodukt (Sanderbezw. beginnende Talbildung) darstellen können, in jedem Falle aber unter starker Wasserentwicklung im Bereich des abschmelzenden Eises zur Ablagerung gelangten. Sie leiten über zu den rein fluviatilen Ablagerungen der Täler.

Was mit Bezug auf die Entwicklung der genannten jungglazialen Bildungen im besondern das Gebiet der Kartenlieferungen 187 und 191 betrifft, so hat die geologische Spezialkartierung ergeben, daß die Grundmoräne des Lüneburger Eisvorstoßes noch in der Nordhälfte des Blattes Eschede sowie auf Blatt Hermannsburg und auf der Nordhälfte vom Blatt Sülze eine geschlossene, wenn auch sehr dünne Decke von Geschiebesand bildet. Unregelmäßige, an Umfang meist ganz unbedeutende Partien von lehmigem bis kiesig-lehmigem Geschiebesand und von stark sandigem Geschiebelehm kommen hier zwar noch vor, sind aber sehr selten.

Südlich von dieser Zone der geschlossenen Geschiebesanddecke zieht sich in ostwestlicher Richtung durch Blatt Eschede zunächst ein breiter Gürtel von unregelmäßig geformten, flachen, wannenförmigen Talbüchten, die untereinander zusammenhängen durch unentwickelte Talflächen und einerseits nach Westen zum Örtzetal, anderseits nach Süden direkt ins Allertal durch mehr oder weniger entwickelte Talböden Verbindung haben. Auch im Westen des Örtzetales schließt die Zone der geschlossenen jungglazialen Geschiebesanddecke mit einem unregelmäßigen Gewirr von meist unentwickelten Talflächen ab, deren Anfänge z. T. bis in das »Große Moor« zwischen Wietendorf und Wardböhlen zurückreichen.

Östlich von dem diluvialen Örtzetal folgt nun, in südlicher Richtung bis zum diluvialen Urstromtal der Aller reichend, der altdiluviale Plateausockel, der durch das noch zu besprechende unentwickelte Talnetz aus der jüngsten Glazial-

zeit zerrissen ist und auf dem sich nur in kümmerlichen Resten und in äußerst dünner, lückenhafter Decke Sande vorfinden, die Gerölle und kleine Geschiebe führen und als fluvio-glaziale Sedimente aus der Zeit der letzten Vereisung gedeutet werden können, während die unterlagernde Hauptschicht zum älteren Diluvium gehört. Es gibt aber auch viele Aufschlüsse in unserm Gebiet, in denen eine solche Gliederung nicht mehr möglich ist; vielmehr ist die Regel, daß in ihnen eine einheitliche, nicht weiter zu gliedernde Ablagerung vorliegt, möge es sich nun um Aufschlüsse in Lehmgruben oder in Kies- und Sandgruben handeln. Bemerkenswert sind in dieser Beziehung namentlich zwei Tatsachen. Zunächst steht in einem auffallenden Gegensatz zu dem geschiebeleharmen Sandgebiet der geschlossenen jungdiluvialen Grundmoränendecke nördlich von Eschede die erst durch die Spezialkartierung deutlich in Erscheinung getretene weite Verbreitung von Geschiebelehmflächen, die z. B. einen erheblichen Teil der Gemarkungen Eschede, Scharnhorst, Endeholz, Habighorst, Kragen, Heese, Luttern, Hohnhorst, Gockenholz, Beedenbostel, Lachendorf, Bunkenburg und Ahsbeck des kartierten Gebiets bilden und, wie ich bereits durch mehrere Orientierungsbegehungen feststellen konnte, in großer Breite nach Osten bis in die Nähe des Isetals ihre Fortsetzung haben. Sodann unterscheidet sich dieser Geschiebemergel von dem mehrere Meßtischbreiten weiter nördlich in kleinen und großen Flächen auftretenden jungdiluvialen Geschiebemergel ganz wesentlich sowohl durch intensive und tiefgehende Entkalkung und Verwaschung als auch durch einen hohen Grad von Ferrettisierung. In gleicher Weise tritt der altdiluviale Plateausockel südlich vom diluvialen Allertal auf.

Zum näheren Verständnis des Bisherigen und der weiter unten zu besprechenden Entwicklung der jungdiluvialen Hydrographie der Gegend möge hier erwähnt werden, daß außer den genannten, direkt nördlich vom Allertal zutage tretenden Teilen des altdiluvialen Plateausockels auch an anderen Stellen

die vom Lüneburger Eisvorstoß angetroffenen Oberflächenverhältnisse in Umrissen festgestellt werden konnten, nämlich da, wo sie durch eine schleierartig dünne Decke von jüngstem Glazial nur schwach verhüllt sind. Von besonderer Bedeutung für Richtung und Verlauf des Lüneburger Eisvorstoßes war das Vorhandensein von massigen Endmoränen-Rumpfbirgen aus der Zeit der Hauptvereisung, wie solche in dem Becklinger Holz westlich von Wardböhmen und in den Wierener Bergen zwischen Suderburg und Wieren vorliegen, um nur die unserm Kartengebiet nächstgelegenen zu nennen. Nicht minder wichtig war aber auch die vorhandene Talentwicklung. Außer dem breiten Urstromtal der Aller diente auch das Örtzetal in seiner vollen Breite von 5—6 km bereits zur Haupteiszeit als Abflußweg der riesigen, von Norden kommenden Schmelzwässer jener Vergletscherung, und auch für viele Täler zweiten und dritten Ranges unseres Gebietes läßt sich der Beweis erbringen, daß ihre erste Anlage bis in die vorletzte Eiszeit zurückreicht, ja, daß ihr heutiger unentwickelter Zustand z. T. aus gut entwickelten, tief in die Landschaft eingeschnittenen Tälern aus der Zeit der Hauptvereisung und des nachfolgenden Interglazials durch unvollständige Zuschüttung mit fluvioglazialen und fluviatilen Sanden der letzten Vereisung hervorgegangen ist. Anzeichen hierfür finden sich im Gebiet der Kartenlieferungen 187 und 191 z. B. in den Tälern der Aschau und der Lutter, des Haberlandbaches und des Vorwerker Baches (interglazialer Torf bei Höfer im Aschautal, vorglazialer, vielleicht interglazialer Beckenton unter den jungdiluvialen Talsanden der Lutter und des Haberlandbaches, interglazialer Ton und Torf in Seitenbuchten des Vorwerker Baches; vgl. den speziellen Teil der Erläuterungen zu den Blättern Beedenbostel und Celle).

Was nun die Gliederung der Talbildungen unseres Kartengebietes betrifft, das seine Wasser z. T. der Örtze und durch diese der Aller, z. T. direkt der Aller zuschickt, so läßt sich zwar an sehr vielen Stellen, aber keineswegs in fortlaufendem Zusammenhang eine deutliche Stufenbildung ihres der

letzten Eiszeit angehörigen diluvialen Talbodens erkennen. Die zwei unterscheidbaren Stufen zeigen, wo eine deutliche, trennende Talkante vorhanden ist, nur einen geringen, höchstens 1,5—2 m betragenden Niveauunterschied; viel häufiger ist aber die trennende Talkante verschwommen. Auch ist die obere Kante der höheren Talstufe vielfach undeutlich. Dagegen sind die Alluvialtäler meist mit überaus scharfer Grenze, größtenteils durch Steilabbruch, in den Diluvialboden eingesenkt und liegen in den größeren Tälern durchschnittlich 2 m, in den Talanfängen und den kleinen Seitentälern durchschnittlich 1 m tiefer als der diluviale Talboden an seinem Innenrand. Im Örtzetal und an einigen Stellen des Allertales erhebt sich über den allgemeinen Alluvialboden mehrfach eine niedrige Stufe, und zwar im Höchsthfall nur 1 m über jenen. Es läßt sich nicht absolut entscheiden und hängt von subjektiven theoretischen Erwägungen ab, ob diese Stufe noch zu den diluvialen Talstufen gezählt werden soll oder ob sie dem Alluvium angehört; sie bildet jedenfalls ein vermittelndes Bindeglied zwischen dem sicher diluvialen und dem sicher alluvialen Talboden. Auf der geologischen Spezialkarte unseres Gebietes ist sie unter den diluvialen Talstufen aufgeführt. Demnach unterscheidet die Karte drei diluviale Talstufen, und zwar eine höhere Stufe (∂as_1), eine Hauptstufe (∂as) und eine tiefere Stufe (∂as_a).

Die höhere Stufe (∂as_1) gibt sich im Gelände, obwohl ihre Abgrenzung sowohl nach außen gegen das Höhendiluvium als auch nach innen gegen die Hauptstufe (∂as) vielfach nur schwer durchzuführen ist, deutlich als Talboden zu erkennen; sie zeigt ein geringes, z. T. auch unregelmäßiges Gefälle, bezüglich ihrer Längenentwicklung, ist aber gegen die Talmitte stets stärker geneigt als die Hauptstufe (∂as). Sie tritt namentlich da in großer Flächenausdehnung auf, wo das Taldiluvium sich zu unregelmäßig umrissenen Becken und Buchten erweitert, und charakterisiert sich nach alledem als ein Gebiet, in dem sich die von Norden nach Süden drängenden Schmelz-

wässer, dem sich in gleicher Richtung vorschiebenden Landeis der letzten Vergletscherung vorseilend, verteilten, sammelten und aufstauten, bis sie schließlich nach dem Urstromtal der Aller sich geordnete Abflußwege geschaffen hatten. Diese sind in der Hauptstufe (∂as) zu erblicken. Sie zeigt denn auch im Gegensatz zu jener eine ausgesprochene Längenentwicklung mit normalem, regelmäßigem Gefälle, das von dem Gefälle der in sie eingeschnittenen Alluvialrinnen kaum verschieden ist. Aus obigem ergibt sich, daß in unserm Gebiet allgemein die heute nachweisbaren Talstufen (∂as_1 , ∂as und ∂as_2) nach Entstehung und Alter zusammengehören und nun verschiedene Entwicklungsstadien der Talbildung durch Erosion seit der letzten Eiszeit darstellen, nachdem ihre Flächen, soweit sie vorher vorhanden gewesen den Tälern zugehört hatten, zu Beginn jener Eiszeit mit fluvioglazialen und fluviatilen Sedimenten mehr oder weniger hoch zugeschüttet worden waren. Es möge noch bemerkt werden, daß das jungdiluviale Örtzetal stellenweise nicht die ganze Breite des altdiluvialen Tales (∂as) einnimmt. Soweit das auf letzterem zur Ablagerung gelangte jungdiluviale Fluvioglazial (∂s) von der namentlich durch die Schmelzwasser desselben Zeitabschnittes bewirkten Erosion verschont blieb und als solches erkennbar ist, wurde es auf der Karte durch das Zeichen $\overset{\partial s}{\partial as}$ dargestellt.

Fassen wir das Bisherige kurz zusammen, so erhalten wir folgendes schematische Bild über den Gang der eiszeitlichen Vorgänge, die sich an den Lüneburger Eisvorstoß des letzten Landeises in unserm Gebiet knüpfen.

1. Allgemeines Vordringen des Landeises, mit Bezug auf unsere Gegend endend im Lüneburger Eisvorstoß bis in die Nähe des Allertales. Abfluß sämtlicher Schmelzwässer zum Allertal.

2. Lostrennung der bis in die südliche Lüneburger Heide vorgeschobenen Eismasse von dem nördlich lagernden Haupt-eismassiv durch Auskehrung des Elbetals zwischen Lüneburg

und Lauenburg. Das Landeis der Lüneburger Heide wird dadurch zur toten Eismasse.

3. Zerfall der toten Eismasse in einzelne Schollen durch Abschmelzen nach sich kreuzenden Bruchspalten im Eise. Entstehung der hirschgeweihförmig gegliederten heutigen Rüllen, Rummeln und Trockentäler des Höhendiluviums als Wasserriegen des nach den Tälern abfließenden Schmelzwassers. Entstehung der nordwärts, nämlich zur Elbe entwässernden Täler, und zwar unter vorübergehender Bildung von Eisstauseen. Abschmelzperiode in unserm Gebiet viel früher beendet als im Gebiet nördlich der Elbe, dem Gebiete des Haupteismassivs.

4. Anbahnung der heutigen Hydrographie des Gebietes durch Entstehung von Höhen- und Talwasserscheiden. Erste Dünenbildung.

b) Zwischeneiszeitliche Bildungen.

Nur auf wenige Lokalitäten ist das Vorkommen von interglazialen Torf (dit) und interglazialen Ton (diñ) in unserm Gebiet beschränkt. Interglazialer Torf ist aus einer Bohrung bei Höfer (Blatt Beedenbostel) und aus den hangenden Partien des Tonlagers in einer Ziegeleigrube zwischen Groß-Hehlen und Scheuen (Blatt Celle) bekannt geworden. Außer dem in der letztgenannten Grube gewonnenen Ton gehört wohl auch der in der weiteren Umgebung von Garssen zu Ziegeleizwecken gegrabene Ton demselben Zeitabschnitt an (und zwar wahrscheinlich dem Anfang der Interglazialzeit), wengleich Fossilien in ihm nicht gefunden wurden. Die genannten Vorkommnisse sind sämtlich in Buchten und Tälern des alten Plateausockels eingebettet und bezeichnen ehemalige Wasserbecken, die durch Toneinschwemmung aus den umgebenden Grundmoränenhöhen mehr oder weniger vollständig ausgefüllt wurden. Dasselbe gilt wohl auch von einem kleinen Tonvorkommen dicht nördlich von Ramlingen, in der Südostecke des Blattes Fuhrberg. Ob der im Tal der Lutter bei Luttern (Blatt Beedenbostel) nur in ganz unbedeutenden

Erosionsresten festgestellte Ton im gleichen Sinne interglazialen Alters ist oder ob er nicht vielmehr eine Ablagerung aus den glazialen Schmelzwässern zu Beginn der letzten Eiszeit bildet, kann nicht entschieden werden. Er ist auf der Karte mit dh bezeichnet, da er in jedem Fall älter ist als die Grundmoränenbildungen der letzten Eiszeit.

2. Das Alluvium.

In bezug auf das Alluvium des Kartengebietes der Lieferungen 187 und 191 sei zunächst auf das reichliche Vorkommen von **Wannenmooren** im Bereich des Taldiluviums hingewiesen. Sie füllen die unter den heutigen Grundwasserspiegel eingesenkten Mulden und Buchten aus, an denen namentlich die breiten Talsandflächen des diluvialen Aller- und Örtzetales sowie die beckenartigen Verbreiterungen des Talnetzes im Bereich des Höhendiluviums reich sind. Im Gegensatz zu den mehr Längen- als Breitenausdehnung besitzenden, reinen Flachmoorcharakter tragenden Moorflächen im Bereich des Überschwemmungsgebiets der heutigen Flüsse und Bäche tragen sie Zwischenmoor- und Hochmoorcharakter. Typische Beispiele sind das Willighäuser Moor (Blatt Hermannsburg), das Bornriethmoor (Blatt Sülze), Rahmoor, Post- und Lausemoor (Blatt Eschede), das Breite Moor (Blatt Beedenbostel) und das Große Moor (Blatt Fuhrberg). Bemerkenswert ist ferner das Auftreten von **Schlickton** und **Schlicksand** in breiten Flächen auf den Blättern Bröckel und Wathlingen. Diese Schlickablagerungen sind nach ihrer Herkunft auf die aus dem Gebirge kommenden Flußläufe der Oker und der Aue zurückzuführen. Im alluvialen Allertal verlieren sich deshalb die Schlickablagerungen von der Einmündung der Oker abwärts mehr und mehr, bis sie unterhalb Celle gänzlich fehlen. Die weite Verbreitung dieser Schlickbildungen außerhalb des alluvialen Allertales in einem breiten, ihnen parallel laufenden Gebietsstreifen, der oberhalb Meinersen vom Okertal abzweigt und über Päse, Wiedenrode, Bröckel sich in nordwestlicher

Richtung erstreckt, beweist aufs deutlichste, daß die Oker tief in die Alluvialzeit hinein jenes Gebiet mit ihren alljährlichen Überschwemmungen heimgesucht hat, bis ihr künstlich durch umfassende, erst in der Gegenwart abgeschlossene, in ihren Anfängen aber mehrere Jahrhunderte zurückreichende, von holländischen Kolonisten begonnene Entwässerungs- und Regulierungsarbeiten dieses Überschwemmungsgebiet entzogen wurde. Zum Schluß sind unter den Alluvialablagerungen die Dünen zu nennen, die im unteren Örtzetal und besonders im Allertal in langen Zügen dem diluvialen Talboden aufgesetzt sind. Sie nehmen z. B. auf Blatt Winsen a. d. Aller sehr große Flächen ein.

II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes.

Von J. STOLLER.

A. Die Gestaltung der Oberfläche.

Das Gebiet des Meßtischblattes Wathlingen liegt zwischen 27° 40' und 27° 50' östlicher Länge sowie 52° 30' und 52° 36' nördlicher Breite. Seine Oberflächengliederung ist denkbar einfach und einförmig. Während das Blatt im allgemeinen als ein Teil des breiten diluvialen Urstromtales der Aller eine durchaus ebene Fläche von 40—45 m Meereshöhe darstellt, ist im äußersten Nordosten ein Talboden mit sehr unregelmäßigen und unscharfen Rändern etwa 1—2 m tiefer eingesenkt. Es ist dies ein kleines Stück des alluvialen Allertales, das von Osten kommend in nordwestlicher Richtung bogenförmig unser Gebiet auf eine kurze Strecke durchzieht und unterhalb Osterloh das Gebiet des Blattes Celle erreicht. In seiner Südwestecke hat das Blatt Wathlingen noch Anteil an dem flach gewellten diluvialen Höhenboden, der die südliche Begrenzung des Allerurstromtales bildet, es im Durchschnitt nicht mehr als 10 m überragend. Hier befindet sich auch der höchste Punkt des Blattgebietes, der 55,2 m über NN. liegt; der niedrigste Punkt wird durch den Austritt der Aller aus dem Gebiet bezeichnet, er liegt 38 m über NN. Weitaus der größte Teil des Blattgebietes nimmt eine Höhenlage von 40—44 m über NN. ein.

Die Entwässerung des Blattgebietes erfolgt ganz nach der Aller, und zwar durch Vermittlung der Fuhse, die im nordöstlichen Teil des Blattes gleichlaufend mit der Aller in nordwestlicher Richtung unser Gebiet durchzieht. Sie nimmt von Süden die Aue auf. Beide Fließchen zeichnen sich durch ein äußerst schwaches Gefälle aus und haben ihr Bett nur wenig in den Talboden eingegraben.

Ein allgemeiner hoher Grundwasserstand und eine weitgehende Versumpfung und Vermoorung des ganzen Gebietes ist die natürliche Folge davon. Durch zahllose Entwässerungsgräben, durch Regulierung und Eindämmung der Flußläufe sowie durch Ausheben von Kanälen hat man in neuerer Zeit das Land größtenteils entsumpft und dadurch einer intensiveren Bewirtschaftung erschlossen. In den nächsten Jahren wird auch die Urbarmachung des Großen Moores im Westen unseres Blattes beendet sein. Ein neues Dorf von Kleinbauern ist hier im Entstehen, was für das dünnbevölkerte Gebiet des Blattes, in dem nur zwei größere Dörfer, Wathlingen und Nienhagen liegen, im Interesse einer besseren Nutzung des Bodens von hoher Bedeutung ist.

Im Gebiet des Meßtischblattes Wathlingen hat in bergbau-licher Beziehung in den letztverflossenen 20 Jahren eine äußerst rege Tätigkeit stattgefunden; denn der im flachen Untergrunde der Gemarkung Hänigsen (Blatt Burgdorf) schon vor vielen Jahren durch Bohrungen nachgewiesene Zechsteinsalzstock erstreckt sich auch auf unser Gebiet und reicht bis in die Nähe des Flekkens Wathlingen; ebenso hat sich das Erdölvorkommen, das in den Teerkuhlen von Hänigsen einen seit dem 16. Jahrhundert bekannten und in primitiver Weise genutzten natürlichen Ölausbiß zeigt, als eine Lagerstätte erwiesen, deren Hauptausdehnung im Bereich des Blattes Wathlingen liegt.

B. Der geologische Bau.

Oberflächenbildend treten auf Blatt Wathlingen nur Schichten des Quartärs auf, nämlich des Diluviums und des Alluviums. Was den tieferen Untergrund betrifft, so haben uns zahlreiche Flach- und Tiefbohrungen, die hier aus bergbaulichen Interessen seit 15—20 Jahren niedergebracht worden sind, ein ziemlich genaues Bild des vortertiären Gebirgsbaues, namentlich im südöstlichen Teil des Blattes, gegeben. Wir gliedern den zu behandelnden Stoff in:

1. der vordiluviale Untergrund,
2. das Quartär.

I. Der vordluviale Untergrund.

a) Stratigraphie.

Von den Formationsstufen und Schichten, die am Aufbau des tieferen Untergrundes unseres Gebiets beteiligt sind, konnten nachgewiesen werden:

- α) Oberer Zechstein,
- β) Trias,
- γ) Jura,
- δ) Kreide,
- ε) Tertiär.

Im einzelnen ist über die Stratigraphie des Untergrundes folgendes zu bemerken.

α) Der Obere Zechstein

ist durch die permische Salzlagerstätte vertreten, in deren Besitz und Abbau sich die Kaliwerke Riedel und Niedersachsen teilen. Eine Gliederung der Schichten in den hannoverschen Salzlagerstätten ist um so schwieriger, als die Schichten ihre ursprüngliche flözförmige Lagerung infolge tektonischer Vorgänge vollständig eingebüßt haben und nun nicht bloß im Schichtverband als Ganzem, sondern auch in sich selbst um so mehr gepreßt und gestaucht, gefaltet und gezerrt erscheinen, je intensiver der von außen wirkende Druck sie betroffen hat und je mehr sie selbst durch eine innere Umformbarkeit oder Plastizität ausgezeichnet sind. Das Endergebnis all dieser Vorgänge zeigt sich darin, daß die hannoverschen Salzlagerstätten nicht nur im allgemeinen in ihrer Ausbildungsweise vom normalen Typus des Staßfurter Salzlagers abweichen, sondern daß auch in physikalischer wie in chemischer Beziehung die einzelnen Salzlagerstätten unter sich große Verschiedenheiten erkennen lassen. Weiterhin wird die stratigraphische Deutung und Gliederung der Salzmassen in den hannoverschen Salzlagerstätten dadurch erschwert, daß außer ihrer durch die gebirgsbildenden Vorgänge bewirkten Umformung eine sogenannte »posthume« Umbildung vieler Salzgesteine stattgefunden

hat. Sie ist darauf zurückzuführen, daß das auf dem Salzkopf zirkulierende Grundwasser allmählich von den verschiedenen Salzgesteinen je nach dem Grade ihrer Löslichkeit kleinere oder größere Mengen mit sich führte und als mehr und mehr gesättigte Lauge sich einen Weg in die Klüfte, Verwerfungsspalten und Hohlräume bahnte, die den Salzkörper durchsetzten. Damit war eine Auskrystallisation neuer Salzverbindungen eingeleitet, die zur Ausheilung und Schließung der tektonischen Wunden des Salzkörpers führte.

Unter Berücksichtigung aller durch die genannten Vorgänge entstandenen Abweichungen in der Schichtfolge der Lagerstätten und in der Ausbildungsweise der einzelnen Salzgesteine läßt sich in den permischen Salzlagerstätten Hannovers nachstehendes Normalprofil¹⁾ wiedererkennen, das sich mit dem Profil der Staßfurter Salzfolge gut in Einklang bringen läßt.

Jüngere Salzfolge	}	Jüngstes Steinsalz, vielfach konglomeratisch
		Anhydrit (sogeannter Pegmatitanhydrit, Zwischenanhydrit)
		Roter Salzton
		Jüngeres Steinsalz mit jüngerem Kalilager (Sylvinit) Hauptanhydrit
Ältere Salzfolge	}	Grauer Salzton
		Älteres Kalilager, enthaltend Hartsalz und Hauptsalz mit Carnallit- und Kieseritbänken
		Älteres Steinsalz (mit Kieseritregion und Anhydritregion).

β) Die Trias

ist in mehreren Bohrungen des Erdölgebietes Hänigsen-Obers-

¹⁾ Vergl. H. EVERDING, Zur Geologie der deutschen Zechsteinsalze, Abhandl. der Kgl. Pr. Geol. Landesanst. N. F. H. 52. — E. SEIDL, Beiträge zur Morphologie und Genesis der permischen Salzlagerstätten Mitteldeutschlands. Zeitschr. der D. Geol. Ges. Bd. 65, 1913. — H. STILLE, Überfaltungerscheinungen im hannoverschen Salzgebirge. 4. Jahresber. des Niedersächs. Geol. Ver. zu Hannover 1911.

hagen¹⁾ am Westrande des Salzstockes Riedel-Niedersachsen festgestellt worden. Es gehören hierher gewisse rote Tongesteine, die deutlich als selbständige Schichten auftreten und zum Teil mit Gips, seltener mit konglomeratischem Steinsalz vergesellschaftet sind, ferner stark kalkige Mergel und Steinmergel, dazu Sandsteine. Außerdem sind in den Einsturzbildungen, die für den Hut und den Mantel des Zechsteinsalzstockes charakteristisch sind, Kalksteine, Dolomite, Mergel, Sandsteine als Trümergesteine vorhanden, die nach ihrer petrographischen Beschaffenheit dem Schichtverband der Trias angehören, ohne daß sie allerdings völlig einwandfrei einem bestimmten Glied dieser Formation zugerechnet werden könnten.

Im einzelnen scheinen gewisse rote und dunkel- bis hellbraune Tone und Tonmergel mit Gipseinlagerungen, die zum Teil mit schiefrigen bis plattigen Sandsteinen und Kalksandsteinen wechselagern, dem Buntsandstein, und zwar wahrscheinlich dem Röt anzugehören. Diese Gesteine treten besonders im südlichen, zum Teil auch im mittleren Teil des Erdölgebietes auf. Vom Keuper sind bunte Letten und Mergel mit Gipsknollen sowie Steinmergel des Gipskeupers, ferner Tone und Mergel, Sandsteine und Kalksteine des Räts als Bestandteile der Einsturzbildungen nachgewiesen. Auch treten obige Keuperhorizonte im tieferen Untergrund des erst in jüngster Zeit aufgeschlossenen Erdölgebietes der Forst-

¹⁾ Vergl. J. STOLLER, Das Erdölgebiet Hänigsen-Obershagen in der südlichen Lüneburger Heide. Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 14. Herausgeg. von der Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt, Berlin 1913. Erst nach Erscheinen dieser Schrift, und zwar in der Zeit von Frühjahr bis Ende 1915, hat die systematische Erschließung des gesamten Forstortes Hellmannskohlen durch die Deutsche Mineralöl-Industrie-A.-G. unter geologischer Beratung durch Herrn Dr. HARBORT stattgefunden, wodurch die flächenhaft weite Verbreitung der aufgeführten mesozoischen Formationsglieder im Nordwesten des Salzstockes erwiesen wurde. Ihr Vorkommen am Westrand des Salzstockes und ihre passive Beteiligung an der Aufpressung des südwestlichen Teiles des Salzstockmantels hatte in jener Schrift nach dem damaligen Stand der Aufschlüsse z. T. nur aus den Trümergesteinen der »Einsturzbildungen« erschlossen werden können. In den der Erläuterung zu Blatt Wathlingen beigefügten Tafeln ist von den Bearbeitern versucht worden, ein Bild des Untergrundes nach dem Stand der Aufschlüsse im Frühjahr 1916 zu geben.

orte Brand und Hellmannskohlen auf. Sie sind hier noch mehr oder weniger intakt, schichtmäßig vorhanden. Die erbohrten Steinmergel kennzeichnen sich als harter, meist stark kalkhaltiger, hell- bis schiefergrauer Mergel, der keine Spur von Fossilführung erkennen läßt, dagegen vielfach in sehr dünnen, schichtförmig angeordneten parallelen Lagen harte, verkieselte Partien aufweist. Die Mergel des Râthorizonts sind meist mürbe, mehr oder weniger kalkhaltig und zeichnen sich durch hellgrünliche bis bläuliche, selten fast weiße Farbe aus, während die harten, splitterigen Kalksteine dieses Horizontes von weißer bis rosarötlicher Farbe sind. Die Sandsteine des Râts, im südlichen und stellenweise auch im mittleren Teil des Ölgebiets nur sporadisch, in versprengten Resten festgestellt, kennzeichnen sich durch weiße bis gelbliche Farbe, scharfes, mittelfeines Korn und kieseliges Bindemittel. Auch enthalten sie stellenweise Kohlestückchen und Pflanzenhäcksel. Im Gegensatz zu dem harten Kalkquarzsandstein des Unteren Lias sind sie meist mürbe. Die genannten Horizonte des Keupers wurden namentlich in den Jagen 184, 190, 200 und 206 der Königl. Forst und in dem Feldesbesitzteil von »Krug von Nidda« festgestellt.

Von den beiden, im mesozoischen Gebirgsbau ganz Deutschlands eine so wichtige Rolle spielenden Gliedern der Trias, dem Hauptbuntsandstein und dem Muschelkalk, wurde im bisher erschlossenen Gebiet der Erdöllagerstätte Hänigsen-Obershagen nur an einer Stelle — Jagen 194 — der Obere Muschelkalk (Nodosenschichten) durch Bohrung festgestellt. Man hat deswegen Grund zu der Annahme, daß Buntsandstein und Muschelkalk im Forstort Hellmannskohlen flächenhaft werden nachzuweisen sein zwischen dem Zechstein des Salzstockes im Osten und den Keuperschichten des bis jetzt erschlossenen Teils dieses Forstortes im Westen.

γ) Der Jura.

Schichten jurassischen Alters wurden bislang nur im nördlichen Teil des Ölgebietes Hänigsen-Obershagen nachgewiesen. Hier sind in vielen Sonden im Forstort Hellmannskohlen (Jagen

185 und 186) sowie im Forstort Brand (Jagen 201, 206 und 207) Schichten des Unteren, Mittleren und Oberen Lias und des Unteren bzw. Mittleren Doggers erbohrt worden.

Die Schichten, in denen Fossilien des Unteren Lias gefunden wurden, bestanden zum Teil aus hellgrauem, feinsandigem Schiefer-ton mit hellbraunen bis rötlichen Toneisensteinen, zum Teil aus hellblauem, plastischem Schiefer-tonmergel, ebenfalls hellbraune Ton-eisensteine führend. Bezeichnend ist für beide die Zwischen-lagerung von zahlreichen dünnplattigen, feinkörnigen glimmer-haltigen und kalkigen Sandsteinbänkchen und Sandsteinschiefern, die eine weiße bis hellgraue Farbe zeigen und sich deutlich von den Sandsteinen des Rätkeupers unterscheiden lassen. Nachstehende Fossilien wurden in diesem Horizont bis jetzt festgestellt:

Pentacrinus sp. (cfr. *Pentacrinites psilonoti* QUENST.)

Nucula sp.

Pecten sp.

Tornatella sp.

Belemnites sp.

Schlotheimia angulata SCHLOTH. sp.

Arietites geometricus OPP.

Es ist wahrscheinlich, daß zum Unteren Lias auch ein sehr hellgrauer, bisweilen sogar violetttrötlicher bis brauner, kalkiger Ton bzw. Schiefer-ton gehört, der in den Jagen 185, 186 und 190 des Forstortes Hellmannskohlen an vier Stellen erbohrt worden ist.

Schichten des Mittleren Lias, aus grauen bis schwarzen, z. T. schiefrigen Tonen und Tonmergeln mit Toneisensteingeoden bestehend, wurden westlich von Jagen 186 und im Jagen 207 nachgewiesen durch folgende Fossilien:

Pecten aequivalvis SOW.

Amaltheus amaltheus REUSS.

» *costatus* SCHLOTH.

Zum Oberen Lias gehören bituminöse Blättertone und Mergelschiefer mit Einlagerungen von Kalkbänkchen (Posidonien-schiefer), ferner hellgraue Mergelschiefer und Mergel mit Kalk-geoden (Juraminmergel). Jene lieferten an Fossilien:

Belemnites irregularis SCHLOTH.

» *digitalis* auct.

Harpoceras falcifer

Der Obere Lias wurde in der Nähe der Thöse in Jagen 201 und dicht südlich von diesem Bach etwa 150 m westlich von der Forstgrenze festgestellt.

Zum Dogger gehören Schichten, die teils als dunkelblaugrauer plastischer Ton bis Schiefer-ton mit harten, dunkelgrauen, stark kalkigen Toneisensteinen, teils als mehr oder weniger toniger, schwach glaukonitischer Feinsand und fein- bis mittelkörniger gerollter Quarzsand entwickelt sind. Dabei scheinen die Sande ähnlich, wie es im Unteren Braunjura der Braunschweiger Gegend mehrfach festgestellt worden ist, linsenförmige Einlagerungen in den plastischen Tonen zu bilden (Stranddünen am Ufer des Jurameeres?). In den genannten Schichten wurde an einer Stelle im Forstort Brand *Sonninia Sowerbyi* MILL. sp. gefunden, aber auch *Belemnites compressus paxillosus* QUENST. und ein anderer in die Formenreihe des *Belemnites compressus* gehöriger Belemnit festgestellt, während in der erwähnten Bohrung in nächster Nähe der Thöse (auf Hänigser Gebiet) ein hellblauer plastischer Tonmergel mit Toneisensteinen erbohrt wurde, in dem *Ludwigia costosa* QUENST. und *Dumortieria ex aff. radiosa* SEEBACH vorkamen. Demnach sind bis jetzt im Erdölgebiet Hänigsen-Obershagen Schichten des Unteren und des Mittleren Doggers (vom Horizont des *Opalinus*-Tons bis zum Horizont der *Sowerbyi*-Kalke) nachgewiesen.

δ) Die Kreide.

* Von der Unteren Kreide sind Schichten des Neocoms im Forstort Brand mehrfach erbohrt worden. Es handelt sich um blaue bis graue, plastische, zum Teil schief- rig-blättern- de Tone mit hellen Toneisensteinen. Im Horizont dieser Tone finden sich mehr oder weniger mächtige Schichten von schwach tonigem, zum Teil etwas glaukonitischem, feinem Quarzsand. Die Fossilien, welche in diesem Horizont vorkommen, weisen auf Schichten der untersten Kreide (Valanginien bis Unteres Hauterivien), während das Ge-

stein selbst anders entwickelt ist als die typischen Tone dieser Stufe der Unteren Kreide in der näheren und weiteren Umgebung unseres Blattes. Es wurden u. a. folgende Fossilien festgestellt:

Pulvinulina caracolla ROEM.

» *spinulifera* REUSS.

Cristellaria tricarinata REUSS.

» *gaultina* BERTH.

Rhabdogonium acutangulum REUSS

Ostrea sp.

Exogyra Couloni D'ORB.

» sp.

Avicula Cornueli D'ORB.

Camptonectes crassitesta ROEM.

Leda navicula HARB.

Astarte subcostata LEYM.

Corbula angulata PHIL.

Belemnites subquadratus ROEM.

Polyptychites ex aff. *Keyserlingi* NEUM. et UHLIG.

Von der Oberen Kreide ist im ganzen Gebiet des Meßtischblattes Wathlingen nur das Senon erbohrt worden, und zwar handelt es sich in allen Bohrungen durchweg um Obersenon. Dabei wurden Mächtigkeiten bis zu 250 m festgestellt, ohne daß sein Liegendes erreicht worden wäre. Am Westrand des Salzstockes Hänigsen-Wathlingen tritt das Senon unter Lagerungsverhältnissen auf, die eine Transgression dieser Stufe über ältere Formationsstufen (Jura und vorjurassische Schichten) wahrscheinlich machen. In petrographischer Beziehung überwiegen bei den erbohrten Kreideschichten hellgraue bis weißliche Mergelkalke und rein weiße Schreibkreide, die im Bereich des Erdölgebietes meist etwas sandig-dolomitisch entwickelt ist. Außerhalb des Erdölgebietes, so besonders westlich davon, stellen sich im Profil mit einer gewissen Regelmäßigkeit ziemlich mächtige Bänke von grauem, stark sandigem, teilweise glaukonitischem Kalkmergel ein, der reich an Foraminiferen ist. Was die Fossilführung betrifft, so wurden u. a. festgestellt:

- Lituola aquisgranensis* BEISSEL
Glandulina cylindracea REUSS.
Flabellina reticulata REUSS.
Rotalia exsculpta REUSS.
Bolivina draco MARSS.
 » *incrassata* REUSS.
 » *dentalina propinqua* BEISSEL
Marginulina ensis REUSS.
Terebratulina Faujasii ROEM.
Belemnitella mucronata SCHLOTH.

ε) Das Tertiär.

Schichten des Tertiärs sind im ganzen Gebiet des Meßtischblattes lückenlos nachgewiesen. Während in der nächsten Umgebung des Ölgebietes zwei auch petrographisch gut voneinander unterscheidbare Stufen vorkommen, kann das Tertiär im übrigen Blattgebiet lediglich nach petrographischen Unterschieden nicht weiter gegliedert werden, und Fossilfunde sind in keiner der bisherigen Bohrungen gemacht worden.

In der unteren Stufe treten vorwiegend hell- bis dunkelblaue, plastische Tone auf, die durch Einlagerung von zahlreichen Sandsteinbänkchen ausgezeichnet sind. Die Tone sind teils kalkig teils kalkfrei, an wenigen Stellen schwach glaukonitisch. Die Sandsteinbänkchen sind meist nur wenige Zentimeter, selten bis zu 1 m mächtig. Es handelt sich um einen grau- bis grünlichblauen, sehr feinkörnigen Kalkquarzsandstein, der vielfach stark pyritimprägniert ist.

Die obere Stufe des Tertiärs wird durch graue bis grünliche, mehr oder weniger sandige Tone und durch tonige feine Sande gebildet, die sich namentlich durch einen deutlichen, oft recht hohen Glaukonitgehalt von den Tönen der unteren Stufe unterscheiden. Sie sind nur in einzelnen Lagen schwach kalkig. In verschiedenen Teufen dieser Stufe, ganz besonders aber in deren liegenden Partien, kommen mehr oder weniger zahlreiche kleine Gerölle von hellen, bunten Quarzen, von Kieselschiefer, Lydit,

Quarzit, Quarzitschiefer, hellem Porphy, lignitischer pyritisierter Braunkohle, in der nächsten Umgebung des Salzstockes von Hänigsen-Wathlingen auch Gerölle von weißer, mürber Schreibkreide, von Feuersteinbrocken, von Keupertonen, von Gips und rotem Ton (des Röts? oder des Zechsteins?) vor. Es ist nach allen Befunden anzunehmen, daß die obere Tertiärstufe unseres Gebiets eine transgredierende Lagerung einnimmt. Was ihr Alter betrifft, so ist mangels jeglicher Fossilien in den zahlreichen untersuchten Bohrungen bloß soviel sicher, daß es sich nur um marines Oligocän handeln kann. Es bleibt aber vorläufig eine offene Frage, welche von den drei Stufen des Oligocäns, ob Unter-, Mittel- oder Oberoligocän, vorliegt, bzw. ob alle drei Stufen im Schichtkomplex enthalten sind. Die untere Tertiärstufe unseres Gebiets, die bisher nur im Ölgebiet Hänigsen-Obershagen nachgewiesen werden konnte, muß natürlich älter sein; ob sie noch oligocänen Alters ist oder bereits dem Eocän (bzw. Paleocän?) zugerechnet werden muß, kann vorerst nicht entschieden werden.

b) Tektonik.

Was die Tektonik des vordiluvialen Untergrundes unseres Gebiets betrifft, so gehört der Salzkörper von Hänigsen-Wathlingen dem im rheinischen Streichen aufgepreßten vortertiären Gebirgszug an, dessen Hebungslinie durch die Salzstöcke bei Sehnde, Lehrte, Hänigsen, Höfer, Bardenhagen, Lüneburg bezeichnet wird. Es haben aber auch Dislokationen in der Richtung des hercynischen Systems stattgefunden. Beide Systeme kreuzen sich im Salzkörper von Hänigsen-Wathlingen. Das rheinische System ist aber das ältere. Auch nach der Art und Stärke der Störungen scheinen beide Systeme sich voneinander zu unterscheiden. Soweit die bisherigen Aufschlüsse im Erdölgebiet Hänigsen-Obershagen erkennen lassen, scheinen die den Salzstock im rheinischen Streichen ummantelnden mesozoischen Formationsstufen steil aufgerichtet zu sein, so daß die Begrenzungsflächen des Salzkörpers und seines Mantels im engeren Sinne steil zur Tiefe fallen. Dagegen lassen die mesozoischen Formationsstufen in dem hercynisch gerichteten

vortertiären Gebirgszug des Untergrundes ein flacheres Fallen erkennen. Infolgedessen sind hier ihre Schichtköpfe an der Unterkante des Tertiärs und quer zur hercynischen Streichrichtung in breiterer Fläche entwickelt als dort. Wir vermuten deshalb mit einem gewissen Recht, daß der Salzkörper von Hänigsen-Wathlingen den Kern eines in SSW-NNO-Richtung steil, schollenartig aus dem tieferen Untergrunde aufsteigenden Aufpressungshorstes ist, während der den Salzstock in hercynischer Richtung kreuzende Gebirgszug des vortertiären Untergrundes den Charakter eines tektonischen Sattels hat. Als eine Folge der gebirgsbildenden Vorgänge, die zu dem erwähnten tektonischen Bau des Untergrundes geführt haben, ergibt sich für die Randzone des Salzkörpers ein Netz von Klüften und Spalten, die teils Bruchspalten, teils Verwerfungs- und Überschiebungs- bzw. Unterschiebungsflächen darstellen. An ihnen haben sich bei den gebirgsbildenden Vorgängen die beteiligten Schichtglieder gegeneinander in verschiedener Weise verschoben, wobei die plastischen, tonigen Gesteine durch den Gebirgsdruck vielfach rascher und höher — manchmal bis zur Lösung des Zusammenhangs der Schichtteile — emporgedrückt wurden als die spröden Sandsteine und Kalksteine.

Die Emporpressung des Salzstockes von Hänigsen-Wathlingen, als Ganzes betrachtet, ist wahrscheinlich ein kontinuierlicher Vorgang seit der Zeit der älteren mesozoischen Gebirgsbildung, die den norddeutschen Boden in Falten legte und zerstückelte, und es herrscht nur ein Unterschied in der Stärke dieses Vorganges während der einzelnen Zeiträume in der tektonischen Entwicklungsgeschichte unseres Gebiets. Die Haupthebungsphasen bedeuten dabei nur Zeiten stärkster Heraushebung des Salzstockes aus seiner Umgebung.

Was das Alter der Hauptstörungen im besondern betrifft, so sind sie im wesentlichen als vorseion zu bezeichnen. Sie haben sicher schon im Jura eingesetzt und sich in der Kreidezeit mehrfach wiederholt. Für die Störungen im hercynischen System ist es sogar wahrscheinlich, daß sie noch in der Tertiärzeit wieder aufgelebt sind.

Im ganzen übrigen Teil des Blattes Wathlingen, und zwar zum Teil schon in der kurzen Entfernung von 1—2 km vom Salzkörper, sind durch Bohrungen als direkt Liegendes des Tertiärs Schichten der Oberen Kreide in flacher Lagerung nachgewiesen worden. Im Profil dieser Bohrungen sind von den genannten Aufpressungserscheinungen, die den Salzkörper von Hänigsen-Wathlingen aus einer Tiefe von Tausenden von Metern im Lauf der geologischen Zeiträume bis nahe an die Erdoberfläche gebracht haben, keine Anzeichen mehr festzustellen gewesen.

2. Das Quartär.

a) Das Diluvium.

Die Gesamtmächtigkeit des Diluviums auf Blatt Wathlingen beträgt im Durchschnitt 40 m. Erhebliche Abweichungen von dieser Zahl finden wir nur über dem Salzkörper von Hänigsen-Wathlingen und in seiner näheren Umgebung. So besitzt das Diluvium am Westrand des Salzstockes, im Erdölgebiet von Hänigsen-Obershagen, eine geringere Mächtigkeit, die durchschnittlich 30 m beträgt. Andererseits wurden über dem Salzstock selbst größere Mächtigkeiten des Diluviums festgestellt, Mächtigkeiten, die zwischen 50 und 70 m schwanken. Das sind Ausnahmen, die mit den durchaus unregelmäßigen Lagerungsverhältnissen des dortigen vortertiären Untergrundes zusammenhängen.

Eine stratigraphische Gliederung des gesamten Diluviums läßt sich in unserer Gegend aus den vorhandenen Bohrprofilen trotz zahlreicher Bohrungen schwer durchführen. Das hat einerseits seinen Grund darin, daß die meisten Bohrberichte über die durchsunkenen diluvialen Schichten nur ungenaue und summarische Angaben enthalten, andernteils aber wohl auch darin, daß innerhalb des Gebietes, das wir als diluviales Urstromtal der Aller zu bezeichnen pflegen, in dem zur letzten Eiszeit ungeheure Wassermassen sich vereinigten, einwandfreie, d. h. autochthone Interglazialablagerungen der Zerstörung durch die glazialen Schmelzwässer der letzten Eiszeit zum Opfer gefallen sind. Immerhin ist das häufige Auftreten flözartiger Einlagerungen von »Braunkohlen«,

»Holzresten«, »Torf« in Sanden, Schluffsanden, Kiesen, welche viele Bohrberichte aus Tiefen von weniger als 10 m unter Oberfläche (meist zwischen 7 und 10 m Tiefe) verzeichnen, merkwürdig genug, um die Vermutung begründet erscheinen zu lassen, daß es sich hier um fluviatil zerstörte und verschwemmte interglaziale Torfe handelt. Unter Berücksichtigung und Verwertung dieser Tatsache für die Gliederung kommt man zu folgendem schematischen Durchschnittsprofil des Diluviums unserer Gegend:

Diluvium:

Jüngste Eiszeit.

Fluviatil (Tal- und Beckenausfüllungen durch fließendes Wasser): Tonmergel, Sand, Kies, Gerölle.

Jüngste Interglazialzeit.

Angedeutet durch das Vorkommen verschwemmter Torf- und Braunkohlenreste an der Basis des glazialen Fluviatils der jüngsten Eiszeit. Angedeutet ferner durch eine tiefreichende Entkalkungszone.

Vorletzte Eiszeit.

Glazial und Fluvioglazial: Geschiebemergel, Steinpackung, Geschiebesand, Geschiebekies, zum Teil mit regellos zerstreuten, vom Inlandeis aufgearbeiteten und von den Schmelzwässern verschwemmten Resten tertiärer oder altdiluvialer Braunkohle.

Sicher ist, daß wir hier nur ein unvollständiges Diluvialprofil haben, indem hier Ablagerungen aus der ältesten Eiszeit, von der in andern Gegenden, namentlich weiter im Norden sichere Beweise vorliegen, entweder gänzlich fehlen oder in den bisherigen Bohrungen nicht erkannt wurden.

Im folgenden werden die zutage tretenden oder wenigstens mit dem Handbohrer durch Kartierung flächenhaft festgestellten Schichten des Diluviums näher besprochen. Wir gliedern sie folgendermaßen:

- a) Grundmoränenbildungen der vorletzten Vereisung,
- γ) Zwischeneiszeitliche Ablagerungen,

γ) Grundmoränenreste und Fluvioglazial der letzten Vereisung,

δ) Talsand der letzten Vereisung.

α) Die Grundmoräne der vorletzten Vereisung.

Hierher gehört insbesondere der sogenannte ältere oder Untere Geschiebemergel (**dm**), der auf Blatt Wathlingen nur an einer Stelle im äußersten Südwesten, an der Straße vom Bahnhof Ehlershausen nach Ramlingen mit dem Handbohrer festgestellt wurde. Der Geschiebemergel ist die typische Art der Grundmoräne des Inlandeises. Durch den gewaltigen Druck und Schub der ungeheuren Eismassen, die sich zur vorletzten Eiszeit von Skandinavien aus südwärts schoben und unter anderm auch den größten Teil des norddeutschen Flachlandes bedeckten, wurden von den verschiedenen Gesteinen, die das Landeis überschritt, Teile losgerissen und zu einem Gesteinsbrei verknetet, den wir als Geschiebemergel bezeichnen. Dieser setzt sich demnach aus allerlei Gesteinsbrocken und einer sie umhüllenden, aus der unvollständigen Zerreibung und Aufarbeitung der Gesteine entstandenen sandig-tonig-kalkigen Grundmasse zusammen. Wir finden im Geschiebemergel regellos große und kleine Blöcke, eckige und gerundete Steine der verschiedensten Größe und Herkunft. Derartige Geschiebe wurden vielfach durch die scheuernde Tätigkeit des in Bewegung befindlichen Eises geglättet, geritzt, geschrammt und nach verschiedenen Flächen geschliffen. Wo das Landeis über tonige Bildungen hinwegglitt, nahm der Geschiebemergel im weiteren Verlauf oft (doch nicht immer!) einen stark tonigen Charakter an; wo es auf Sand und Kies stieß oder wo die Grundmoräne unter starker Wasserentwicklung abgelagert wurde, ist sie vielfach nicht als Geschiebemergel, sondern als Geschiebesand (**ds**) und Geschiebekies (**dg**) entwickelt, bzw. ihrer tonigen Teile gleich bei der Ablagerung durch Auswaschung mehr oder weniger beraubt.

Auf Blatt Wathlingen ist auch diese zweite Art der älteren Grundmoräne, nämlich der sogenannte Untere Sand (**ds**), flächen-

haft vertreten. Er bildet in der Hauptsache den Sockel des im SW des Blattes vorkommenden Höhendiluviums.

β) Zwischeneiszeitliche Ablagerungen.

Als Ablagerung aus der letzten Zwischeneiszeit (Interglazial II, zwischen den Ablagerungen der vorletzten und der letzten Eiszeit) wurde vom kartierenden Geologen auf der Karte ein Tonvorkommen (dih) verzeichnet, das in der Hauptsache auf dem westlich anstoßenden Blatt Fuhrberg, bei Ramlingen, flächenhaft auftritt und auf kurze Ausdehnung sich noch in unser Blattgebiet herein erstreckt. Der Ton lagert im Hangenden des älteren Geschiebemergels und wird von einer weniger als 2 m mächtigen Decke Oberen Sandes überlagert. Der Ton bildet die Ausfüllung einer kleinen Bucht des altdiluvialen Plateausockels, und ist wahrscheinlich interglazialen Alters. Da aber Fossilien nicht in ihm gefunden wurden, ist diese Deutung nicht einwandfrei sicher, und es ist die Möglichkeit vorhanden, daß seine Ablagerung in den Ausgang der vorletzten oder in den Anfang der letzten Eiszeit fällt.

Weiter oben wurde schon das mehrfach in Bohrungen beobachtete Vorkommen von flözartig gelagerten, verschwemmten Torf- und Braunkohlenresten an der Basis des diluvialen Talsandes erwähnt und hervorgehoben, daß es sich hier wahrscheinlich — wenigstens in manchen Fällen — um Reste von interglazialen Torfen handelt.

Als Wirkungen der zweiten Interglazialzeit sind die Spuren intensivster Verwitterung aufzufassen, welche die Schichten im unmittelbaren Liegenden der dünnen Decke Oberen Sandes erkennen lassen. Namentlich die tiefgreifende Entkalkung, ferner die hochgradige Ferrettisierung des Unteren Geschiebemergels und der Unteren Sande gehören hierher.

γ) Grundmoränenreste und Fluvioglazial
der letzten Vereisung.

Einwandfrei als Grundmoräne zu deutende Ablagerungen aus der letzten Eiszeit kommen auf Blatt Wathlingen nicht vor. Im Südwesten des Blattes verzeichnet die Karte im Bereich des

Höhendiluviums allerdings sogenannte Obere Sande (∂s) als dünne, lückenhafte Decke über älteren Diluvialablagerungen. Diese Sande sind wohl als Fluvioglazial der letzten Eiszeit zu deuten (vgl. darüber Teil I, S. 5). Ihre kartographische Abgrenzung gegenüber den schwach lehmigen Verwitterungssanden des Unteren Geschiebemergels und den Geschiebesanden der vorletzten Eiszeit ist ohne Profilentblößung unmöglich. Die Karte verzeichnet deshalb für jene Flächen, in denen lehmfreier Sand als bodenbildende Schicht zutage tritt, $\frac{\partial s}{\partial s}$, $\frac{\partial l}{\partial m}$, $\frac{\partial s}{\partial h}$ (zu lesen: Oberer Sand in lückenhafter dünner Decke über Unterem Sand, bzw. über Unterem Geschiebemergel, bzw. über Interglazialton).

d) Der Talsand.

Mit Ausnahme der Südwestecke des Blattes gehört das ganze Oberflächendiluvium des Blattgebietes zum Talsand. Außer der Hauptstufe (∂as), die weitaus den größten Teil der Fläche einnimmt, ist im Südwesten, gegen das Höhendiluvium hin, die Stufe ∂as_1 mehr oder weniger deutlich entwickelt. Sie nimmt eine durchschnittliche Höhenlage von 47—48 m ein und wurde im allgemeinen mit der 50 m-Kurve nach oben gegen das Höhendiluvium abgegrenzt, während ihre Grenze gegen die niedriger gelegene Hauptstufe (∂as) ungefähr mit der 45 m-Kurve zusammenfällt. Die durchschnittliche Höhenlage der Hauptstufe beträgt 41—43 m über NN.

Im allgemeinen ist der Talsand unseres Gebietes mittelkörnig, selten grobkörnig und kiesig. Kleine und große Gerölle finden sich dann und wann, dagegen fehlen eigentliche Geschiebe an der Oberfläche vollständig. Im Liegenden des Talsandes pflegen grobe Kiese und Schotter sich einzustellen. Sie enthalten neben den Bestandteilen nordischer Herkunft sehr viel einheimisches Gesteinsmaterial, besonders Milchquarze, Quarzite, Kieselschiefer, Lydite, helle Porphyre und rötliche Sandsteine (es sind also sogenannte »gemischte Kiese«). Daß mancherorts an der Basis der Talsande eingeschwemmte Gerölle von verrotten Hölzern und flözchenartige Schollen von diluvialen Torf vorkommen, wurde

weiter oben schon erörtert. Betrachtet man diesen Horizont als Grenze des Fluviatils der letzten Eiszeit gegen das ältere Diluvium, so ergibt sich für die jungdiluvialen Talsande des Allertales in unserem Blattgebiet eine Durchschnittsmächtigkeit von 8—10 m. Unter ihnen folgen teils fluviale Sande des älteren Diluviums teils Geschiebesande, Steinpackungen und Geschiebemergelbänke, d. h. Grundmoränenablagerungen der vorletzten Eiszeit.

b) Das Alluvium.

Zum Alluvium gehören alle Ablagerungen und Neubildungen, die erst nach dem Ende der letzten Eiszeit durch die Tätigkeit von Wasser, Wind und Organismen abgelagert wurden und deren Bildung zum großen Teil heute noch nicht abgeschlossen ist.

Auf Blatt Wathlingen nehmen folgende Alluvialbildungen größere Flächen ein und sind darum auf der Karte dargestellt:

- a) Sandige und tonige Ablagerungen aus fließendem und stehendem Wasser: Flußsand, Schlickbildungen,
- β) Flugsandbildungen: Dünen,
- γ) Neubildungen aus der Tätigkeit: Moore und anmoorige Bildungen (nebst Eisenausscheidungen).

- α) Sandige und tonige Ablagerungen aus fließendem und stehendem Wasser.

Hierher gehören vor allem der alluviale Flußsand (**as**; auf der Karte mit **s** bezeichnet) und der Schlick, der als Schlickton (**sl**) und Schlicksand (**s**) auftritt. Eine untergeordnete Rolle spielen hier die Abschlammungen (**a**). Im einzelnen ist folgendes zu bemerken:

Der alluviale Flußsand tritt nicht bloß an vielen Stellen des alluvialen Allertales auf, sondern bildet bemerkenswerterweise vielfach ein Übergangsglied von den anmoorigen Bildungen und den Mooren zu den Schlickbildungen. Er zeigt wie der Talsand des Diluviums deutlich Fließschichtung, ist in unserem Gebiet meist mittelkörnig und an seiner Oberfläche bald schwach tonig (im Übergang zu den Schlickbildungen) bald mehr oder weniger stark humos (im Übergang zu den anmoorigen Bildungen).

Eine weite Verbreitung hat der Schlick auf Blatt Wathlingen. Während aber z. B. auf dem benachbarten Blatt Bröckel große Flächen mit Schlickton bedeckt sind, finden wir hier fast nur Schlicksand. Die Schlickbildungen unseres Meßtischblattes bezeichnen namentlich die Überschwemmungsgebiete der Fuhse und der Aue. Der Schlick, die Ablagerung der mit allerlei Sinkstoffen beladenen Hochwasser innerhalb des Überschwemmungsgebietes der aus dem Gebirge kommenden Flüsse, ist ein Tongestein, das man je nach dem Mengenverhältnis der in ihm enthaltenen tonigen (staubförmig-flockigen), feinsandigen und sandigen Bestandteile in Schlickton (oder Schlick im engeren Sinne) und Schlicksand einteilen kann. Eine Mittelstufe zwischen beiden bildet der Schlicklehm, der aber auf der Karte nicht besonders dargestellt, sondern bald zum Schlickton bald zum Schlicksand gerechnet wurde, je nachdem er mehr tonig oder mehr sandig entwickelt ist. Er spielt auch flächenhaft nur eine untergeordnete Rolle. Von den eiszeitlichen Tönen unterscheidet sich der Schlick in der Art seiner Ablagerung in keiner Weise, dagegen in der Art seiner physikalischen Zusammensetzung. Er enthält mehr oder weniger reichlich organische Beimengungen, darunter sogenannte Faulschlammeilchen, die aus den Sinkstoffen und den Resten abgestorbener tierischer und pflanzlicher Lebewesen (namentlich Kleinlebewesen) stammen. Ein gewisser Kalkgehalt ist im Schlick fast stets vorhanden, wenn auch oft in so geringen Mengen, daß sein Nachweis schwierig ist. Die Mächtigkeit des Schlicks ist auf Blatt Wathlingen gering und beträgt beim Schlicksand meist nur 0,2—0,6, beim Schlickton etwa 0,4—0,8 m.

β) Flugsandbildungen.

Die Flugsandbildungen oder Dünen (D) entstehen, wenn der Wind auf freiliegende, trockne und vegetationslose Sandflächen ungehindert einwirken kann. Er weht dann den feinen Sand zu kurzen, unregelmäßigen Kuppen, flachen Wällen, steilen Dämmen und hohen Hügeln auf, deren Gestalt, Wachstum und Größe je nach Windstärke, Windrichtung und Winddauer einem vielfachen Wechsel unterliegen. In Dünenaufschlüssen bemerkt man oft

schwache Humusstreifen, die ehemalige, nun von der Düne überwehte Vegetationsdecken bezeichnen. Auf der Karte wurden nur deutlich entwickelte Dünen dargestellt, während unbedeutende Sandverwehungen und niedrige Kuppen von weniger als 1 m Höhe nicht verzeichnet werden konnten.

In allen diesen Sandgebieten kann man an den frei umherliegenden Steinen die Wirkung der Sandwehen beobachten. Diese Steine lassen die schleifende und polierende Wirkung des vom Winde über sie weggefegten Sandes deutlich erkennen; sie zeigen sogenannte Windschliffe.

γ) Moore und anmoorige Bildungen.

Umfangreiche Moorflächen finden sich auf Blatt Wathlingen namentlich im Westen und Südwesten. Alle drei Arten von Mooren sind vertreten, Flachmoore (t_f), Zwischenmoore (t_z) und Hochmoore (t_h).

Die Flachmoore sind an die Flächen mit rinnendem Wasser gebunden, also vor allem an die alluvialen Flußtäler. Die Zwischenmoore und die Hochmoore sind größtenteils aus Flachmooren hervorgegangen und bilden die natürliche Weiterentwicklung derselben, sobald die Moore über das Niveau des nährstoffreichen Grundwassers emporgewachsen sind. Ein innerer Zusammenhang zwischen allen drei genannten Moorarten zeigt sich darin, daß im senkrechten Aufbau eines vollständig entwickelten (kombinierten) Moores sich die Schichtfolge (von oben nach unten) in

Hochmoor

Zwischenmoor

Flachmoor

gliedern läßt; er kommt aber auch dadurch zum Ausdruck, daß in großen Moorgeländen die verschiedenen Vegetationsdecken, durch welche sich die genannten Moorarten auszeichnen, derart ineinander übergehen, daß man (von außen nach der Mitte vorschreitend) vom Flachmoor durch eine Zone von Zwischenmoorcharakter ins Hochmoor gelangt. Sehr schön läßt sich das in dem umfangreichen Gelände des »Großen Moores« bei Ehlershausen beobachten.

Die Mächtigkeit dieses zu den kombinierten Mooren gehörigen Moores ist im heutigen, infolge jahrzehntelanger unregelmäßiger Abtorfung stark und ungleichmäßig reduzierten Zustand sehr verschieden, erreicht aber auf unserem Blattgebiet (das Moor erstreckt sich erheblich weiter nach Westen) nur an wenigen Stellen mehr als 2 m. Sein Aufbau läßt sich folgendermaßen gliedern:

Über dem mineralischen, aus Fluß- oder Beckensand bestehenden Untergrund des flach wannenförmigen Geländes erwuchs zunächst ein Zwischenmoor (t_w) mit Birken und Kiefern an den trockneren, mit Sphagnen, Wollgräsern und *Scheuchzeria palustris* an den nasserer Stellen als charakteristischen Einsprenglingen. Als wesentliche Torfbildner durch das ganze Zwischenmoor finden wir Riedgräser, verschiedene Seggen, die Sumpfheide, sowie gewisse Moosarten aus den Gruppen *Polytrichum* und *Sphagnum*.

Die Mächtigkeit des Zwischenmoortorfes beträgt im Großen Moor 3—8 dm. Seine Oberkante verläuft ziemlich horizontal; der Unterschied in der Mächtigkeit beruht auf einem schwach welligen oder kuppigen Verlauf des Untergrundes. Die tieferen Stellen des letzteren waren vor der Entstehung des Zwischenmoortorfes flache Tümpel, in denen es zum Teil zur Ablagerung einer ganz geringen Schicht von Faulschlamm und faulschlammigem Sand kam, ehe die Vegetationsdecke des Zwischenmoors über sie hinwegwuchs.

Auf den Zwischenmoortorf folgt der Hochmoortorf (t_h). Seine wesentlichen Bestandteile sind verschiedene Arten des Torfmooses (*Sphagnum*); dazu kommen als Einsprenglinge das Wollgras, die schlichte Heide, die Sumpfheide sowie Kiefern und Birken. Infolge starker Entwässerung und Störung des natürlichen Wachstums durch ungleichmäßiges Abtorfen hat sich in der Gegenwart allmählich eine Flora auf dem Hochmoor entwickelt, die vielfach eher auf ein Zwischenmoor als auf ein Hochmoor schließen ließe, wenn sich nicht der unterlagernde Torf als Hochmoortorf erwiese. Die heutige Mächtigkeit des Sphagnetumtorfes im Großen Moor beträgt rund 1 m. Der Torf wird gegenwärtig zwecks Ver-

arbeitung zu Torfstreu abgebaut. Auf dem Gelände soll ein neues Kolonistendorf erstehen.

Im Zusammenhang mit dem Torf kommt die Moorerde (ah) vor, die einen mit mineralischen Bestandteilen (Sand, Ton) vermischten, meist nur wenige Dezimeter mächtigen Humus darstellt. Sie tritt vielfach am Rande von flach einfallenden Torfmulden auf, überzieht aber auch als selbständige Bildung kleinere Senken und flache Muldungen. Das Ödland im gesamten Talsandgebiet unserer Gegend pflegt eine mehr oder weniger starke Rinde von Moorerde oder von Heidehumus aufzuweisen.

Eng damit verbunden ist der Ortstein. Er tritt nesterweise auf. In seiner lockeren Abart, der Orterde, ist er eine lockere, braunrote, sandige Erde, die bei Anlegung von Neuland erst nach einigen Jahren der Kultur verschwindet; in seiner festen Abart, dem Ortstein, bildet er einen Humussandstein, der in frischem Zustand überaus hart ist, durch Verwitterung aber leicht zerfällt. Die Bildung des Ortsteins geht erst in einiger Tiefe vor sich, indem die Humussubstanzen der die Oberfläche bildenden Schicht ausgelaugt und in tieferen Lagen wieder ausgefällt werden. In manchen Fällen spielt dabei der Eisengehalt des Grundwassers eine Rolle, so daß mancher Ortstein stark eisenhaltig ist. Dabei ist das Eisen in der Form des Eisenoxydhydrates im Ortstein enthalten. In erdigem, breiig-weichem Zustand finden wir solche Eisenausscheidungen nesterartig des öfteren auch in Sumpfflachmooren, denen stark eisenhaltige Wasser zufließen.

Das Rasenerz (e) hat in früheren Zeiten in der Wathlinger Gegend eine Rolle als Baustein und als Eisenerz gespielt. (Der Forstort Brand soll seinen Namen davon herleiten, daß hier vor Jahrhunderten Waldschmieden bestanden hatten, in denen das in der sumpfigen Niederung gegrabene Rasenerz geschmolzen und verschmiedet wurde. Man begegnet denn auch im Gelände des öfteren Schlackenhügeln von Rasenerz.) Es ist das Endprodukt eines chemischen Niederschlages aus eisenhaltigen Wassern in Sumpffmooren. Dabei spielt die mikroskopische Kleinwelt der

Sümpfe eine Rolle. Meist ist das Rasenerz breiig-weich, erdig und heißt dann Limonit. Verkittet es den Sand seiner Lagerstätte zu einem mehr oder weniger festen Eisensandstein, so heißt es Raseneisenstein. Dieser tritt bald in Knollen und Klumpen bald in Platten und dünnen Bänken auf. Für Land- und Forstwirtschaft bildet er ein Hindernis, das durch Rigolen beseitigt werden muß.

III. Bergbauliches.

1. Die Salzlagerstätte des Oberen Zechsteins.

VON ERICH SEIDL.

Lage der Grubenaufschlüsse im Salzkörper.

In den 6500 m langen und 3000 m breiten Zechsteinsalz-Aufpressungshorst von Wathlingen-Hänigsen teilen sich die Kaliwerke Niedersachsen und Riedel, die durch die 4000 m lange »Zweischachtstrecke« verbunden sind.

Auf Blatt Wathlingen, in dessen Bereich ein 5000 m langes Stück des Horstes fällt, liegt der gesamte Felderbesitz von Niedersachsen und ein Teil des Nordfeldes von Riedel.

Wir beschränken uns hier auf die Aufschlüsse von Niedersachsen, zumal sich durch vergleichende Untersuchungen auf Riedel ergeben hat¹⁾, daß die in beiden Werken erschlossenen Lagerstättenteile nicht nur ein und demselben Salzlager angehören, sondern auch in tektonischer Hinsicht ein einheitliches Ganzes bilden.

Schacht Niedersachsen (Bild 1) steht etwa in der Mitte zwischen den beiden seitlichen Begrenzungsrändern des in rheinischer Richtung streichenden Salzhorstes und hat von der wohl hercynisch gerichteten NNO-Querflanke einen Abstand von 2500 m (Niveau 1000 m unter Tage).

Mit den Bauen der drei bei 525, 600 und 675 m Tiefe angesetzten Sohlen ist zu beiden Seiten des Schachts insgesamt ein etwa 500 m breiter Streifen aufgeschlossen; mit Horizontalbohrungen hat man noch je 500 m weit auf beiden Seiten vorgefüßt.

¹⁾ Erläuterungen zur geol. Karte von Preußen; Blatt Burgdorf; Bergbaulicher Teil.

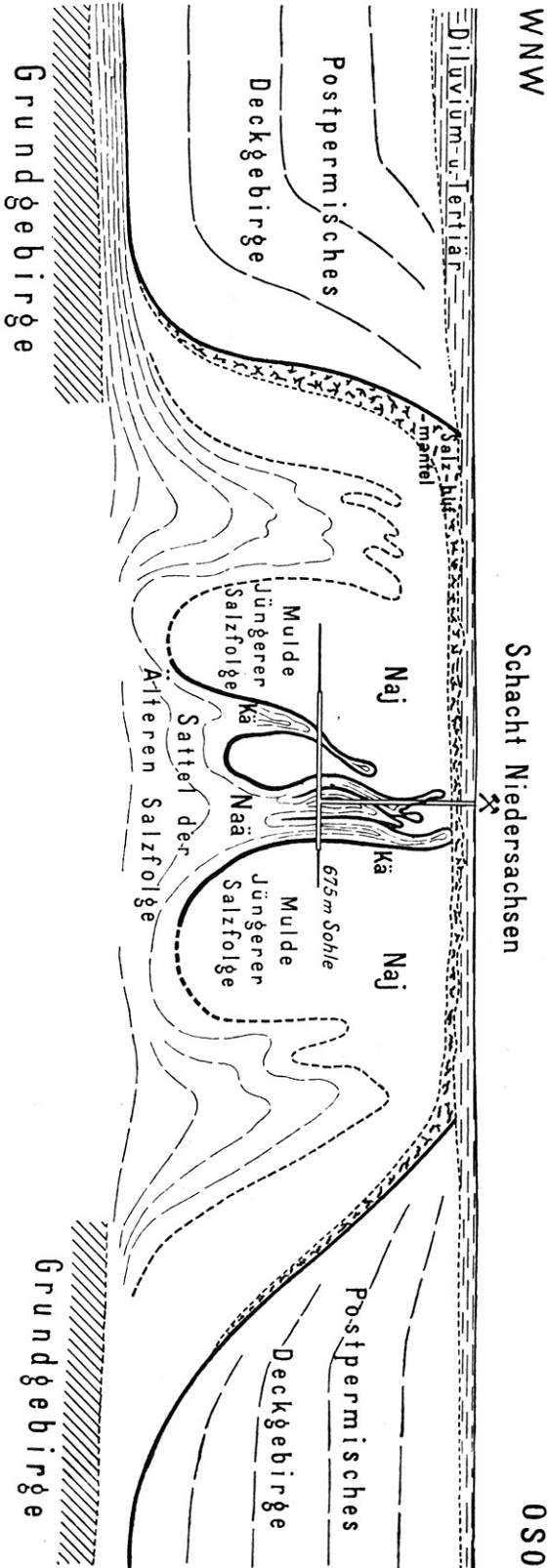


Bild 1.

Während man den Feldesteil nördlich des Schachts auf mehr als 1000 m im Streichen durch Abbau erschlossen hat und hier stellenweise überaus reiche Partien des Jüngeren Steinsalzes ausbeuten konnte, ist das südlich vom Schacht liegende Gebiet nur ein kurzes Stück durch Abbaustrecken, im übrigen zunächst nur mit der Zweischachtstrecke durchörtert.

Schichtenfolge.

Die Aufschlüsse liegen so günstig und sind so umfangreich, daß trotz der starken Störung der Salzsichten sämtliche namhafteren Horizonte des reichhaltigen Profils der »Älteren und Jüngeren Salzfolge«, einschließlich ihrer beiden Kalilager, angeschnitten sind.

Hannöversches Normalprofil	Aufgeschlossene Schichten auf Niedersachsen	
Jüngere Salzfolge	Oberer Zechsteinletten	0
	Jüngeres Steinsalz	×
	Pegmatitanhydrit	×
	Roter Salzton	10 m
	»Blauer Ton«	10 m
	Jüngeres Steinsalz	×
	Jüngeres Kaliflöz; Sylvinit	6 m
	Übergangsschichten	2 m Kieseritregion, z. T. als Hartsalz ausgebildet
	Jüngeres Steinsalz	{ gelbliches Steinsalz mit 3 Anhydritbänken weißes Steinsalz 3 m rot, ungeschichtet
	Hauptanhydrit	35 m
Ältere Salzfolge	Grauer Salzton	7 m
	Rote Steinsalzlage	1 m
	Älteres Kalilager, Hauptsalz	Breccie
	Älteres Kalilager, Hartsalz	13 m { 5 m kieseritisches, sylvinreiches Hartsalz 3 m Steinsalzbänke 5 m Langbeinitzone
	Übergangsschichten	Kieseritregion
	Älteres Steinsalz	über 100 m Anhydritregion

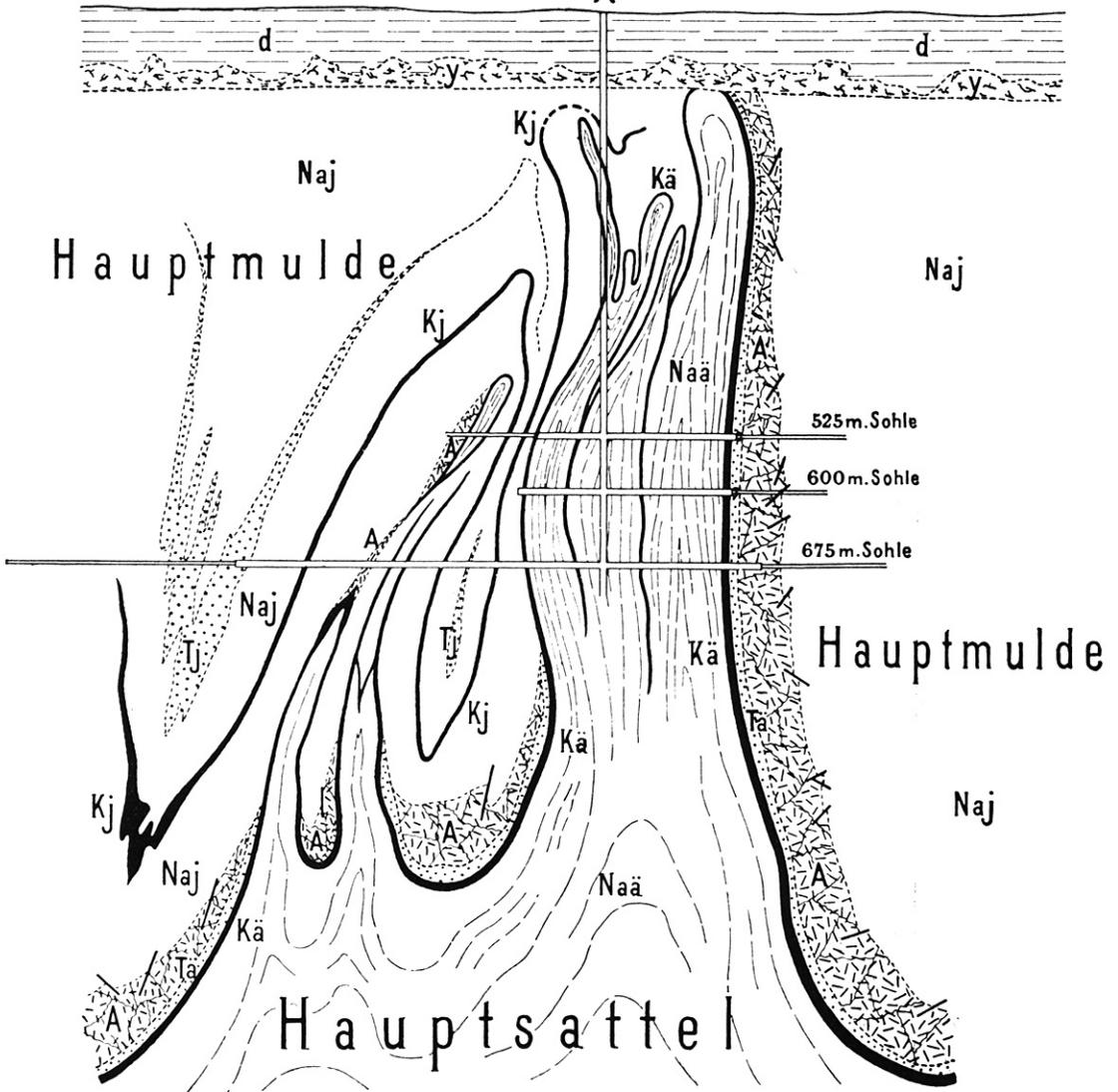
Zeichenerklärung: × Schichten in Schmitzen oder Brocken nachgewiesen;
0 seither noch nicht nachgewiesen.

Bild 2.

WNW

OSO

Schacht Niedersachsen



Aus der Zusammenstellung der aufgeschlossenen Horizonte ergibt sich, daß der Aufbau nach Art, Folge und Mächtigkeit

der Schichten mit dem Hannöverschen Normalprofil¹⁾ identisch ist.

Aus dem schematischen Querschnitt durch die Lagerstätte an der Schachtstelle (Bild 2) geht ferner hervor, daß die im Normalprofil vorhandene ursprüngliche Aufeinanderfolge der Schichten an fast keiner Stelle mehr vorhanden ist. Infolge der unterschiedlichen Reaktion der verschieden-plastischen Schichten auf den Faltungsdruck sind an den Schenkeln der Falten namhafte Schichtenpartien ausgeschieden, die sich erst in den Mulden- oder Sattelbildungen wiederfinden.

Wie im Graf Moltkeschacht bei Schönebeck festgestellt¹⁾ und durch Untersuchung der Zechsteinsalzlagerstätten zahlreicher anderer Kaliwerke bestätigt ist, mochten sie relativ wenig tektonisch beansprucht sein, wie z. B. im Staßfurter Sattel, oder stark, wie in den hannöverschen Salzhorsten, ist die Verdrückung oder das Ausscheiden an der einen, die Anstauung an der anderen Stelle ganz gesetzmäßig, und zwar bedingt durch den Grad der Sprödigkeit, das spezifische Gewicht, die Mächtigkeit und die Stellung im Verbands der gesamten Schichtenfolge verschiedener Gesteinsarten.

So findet sich das ursprünglich die Basis der ganzen Lagerstätte bildende und über 300 m mächtige Ältere Steinsalz auf Niedersachsen in einem nur 240 m breiten, dafür aber zehnmal so hohen Sattel. Auf die östliche, normaler ausgebildete Sattelhälfte entfällt nur ein Betrag von 120 m, und auch dieses Drittel der normalen Mächtigkeit ist noch durch mannigfache von oben eintauchende Spitzfalten in schmalere Teile geteilt.

Das Ältere Kalilager, der Graue Salzton und der Hauptanhydrit sind nur auf der Ostseite des Sattels in normaler

¹⁾ E. SEIDL, Beiträge zur Morphologie und Genesis der permischen Salzlagerstätten Mitteldeutschlands; Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 1913, S. 124 ff.

²⁾ E. SEIDL, Die permische Salzlagerstätte im Graf Moltke-Schacht und in der Umgebung von Schönebeck a. d. Elbe. Beziehung zwischen Mechanismus der Gebirgsbildung und innerer Umformung der Salzlagerstätte; Archiv für Lagerstättenforschung Heft 10, 1914.

Mächtigkeit entwickelt, während sie auf der Gegenflanke in den schmalen Sondersätteln weniger vollkommen ausgebildet, ja z. T. nur durch spärliche Reste vertreten sind oder ganz fehlen. Von Schichten der Jüngeren Salzfolge finden sich in der den Sattel westlich begleitenden Hauptmulde lediglich die hangendsten Horizonte — zu beiden Seiten des stark gestauten Roten Salztons — in der ursprünglichen Mächtigkeit. Das Jüngere Kalisalzlager ist an dieser Stelle verdrückt; es tritt in voller Ausbildung erst weiter gegen Norden auf.

Der Schnitt, an dem wir dies erläuterten (Bild 2), gibt nur eine Vorstellung von dem Wesen der ganzen Faltung und der dadurch bedingten Schichtenverteilung, nicht etwa von dem Reichtum der Grube an Edelsalzen. Im weiteren streichenden Verlauf der Lagerstätte heben sich die Mulden und Sättel entweder höher heraus oder tauchen tiefer ein und nähern sich damit von oben oder unten her dem jetzigen Abbauniveau.

Petrographische Beschaffenheit.

Das Ausscheiden und die Auswalgung von Schichten und ganzen Schichtengruppen auf der einen, ihre Ansammlung und Anstauung auf der anderen Seite geht Hand in Hand mit einer Deformierung der sie zusammensetzenden Bänke und einer physikalischen und auch chemischen Umformung des ganzen Gesteins. Die normale Schichtenstärke und die der ursprünglichen am nächsten kommende petrographische Beschaffenheit der Gesteinsbildungen finden sich daher nur bei den in normaler Mächtigkeit erhaltenen Lagerstättenteilen, nämlich beim Älteren Kalilager, Grauen Salzton und Hauptanhydrit an der Stelle unseres Schnitts und ein Stück nördlich und südlich davon auf der Ostflanke des Hauptsattels, im Südfelde am Schnitt der Zweischachtstrecke mit der Ostflanke und im Nordfelde an der nördlichen Umbiegung des Sattels. Voll entwickelte Teile und Anstauungen des Jüngeren Kalilagers, des Roten Salztons und der dazwischen liegenden Schichten sind zunächst im Nordfelde nachgewiesen. Im übrigen zeigen die

hochplastischen Stein- und Kalisalzschichten die mannigfachsten Umformungen, vornehmlich durch Zerrung, aber auch durch Stauung, während die spröderen Anhydritlagen bei schwacher tektonischer Einwirkung zerbrachen und erst bei stärkerem Faltdruck ebenfalls plastisch schmiegsam wurden.

Das Ältere Steinsalz der Anhydritregion tritt fast allenthalben als Zerrsalz auf mit folgenden charakteristischen Merkmalen: Fluidalstruktur durch Aneinanderreihung der kornförmigen Steinsalzkryställchen längs der Druckschichtung; hoher Anhydritgehalt des Steinsalzes infolge Auswalzung der Steinsalzbestandteile und Zurückbleibens des Anhydritgehalts des Steinsalz-Anhydritgemenges; anstatt der zusammenhängenden Anhydritlagen der »Jahresringe« schichtig angeordnete Anhydritflocken; Zähigkeit und infolgedessen schwere Gewinnbarkeit mit Keilhaue oder Schießarbeit.

Das Ältere Kalilager wird auch an den Stellen schwächster Ausbildung durch eine Steinsalzpartie eingeleitet, in der die Anhydritschnüre durch Kieseritschichten vertreten sind (Kieseritregion). Es tritt in der Regel als Hartsalz und nur an wenigen Stellen, an denen das Lager zu ganz schmalen Schmitzen ausgezogen ist (z. B. 525 m-Sohle, Querschlag gegen W), als Brecciencarnallit in der bekannten Ausbildung auf. Das Hartsalzlager ist bei regelmäßiger Ausbildung dreistufig, wie wir es auch sonst kennen. In der liegenden, unmittelbar aus der Kieseritregion hervorgehenden Partie (5 m) wechsellagern Steinsalzschichten mit Langbeinitlagen. Die mittlere Stufe (3 m) ist durch starke, weißliche bis rötliche Steinsalzbänke bezeichnet, während in der hangenden (5 m) ton- und kieseritreiche, feingebänderte Hartsalzlagen vor dem leicht rotgetönten Steinsalz vorherrschen. An Stellen stärkerer Biegung des Lagers tritt eine Ablösung der einzelnen Bänke von verschiedener Sprödigkeit ein und in den Aufblätterungszonen finden sich Nester von reinem Sylvin, von denen aus eine Sylvinitisierung der umgebenden Lagerpartien ausgegangen ist.

Der Kaligehalt des normalen Edelsalzlagers ist also am größten am Hangenden (bis 20⁰/₀, ja stellenweise selbst bis 50⁰/₀ K₂O), am geringsten in der Mitte; daher ist er an den Stellen, wo Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen und das Hartsalzlager selbst verdrückt ist, ganz verschieden und hängt davon ab, welche der drei Partien erhalten geblieben ist.

Das Ältere Kalilager ist gegen den Grauen Salzton durch die schon aus dem Staßfurter Profil bekannte Rote Steinsalzlage abgeschlossen, die an Stellen stärkerer posthumer Laugeinwirkung durch Umkrystallisierung ein getüpfeltes Aussehen erhalten hat¹⁾.

Der Graue Salzton ist in den vorzüglichen Aufschlüssen im Querschlag der 525 m-Sohle und in der 675 m-Sohle östlich vom Schacht dreistufig ausgebildet. Die untere Stufe ist anhydritreich, dunkelgrau und hart, die mittlere hellbraun, mulmig, die obere dolomitisch, dunkelblaugrau und hart. Bei geringer tektonischer Beanspruchung wird die mittlere mulmige Partie zerrieben, während die hangende und die liegende gestreckt werden und zerreißen. Bei stärkerer Deformierung der Lagerstätte findet man meist vom Grauen Salzton gar nichts mehr, auch wenn noch größere Stücke des Hauptanhydrits und ganze Fetzen des Kalilagers erhalten geblieben sind.

Der Hauptanhydrit ist an dieser Stelle mit Strecken nicht durchfahren. Aus Bohrkernen und aus den Stellen, an welchen er mit der Zweischachtstrecke aufgeschlossen ist, geht jedoch hervor, daß er in ungestörtem Zustand die normale, u. a. im Staßfurter Sattel gut erhaltene petrographische Beschaffenheit hat. Auch hier gibt es manche Stelle, an der zu sehen ist, daß bei schwacher tektonischer Einwirkung das Gestein lediglich zerbrach, unter Bildung scharfer Kanten, und daß erst bei stärkerer Druckentfaltung die einzelnen scharfkantigen Brocken zu gerundeten Fladen ausgewalzt wurden mit gleichzeitiger Streckung der Krystalle quer zur Druckrichtung.

¹⁾ STILLE's »Tüpfelsalz« auf Riedel; STILLE, Überfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge; 4. Jahresbericht d. Niedersächs. Geol. Ver. zu Hannover, 1911, S. 192 ff.

Man könnte vielleicht bei dem Aufschluß eines solchen Hauptanhydrits im Hauptquerschlag der 675 m-Sohle gegen W (Bild 3) im Zweifel sein, ob das Gestein nicht etwa einer der drei im Jüngeren Steinsalz auftretenden Anhydritbänke angehört, doch beweist eine etwa 1 km weiter südlich im selben Streichen aufgeschlossene Bank von Hauptanhydrit nebst Grauem Salzton die Richtigkeit der petrographischen Bestimmung.

Bild 3.



Auch die beiden unmittelbar über dem Hauptanhydrit auftretenden Steinsalzhorizonte entsprechen in ganz auffallender Weise der Ausbildungsform im Staßfurter Sattel bzw. in Schönebeck (Graf Moltkeschacht; s. o.), nämlich zu unterst das rötliche und darüber das überaus reine weiße Steinsalz mit Anhydritlagen in regelmäßigen Abständen von 10—20 cm, das dem normalen Älteren Steinsalz so ähnlich sieht. (Schönebecker Horizont α und β .)

Hingegen ist die darüber bis an den Roten Salzton reichende Salzpartie, die das Jüngere Kalilager umschließt, lediglich in den Kaliwerken der Norddeutschen Tiefebene, und zwar nur in den nördlichen aufgeschlossen. Es folgt zunächst die Salzregion, in der in einem gelblichen, hier niemals rötlichen Steinsalz drei Anhydritlagen eingebettet sind. Die oberste, stärkste ist $\frac{3}{4}$ m mächtig. Das hellgraue Anhydritgestein ist feinkörnig; manchmal findet sich auch eine pegmatitähnliche Ausbildung.

Der Horizont der drei Anhydritbänke bildet eine ganz vorzügliche Leitschicht und ermöglicht es erst, zwischen den zahlreichen Zungen des Älteren und Jüngeren Kalilagers in

der Zwischenmulde (525- und 675 m-Sohle) zu unterscheiden und Mulden wie Sättel richtig zu konstruieren.

Die weiterhin zum Kalilager überleitenden Steinsalzschieben, die zum Teil einen Chlorkaliumgehalt bis zu 4⁰/₀ haben, zeichnen sich durch ihre reine weiße Farbe aus.

Das Jüngere Kalilager besteht aus Sylvinit-schichten, die mit Steinsalzbänken wechsellagern; infolge starker tektonischer Beanspruchung, sei es Zerrung, sei es Stauung, ist eine Gliederung zurzeit nicht möglich. In einem Faltenschenkel (525 m-Sohle) ist das Lager als Hartsalz ausgebildet, unterscheidet sich aber durch seine helle Tönung von der rotbräunlichen Farbe des Älteren Kalilagers. Ähnliche Hartsalzbildungen, entstanden durch Herabreichen des Sylvinit bis in die Kieserit-region des Lagers, fanden wir auch auf manchen anderen hannöverschen Kaliwerken, wie auch im Hildesheimer Wald auf Hildesia¹⁾.

Nach einer geringmächtigen, wohl verquetschten Partie rötlichen Steinsalzes folgt das zuerst auf Riedel²⁾ beobachtete, den Roten Salzton einleitende eigenartige Gemenge von rötlichem Steinsalz, sehr viel Anhydrit in feinsten Verteilung und rotbraunen Tonbestandteilen, das als »Blauer Ton« bezeichnet wird. Die einzelnen Bestandteile und ihre charakteristische unregelmäßige Durcheinandermengung sind im durchscheinenden Licht der Grubenlampe unverkennbar.

Dieser Salzhorizont läßt sich nur sehr schwer hereingewinnen, da das Salz infolge Schichtungslosigkeit und Durchsetzung mit Anhydrit sehr zähe ist; besonders zähe ist es aber da, wo es bei der Faltung ausgezerrt wurde.

Der Übergang nach dem Roten Salzton vollzieht sich ganz allmählich. Das Tonlager hat die auch von anderwärts her bekannte Beschaffenheit; es ist nirgends in ungestörter Lage aufgeschlossen, sondern entweder, wie im Kern der Hauptmulde,

¹⁾ Erläuterungen zur Geol. Karte v. Preußen, Blätter Bockenem, Sibbesse, Hildesheim; darin E. SEIDL, Die Salzlagerstätte des Oberen Zechsteins.

²⁾ STILLE, a. a. O.

vielfach zusammengestaucht und angestaucht, oder, an Stellen der Auszerrung der umgebenden Steinsalzhorizonte, in einzelne kleine Bröckchen zerteilt. An letzteren Stellen bildet es, ebenso wie der Blaue Ton, ein vorzügliches Mittel zur Orientierung. So zeigten z. B. (525 m-Sohle, streichende Strecke nördlich des Hauptquerschlages gegen W) einige Bröckchen des letzteren inmitten eines wie ein Strang aussehenden Streifens des Jüngeren Kalilagers an: erstens, daß der Streifen sich aus zwei aneinanderliegenden Flügeln einer Falte zusammensetzt, und zweitens, daß diese Flügel einer Mulden- und nicht etwa einer Sattelbildung angehören. Im weiteren streichenden Verlauf des Lagers nach N sowohl wie nach S teilt sich denn auch tatsächlich der Streifen in zwei Lagerstränge, zwischen denen lediglich das hangende Steinsalz auftritt. Ohne den Wegweiser der vielen Tonbröckchen wäre auch die Konstruktion einer Sattel- anstatt der Muldenfalte möglich, die gerade das entgegengesetzte tektonische Bild ergäbe.

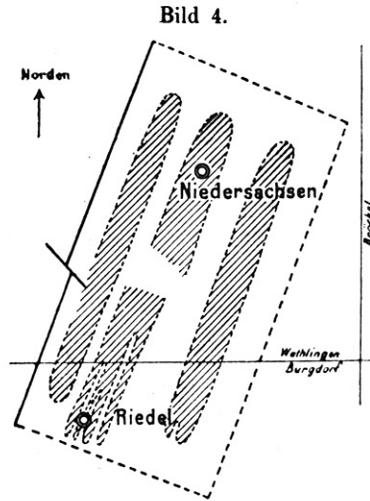
Es ist dies, wie das des Hauptanhydrits (Bild 3), ein kleines Beispiel dafür, daß eine genaue Kenntnis der die Salzlagerstätte umgebenden Horizonte und die Beachtung auch kleiner Schichtenfolgen in der Grube allein eine richtige Konstruktion des Faltenwurfs der Lagerstätte verbürgen, aus dem wiederum die Verteilung der Edelsalzmassen und der Ansammlungen abbauwürdiger Salze gefolgert werden kann.

Tektonik.

Die Gestaltung des Faltenwurfs der vielgliedrigen Salzlagerstätte schließt sich in ganz auffälliger Weise der Bauart des Salzaufpressungshorstes selbst und des ihn umrahmenden, von ihm durchstoßenen jüngeren Gebirges an.

Parallel zu den in rheinischer Richtung streichenden Längsrändern des Deckgebirgsrahmens verlaufen die Hauptfalten der Lagerstätte, der Hauptsattel der Älteren Salzfolge, in dem Schacht Niedersachsen steht, und die westlich und östlich daran anschließenden Hauptmulden. Dieses Streichen behalten die

Längsfalten nach SSW wie nach NNO bis in die Nähe der wohl hercynisch gerichteten Querbegrenzungen bei (Bild 4). Erst in der Nähe der Querbarren schließt sich der Sattel; im N durch einfaches Niedertauchen des Salzkammes, das sich im Grundriß durch eine die beiden Sattelflanken verbindende Kurve ausdrückt, im Süden unter vielfacher weitausladender Verzahnung.



An diesen Stellen der Umbiegung streicht die Lagerstätte in hercynischer Richtung. Im übrigen ist diese Richtung nur spärlich vertreten. Sie zeigt sich an einer Störungsstelle, die durch die Zweischachtstrecke aufgeschlossen ist und die vielleicht in Beziehung zu der Störungserscheinung am NW-Rand des Randgebirges steht. Sodann kommt sie auch als Transversalschieferung im Gestein zum Ausdruck, so u. a. im Älteren Steinsalz in der 675 m-Sohle am Schacht.

Im Niveau der nur eine Höhe von 150 m umfassenden Aufschlüsse der drei Sohlen von Niedersachsen, denen auf Riedel Sohlenaufschlüsse in annähernd derselben Höhe entsprechen, kann man sich zwar ein Bild von der Formung dieser einen Hauptfalte und ihrer unmittelbaren Umgebung machen. Doch läßt sich diese Falte erst in das ganze Faltensystem, aus dem sich

der Salzaufpressungshorst zusammensetzt, einordnen und aus diesem heraus wiederum verstehen, wenn man sich eine Vorstellung davon bilden kann, welche Lagerungsverhältnisse in dem noch fast 1000 m tiefen und 500 m hohen Raum unter und über dem Aufschluß-Parallelepiped und an seinen Seiten herrschen.

Damit ist auch erst dem Bergbau gedient, der die weiteren Aufschlußarbeiten planmäßig vornehmen will.

Die Grundlage für die sonach notwendige konstruktive Ergänzung des kleinen Lagerstättenausschnitts der tatsächlichen Aufschlüsse, wie sie beispielsweise in den zur Erläuterung ausgewählten Schnitten (Bild 1 und 2) vorgenommen ist, bietet, abgesehen von der genauen Kenntnis des Normalprofils und der Mächtigkeit der Lagerstätte, die immer wieder aufs neue bestätigte Feststellung, daß sich die Faltung nach erkennbaren physikalischen Regeln vollzogen hat. Zuzufolge der sich im wesentlichen gleichbleibenden Zusammensetzung der Lagerstätte aus plastischen und spröden Schichten von bestimmter Mächtigkeit und spezifischem Gewicht und der sich gleichbleibenden Stellung der einzelnen Schichten im ganzen Verbands werden Falten- und Verwerfungserscheinungen immer wieder derselben Art erzeugt.

Die Sattelbildung, in welcher der Schacht steht, erscheint nach dieser Konstruktion als eine der Sattelzungen, die der breite und weitausladende Basis-Sattel zutage sendet. In den Zwischenräumen der nach oben hin das Jüngere Salzgebirge durchspießenden Zungen hat dieses selbst unter Bildung entsprechend geformter Mulden Platz gefunden.

Hier wie in allen bisher aufgeschlossenen Salzaufpressungshorsten¹⁾ haben wir also generell folgende Verteilung der Salzmassen — wohl zufolge der besonderen Stellung der spröden Massen des mächtigen Hauptanhydrits und Grauen Salztons (zusammen gegen 50 m) inmitten der plastischen La-

¹⁾ Vergl. die gegenteilige Ansicht bezüglich der Erklärung der Lagerstätte von Riedel durch STILLE; STILLE, a. a. O.

gerstätte — anzunehmen: Emporpressung der Älteren Salzfolge zu Durchspießungssätteln und Eintauchen der Jüngeren Salzfolge zu Mulden.

Die Hauptsättel der Älteren Salzfolge sind noch durch schmale Mulden der Jüngeren Salzfolge zerteilt, die manchmal lediglich von den eng aneinanderliegenden Schenkeln des Kalilagers ausgekleidet sind und daher Verwerfungen ähneln. In den Hauptmulden der Jüngeren Salzfolge andererseits ragen schmale Zungen aus Älterem Steinsalz empor.

Bezüglich der Stellung der aufgeschlossenen Sattel- und Muldenfalten zu dem auf beiden Seiten angrenzenden noch unerschlossenen Teil des Salzkörpers geht aus der Konstruktion und unter Berücksichtigung der Gesamtmächtigkeit der Lagerstätte von 500 m hervor, daß zwischen dem Mittelsattel und den Flanken auf beiden Seiten nicht nur je eine Muldenbildung, sondern auch noch wenigstens eine Sattelbildung Platz finden muß. Es bietet sich also die Möglichkeit, bei weiterer Ausrichtung in querschlägiger Richtung noch wertvolle Partien von beiden Edelsalzlagerern auszubeuten, sofern es gelingt, die Aufschlußarbeiten nach den Sattel- und Muldenpartien zu lenken, die ja eher Staumassen führen als die Flanken.

Wert von Bohrungen.

So wenig man über den Faltenwurf der Edelsalzflöze aus den vor Beginn der Grubenaufschlüsse ziemlich planlos gestoßenen Tiefbohrungen ersehen kann, zumal wenn nur die Bohregister und nicht die Kerne aufbewahrt wurden, so wertvoll sind die nach einem bestimmten Plan angesetzten Horizontalbohrungen.

Die Bestimmung aller Kernbohrungen ist jederzeit möglich, wenn das von der Betriebsleitung Niedersachsen seit Anfang angewandte Verfahren der Kernaufbewahrung angewendet wird.

Es ist von jedem verschiedenartigen Salz-, Anhydrit- und Tonhorizont, gleichgültig wie mächtig er ist, nur ein höchstens 2 cm starkes Plättchen ausgewählt. Die Platten

sind mit Angabe der Mächtigkeit der Schicht, der sie entnommen sind, in einer Glasröhre vereinigt. Ein Bohrlochergebnis von mehreren 100 m Länge findet so in einer Röhre von nur $1/2$ m Höhe Platz. Man kann daher jederzeit in Kürze das gesamte Bohrprofil überblicken, die Gesteinsarten mit andern Belegstücken vergleichend prüfen und danach wertvolle, auch das Einfallen und die Umformung der Salze, die ja auf die Art der Faltenbildung schließen lassen, berücksichtigende Profile zeichnen. So wird manchem Irrtum vorgebeugt und viel Geld für unnütze Neubohrungen erspart.

Lösungsumsatz innerhalb der Lagerstätte.

Von der lösenden und umformenden Wirkung der in der Salzlagerstätte eingeschlossenen posthumer Laugen ist auf Niedersachsen wenig zu beobachten. Umformungen finden sich lediglich an der Grenze der Älteren und Jüngeren Salzfolge, wo die stärksten Massenverschiebungen der spröden Zwischenschichten des Grauen Salztons und des Hauptanhydrits von Verwerfungen mit begleitet gewesen sind. Hierher gehört u. a. die Sylvianansammlung in den Aufblätterungszonen am Hangenden des Älteren Kalilagers, die gleichzeitig eine Verheilung der kleinen Hohlräume bewirkt hat, die Bildung von »Tüpfelsalz«, sowie die Krystalsalzzone an der Grenze von Älterem und Jüngere Steinsalz (ohne Kalizwischenlage) in der 525 m-Sohle des Hauptquerschlages gegen W.

Bemerkenswert ist auch ein relativ hoher Gehalt des Jüngeren Steinsalzes an manchen Stellen nahe dem Jüngeren Kalilager von 4% Chlorkalium, der durch eine Abwanderung von Sylvian aus dem dadurch stellenweise verarmenden Jüngeren Edelsalzlager bedingt sein mag. Ein entsprechender Gehalt verschiedener Salzpartien an Chlormagnesiumlaugung steht damit im Zusammenhang.

Ablaugung des Salzkopfs, Salzhutbildung.

Aus den Tiefbohrungen sowie den Schächten Niedersachsen und Riedel ist zwar erkennbar, daß die Köpfe der Falten nun-

mehr fehlen und die Sättel Luftsättel bilden, die durch die obere Ablaugungsfläche des Salzkörpers, den »Salzspiegel« begrenzt werden (Bild 1 und 2), doch ist, da die Aufschlüsse zu weit auseinander liegen und die Faltenbildungen zu ungleichmäßig sind, eine Schätzung des Betrages der Ablaugung nicht möglich.

Von der Wirksamkeit der auf dem Salzkopf und am »Salzmantel« umlaufenden Laugen kann man sich aber nach der verschiedenen Tiefe der Ablaugung in den einzelnen Teilen des Salzaufpressungshorstes und nach der Mächtigkeit der Rückstandsbildungen eine Vorstellung machen.

Bezeichnung des Bohrloches *)	Lage des Bohrloches zu den Rändern des Salzhorstes	Lage des Bohr- punktes m über NN. +	Höhe des Salz- spiegels m unter NN. —	Gipshut	
				Ober- kante m unter NN.	Mächtig- keit m
36	Nordrand	42,2	108	73,5	34,5
37		42,5	unter 104	68	über 36
38		42,5	unter 105	58,5	über 46,5
10		43,4	105	75	30
11	Ostrand	43,5	97	71	26
12	Mitte	43,7	98	95	3
13 { Sch.		43,7	100	75	25
14 { N.		44,3	98	87	1
Riedel Tb. III	Südrand	44,6	129	127	2
Schacht Riedel		44,6	127	113	14
Riedel Tb. I		44,3	130	85	45
Riedel Tb. II	Westrand	44	129	112	17
Petroleum, Fl. b, Nr. 2			143	136	7

Hierüber sind die Bohrungen, die den Salzspiegel durchsunken haben, in der Reihenfolge von NNO nach SSW zusammengestellt.

*) Ziffern auf Blatt Wathlingen (Nordrand, Ostrand, Mitte); sonst Blatt Burgdorf (Südrand, Westrand). Bezeichnung nach der Karte des Bohrarchivs.

Es ergibt sich daraus, daß die Ablaugung am geringsten in der Mitte des Salzkörpers ist (98—100 m unter Tage) und daß der Salzspiegel von da sowohl nach dem westlichen wie auch nördlichen und südlichen Rand hin abfällt; am östlichen sind Randbohrungen nicht vorhanden. Das Abfallen erscheint am stärksten nach dem Südrand (127—130 m), sowie dem südlichen Teil des Westrandes (129 m); schwächer nach dem Nordrand (105 m), soweit man an dieser Stelle aus einer Bohrung allein überhaupt einen Schluß ziehen darf.

Die Rückstandsbildungen aus der Salzlagerstätte, die auf dem Salzspiegel liegen geblieben sind, bestehen vorwiegend aus Gips und Anhydrit, an vielen Stellen auch aus Teilen des Grauen und Roten Salztons, die zutage austreichen. Sie vermischen sich am Rande des Salzkörpers mit Fladen des zermürbten und aufgeweichten Deckgebirges und den in Gipschlotten eingebrochenen Teilen der diluvialen Bedeckung.

Durch fortschreitende Weiterauflösung befindet sich der Salzhut in ständiger Veränderung und Bewegung.

Darum ist die Mächtigkeit des auf dem spiegelebeneu Salzkopf auflagernden Huts an keiner Stelle dieselbe; sie schwankt zwischen 1 und 45 m, ohne daß eine Gesetzmäßigkeit erkennbar wäre.

Wie eine genaue Kenntnis der Regeln des Faltenwurfs der im Salzkörper eingeschlossenen Edelsalzflöze allein einen planmäßigen Bergbau ermöglicht, so setzt das Gelingen des Schachtabteufens auf dem Salzkopf ein eingehendes Studium des Salzhuts und seiner Gefahrenquellen voraus; die Erfahrungen, die bei dem zunächst verunglückten Abteufen des Schachts Niedersachsen gemacht wurden, haben dazu einen wertvollen Beitrag geliefert.

2. Das Ölvorkommen am Westrande des Salzkörpers.

Von J. STOLLER.

An die westliche Randzone des Salzkörpers von Hänigsen-Wathlingen ist bekanntlich ein Erdölvorkommen gebunden, das

seit den letzten 10—20 Jahren mit steigendem Erfolg durch Bohrungen aufgeschlossen wird. Die Lagerstätte ist keine einheitliche. Das Ölvorkommen verteilt sich vielmehr auf verschiedene Schichten und Formationsstufen. Am Teerkuhlenberg (noch auf Blatt Burgdorf, Gemarkung Hänigsen) wird das Erdöl aus Schichten (des Zechsteinsalzhu? und) der Trias gewonnen, weiter nach Norden kommt es in Schichten der Trias und der Oberen Kreide, im Gebiet der Kgl. Forst in Schichten des Jura (Lias und Dogger) und der Unteren Kreide (Neocom) vor. Vereinzelt wurde es auch in den liegenden Schichten des Tertiärs festgestellt. Die Tiefenlage der ölführenden Schichten unseres Gebiets schwankt in den bisher erschlossenen Parzellen zwischen 100 und 250 m.

Diese Erdöllagerstätte ist eine sogenannte sekundäre Lagerstätte. Sie kann als Imprägnationslagerstätte bezeichnet werden. In die für Flüssigkeiten durchlässigen Gesteine unserer Ölzone ist das Öl aus den Schichten seiner Bildungsstätten nach mannigfacher Um- und Weiterbildung gewandert und hat sich ihnen nach dem Grade ihrer Aufnahmefähigkeit für Flüssigkeiten verteilt. Als Zubringer des Öls in seine heutige Lagerstätte dienten in erster Linie die Klüfte und Spalten der tektonisch zertrümmerten Rand- und Nebengesteine des Salzkörpers. Als Hauptbildungs- und primäre Lagerstätten des Urpetroleums, das seine Entstehung auf die verschiedenen Arten von Bitumen zurückführt, wird man für unser Gebiet insbesondere die Stufen des Unteren (und zum Teil des Mittleren Doggers sowie die der Untersten Kreide in der näheren Umgebung des Salzkörpers bezeichnen dürfen.

IV. Tiefbohrungen und Flachbohrungen.

Die im nachfolgenden mitgeteilten Ergebnisse von ausgewählten Bohrungen im Gebiet des Meßtischblattes Wathlingen beruhen zum Teil auf der geologischen Untersuchung von Probenfolgen, zum Teil auf mündlichen und schriftlichen Mitteilungen der privaten Unternehmer, insbesondere auf den in den technischen Bohrberichten der Bohrmeister enthaltenen Angaben über die Gebirgsverhältnisse. Alle Angaben, die auf bloßen Mitteilungen — ohne Probenbelege — beruhen, sind in Anführungszeichen (» «) gesetzt.

1. Flachbohrung Nr. 2 der Celler Bohrgesellschaft, am Fuhsetal westlich von Burg bei Celle. 1902.

Bearbeiter: H. MONKE.

Tiefe in m		
0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0— 4,0	Kies	»
4,0— 7,0	Grober Sand	»
7,0— 16,0	Kies	»
16,0— 20,0	Geschiebemergel	»
20,0— 42,0	Sand, Kies und Geschiebesand mit Brocken lignitischer Braunkohle	»
42,0—103,0	Glaukonitischer toniger Feinsand und sandiger Ton	Tertiär (Oligocän)
103,0—104,0	Sehr grober Quarzsand	»
104,0—107,0	Feiner, stark glaukonitischer Sand	»
107,0—109,0	Sehr grober Quarzsand	»
109,0—110,0	Dunkelgrüner, sehr fester, glaukonitischer Sandstein	»
110,0—150,0	Glaukonitischer, toniger Feinsand und sandiger Ton mit vereinzelt Quarzgeröllen	»

2. Flachbohrung Nr. 3 der Celler Bohrgesellschaft, in der Westerceller Marsch westlich von Weißemoor. 1902.

Bearbeiter: H. MONKE.

0— 21,0	Sand und Kies	Diluvium
21,0— 26,0	Geschiebemergel	»
26,0— 33,0	Dunkelgrauer Tonmergel	»
33,0— 45,0	Feiner Sand	»
45,0— 52,0	Geschiebemergel	»
52,0— 56,0	Diluvial aufgearbeiteter hellgrüner Ton und glaukonitischer Sand	»
56,0—194,0	Glaukonitischer, toniger Feinsand und feinsandiger Ton, stellenweise zu tonig-glaukonitischem Sandstein verhärtet	Tertiär (Oligocän)

NB.! »Von 140 m ab in den grünen Sanden zahlreiche Ölsuren von sehr flüchtiger Beschaffenheit«.

3. Flachbohrung Nr. 1 der Celler Bohrgesellschaft, südlich Flackenhorst bei Celle. 1902.

Bearbeiter: H. MONKE.

0— 14,0	Sand und Kies	Diluvium
14,0— 18,0	Geschiebemergel	»
18,0— 44,0	Sand und Kies, bei 22—23 m viel Lignit und Bernstein	»
44,0— 46,0	Graubrauner, glimmeriger Tonmergel . . .	Tertiär (Oligocän)
46,0— 48,0	Hell grünlichgrauer Tonmergel	»
48,0—101,0	Glaukonitischer, feiner Sand und sandiger Ton, unregelmäßig kalkhaltig	»
101,0—102,0	Glaukonitischer, kalkiger Feinsand mit Quarzgeröllchen	»
102,0—110,0	Grünlicher, glimmerhaltiger, sandiger Ton	»
110,0—185,0	Glaukonitischer, feiner Sand und sandiger Ton, unregelmäßig kalkhaltig	»
185,0—186,0	Feiner, glaukonitischer Sand mit Geröllen von Quarz und Buntsandstein	»
186,0—189,0	Feiner, glaukonitischer Sand	»
189,0—190,0	Feiner, glaukonitischer Sand mit Geröllen von Quarz und Buntsandstein	»
190,0—195,0	Glaukonitischer, feinsandiger Ton	»
195,0—196,0	Feiner, glaukonitischer Sand mit groben Quarzgeröllen	»
196,0—200,0	Glaukonitischer, feinsandiger Ton und toniger Feinsand mit Quarzgeröllen	»

NB.! »Von etwa 150 m ab mit Ölsuren«.

4. Bohrung der »Erdölwerke Marie«, östlich von Adelheidsdorf, in der Nähe des Müggenburger Kanals. 1912.

Mitgeteilt von Bohrunternehmer H. E. ADOLF SCHÄFER, Celle.

»Die Bohrung wurde 300 m tief geführt und hatte fast dieselben Gebirgsverhältnisse wie die Bohrung bei Behrex (vergl. Nr. 31).

5. Tiefbohrung von H. Fiedler-Charlottenburg bei Adelheidsdorf. 1910.

Bearbeiter: E. HARBORT.

0—	1,5	Sand	Diluvium
1,5—	4,5	Kiesiger Sand	»
4,5—	7,5	Kiesiger Sand mit Lignitstücken	»
7,5—	11,0	Sand mit Lignitbrocken und anderen Pflanzenresten, unbestimmbar	»
11,0—	15,5	Kies und Gerölle	»
15,5—	17,5	Grauer Geschiebemergel	»
17,5—	33,0	Kiesiger Sand	»
33,0—	39,0	Sandiger Kies	»
39,0—	39,4	Sand mit Lignitbrocken	»
39,4—	42,5	Kies	»
42,5—	53,0	Glaukonitischer, toniger Feinsand	Tertiär (Oligocän)
53,0—	59,5	Glaukonitischer, grober Sand	»
59,5—	62,6	Glaukonitischer, sandiger Ton mit erbsen- bis haselnußgroßen Milchquarzgeröllen	»
62,6—	63,2	Schwach toniger Kies, aus erbsen- bis hasel- nußgroßen Quarzgeröllen bestehend	»
63,2—	70,0	Glaukonitischer, sandiger Ton mit Milchquarz- geröllen bis zu Walnußgröße	»
70,0—	97,0	Stark glaukonitischer, feiner Sand	»
97,0—	98,5	Glaukonitischer, feinsandiger Ton	»
98,5—	101,0	Schwach feinsandiger Glaukonit (dunkle und helle Glaukonitkörner)	»
101,0—	110,0	Glaukonitischer, feinsandiger Ton mit Quarz- geröllen	»
110,0—	130,0	Stark glaukonitischer, feiner Sand	»
130,0—	150,0	Feinsandiger Ton, schwach glaukonitisch	»
150,0—	155,0	Schwach toniger, glaukonitischer Feinsand	»
155,0—	200,0	Grauer, feinsandiger Ton, z.T. etwas glaukonitisch	»
200,0—	235,0	Grauer, schwach glimmeriger Ton	»
235,0—	280,0	Glaukonitischer, feinsandiger Ton	»
280,0—	300,0	Grauer, schwach sandiger Mergel	Ob. Kreide (Senon)
300,0—	380,0	Grauer Kreidemergel, mit Resten von <i>Belemnite</i> lla, <i>Terebratulina</i> , <i>Pecten</i> und mit Foraminiferen	»
380,0—	400,0	Glaukonitischer Mergel	»

6. Flachbohrung Klein-Eicklingen III der Gewerkschaft Waterloo.

Mitgeteilt von der Werksverwaltung der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

»0—16,7	Schluffiger Sand und dunkler Ton	Diluvium
16,7—22,8	Schwemmsand	»
22,8—39,2	Grober Kies	»
39,2—50,2	Schwemmsand	»
50,2—52,4	Grober Kies	»
52,4—63,5	Heller Ton«	Tertiär

7. Flachbohrung Papenhorst der Gewerkschaft Niedersachsen.

Bearbeitet von E. LASKE, Hannover.

»0— 7,4	Grauer Sand	Diluvium
7,4— 15,0	Grauer Kies mit Geröllschichten	»
15,0— 30,0	Grauer, kiesiger Sand mit Geröllschichten und Braunkohlenflözchen	»
30,0— 36,8	Grauer Kies mit Sand und Geröllen	»
36,8— 70,0	Glaukonitischer, toniger Sand	Tertiär
70,0— 72,0	Dunkelgrauer Sand	»
72,0—161,9	Wechsellagernde helle und dunkle Tone«	»

8. Flachbohrung Nienhagen 1 der Kaligewerkschaft Niedersachsen, etwa 2 km westlich von Papenhorst.

Bearbeiter: BR. DAMMER.

0— 8,0	Sand mit Braunkohlegeröllen	Diluvium
8,0— 15,0	Kiesiger Sand	»
15,0— 36,0	Sand mit Braunkohlegeröllen	»
36,0— 37,0	Kies	»
37,0—120,0	Glaukonitischer Sand	Tertiär (Oligocän)
120,0—121,0	Kiesiger Sand	»
121,0—123,0	Sandiger Ton	»
123,0—150,0	Glaukonitischer Sand	»

9. Flachbohrung Wathlingen 4 der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

Bearbeiter: BR. DAMMER.

0— 1,1	Sand	Diluvium
1,1— 2,0	Schluffig-toniger Sand	»
2,0—35,0	Sand, z. T. kiesig	»
35,0—37,0	Geschiebemergel	»
37,0—58,0	Sand	»
58,0—65,0	Feinkörniger Quarzsand	Tertiär (Oligocän)
65,0—74,0	Ton	»
74,0—95,5	Gips mit Anhydrit . . . Zechstein (Hutbildung des Salzstockes)	
95,5 +	Salzhaltiger Gips	»

10. Flachbohrung Wathlingen 3 der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

Bearbeiter: BR. DAMMER.

0— 6,0	Sand	Diluvium
6,0— 14,0	Kies	»
14,0— 17,3	Sand mit Braunkohlegeröllen	»
17,3— 30,0	Kiesiger Sand	»
30,0— 47,4	Geschiebemergel	»
47,4— 75,0	Sand, z. T. kiesig, mit Braunkohlegeröllen	»
75,0— 87,5	Grauer Feinsand und Ton mit Gipsresten	Ob. Zechstein
87,5—105,5	Gips mit Anhydrit, z. T. stark kavernös	»
105,5—106,9+	Steinsalz	»

11. Flachbohrung Wathlingen 5 der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 2,0	Schwach eisenschüssiger Sand	Diluvium
2,0—13,5	Kalkfreier Sand, mittelkörnig	»
13,5—14,0	Sand mit zahlreichen Braunkohlegeröllen, kalkfrei	»
14,0—21,0	Sandiger Kies, kalkhaltig	»
21,0—33,6	Mittelkörniger, schwach glimmeriger Sand mit kleinen Braunkohlegeröllen (verschleppt durch Spülbohrung?), schwach kalkig durch Schaltrümer	»
33,6—41,2	Grauer Geschiebemergel, hellgrauer, stark kalkiger Tonmergel und kalkiger, sandiger Kies (Mischprobe)	»
41,2—46,3	Grauer Geschiebemergel	»
46,3—51,5	Kalkiger, mittelkörniger Spatsand	»
51,5—53,3	Stark toniger Glaukonitsand und stark glaukonitischer, plastischer Ton, schwach kalkig, mit zahlreichen kleinen Geröllen von Brauneisenstein	Reste von Tertiär (Oligocän)
53,3—57,1	Dunkler, poröser bis drusiger Kalkstein; in vielen Drusen zahlreiche aufgewachsene, kleine Kalkspatskalenoëder	Vorjurassische Schichten
57,1—59,8	Hellgrauer, stark kalkiger, steinmergelähnlicher Mergel mit harten, verkieselten Partien, wahrscheinlich in Form von Knötchen und Graupen (da leider nur eine Meißelprobe vorliegt, läßt sich dies nicht bestimmt erweisen), ohne jeglichen Fossilinhalt [wichtig, da das Gestein von verschiedener Seite für senone Kreide gehalten wurde, oberflächlich betrachtet auch Kreidemergel etwas ähnlich sieht. Von zahlreichen Proben aus der Oberen Kreide des untersuchten Gebietes,	

- die aus verschiedenen Bohrungen stammen und eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern repräsentieren, gleicht aber bei näherer Betrachtung dem vorliegenden Gestein in petrographischer Beziehung keine einzige und unterscheiden sich alle von ihm in Fossilführung wesentlich dadurch, daß sie ohne Ausnahme eine reiche Foraminiferenfauna führen, deren Vorhandensein sich unschwer feststellen läßt], vollständig übereinstimmend mit dem Gestein z. B. aus Bohrung »Krug von Nidda« Nr. 1 aus 160 m Teufe. Sehr wahrscheinlich Reste von Keuper Vorjurassische Schichten
- 59,8—61,4 Dunkelgrauer, im allgemeinen feinkörniger Kalkstein, in einzelnen Partien durch Auslaugung feinzellig-porös, in anderen hochkrystallin und dann von hellgrauer bis weißer Farbe, mit zahlreichen Einsprenglingen von Pyrit in kleinen bis winzigen, allseitig ausgebildeten Kryställchen (dynamo-metamorpher Kalk? Plattendolomit?) »
- 61,4—71,0 Hellgrauer bis fast weißer, brecciöser Mergel, bestehend aus Brocken des hangenden Gesteins von 57,1—61,4 m sowie von Brocken eines hellgrauen, kalkfreien, massigen Tones als Agglomerat und einem hellgrauen, stark kalkigen, mürben Mergel als Cement, dazu Pyrit in Krystallen (Reibungsbreccie?) Einsturzbildung
- 71,0—76,6 Schwach toniger, kalkiger Sand; den Hauptbestandteil bilden gerollte, ungleichkörnige, helle Quarze: es sind aber auch kleine Bruchstücke der im direkten Hangenden (s. oben unter Teufe 57,1—71,0 m) auftretenden Gesteine vorhanden, die ich nicht auf bloße Verunreinigung der Probe zurückführen möchte. (Sekundäre Ausfüllung einer Gipsschlotte!) »
- 76,6—97,5 Gips mit Anhydrit . . . Zechstein (Hutbildung des Salzstockes)
- 97,5 + Steinsalz

12. Flachbohrung Wathlingen 2 der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

Bearbeiter: BR. DAMMER.

- 0— 1,1 Schwach toniger, humos-schluffiger Sand Diluvium
- 1,1— 43,0 Sand, z. T. kiesig »
- 43,0— 43,2 Geschiebemergel »
- 43,2— 44,0 Sand »

44,0— 44,3	Geschiebemergel	Diluvium
44,3— 94,75	Sand, z. T. kiesig	»
94,75— 98,5	Gips mit Anhydrit	Zechstein (Hutbildung des Salzstockes)
98,5—108,9	Steinsalz	»

13. Tiefbohrung Wathlingen II der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

Bearbeiter: BR. DAMMER.

0— 13,0	Sand mit Braunkohlegeröllen	Diluvium
13,0— 17,0	Kies	»
17,0— 30,0	Sand	»
30,0— 67,0	Geschiebessand, z. T. kiesig	»
67,0— 75,0	Grauer Mergel (vergl. Nr. 11, Teufe: 57,1—59,8 m)	Ob. Kreide? (oder Keuper?)
75,0— 89,9	Gips	Ob. Zechstein
89,9—100,3	Salzton	»
100,3—564,43	Steinsalz und Kalisalze (Endteufe).	»

14. Tiefbohrung Wathlingen I der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

Bearbeiter: BR. DAMMER.

0— 0,5	Schwach toniger, humos-schluffiger Sand	Diluvium
0,5 — 14,0	Kiesiger Sand	»
14,0 — 87,6	Sand mit Braunkohlegeröllen, z. T. kiesig	»
87,6 — 98,0	Gips mit Anhydrit	Ob. Zechstein
98,0 — 809,86	Steinsalz und Kalisalze (Endteufe).	»

15. Bohrung Brand Nr. 7 der Erdölwerke Hannover.

z. T. Bearbeiter: J. STOLLER.

»0— 35,0	Sand	Diluvium
35,0— 95,0	Blauer Ton	Tertiär
95,0—129,0	Blauer Ton mit Schwefelkies«	»
	aus:	
129,0—155,0	Blaugrauer Kalkquarzsandstein mit Pyrit	»
155,0—162,0	Feiner, glaukonitischer, schwach kalkiger Quarzsand	»
162,0—172,0	Tonig-glaukonitischer Quarzsand mit bunten Quarzen, mit Pyrit und Markasit	»
172,0—175,0	Schwach toniger, glaukonitischer Sand mit Fossilien: <i>Belemnites subquadratus</i> STROMB. <i>Ostrea</i> sp. <i>Camptonectes crassitesta</i> ROEM.	Unt. Kreide
175,0—176,0+	Ölsand	»

16. Bohrung Brand Nr. 12 der Erdölwerke Hannover.

Bearbeiter: J. STOLLER.

1,0— 34,3	Sand und Kies	Diluvium
	Bei 17—18 m zahlreiche Gerölle lignitischer Braunkohle	
	» 21—21,4 » feiner Sand, durch Eisenoxydhydrat und Kalk zu einem tuftartig porösen, mürben Sandstein verkittet, mit <i>Alvata piscinalis</i> .	
34,3— 53,0	Glaukonitischer, feinsandiger Ton	Tertiär
53,0—103,8	Hellgrauer, plastischer Ton	»
103,8—105,0	Harter, z. T. pyritisierter, feinkörniger Kalkquarzsandstein, fein glaukonitisch	»
105,0—127,5	Schwefelkies und Markasit, mit Feinsand zusammen eine bankförmige Schicht bildend	»
127,5—137,0	Hellgrauer, plastischer Ton, schwach kalkig	»
137,0—138,3	Harter, z. T. pyritisierter, feinkörniger, glaukonitischer Kalkquarzsandstein	»
138,3—157,0	Hellgrauer, plastischer Ton, schwach kalkig	»
157,0—203,0	Grauer, sandiger Mergel, schwach glaukonitisch. . .	Unt. Kreide
203,0—208,0	Feiner, schwach glaukonitischer Sand in Wechselagerung mit grauem, sandigem Mergel, ölführend	»
	Fossilien aus 205 m:	
	<i>Belemnites subquadratus</i> STROMB.	
	<i>Camptonectes crassitesta</i> ROEM.	

17. Bohrung Carolinenhall 2.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 0,7	Sand	Diluvium
0,7— 4,3	Schwach toniger Feinsand, völlig entkalkt	»
4,3— 19,0	Kiesiger Sand, entkalkt	»
19,0— 37,4	Geschiebesand mit vielen nordischen und einheimischen Geschieben, kalkhaltig	»
37,4— 63,5	Schwach toniger, kalkfreier, stark glaukonitischer, feiner Sand	Tertiär
63,5— 71,2	Grauer, glaukonitischer, sandiger Mergel, mit Geröllchen von Milchquarz, Kieselschiefer, Quarzit	»
71,2—159,5	Schwach kalkiger, glaukonitischer, feinsandiger Mergel	»
159,5—206,0	a) Schwach kalkiger, glaukonitischer, feinsandiger Mergel mit einzelnen Quarz- und Quarzitzeröllen	»
	b) Stark pyritisierter, mehr oder weniger kalkhaltiger, sehr feinkörniger Quarzsandstein (der sich von dem in Rheingold Nr. 2 aus 135—160 m Tiefe nur durch geringeren Kalkgehalt und größeren Pyritgehalt unterscheidet), mit Pyrit in losen Krystallen und Kon-	

	kretionen, sowie mit zahlreichen Foraminiferen von mehr oder weniger gutem Erhaltungszustand, kleinen, mehr oder weniger abgerollten Bruchstücken von Spongien, Serpeln, Belemniten (wahrscheinlich <i>Belemnitella mucronata</i>), Zweischalern und mit vielen Körnern und Geröllchen von hellen und bunten Quarzen, von Quarziten und Kieselschiefern . . .	Tertiär
	[NB. Es liegt wohl eine Gesteinsfolge von wechsellagernden Ton-, Sand- und (vielleicht) Geröllbänken vor, von denen die Sandschichten durch Pyritisierung eine starke sekundäre Veränderung erlitten haben]	
206,0—239,0	Sandig-glaukonitischer, grünlichgrauer, schwach kalkhaltiger Ton mit Körnern und Geröllchen von wasserhellen und bunten Quarzen, von Kieselschiefer, Quarzit, Glimmerquarzit (NB. 159,5—239 m: Transgression)	»
239,0—295,5	Hellgrauer Mergelkalk	Ob. Kreide (Senon)
295,5—318,0	Weißer Kalkstein und hellgrauer, mürber Mergel in Wechsellagerung, mit zahlreichen Foraminiferen	»
aus 356,4	Hellgrauer Mergelkalk	»
aus 366,4	Hellgrauer Mergelkalk mit Bänkchen von weißem Kalk	»
376,4—386,4	Feinsandiger, weißer Kalk, stark mit Eisenoxydhydrat durchsetzt (oxydierter Glaukonit?)	»
386,4—406,4	Dasselbe, feinkörnig, mehlig, mit vielen Foraminiferen	»

18. Bohrung Dannhorst Nr. 2 der Deutschen Mineralöl-Industrie.

z. T. Bearbeiter: J. STOLLER.

»1,0— 7,0	Gelber Kies	Diluvium
7,0— 40,0	Grober Kies	»
40,0— 80,0	Grauer Ton	Tertiär
80,0—120,0	Hellgrauer Ton	»
120,0—125,0	Blauer Ton mit Schwefelkies	»
125,0—127,0	Blau Schieferletten«	Vorjurassische Schichten
127,0—137,0	Hellgrauer, undeutlich schieferiger Ton	»
137,0—144,0	Rötlich violetter bis hell schokoladebrauner, toniger Mergel	»
144,0—151,0	Brauner, ausgelaugter, scharfer, feinkörniger Sandstein und rötlich violette, gefleckte Bröckeltone	»
156,0—159,0	Bunte Mergel mit Gips	»
159,0—162,0	Grauer, feinkörniger, plattiger Kalksandstein, sehr klüftig; die Klüfte mit Gips ausgefüllt	»

19. Bohrung Nr. 2 von Franz Schmidt-Celle.

Bearbeiter: J. STOLLER.

39,0—40,0	Stark feinsandiger, glaukonitischer Ton bzw. tonig-glaukonitischer Feinsand mit vereinzelt Geröllen von Milchquarz, Kieselschiefer, hellem Quarzit, Toneisenstein	Tertiär
40,0—60,0	Grauer, schwach sandiger Ton, schwach kalkhaltig	»
143,0—173,0	Grauer, schwach sandiger Ton, schwach kalkhaltig	»
173,0—180,0	Geröllebank; wasserhelle, weiße, gelbliche, rötliche, olivgrüne Quarze, Kieselschiefer, Quarzit, in meist hirsekorngroßen, stark abgerollten und abgeschliffenen Körnern. Transgression	»
180,0—260,0	(Meißelprobe! aus 205 m, 240 m). Hellgrauer, mürber, schwach glaukonitischer, stark sandiger Mergel, überreich an Foraminiferen, die z. T. gut erhalten sind, z. T. mehr oder weniger starke Spuren der Abrollung zeigen. [In den oberen Teufen — z. B. 205 m — überwiegen die sandigen Bestandteile (also = mergeliger Sand), in den unteren — z. B. 240 m — die mergeligen Komponenten des Gesteins]. Dazu kommen Bruchstücke von Cidarisstacheln, Fischzähnen, Zweischalern, Anthozoen. Die Sandkörner sind stecknadelkopf- bis hirsekorngroß, bestehen fast nur aus hellen Quarzen und sind durchweg stark gerollt. Küstennahe Facies der Oberen Kreide	Ob. Kreide (Senon)
260,0—270,0	(Meißelprobe!) Hellgrauer, schwach sandiger, foraminiferenreicher Mergelkalk mit Splintern von weißem Kalkstein, Faserkalk und viel Pyrit. Cidarisstacheln; <i>Terebratulina Faujasii</i> Roem. Die Foraminiferenschalen sind mehr oder weniger gut erhalten	»
270,0—325,0	Hellgrauer und weißer Mergelkalk mit vielen Foraminiferen	»
325,0—345,0	Hellgrauer, mürber, sehr sandiger Mergel mit zahlreichen Foraminiferen. Der Sand besteht aus gut gerollten, hellen Quarzkörnern von Hirsekorngröße und darunter. Küstennahe Facies der Oberen Kreide	»
345,0—400,0	Hellgrauer bis weißer, foraminiferenreicher Mergelkalk, in den oberen Teufen noch etwas sandig, in den unteren rein	»
400,0—405,0	Hellgrauer bis weißer, sandiger Mergelkalk mit Foraminiferen. Die Sandkörner bestehen überwiegend aus wasserhellen und milchweißen	

Quarzen etwa von Hirsekorngröße und sind stark abgerollt Ob. Kreide (Senon)
 405,0—423,0 Hellgrauer und weißer Mergelkalk »
 (Endteufe).

20. Bohrung Nr. 3 der Gewerkschaft Iltis.

Bearbeiter: J. STOLLER.

147,0—162,0 Weißer Kreidemergel Ob. Kreide (Senon)
 162,0—163,0 Harter sandiger Kreidekalk, mit Schwefelkies durchsetzt; Ölspuren »
 163,0—182,0 Weißer Kreidemergel »
 182,0—185,0 Ölgetränkter, weißer Kreidemergel »
 185,0—214,0+Hellgrauer Mergel »

21. Bohrung Dannhorst Nr. 1 der Deutschen Mineralöl-Industrie.

Mitgeteilt von Baurat PLOCK, Berlin.

»1,0— 7,0 Gelber Kies Diluvium
 7,0— 19,0 Grauer Kies mit Geschieben »
 19,0— 20,0 Grauer Ton »
 20,0— 33,9 Schlemmsand »
 33,9— 36,0 Grober Kies »
 36,0— 60,0 Grauer Ton mit Schwefelkies Tertiär
 60,0— 80,0 Roter Ton mit Gips Vorjurassische Schichten
 80,0— 96,0 Blauer Ton mit Gips »
 96,0—111,9 Roter und blauer Ton »
 111,9—120,9 Buntsandstein mit Gasen »
 120,9—140,0 Weißer Gips »
 140,0—161,6 Roter Letten, von etwa 160 m an mit Salzschnüren« »

22. Bohrung Dannhorst Nr. 6 der Deutschen Mineralöl-Industrie.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 0,5 Humoser Sand (= as) Alluvium
 0,5— 1,5 Schluffsand (= sas) Diluvium
 1,5— 5,0 Grauer, feinsandiger Tonmergel (= dh) »
 5,0— 7,5 Sand, schwach tonig »
 7,5— 9,0 Sand, grob, mit Braunkohle- bzw. Torfpartikeln in lignitischer Erhaltung }
 9,0— 12,1 Geröllekies, mit viel südlichem Material, mit Braunkohlegeröllen (= »gemischte Schotter«) } kalkfrei bzw. entkalkt! (= di) »
 12,1— 19,5 Kiesiger Sand, fluviatil }
 19,5— 20,35 Sandiger Kies }
 20,35— 28,0 Grober Sand } »

- 28,0— 31,8 Geschiebe- und Geröllesand, kalkhaltig (= ds) . . . Diluvium
- 31,8— 45,0 Sandiger, grauer Ton, stellenweise glaukonitisch, mit Geröllen von Quarz, Milchquarz, Quarzit, Kieselschiefer Tertär
- 45,0— 80,0 Grünlichgrauer, feinsandiger, schwach glaukonitischer Ton, schwach kalkhaltig »
- 80,0—105,0 Grünlichgrauer, glaukonitisch-sandiger Ton mit viel Markasit und Pyrit »
- 105,0—225,0 Dunkel- bis violett-blaßgrauer, plastischer Ton, z. T. schieferig entwickelt, stark kalkig, mit vielen Markasitausscheidungen (namentlich in der Form von cyclisch verwachsenen, rosettenförmig angeordneten Zwillingen mit metallischem Glanz und bunten Anlauffarben) und hellbraunen, harten Toneisensteingeoden . . Unt. Kreide? Jura?
- 225,0—287,0 Hellgrauer, feinsandiger Schieferton, kalkig, z. T. blätternd, mit hellbraunen und rötlichbraunen Toneisensteingeoden in großer Zahl, mit Markasit und Pyrit (ersterer häufig in der oben erwähnten Ausbildung), wechsellagernd mit sehr dünnplattigen, feinkörnigen, glimmerhaltigen und kalkigen Sandsteinbänkchen und Sandsteinschiefern von weißlicher bis hellgrauer Farbe. Speziell besteht eine Probe aus 245—250 m Teufe aus einem mageren, hellgrauen bis bläulichen Ton, der zahlreiche braungelbe, harte Toneisensteine sowie Bruchstücke eines weißen, feinkörnigen, scharfen, stark kalkhaltigen Quarzsandsteins mit etwas Glimmer, ferner eines grauen, quarzitisches harten, schwach glimmerigen und sehr dünnplattigen bis schiefrigen Sandsteins enthält. Diese Sandsteine bilden offenbar Bänke im Ton und gehören dem Horizont des Angulatensandsteins an (vgl. die Fossilien) . . Jura (Unt. Lias)

aus

Fossilien:

- 225,0—245,0 *Schlotheimia angulata* SCHLOTH. sp. Ein jugendliches, verdrücktes Exemplar, das immerhin so gut erhalten ist, daß es als zur Gruppe der *Schlotheimia angulata* gehörig bestimmt werden kann
- Tornatella* sp. Zwei verkieste Embryonalsteinkerne
- Pecten* sp. Kleine Schalbruchstücke
- Pentacrinus* sp. Ein Pentacrinitenstielglied
gleich ganz dem von QUENSTEDT (Jura, Tab. 5, Fig. 7) abgebildeten *Pentacrinites psilonoti*

- aus 245,0—250,0 *Schlotheimia angulata* SCHLOTH. sp. Ein etwas verdrücktes, jugendliches Exemplar. Außerdem fanden sich Bruchstücke von Embryonalwindungen einer anscheinend anderen Ammonitenspezies, nicht näher bestimmbar
- Belemnites* sp. Eine nicht weiter bestimmbare Spitze eines Rostrums
- Nucula* sp. Ein verkiestes, nicht weiter bestimmbares, jugendliches Exemplar
- Pentacrinus* sp. (= *Pentacrinites psilonoti* QUENST.). Ein Stielglied

23. Bohrung Nr. 2 der Gewerkschaft Fortuna.

Bearbeiter: J. STOLLER.

- aus 198,0 Glaukonitischer, schwach toniger, feiner Sand, kalkfrei Tertiär
218,5—420,0 Hellgrauer Kalkmergel mit Foraminiferen . . . Obere Kreide
- Aus 278 m:
- Anomalina moniliformis* Rss.
Bolivina incrassata Rss.
Cristellaria orbicularis D'ORB.
Dentalina annulata Rss.
Flabellina reticulata Rss.
Marginulina compressa D'ORB.
Rotalia umbilicata Rss.
Truncatulina convexa Rss.
- aus 478,0 Hellgrauer bis weißlicher, schwach glaukonitischer, feinsandiger Mergelkalk »

24. Bohrung Nr. 2 der Gewerkschaft Rheingold.

Bearbeiter: J. STOLLER.

- 0— 35,0 Sand, Kies, Gerölle und Geschiebe, kalkhaltig . . . Diluvium
35,0— 90,0 Grünlichgrauer, glaukonitisch-sandiger Ton, schwach kalkhaltig, mit vereinzelt Geröllchen von wasserhellen und bunten Quarzen, hellem Quarzsandstein und stark abgeschliffenen, politurglatten Bruchstücken von Feuerstein bzw. Hornstein . . . Tertiär
- 90,0—110,0 Hellgrauer, glaukonitisch-feinsandiger Ton, sehr schwach kalkhaltig, mit vereinzelt Körnern und Geröllchen von Quarzen und Quarziten »
- 110,0—114,0 Grünlichgrauer, glaukonitisch-sandiger Ton, schwach kalkhaltig, mit Körnern und Geröllchen von hellen, bunten Quarzen und namentlich von stark abgeschliffenen, politurglatten Bruchstücken von hellen (gelblichen bis bräunlichen) Feuersteinen bzw. Hornsteinen »

- 114,0—135,0 Grauer, harter Kalkquarzsandstein, z. T. etwas glaukonitisch, mit mikroskopisch kleinen Pyritkrystallen als Einsprenglingen (Pyritimprägation = pyritisierter Sandstein); dazu zahlreiche mehr oder weniger gerundete Gerölle der verschiedensten Gesteine:
- a) Quarze und Kieselschiefer in gut gerollten, wasserhellen und bunten Körnern
 - b) Quarzite und Quarzitschiefer in weißlichen, rötlichen und bläulichen Geröllchen
 - c) Sandsteine und Sandsteinschiefer, fast durchweg mit kieseligem Cement und von weißer, grauer und rötlicher Farbe, teils fein- teils mittelkörnig, meist in gut gerundeten Geröllchen vorhanden
 - d) Feuersteine und Hornsteine in Splintern und größeren Bruchstücken, die aber durchweg abgeschliffene Kanten und glattpolierte Oberflächen zeigen
 - e) Hellgrauer, harter, miarolitisch ausgebildeter, pyrit-imprägnierter Ton und Mergel
 - f) Helle bis rötliche Porphyre
 - g) Pyrit in kleinen Knollen und Krystallen
 - h) Lignitische Braunkohle in kleinen, vollständig pyritisierten Splintern Tertiär
- 135,0—161,0 Eine Probe aus 140—145 m weist denselben Kalkquarzsandstein auf wie oben 114—135 m, enthält auch dieselben Gesteinsarten als Gerölle und unterscheidet sich von ihr nur durch ein stärkeres Hervortreten des Pyrits in Krystallen und Konkretionen »
- Eine Probe aus 155 m zeigt dieselbe Häufigkeit des Pyrits und enthält überdies unter den Geröllen zahlreiche Foraminiferen (namentlich *Cristellaria rotulata* in großen, z. T. stark abgerollten Exemplaren; *Nodosaria*), kleine, z. T. stark abgeschliffene und korrodierte Bruchstücke von Kalkspongien und Anthozoen, von Serpeln und Belemniten. Das Gestein zeigte von 150 m abwärts in steigendem Maße die genannten Fossilreste im Geröllinhalt »
- Die Schichtfolge von 114—161 m stellt offensichtlich eine Wechsellagerung von Tonbänken und pyritisierten Kalksandsteinbänken mit Geröllelagen dar (= Oszillation des Meeres) »
- 161,0—170,0 Hellgrauer, etwas sandiger Kreidemergel mit zahlreichen Foraminiferen. Der Sand besteht aus stecknadelkopf- bis hirsekorngroßen, hellen, gut gerollten Quarzen Ob. Kreide (Senon)

170,0—175,0	Ölsand. Hirsekorngroße Körner sowie kleine Geröllchen von Quarz und Kieselschiefer, Feuerstein, Sandstein, Pyrit, Brocken von sandigem Kreidemergel, dazu in großer Zahl Bruchstücke und Splitter von Belemnitenresten (wahrscheinlich <i>Belemnitella mucronata</i>) und Cidarisstacheln nebst Foraminiferen in mehr oder minder gutem Erhaltungszustand bilden einen grobkörnigen Sand bezw. ein Agglomerat, dessen Komponenten je nach dem Grad ihrer Aufnahmefähigkeit für Öl verschieden stark ölgetränkt sind	Ob. Kreide (Senon)
175,0—200,0	Hellgrauer Kreidemergel, bei 194 m mit Ölsuren	»
200,0—207,0	Weißer Kalkstein, plattenförmig, dünnbankig (Endteufe).	»

25. Bohrung Glückauf.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 15,0	Fluviatiler Sand und Geschiebe, kalkhaltig	Diluvium
20,0— 22,0	Grauer Geschiebemergel	»
25,0— 30,0	Glaukonitischer, schwach toniger Feinsand, kalkfrei .	Tertiär
55,0— 60,0	Hellgrünlichgrauer, plastischer Ton mit kleinen, hellen, tonig-kalkigen Septarien	»
aus 120,0	Grauer, schwach sandig-glaukonitischer Ton mit Pyritkrystallen. <i>Nodosaria</i> sp.	»
» 140,0	Grauer, schwach sandig-glaukonitischer Ton mit Pyrit in Konkretionen und Krystallen	»
150,0—160,0	Grauer, mehr oder weniger plastischer Ton, etwas glaukonitisch	»
160,0—165,0	Hellgrauer Mergelkalk mit Belemnitenbruchstücken	Ob. Kreide (Senon)
165,0—168,0	Hellgrünlichgrauer, tonig-feinsandiger Kalkstein, anscheinend von den Schichtflächen aus korrodiert	»
168,0—175,0	Hellgrauer Mergelkalk	»
175,0—211,0	Hellgrauer, mürber, stark sandiger Mergel, überreich an mehr oder weniger gut erhaltenen Foraminiferen, kleinen, mehr oder weniger abgerollten Bruchstücken von Belemniten, Cidarisstacheln usw.	»
211,0—224,0	Hellgrauer bis weißer Mergelkalk	»
224,0—250,0	Hellgrauer, mürber, etwas sandiger (grobsandiger) Mergelkalk mit zahlreichen Foraminiferen und kleinen Schalbruchstücken von Belemniten und Zweischalern	»

26. Bohrung Nr. 1 der Gewerkschaft Irene.

Bearbeiter: J. STOLLER.

aus 28,0	Kiesiger, kalkiger Sand	Diluvium
» 30,0	Grauer, etwas glaukonitischer, sandiger Ton	Tertiär
» 68,0	Grauer Ton mit Markasit und Pyrit	»
94,5— 99,8	Ölgetränkter, drusiger Dolomit und schwarze Feuersteinknollen in mehlig-feinem Dolomitsand.	Einsturzbildung
aus 118,0	Hellgrüner bis weißer, magerer Ton und Gipsmehl (Residualton)	»

27. Bohrung Nr. 5 der Obershagener Erdölwerke.

z. T. Bearbeiter: J. STOLLER.

»0— 14,0	Grauer Sand	Diluvium
14,0— 20,0	Schluffsand	»
20,0— 21,0	Feiner Kies	»
21,0— 28,0	Grober Kies	»
28,0— 57,5	Blauer, schwach sandiger Ton	Tertiär
57,5— 58,0	Harter Sandstein	»
58,0— 68,0	Blauer Ton mit harten Sandsteinbänkchen	»
68,0— 69,0	Harter, pyritisierter Sandstein	»
69,0— 94,0	Blauer Ton«	»
94,0— 99,0	Weißgrauer Kreidemergel	Ob. Kreide (Senon) in Resten
99,0—112,0	Feinsandig-dolomitischer Kreidemer- gel, schwach ölgetränkt	»
112,0—114,0	Brauner, toniger Ölsand	»
114,0—115,8	Grauer Tonmergel	»
115,8—116,2	Harter, pyritisierter Sandstein	} Einsturz- bildung in über- kippter Lagerung
116,2—120,1	Hellblauer Ton, schwach kalkig, bei 120 m eine Feuer- steinknolle	
120,1—122,6	Hellgrauer Ton mit harten Sandsteinen und Schwefelkies	
122,6—126,0	Blaugrauer Ton	
126,0—126,1	Schwefelkiesbänkchen	
126,1—135,0	Blauer Ton	} Einsturz- bildung
135,0—141,5	Hellgrünlichgrauer, mürber, mehliges Ton, kalkhaltig (= Residualton, von ausgelaugtem Gips), etwas öl- führend	
141,5—153,5	Weißer, toniger Kreidemergel	Ob. Kreide (Senon)
153,5—156,5	Harter, hellblauer, steinmergelähnlicher, massiger Mergel	Einsturzbildung
156,5—159,5	Kavernöse, ölgetränkte Residualbreccie in Knollen: eckige und gerundete Brocken von hellgrünem, tonigem Mergel, hellem Ton, weißem Kalk und hellgrauem Dolomit sind durch ein tonig-kalkiges, bisweilen rein kalkiges Cement verbunden	»

159,5—161,5	Heller, mürber Sandstein in Trümmern, ölführend	Einsturzbildung
161,5—164,5	Hellgrauer bis gelblicher, sandig-dolomitischer Kalkstein	»
164,5—174,0	Hellgrauer bis gelblicher, loser Dolomitsand, ölführend	»
174,0—179,0	Hellblauer, steinmergelähnlicher, massiger Mergel	»
179,0—182,0	Hellblauer Ton	»
182,0—185,0	Hellgrauer, harter Ton	»
185,0—190,0	Hellblaugrauer bis weißer, mehlig-weicher Residualton mit viel erdig-dichtem Gips	»

28. Bohrung Hänigsen Nr. 9 der Deutschen Mineralöl-Industrie.

Bearbeiter: J. STOLLER.

aus 41,0	Grauer, feinsandiger, schwach kalkiger Mergel . . .	Tertiär
» 51,0	Dasselbe, etwas dunkler	»
» 61,0	Dasselbe, mit vereinzelt Quarzgeröllen	»
» 71,0	Grauer, stark kalkiger, sandiger Mergel	»
» 81,0	Dasselbe, mit Körnern und kleinen Geröllen von weißem und rötlichem Quarz, Kieselschiefer, hellem, glimmerhaltigem, arkoseähnlichem, stark verwittertem, quarzitischem Sandstein, Pyrit und Markasit	»
85,0— 85,2	Hellgrauer, mürber, kalkiger, brecciöser Ton mit Trümmern von kavernösem, ölgetränktem, grauem Dolomit, von grauem, hartem, quarzitischem Sandstein, von grünlichem und weißem, erdigem Gips, weißem und rötlichem Quarz, Pyrit	Einsturzbildung
85,2— 87,0	Dasselbe, sehr hart, ohne Ölsuren	»
87,0— 87,2	Kavernöser, ölgetränkter Dolomit	»
87,2— 88,0	Hellgrünlichgrauer und grünlicher, brecciöser Ton, kalkfrei	»
88,0— 88,6	Hellgrüner und hellgrauer, brecciöser Mergel mit hellen Tonbrocken	»
88,6— 91,45	Grünlicher, kavernöser Dolomit, die Hohlräume mit Dolomitsand erfüllt und ölprägniert, das Gestein sowohl in brecciösen, unregelmäßig geformten Knollen als in gut gerundeten Geröllen vorkommend	»
91,45— 92,3	Dasselbe, aber brecciös, mit einzelnen hellen Tonbrocken, eckige Hohlräume ausfüllend; schwach ölgetränkt	»
94,0— 94,5	Dasselbe, stark ölgetränkt	»
95,0— 95,5	Brecciöser, hellgrüner Mergel mit hellen Tonbrocken	»

95,5— 96,5	Hellgrauer Mergel	Einsturzbildung
96,5—100,7	Brecciöser, hellgrüner und grauer Mergel mit Brocken von hellgrünem Steinmergel	»

29. Bohrung Nr. 7 der Rheinisch-Hannoverschen Erdölwerke.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 30,0	Kalkhaltiger, z. T. lehmiger, sandiger Kies	Diluvium
30,0— 60,0	Grauer, grünlicher, sandiger Ton, kalkhaltig	Tertiär
60,0— 60,8	Grünlichgrauer, sandiger Ton, kalkfrei	»
60,8— 65,0	Grauer, grünlicher, sandiger Ton, kalkhaltig	»
77,3— 78,0	Hellgrauer, harter, miarolithisch ausgebildeter Ton, mit einer ca. 5—6 mm starken, als Band durchziehenden Pyritimprägation	»
78,0— 84,2	Grünlichgrauer, sandiger Ton, kalkfrei, sonst genau wie die Probe aus 30,6—60 m. Schwache Ölspuren	»
84,2— 85,2	Dünnplattiger, feinkörniger Kalksandstein und hellgrauer, harter, miarolithisch ausgebildeter, sandiger Ton, genau wie die Probe aus 77,3—78 m, dazu Pyrit in Krystallen, Drusen und Konkretionen. Wahrscheinlich handelt es sich hier und bei 77,3—78 m um eine Kluftausfüllung	»
85,2— 97,55	Hellgrauer, etwas glimmerhaltiger, plastischer Ton	»
97,55— 97,85	Blaugrauer, harter, feinkörniger Kalkquarzsandstein, der nach dem Bruchstücke der Probe in dünnplattigen Bänken den hellgrauen, plastischen Ton durchsetzt. Pyrit in Krystallen, Drusen und Konkretionen. Ein Bruchstück des Sandsteins zeigt auf der Schichtfläche eine 1 mm dicke Lage von erdiger Kohle, mit Pyritimprägation	»
98,4—103,0	Feiner Quarzsand mit Gipsmehl und Gips in Form von Körnern und kleinen Brocken. Residualbildung (Schlotten- oder Schlauchausfüllung im Deckgebirge des Salzkörpers)	Einsturzbildung
103,0—103,5	Gips, schwach ölgetränkt	»

30. Bohrung Nr. 20 der Erdölwerke Hänigsen.

z. T. Bearbeiter: J. STOLLER.

»0— 38,9	Kies, bei 10 m Braunkohlespuren	Diluvium
38,9— 48,0	Grüner, sandiger Ton	Tertiär
48,0—190,0	Fetter, grauer Ton	»
190,0—209,0	Dunkelblauer Ton	»
209,0—240,0	Blauer Ton mit Sandsteinschichten«	»

aus 258,0	Hellgrünlichgrauer, stark sandiger, glaukonitischer Ton mit Körnern und Geröllchen von hellen, bunten Quarzen, foraminiferenführend	Tertiär
aus 264,0	Hellgrauer Kreidemergel	Ob. Kreide (Senon)
»264,0—360,0	Hellgrauer Ton	»
360,0—380,0	Harter, weißer Mergel, weiße Kreide	»
380,0—400,0	Weißer Kreide, etwas weicher«	»

31. Bohrung der Gewerkschaft Gefunden Glück bei Behre. 1906.

Mitgeteilt von Bohrunternehmer HASENBAIN, Celle.

»1,0— 12,0	Sand und Kies	Diluvium
12,0— 18,0	Grauer Ton mit Sand und Steinen	»
18,0— 40,0	Weißer Sand	»
40,0— 55,0	Grober Kies mit sandigen Tonschichten von 0,5—3,0 m Mächtigkeit	»
55,0—136,0	Grauer, sandiger Ton	Tertiär
136,0—200,0	Blauer Ton	»
200,0—295,0	Fester, grauer Ton«	Ob. Kreide?

32. Brunnenbohrung am Stellwerk Ehlershausen.

Mitgeteilt von Brunnenbauer A. HARTWIG, Celle.

»0— 0,7	Torf	Alluvium
0,7— 5,8	Lehmiger Kies	Diluvium
5,8— 9,1	Sand mit Braunkohleresten	»
9,1—12,2	Scharfer, reiner Kies«	»

33. Flachbohrung Nienhagen 2 der Kaligewerkschaft Niedersachsen.

Mitgeteilt von Bohrunternehmer H. F. MÜLTER, Königslutter.

»0— 0,3	Dammerde	Alluvium
0,3— 2,0	Schlemmsand	»
2,0— 3,6	Kies	Diluvium
3,6— 3,8	Grauer Ton	»
3,8— 25,1	Kies	»
25,1— 37,1	Brauner, sandiger Ton	»
37,1— 42,6	Kies	»
42,6— 75,0	Grauer, sandiger Ton	Tertiär
75,0— 99,0	Grauer Sand	»
99,0—128,3	Blauer Ton«	»

34. Bohrung Dannhorst Nr. 32 der Deutschen Mineralöl- Industrie.

Bearbeiter: J. STOLLER.

31,4— 71,5	Grünlichgrauer, feinsandiger Ton mit Bänkehen von schwarzgrauem Ton	Tertiär
80,6— 87,5	Blaugrauer, dünnschieferiger, harter Kalkquarzsandstein, feinkörnig	»
105,1—115,2	Schwach ölgetränkter, hellgrauer, plastischer Tonmergel	Jura (Unt. Lias)
aus 115,2	Hellgrauer, stark kalkiger, plastischer Tonmergel	»
122,6—126,1	Hellgrauer, plastischer Ton und Schiefer-ton, schwach ölgetränkt	»
126,1—128,5	Hellgrauer, plastischer Ton und Schiefer-ton	»
130,0—132,2	Hellgrauer, plastischer, blätternder Schiefer-ton	»
aus 136,2	Hellgrauer, plastischer Schiefer-tonmergel mit hellbraunen Toneisensteingeoden und einem wohl erhaltenen Bruchstück eines verkiesten Kernes von <i>Schlotheimia angulata</i> SCHLOTH. sp.	»
aus 138,0	Hellblaugrauer, plastischer Schiefer-tonmergel	»
» 146,0	Dasselbe	»

35. Bohrung Koller-Wathlingen Nr. 1.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 10,0	Kiesiger Sand	Diluvium
10,0— 20,0	Sandiger Kies	»
20,0— 36,0	Kies mit Geschieben und Geröllen; viel einheimische Gesteine	»
36,9— 37,5	Feiner Glaukonitsand mit Geröllchen . diluvial umgelagertes Tertiär?	
40,0— 50,0	Feiner, schwach toniger, glaukonitischer Sand, kalkfrei	Tertiär (Oligocän)
50,0—140,0	Grauer, feinsandiger Ton, schwach kalkig	»
aus 140,0	Schwach toniger Glaukonitsand, kalkfrei	»
» 170,0	Dunkelgrauer bis schwärzlicher Ton	»
» 220,0	Grauer, feinsandiger Ton	»
» 243,0	Feiner, glaukonitischer Quarzsand mit Schwefelkieskonkretionen	»
» 264,0	Schwach glaukonitischer, grauer Ton	»
» 311,0	Dunkelgrauer Ton	»
» 353,8 (Endteufe)	Glaukonitischer Ton	»

36. Bohrung Koller-Wathlingen Nr. 2.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 0,5	Humoser Sand	Diluvium
--------	------------------------	----------

0,5— 2,0	Sand und Ortstein	Diluvium
2,0— 3,0	Gerölle und kleine Geschiebe	»
3,0— 4,0	(Torfmullerde und) Grauer, magerer Ton	»
4,0— 10,0	Mittelkörniger Sand	»
	Grober Sand, Braunkohlegerölle und -geschiebe	»
10,0— 12,0	Grober Sand und Geröllekies mit viel einheimischem Gesteinsmaterial, ebenso Geröllen lignitischer Braunkohle	»
12,0— 18,0	Feiner Sand	»
18,0— 20,0	Grober Kies	»
20,0— 29,0	Mittelkörniger, kalkfreier Sand mit kleinen Braunkohlegeröllen	»
29,0— 30,0	Kies .	»
30,0— 34,5	Geschiebesand mit zahlreichen Geschieben von weißer Schreibkreide, ebenso Septenausfüllungen von Septarien	»
34,5— 36,0	Geschiebesohle von großen Blöcken nordischer Tiefengesteine	»
36,0— 48,0	Dunkelgrauer Geschiebemergel, stark kalkig infolge reichlicher Beimengung von Geschieben weißer Schreibkreide	»
48,0— 54,0	Sand	»
54,0— 56,0	Sandiger Geröllekies, bestehend aus einheimischem Schottermaterial	»
56,0— 71,5	Feiner glaukonitischer Quarzsand, in 65—67 m durch Kalkinfiltration zu mürbem Sandstein verkittet	Tertiär (in Resten)
71,5— 73,0	»Mürber Sandstein«	»
73,0— 73,5	Sandiges Gerölkonglomerat mit kleinen, politurglatt abgeschliffenen, hellen Quarzen, schwarzen Kieselschiefern, Phosphoriten und Brocken von rotem Ton der Trias (Keuper?) oder des Palaeozoicums (?) vom Mantelgestein des Salzstockes	»
73,5—108,0	Trümergestein des Salzshutes (Gips, glaukonitisch-kalkige, brecciöse Sandsteinbrocken, Dolomit, Salz usw.) . . .	Hutbildung des Zechstein-Salzstockes

37. Bohrung Koller-Wathlingen Nr. 3.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 0,5	Humoser Sand	Diluvium
0,5— 11,0	Gerölleführender Sand	»
11,0— 13,5	Geröllekies	»
13,5— 15,0	Geschiebesand	»
15,0— 17,0	Blauer Geschiebemergel	»

17,0— 18,0	Geschiebekies	Diluvium
18,0— 19,3	Geschiebesand	»
19,3— 23,0	Schwach kiesiger Sand mit kleinen Gerölln von Braunkohle, die z. T. lignitisch, z. T. sapropelitisch-schiefrig ausgebildet ist	»
23,0— 25,0	Geröllesand mit Geschieben	»
25,0— 32,0	Kies und kiesiger Sand; von 28 m an mit viel südlichem Material als Gerölln (*gemischter Kies*)	»
32,0— 33,0	Blauer Geschiebemergel	»
33,0— 36,0	Schwach kiesiger Sand	»
36,0— 37,5	Dasselbe mit Braunkohlesplittern	»
37,5— 39,5	Sand	»
39,5— 48,3	Sandiger Geröllekies, fast ausschließlich aus südlichem Material bestehend (dig?)	»
48,3— 50,0	Grober, kleine Gerölle führender Sand, fast ausschließlich aus südlichem Material bestehend (= dis?)	»
50,0— 51,2	Glaukonitsand, stark tonig, mit Quarzgerölln und Gerölln von rotem Ton (des Zechsteins?), sowie Gerölln von Braunkohle	Tertiär (gestört bzw. umgelagert) in Resten
51,2— 57,2	ungleichkörniger glaukonitischer Sand mit kleinen Gerölln	»
57,2— 57,4	Grauer, fester, zäher Tonmergel	»
57,4— 58,5	Glaukonitsand mit Quarzgerölln und Gerölln von rotem Ton (des Zechsteins?)	»
58,5— 59,0	Grauer, fester, zäher Tonmergel	»
59,0— 60,0	Glaukonitischer, ungleichkörniger Sand, schwach tonig	»
60,0— 68,0	Sandiger grauer Ton bis toniger Sand	»
68,0— 79,0	Ton mit Gipsschnüren . . .	Hutbildung des Zechsteinsalzstockes
79,0— 83,8	Fester Gips	»
83,8— 96,5	Klüftiger Gips und Gipston	»
96,5— 100,0	Gipshaltiger Ton	»
100,0— 102,0	Fester Gips	»
102,0— 102,3	Trockne Kluft in dunkelgrauem Dolomit	»
102,3— 104,0	Ton und Gips mit kleinen, weißen Quarzgeröllchen (nicht Kristallen) und Gipskryställchen	»

38. Bohrung Koller-Wathlingen Nr. 4.

Bearbeiter: J. STOLLER.

0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0— 7,0	Sand mit kleinen Gerölln	»

7,0— 11,5	Geröllesand, unter den Geröllen auch lignitische Braunkohle	Diluvium
11,5— 13,0	Sand mit großen Geröllen und Geschieben	»
13,0— 15,0	Grobsandiger Geröllekies mit viel südlichem Gesteinsmaterial (»gemischter Kies«)	»
15,0— 16,0	Feiner, gerollter Kies mit viel südlichem Gesteinsmaterial (»gemischter Kies«)	»
16,0— 17,0	Dasselbe, grobsandig	»
17,0— 19,0	Mittel- bis grobkörniger, wasserheller Quarzsand, gerollt, mit Braunkohlegeröllen und kleinen Geröllen nordischer und südlicher Herkunft (in der Hauptsache aufgearbeitete grobe Sande des Braunkohlenmiocäns)	»
19,0— 20,0	Dasselbe, grobkiesig	»
20,0— 22,5	Grobsandiger Gerölle- und Geschiebekies	»
22,5— 23,0	Wasserheller, gerollter Quarzsand mit Splittern und Geröllen von Braunkohle, dazu größere Gerölle nordischer Herkunft (namentlich Gerölle weißer Schreibkreide, auch Feuersteine)	»
23,0— 24,0	Mittelkörniger, heller Quarzsand mit einzelnen nordischen Geröllen und vielen Geröllen lignitischer Braunkohle	»
24,0— 25,5	Heller, gerollter Quarzsand mit vereinzelt nordischen Geschieben	»
25,5— 27,5	Geschiebesand; fast reiner, gerollter Quarzsand mit nordischen Geschieben und Geröllen	»
27,5— 29,0	Dasselbe, mit Geröllen von hellgrünlichem Ton	»
29,0— 30,0	Sandiger Kies mit Geröllen und Geschieben	»
30,0— 34,0	Fein- bis mittelkörniger, gerollter Quarzsand, sehr schwach glaukonitisch	»
34,0— 35,0	Dasselbe mit Geröllen, darunter Phosphorite und hellgrüne Tone des Tertiärs (umgelagertes Oligocän)	»
35,0— 46,0	Grauer Geschiebemergel	»
46,0— 48,0	Schwach toniger, schwach glaukonitischer Sand, feinkörnig	»
48,0— 50,0	Schwach glaukonitischer, mittelkörniger Sand	»
50,0— 54,0	Geröllesand, fast nur südliches Gesteinsmaterial enthaltend	»
54,0— 56,5	Dasselbe, gröber	»
56,5— 58,0	Geröllekonglomerat, aus hellen Quarzgeröllchen bestehend, durch Schwefelkies verkittet, und feinschichtiger, glaukonitischer, mittelkörniger Quarzsandstein. Störung . . .	Tertiär in Resten, gestört bzw. umgelagert
58,0— 58,5	Feinsandiger, grünlicher Ton, stark brecciös, in Tupfen und Adern schwarz gefärbt, trocknes Ölneß	»

58,5— 64,0	Mehlig-mürber, kalkhaltiger, hellgrauer Ton; starker Gasauftrieb! = Residualbildung mit viel aufgearbeitetem, schwach ölgetränktem Kreidemergel der Oberen Kreide .	Einsturzbildung und Hutbildungen des Zechsteinsalzstockes
64,0— 68,0	Gipshaltiger, grauer Ton	»
68,0— 69,0	Reiner, kompakter Gips	»
69,0— 95,0	Gipston	»
95,0—100,0	Stark klüftiger, dunkelgrauer Dolomit: starker Gasausbruch bei etwa 96 m	»
100,0—105,0	Grauer, klüftiger Ton mit Kluftsalz	»

V. Bodenkundlicher Teil.

VON E. HARBORT.

Der Wert der geologisch-bodenkundlichen Aufnahmen beruht hauptsächlich darin, daß für den Landwirt durch besondere Farben und Signaturen die Oberflächenverteilung sowohl als auch die Übereinanderfolge mehrerer Erdschichten auf den Karten angegeben ist. Durch die in Form von roten Einschreibungen gemachten Angaben über die Durchschnittsmächtigkeit der Verwitterungsschichten der ursprünglichen Erdschichten sowie durch Angabe des Kalkgehaltes in den durch zahlreiche (gegen 1500) 2 m, z. T. auch 3 m tiefe Bohrungen gewonnenen Durchschnittsprofilen wurde versucht, den praktischen Bedürfnissen des Landwirtes entgegenzukommen. Gleichwohl muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß für eine rein agronomische Darstellung der verschiedenen Qualitäten der Ackerkrume der Maßstab der Karte (1 : 25000) nicht genügt und daher der Hauptwert der Aufnahmen in der geologischen Seite zu suchen ist, der in der Darstellung der verschiedenen ursprünglichen Gebirgsschichten und ihrer Aufeinanderfolge zum Ausdruck gebracht worden ist. Durch die ausgeführten chemischen Boden-Analysen ist versucht worden, Durchschnittswerte über den Nährstoffgehalt, die Absorptionsfähigkeit und andere wichtige physikalische Eigenschaften der wichtigsten Ackerböden zu geben.

Die geologisch-bodenkundliche Aufnahme kann und soll indes auch nur die unentbehrliche allgemeine geologische Grundlage für die Beurteilung und Bewertung der Ackerböden schaffen. Die weitere Ausgestaltung dieser Grundlage und die praktische Anwendung der vom Geologen gemachten Beobachtungen bleibt den Kulturtechnikern und den rationell wirtschaftenden Landwirten überlassen.

Die Bodenarten, die im Gebiet der Kartenlieferung 187 vorkommen, lassen sich in die beiden Gruppen der Höhenböden und Niederungsböden zusammenfassen. Zu den letzteren gehören in erster Linie die jungdiluvialen Talsandflächen, in zweiter Linie die in alluvialen Senken und Rinnen sich findenden Sand- und Humusböden. Sie unterscheiden sich grundsätzlich von den Höhenböden, abgesehen von ihrer fast durchweg ebenen Lagerung, durch einen sehr regelmäßig und hoch liegenden Grundwasserstand. Die Höhenböden dagegen, die bald flach gelagert sind, bald mehr oder weniger steil geneigt liegen, besitzen im allgemeinen einen tieferen Grundwasserstand, dessen Verlauf entsprechend den Oberflächenformen vielen Schwankungen unterworfen und außerdem noch abhängig ist vielfach von der Einlagerung und dem Wechsel wasserdurchlässiger und wasserundurchlässiger Schichten. Die Niederungsböden nehmen im Gebiet der Kartenlieferung 187 die größte Verbreitung ein, da hierher die weit ausgedehnten Talsandflächen des diluvialen Urstromtales der Aller gehören mit ihren zahlreichen flachen, von alluvialen Bildungen ausgefüllten Vertiefungen. Dementsprechend lassen sich die im Gebiet der Kartenlieferung auftretenden Böden folgendermaßen gliedern:

A. Höhenböden:

1. Lehm und lehmige Böden des älteren Geschiebelehms,
2. Sand- und Kiesböden der Hochflächen, glazialer und fluvioglazialer Entstehung.

B. Niederungsböden:

1. Sandböden und Kiesböden der jungdiluvialen und alluvialen Täler,
2. Lehmige und tonig-sandige Böden (Schlickböden) der jungdiluvialen und alluvialen Täler,
3. Die alluvialen Humusböden.

C. Dünensandböden (teils zu A, teils zu B gehörend).

Im folgenden sollen diese Bodenarten einzeln besprochen und hinsichtlich ihrer petrographischen Eigenarten, ihrer physikalischen Beschaffenheit und ihrer chemischen Zusammensetzung, unter besonderer Berücksichtigung der in ihnen enthaltenen Pflanzen-

nährstoffe näher behandelt werden. Es wurden daher eine Reihe mechanischer und chemischer Bodenanalysen von den verschiedenen Ackerkrumen aus den Gebieten der einzelnen zur Lieferung gehörenden Meßtischblätter angefertigt. Außerdem wurden einzelne passende Boden-Analysen von den nördlich benachbarten Blättern der Lieferung 191 in den Tabellen zum Vergleich mit aufgeführt.

Die in der Regel nur von der Ackerkrume ausgeführten Nährstoffbestimmungen beziehen sich auf den in kochender konzentrierter Salzsäure löslichen Teil der Bodenarten. Sie geben den gesamten im Boden enthaltenen Dauervorrat an Nährstoffen an, der erst nach und nach durch die zersetzenden Vorgänge der Verwitterung und entsprechende Bodenkultur für das Pflanzenwachstum nutzbar gemacht werden kann. Die Nährstoffanalysen geben daher kein Bild von den in den betreffenden Bodenarten unmittelbar dem Pflanzenwachstum zur Verfügung stehenden Pflanzennährstoffen; denn nur ein kleiner Teil des im Boden enthaltenen Nährstoffkapitals wird alljährlich durch die Kohlensäure-haltigen Wässer der Atmosphären und durch andere Verwitterungsvorgänge weiter aufgeschlossen und den Pflanzen nutzbar gemacht. Über die für die mechanischen und chemischen Bodenanalysen angewandten Untersuchungsmethoden seien folgende allgemeinen Bemerkungen vorausgeschickt.

1. Die mechanischen Analysen wurden mit etwa 25 g desjenigen Feinbodens vorgenommen, der durch Sieben von etwa 500—1000 g Gesamtbodens mittels des Zweimillimetersiebess erhalten wurde. Zur Trennung diente der SCHÖNE'sche Schlammapparat in Verbindung mit Normal-Rundlochsieben.
2. Die Kohlensäure wurde im Feinboden (unter 2 mm) teils gewichtsanalytisch, teils durch Messung mit dem SCHEIBLER'schen Apparat volumetrisch bestimmt.
3. Die Bestimmung des Humusgehaltes, d. h. des Gehaltes an Wasser- und Stickstoff-freier Humussubstanz, geschah nach der KNOP'schen Methode. Je 3—8 g des lufttrockenen Feinbodens (unter 2 mm) wurden verwendet und die gefundene Kohlensäure nach der Annahme von durchschnittlich 58% Kohlenstoff im Humus auf Humus berechnet.

4. Zur Ermittlung der verfügbaren mineralischen Nährstoffe wurde durch einstündiges Kochen von 25—50 g lufttrockenen Feinbodens mit konzentrierter Salzsäure auf dem Sandbade eine Nährstofflösung hergestellt.
5. Für die Bestimmung der Aufnahmefähigkeit für Stickstoff wurde »KNOP, Landwirtschaftliche Versuchsstationen XVI, 1895« zugrunde gelegt. 50 g Feinerde (unter 2 mm Durchmesser mittels eines Lochsiebes erhalten) wurden mit 100 ccm Salmiaklösung nach KNOP's Vorschrift behandelt und die aufgenommene Stickstoffmenge auf 100 g Feinerde berechnet. Die Zahlen bedeuten also nach KNOP: Die von 100 Gewichtsteilen Feinerde aufgenommenen Mengen Ammoniak, ausgedrückt in Kubikzentimetern des darin enthaltenen und auf 0° C und 760 mm Barometerstand berechneten Stickstoffs.
6. Die Bestimmung des Stickstoffs wurde nach der Vorschrift von KJELDAHL mit lufttrockenem Feinboden ausgeführt.

A. Die Höhenböden.

1. Lehm- und lehmige Böden des älteren Geschiebelehms.

Die aus der Verwitterung der älteren Grundmoräne hervorgegangenen lehmigen und Lehmböden finden sich in größerer Ausdehnung nur auf dem Blatte Beedenbostel, wo sie zwischen Lachendorf und Gockenholz, ferner zwischen den Ortschaften Ahsbeck, Beedenbostel und Hohnsdorf größere zusammenhängende Flächen bilden. Eine kleine Geschiebelehmfläche tritt ferner im Forstort »Der Rhaden« zwischen Wettmar und Klein-Burgwedel auf Blatt Fuhrberg in die Erscheinung. Im übrigen wird der Geschiebelehm, insbesondere auch auf den anderen Blättern der Lieferung, zumeist von einer mehr oder weniger dünnen Sanddecke überlagert und kommt daher als unmittelbar bodenbildender Faktor in bodenkundlicher Beziehung nicht in Betracht. Auf den geologischen Karten sind die Geschiebelehmflächen an der engen Reißung leicht kenntlich. Als Durchschnittsprofil ist etwa folgendes anzusehen:

HL 1—2 dm

LS 3—5 dm

SL

Die Geschiebelehm Böden stellen die fruchtbarsten Ackerböden des Gebietes der Kartenerzeugung dar, da sie einerseits die Feuchtigkeit gut halten und reich an Pflanzennährstoffen sind, andererseits aber infolge der bereits eingetretenen tiefgründigen Verwitterung nicht zu naß und kalt sind.

Die Verschiedenheit der Ackerkrume, die bald als lehmiger Sand, bald als strengerer Lehm Boden ausgebildet ist, ist die Folge verschieden stark einwirkender Verwitterung aus dem ursprünglich geologisch einheitlichen Geschiebemergel. Der Verwitterungsprozeß selbst ist kompliziert. Der zunächst und am schnellsten vor sich gehende Vorgang ist die Oxydation der in dem ursprünglich grau gefärbten Geschiebemergel enthaltenen Eisenoxydulsalze. Bei dem Oxydationsprozeß werden die Eisenoxydulsalze nämlich in Eisenhydroxyde übergeführt, die nunmehr dem Geschiebemergel eine gelbliche bis rotbraune Farbe verleihen. Diese Oxydation ist meistens sehr weit in die Tiefe vorgedrungen und hat fast überall die ganze Mächtigkeit des Geschiebemergels ergriffen.

Der zweite Verwitterungsvorgang ist die Auflösung und Fortführung des ursprünglich wohl überall im Geschiebemergel vorhanden gewesenen kohlensäuren Kalkes durch die kohlensäurehaltigen, in den Boden eindringenden Regen- und Tagewässer. In Gemeinschaft mit der vorhin erwähnten Oxydation der Eisenoxydulsalze entstand durch diese Entkalkungsvorgänge aus dem ursprünglich grauen Geschiebemergel ein brauner bis braunroter Geschiebelehm, in welchem stellenweise, besonders in der Nähe der Oberfläche, wohl auch eine Zersetzung der Silikate des Mergels, vor allen Dingen der kalihaltigen Feldspäte, durch die Einwirkung der kohlensäurehaltigen Wässer und des Sauerstoffes der Luft erfolgt ist.

Bei der weiteren Verwitterung des Lehmes zur eigentlichen Ackerkrume sind die Zersetzungs Vorgänge der im Boden enthaltenen Mineralien teils chemischer, teils mechanischer Natur. Die Umwandlung des Geschiebelehms in lehmigen Sand erfolgt sowohl durch die Einwirkung lebender und absterbender Pflanzenwurzeln, indem durch diese eine Auflockerung des Bodens

stattfindet, wobei auch die Tätigkeit der Regenwürmer und anderer Tiere nicht zu unterschätzen ist, als auch durch die einzelnen Mineralpartikel sprengenden Kräfte von Frost und Hitze, durch eine Auswaschung der Bodenrinnen durch die Regenwässer, sowie durch Ausblasung der feinsten Bestandteile von den Winden. Auch die Kultur trägt durch fortwährendes Umpflügen der Ackerkrume dazu bei, daß die Verwitterungsvorgänge, insbesondere die Zersetzung der Pflanzennährstoffhaltigen Silikate, beschleunigt wird.

Durch die Pflanzendecke und die Beackerung ist in der Regel die obere, etwa 3 dm starke Schicht von Lehm bzw. lehmigem Sand mit verwesenen Pflanzenstoffen mehr oder weniger vermengt. Diese schwach humosen Verwitterungsböden sind ziemlich gleichförmig verbreitet. In den Senken ist die Humifizierung meist etwas tiefgründiger vor sich gegangen, während an den Gehängen von den Regenwässern alljährlich beträchtliche Mengen der Ackerkrume in die tiefer gelegenen Gegenden fortgeschlänmt werden.

Aus den zahlreichen Handbohrungen und den auf der Karte gegebenen Durchschnittsprofilen geht hervor, daß die Lehmböden auf den Blättern Beedenbostel und Fuhrberg fast überall vollkommen entkalkt sind. Daraus folgt die Notwendigkeit, daß bei einem rationellen Landwirtschaftsbetriebe Mergelung oder Kalkung der Lehmböden unbedingt notwendig ist, wenn anders ein Teil der im Boden selbst enthaltenen Kalivorräte für die Pflanzenwurzel aufnahmefähig gemacht werden soll. So wird bekanntlich das in den sogenannten zeolithischen Verbindungen des Bodens vorhandene Kali durch Austausch z. B. gegen Kalk in lösliche und damit für die Pflanzen nutzbare Form übergeführt.

Über die mechanische Zusammensetzung der Geschiebelehm Böden an Ton, Feinsandgehalt, grobsandigen und kiesigen Bestandteilen mag die nachstehende Tabelle Aufschluß geben, aus der gleichzeitig die Aufnahmefähigkeit einzelner dieser Geschiebelehm Böden für Stickstoff, sowie die fast vollkommene Entkalkung der Geschiebemergelböden hervorgeht.

Mechanische Analysen von Geschiebemergeln.

Nr.	Ort und Meßtischblatt	Tiefe der Entnahme in dm u. bodenkundl. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Absorption für Stickstoff. 100 g Feinbod. nehmen auf ccn	Kalkgehalt %
				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	Mergelgrube bei Bunkenburg (Beedenbostel)	3 LS	5,2	56,0					38,8		62,0	—
				4,0	12,0	19,2	14,8	6,0	12,8	26,0		
2	desgl.	10 SL	2,8	59,2					38,0		79,4	—
				3,6	14,8	26,0	10,8	4,0	9,2	28,8		
3	desgl.	16 SL	8,0	56,8					35,2		79,4	—
				3,2	10,4	21,6	12,8	8,8	5,2	30,0		
4	Forstort Der Rahden (Fuhrberg)	Ackerkrume 1/2—2 LS	4,8	72,0					23,2		15,7	—
				2,0	8,8	29,2	26,0	6,0	12,0	11,2		
5	desgl.	Tieferer Untergrund SL	8,4	50,8					40,8		—	—
				1,6	6,0	16,4	17,6	9,2	12,8	28,0		
6	Queloh (Eschede)	15 SL	3,2	50,8					46,0		—	0,1
				2,4	6,4	14,4	18,0	9,6	14,0	32,0		
7	Lehmgrube westlich Eschede (Eschede)	5—6 SL	4,8	54,0					41,2		—	—
				2,8	10,0	24,8	12,0	4,4	12,8	28,4		
8	Am Salinenmoor, 1600 m sw. F. Kohlenbach (Sülze)	10 ESL	4,4	53,6					42,0		85,8	—
				3,2	10,4	18,4	15,2	6,4	10,0	32,0		

Analytiker: 1—3 A. BÖHM, 4—7 H. PFEIFFER, 8 A. LAAGE.

Von einer Anzahl der vorhin in der Tabelle der mechanischen Bodenanalysen aufgeführten Bodenproben des Geschiebelehms wurde eine Nährstoffbestimmung des Feinbodens durchgeführt, aus der in erster Linie die außerordentlich starke Entkalkung der Geschiebelehmböden hervorgeht, sodann aber auch ein Überblick über die Reservevorräte an Pflanzennährstoffen gewonnen werden kann.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens der Geschiebe-
mergelböden.

Bestandteile	1	2	3	4
	Ort und Tiefe der Entnahme			
	Mergelgr. Bunken- burg (Beeden- bostel) 0,3 m	Forstort Rahden (Fuhr- berg) 0,05-0,2 m	Lehmgr. westlich Eschede (Eschede) 0,5-0,6 m	Salinen- moor (Sülze) 1,0 m
1. Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.				
Tonerde	2,45%	0,71	3,16	2,27
Eisenoxyd	3,28	0,77	3,01	4,22
Kalkerde	0,27	0,07	0,12	0,28
Magnesia	0,37	0,05	0,41	0,42
Kali	0,23	0,12	0,32	0,34
Natron	0,12	0,10	0,14	0,09
Kieselsäure	5,89	1,42	—	7,53
Schwefelsäure	Spuren	Sp.	Sp.	Sp.
Phosphorsäure	0,03	0,03	0,03	0,05
2. Einzelbestimmungen.				
Kohlensäure (nach FINKNER)	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.
Humus (nach KNOP)	Sp.	2,49	0,20	Sp.
Stickstoff (nach KJELDAHL)	Sp.	0,09	0,01	0,03
Hygroskop. Wasser bei 105° C	3,24	0,50	2,47	3,00
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroskop. Wasser und Humus	2,60	1,00	2,39	2,67
In Salzsäure Unlösliches (Ton und Sand und Nichtbestimmtes)	81,52	92,65	87,74	79,10
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00
Analytiker	A. BÖHM	H. PFEIFFER	H. PFEIFFER,	A. LAAGE

Außerdem wurden zu Nr. 1, 2, 3 und 4 von dem lufttrocknen Feinboden folgende Einzelbestimmungen ausgeführt (Analytiker A. BÖHM zu 1—3, H. PFEIFFER zu 4):

a) Tonbestimmungen.

Aufschließung mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C,
6 Stunden einwirkend.

Bestandteile	Nr. 1 0,3 m Tiefe Acker- krume %	Nr. 2 1,0 m Tiefe Unter- grund %	Nr. 3 1,6 m Tiefe Tieferer Unter- grund %	Nr. 4 0,05-0,2 m Tiefe Acker- krume %
Tonerde*)	5,34	5,14	5,02	2,14
Eisenoxyd	3,20	3,24	3,12	0,88
Zusammen	8,54	8,38	8,14	3,02
*) Entspräche wasserhaltigem Ton	13,51	13,00	12,70	5,41

b) Kalkbestimmungen nach SCHEIBLER.

Kohlensaurer Kalk	Spuren	0,3	Spuren	—
-----------------------------	--------	-----	--------	---

2. Sand- und Kiesböden der Hochflächen glazialer und fluvioglazialer Entstehung.

Der größte Teil des Höhendiluviums im Gebiet der Kartenlieferung 187 besteht aus Sandböden. Kiesböden sind nur ganz vereinzelt in zerstreut liegenden Kuppen und kleinen inselförmigen Flächen vorhanden. Die Sand- und Kiesböden zeigen hinsichtlich der Körnung die größte Mannigfaltigkeit, während der chemische Gehalt an Pflanzennährstoffen verhältnismäßig gleichmäßig ist. Die mit der Korngröße schwankenden physikalischen Bodeneigenschaften bedingen es, daß der land- und forstwirtschaftliche Nutzungswert der einzelnen Sand- und Kiesböden außerordentlich verschieden sein kann. Aus der nachfolgenden Tabelle, in der eine Reihe von mechanischen Analysen von Sand- und Kiesböden zusammengestellt wurde, geht hervor, daß die Größe der einzelnen Sandkörner vom feinsten Quarzstaub bis zum groben Sand von über 2 mm Durchmesser schwankt und daneben der Kiesgehalt in außerordentlich wechselnden Mengen an der Zusammensetzung der Sandböden beteiligt sein kann. Von der verschiedenen Körnung und Mischung dieser einzelnen Komponenten ist das Porenvolumen und damit die Aufnahmefähigkeit und Durchlässigkeit der Sandböden für die Tagewässer abhängig. Im Zusammenhang damit steht vielfach die Durchlüftungsmöglichkeit und Absorptionfähigkeit der Sandböden.

Die Sand- und Kiesböden des Höhendiluviums bestehen im Gegensatz zu denen des Taldiluviums im allgemeinen aus ungleich körnigen Sanden, in denen neben feinsten, feinen und groben Sandkörnern kleine und größere Steine, Geschiebe und Blöcke unregelmäßig verteilt sind. Treten dazu außerdem auch noch tonige Bestandteile, so können alle Übergänge zu den lehmigen Verwitterungsböden des Geschiebelehms vorkommen.

Mechanische Analysen von Sanden und Kiesen
des Höhendiluviums (2s, ds, dg).

Nr.	Ort der Entnahme (Meßtischblatt)	Tiefe der Entnahme in m (Bodenkündl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Feinsandige und tonhaltige Teile		Aufnahmefähigkeit für Stickstoff. 100 g Feinboden nehmen auf ccm
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
1	Windmühle Kl. Burgwedel (Fuhrberg)	0,1 m HS	4,4	84,0					11,6		16,0
				1,6	9,6	38,0	29,6	5,2	5,2	6,4	
2	desgl.	0,4 S	4,0	83,2					12,8		
				1,6	11,2	44,8	19,6	6,0	4,8	8,0	
3	Bahneinschnitt bei Beedenbostel (Beedenbostel)	0,3 GS	4,0	80,0					16,0		16,7
				4,8	19,6	44,0	8,4	3,2	8,0	8,0	
4	Kreuzpunkt der Wegs Beeden- bostel-Ohe und Gockenholz- Habighorst (Beedenbostel)	0,2 HS	1,6	86,8					11,6		10,1
				4,8	35,2	30,4	14,4	2,0	6,4	5,2	
5	desgl.	0,5 Ortstein SES	7,2	83,6					9,2		30,4
				3,6	24,8	39,2	12,8	3,2	3,2	6,0	
6	Sandgrube Ausbau Luttern Straße Beeden- bostel-Luttern (Beedenbostel)	0,3 ES	8,0	82,8					9,2		17,7
				18,8	4,2	16,0	2,0	4,8	4,0	5,2	

Bei der Verwitterung werden die Sandböden in der Regel in erster Linie ihres Kalkgehaltes beraubt. Durch die Zersetzung der Tonerdesilikate kann auch eine Art von Verlehmung der Oberflächenschichten der diluvialen Sande eintreten. Aus den in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Analysen der Nährstoffbestimmungen des Feinbodens geht hervor, daß die Sandböden der diluvialen Hochflächen unseres Gebietes außerordentlich arm an kohlensaurem Kalk sind, so daß sich eine etwa alle 5—9 Jahre zu wiederholende Mergelung dieser Böden empfiehlt.

Da es dem Landwirt heute in die Hand gegeben ist, die übrigen den Böden mangelnden Pflanzennährstoffe, Kali-, Phosphor- und Stickstoffsalze alljährlich in der notwendigen Menge in Form von künstlichen Düngern zuzuführen, so werden die landwirtschaftlichen Erträge der Sandböden unter sonst gleichen Bedingungen im wesentlichen von der physikalischen Beschaffenheit der Sandböden abhängig sein, in erster Linie von dem Grade der Bodenfeuchtigkeit und dem Stande des Grundwassers. Letzterer wird im wesentlichen einerseits von der Höhenlage der Sande, andererseits aber auch davon abhängig sein, ob in geringer Tiefe Wasser schwer durchlässige oder für Wasser undurchlässige Schichten, Lehme oder Tone die Sandböden unterlagern. Es wurden daher auf den geologischen Karten besonders solche Flächen ausgegrenzt, in denen unter dem Sandboden der Oberfläche in $1/2$ —2 m Tiefe der Geschiebelehm lagert (Flächen $\frac{\partial s}{\partial m}$ und $\frac{dg}{dm}$), und solche Flächen, in denen die Sande in geringer Tiefe von undurchlässigen, interglazialen Tonen unterlagert werden (Flächen $\frac{\partial s}{\partial th}$ und $\frac{\partial s}{\partial th}$).

Über die im Gebiet der Höhensande vielfach auftretende Ortsteinbildung vergleiche man das über den Ortstein im folgenden Kapitel Gesagte.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens der Sande und Kiese
zu Nr. 1, 3, 4 und 6.

Nr.	Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung									Einzelbestimmungen					Analytiker	
	Tonerde	Eisenoxyd	Kalkerde	Magnesia	Kali	Natron	Kieselsäure	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Kohlensäure (nach FINKNER)	Humus (nach KNOR)	Stickstoff (nach KJELDAHL)	Hygroskop. Wasser bei 105° C	Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hyg. Wasser und Humus		In Salzsäure Unlösliches (Ton u. Sand u. Nichtbestimmtes)
1	0,35	0,32	0,32	0,01	0,10	0,09	1,03	Spur	0,07	Spur	3,40	0,15	0,71	0,25	93,20	H. PFEIFFER
3	0,34	1,79	0,05	0,01	0,11	0,08	1,55	Spur	0,11	Spur	1,00	0,05	0,68	0,83	93,40	A. LAAGE
4	0,06	0,54	Spur	Spur	0,12	0,10	0,49	Spur	0,12	Spur	2,94	0,09	0,83	0,60	94,11	A. LAAGE
6	1,00	1,26	0,04	0,01	0,04	0,04	1,99	Spur	0,06	Spur	0,45	0,05	0,45	0,93	93,68	A. LAAGE

Eine Gesamtanalyse des Feinbodens der unter Nr. 1 (Windmühle, Kl. Burgwedel) aufgeführten Bodenprobe ergab folgende Resultate:

1. Aufschließung

mit Kalium-Natrium-Carbonat

Kieselsäure	91,32 %
Tonerde	3,74 »
Eisenoxyd	0,60 »
Kalkerde	0,22 »
Magnesia	0,07 »

mit Flußsäure

Kali	1,52 »
Natron	0,34 »

2. Einzelbestimmungen.

(Schwefelsäure)	Spur
Phosphorsäure (nach FINKNER)	0,09 %
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOR)	0,48 »
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,05 »
Hygroskopisches Wasser bei 105° C	0,59 »
Glühverlust (ausschl. CO ₂)	0,96 »

Zusammen 99,98 %

Analytiker: H. PFEIFFER.

Außerdem wurde von dem gleichen Sande und einer Probe aus dem Untergrunde eine Tonbestimmung ausgeführt mit folgendem Ergebnis:

Tonbestimmung.

Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C und sechsständiger Einwirkung.

Bestandteile	In Prozenten des Feinbodens	
	Ackerkrume 0—0,10 m	Untergrund 0,40 m
Tonerde*)	1,21	2,20
Eisenoxyd	0,56	0,48
Zusammen	1,77	2,68
*) Entspricht wasserhaltigem Ton	3,06	5,56

B. Die Niederungsböden.

1. Die Sandböden und Kiesböden der jungdiluvialen und alluvialen Täler (as, dag, as).

Die hierher gehörenden Sande und Kiese sind Absätze aus mehr oder weniger stark bewegtem Wasser. Sie haben bei einem längeren Wassertransport eine Trennung und Aufbereitung der einzelnen Bestandteile nach der Korngröße und dem spezifischen Gewicht erfahren. Infolgedessen sind die mechanisch-physikalischen Eigenschaften der hierher gehörigen Sandböden bei sonst gleichen Grundwasserverhältnissen durchaus die gleichen. Der Dauervorrat an Pflanzennährstoffen pflegt in diesen Sandböden im allgemeinen etwas geringer zu sein als in den Sandböden des Höhendiluviums.

Über die Körnung und chemische Zusammensetzung der Tal-sandböden mögen die nachfolgenden Analysentabellen näheren Aufschluß geben.

Mechanische Analysen von Sanden des Taldiluviums (2as).

Nr.	Ort der Entnahme (Meßtischblatt)	Tiefe der Entnahme in m (Bodenkndl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Feinsandige Teile		Aufnahmefähigkeit für Stickstoff 100 g Feinboden nehmen auf cem
				2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
1	Straße halbwegs Beedenbostel-Jarnsen (Beedenbostel)	0,2 m S	7,6	88,8					3,6		—
				5,2	23,6	42,8	14,4	2,8	1,2	2,4	
2	desgl.	0,6 m S	3,2	95,2					1,6		7,2
				2,8	28,0	55,6	7,6	1,2	0,4	1,2	
3	Acker Schuster Düne-Lindhorst (Fuhrberg)	0,2 m HS	0,0	81,6					18,4		12,7
				0,8	13,2	52,0	11,6	4,0	9,2	9,2	
4	desgl.	0,3-0,5 m S	0,0	96,4					3,6		—
				0,8	11,2	71,2	12,0	1,2	0,8	2,8	
5	Sandgrube an der Örtzbrücke nächst Straße Winsen-Celle (Winsen)	0,2 m HS	4,8	86,0					9,2		2,4
				6,4	18,8	36,0	22,0	2,8	4,4	4,8	
6	desgl.	0,4 m ES	21,2	72,8					6,0		2,7
				4,8	8,8	39,2	17,2	2,8	2,0	4,0	
7	desgl.	1,0 m S	3,2	96,0					0,8		2,7
				4,8	36,0	52,0	2,4	0,8	0,0	0,8	
8	Lachendorfer Heide (Bröckel)	0,1 m HS	4,0	88,4					7,6		7,0
				3,6	14,8	50,4	17,2	2,4	3,6	4,0	

Nr.	Ort der Entnahme (Mebtischblatt)	Tiefe der Entnahme in m (Bodenkundl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2mm	Sand					Feinsandige Teile		Aufnahmefähigkeit für Stickstoff. 100 g Feinboden nehmen auf cem
				2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
9	desgl.	0,2 m S	12,0	84,4					3,6		12,7
				3,6	12,4	38,4	27,2	2,8	1,6	2,0	
10	desgl.	0,4 m HS	8,0	79,2					12,8		20,1
				4,0	13,2	47,2	11,6	3,2	8,0	4,8	
11	Nienhagen (Wathlingen)	0,1-0,2 m HS	0,0	84,8					15,2		13,3
				0,4	10,4	46,0	21,6	6,4	7,6	7,6	
12	desgl.	0,3-0,4 m HS	0,0	81,2					18,8		18,7
				0,4	8,4	52,0	15,6	4,8	8,4	10,4	
13	desgl.	0,6 m S	0,0	95,6					4,4		7,7
				1,2	6,8	52,4	26,0	9,2	1,2	3,2	

Analytiker: 1 und 2 A. LAAGE, 3 und 4 H. PFEIFFER, 5—13 A. LAAGE.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens der Talsande zu Nr. 1, 3 und 5.

Nr.	Auszug mit konzentrierter, kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung									Einzelbestimmungen						Analytiker
	Tonerde	Eisenoxyd	Kalkerde	Magnesia	Kali	Natron	Kieselsäure	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Kohlensäure (nach FINKNER)	Humus (nach KROP)	Stickstoff (nach KJELDAHL)	Hygrosk. Wasser bei 105°C	Githverlust auschl. Kohlensäure, hyg. Wasser und Humus	In Salzsäure Unlösliches (Ton u. Sand u. Nichtbestimmtes)	
1	0,12	0,38	0,02	0,01	0,07	0,03	0,40	Spur	0,10	Spur	Spur	Spur	0,25	0,78	97,84	A. LAAGE
3	0,18	0,06	0,03	0,01	0,08	0,06	0,76	Spur	0,04	Spur	12,91	0,33	1,68	1,16	92,70	H. PFEIFFER
5	0,04	0,38	0,03	Spur	0,06	0,04	0,85	Spur	0,10	Spur	2,31	0,09	0,43	0,33	95,34	A. LAAGE

Eine Gesamtanalyse des Feinbodens der unter Nr. 3 (Schuster Düne-Lindhorst, Fuhrberg) aufgeführten Talsandprobe (∂_{as}) ergab folgende Resultate (auf lufttrockenen Feinboden berechnet):

1. Aufschließung

mit kohlensaurem Natron-Kali:

Kieselsäure	94,07 %
Tonerde	2,93 »
Eisenoxyd	0,30 »
Kalkerde	0,20 »
Magnesia	0,04 »

mit Flußsäure:

Kali	1,22 »
Natron	0,50 »

2. Einzelbestimmungen.

Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure (nach FINKNER)	0,09 »
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	Spur
Humus (nach KNOF)	0,91 »
Stickstoff (nach KJELDAHL)	0,04 »
Hygroskopisches Wasser bei 105° C	0,34 »
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure, hygroskop. Wasser, Humus und Stickstoff	0,34 »

Zusammen 100,98 %

Analytiker: H. PFEIFFER.

Die Sandböden der oberen Talstufe des Diluviums (∂_{as_1}) besitzen im allgemeinen einen tieferen Grundwasserstand als die alluvialen Sande und diejenigen der unteren Talstufen (as , ∂_{as} und ∂_{as_a}). In den alluvialen Sanden und den Sanden der tiefsten Terrasse liegt der Grundwasserstand so hoch, daß diese Böden nur zur Wiesennutzung in Frage kommen. Die Sandböden der Hauptterrasse und der oberen Talstufe sind jedoch sowohl zu landwirtschaftlicher als zu forstwirtschaftlicher Nutzung geeignet und zwar diejenigen der Hauptterrasse mit dem höheren Grundwasserstande zur Anpflanzung von Fichten, diejenigen der höheren Talstufe mit dem tieferen Grundwasserstande zur Aufforstung mit Kiefernbeständen. Stellenweise werden die Grundwasserverhältnisse dadurch beeinflußt, daß in geringer Tiefe unter den Talsanden undurchlässige Schichten von Geschiebemergel oder inter-

glazialen Tonen lagern. Das gilt vor allem von den Flächen an den Uferändern des diluvialen Urstromgebietes der Aller, die auf den Karten die Signaturen $\frac{\partial as}{\partial m}$, $\frac{\partial ag}{\partial m}$ und $\frac{\partial as}{\partial th}$ tragen.

Ein großer Teil der diluvialen Talsandflächen liegt im Bereich der Kartenlieferung noch als Heide land brach und harrt der Kultivierung. Die Schwierigkeiten, die sich der Urbarmachung dieser Heidesandböden der Niederungen sowohl, als auch großer Flächen der oben beschriebenen Höhengänge entgegenstellen, beruhen auf der allgemein bekannten Erscheinung der Ortsteinbildung in den Sandgebieten der Lüneburger Heide.

Die Oberkrume des Talsandes wie auch große Flächen der früher beschriebenen Höhenböden sind im Gebiet der Lüneburger Heide durch eine nur wenige Zentimeter, auch wohl bis zu 1 oder 2 dm anwachsenden Decke von Rohhumus (Heidehumus) überkleidet, der dem darunter folgenden Sand durch äußerst fein verteilten Humus eine dunklere Färbung verleiht. Darunter folgen durchweg 2—3, auch wohl bis 5 dm mächtige Sande von hell aschgrauer bis bleigrauer Farbe, die ganz allgemein mit dem Namen »Bleichsand« bezeichnet werden. Nach unten hin geht derselbe allmählich in eine tief dunkelbraun bis schwarz gefärbte Sandschicht über, die gelegentlich eine regelrecht verkittete Sandsteinschicht bildet und als »Ortstein« bezeichnet wird. Die Bildung des Ortsteines ist außerordentlich unregelmäßig, insofern als sie bald fast vollständig fehlt, bald ein nur wenige Zentimeter dickes Bänkchen umfaßt, bald aber auch bis zur Mächtigkeit von mehreren Dezimetern anschwillt und in einer Tiefe von 0,3—0,8 m angetroffen wird. Die Ortsteinbildung klingt nach unten zu allmählich aus, indem von der Ortsteinlage in den darunter lagernden, unveränderten Sand zapfenartige Ausläufer hinabziehen. Die Verkittung des Sandes zu den Ortsteinbildungen ist durch kolloidale humussaure Eisensalze erfolgt, die an der Oberfläche durch die kohlenensäurehaltigen Wässer der Atmosphären ausgeleigt und in tieferen Lagen wieder ausgefällt wurden, wo sich nun um die einzelnen Quarzkörnchen dünne Überzüge von braunem Humus

bildeten, in denen aber auch gleichzeitig nicht unbeträchtliche Mengen gelöster Pflanzennährstoffe (Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure) wieder zur Ausfällung gelangten. Der Humusgehalt der Ortsteinbildungen ist in der Regel nur verhältnismäßig gering und schwankt zwischen Bruchteilen eines bis zu vier vom Hundert. Der Gehalt an Brauneisen im Ortstein ist ebenfalls großen Schwankungen unterworfen. Er kann bis zu Spuren herabgehen.

Diese Ortsteinbildung ist der Vegetation außerordentlich schädlich, insofern als sie das Hinabdringen der Pflanzenwurzeln in den tieferen Untergrund mechanisch verhindert. Bei der Urbarmachung der Heidesandflächen ist es daher notwendig, die Ortsteinschicht umzubringen, sei es durch tiefes Rigolen oder durch tiefes Pflügen. Sie wird möglichst an die Oberfläche befördert, wo sie besonders durch Zusatz von reichlicher Ätzkalkdüngung außerordentlich schnell zerfällt, sich auflockert und schließlich verschwindet.

2. Lehmige und tonig-sandige Böden (Schlickböden) der jungdiluvialen und alluvialen Täler.

Im Überschwemmungsgebiet der Aller auf den Blättern Bröckel, Wathlingen und Celle sind humose tonige Sande bis tonige Feinsande, sog. Schlicksande, und humose Tone bis sandige Tone, sog. Schlickböden, weit verbreitet. Sie werden in der Regel unterlagert von alluvialen, wasserführenden Sanden. Da sie im allgemeinen im Bereich des Grundwassers liegen, oder aber das Grundwasser stets sehr nahe der Oberfläche steht, so kommen alle diese Flächen in erster Linie zur Wiese- und Weidenutzung in Frage. Stellenweise sind sie auch von Bruchwald bedeckt. Die Materialien, die den Schlick gebildet haben, sind die Absätze von Flußtrübe, welche die Aller und vor allen Dingen deren Nebenfluß, die Oker, mit sich führen und bei ihrem Übertritt über die Ufer zu Zeiten des Hochwassers abgelagert haben. Es sind Absätze, die sich noch heute alljährlich besonders zur Zeit der Schneeschmelze in den Gebirgen von neuem bilden. Im allgemeinen sind sie sehr reich an Pflanzennährstoffen. Über die mechanische und chemische Zusammensetzung der Schlickböden

mögen die nachfolgenden Analysen von Schlicksand und Schlick aus dem Bereich der Blätter Bröckel und Wathlingen näheren Aufschluß geben:

Nr.	Ort der Entnahme (Meßtischblatt)	Tiefe der Entnahme in m u. bodenkundl. Bezeichnung	Kies (Grand) über 2 mm	Sand					Tonhaltige Teile		Aufnahmefähigkeit für Stickstoff. 100 g Feinboden nehmen auf ccm	Kohlensaurer Kalk %
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	Staub 0,05— 0,01mm	Feinstes unter 0,01mm		
1	Fernhavekost (Bröckel)	0,1 EOT	0,8	51,2					48,0		89,8	0,5
				0,0	2,0	17,2	18,0	14,0	21,2	26,8		
2	desgl.	0,6 EOT	0,0	41,2					58,8		—	Spuren
				0,0	0,4	5,6	19,2	16,0	21,2	37,6		
3	desgl.	0,1 TSC	0,4	68,0					31,6		30,7	Spuren
				1,2	12,0	42,0	9,6	3,2	18,0	13,6		
4	desgl.	0,4 TSC	0,4	66,8					32,8		—	Spuren
				0,8	9,6	36,4	10,0	10,0	14,4	18,4		
5	Bockelskamp (Wathlingen)	0,2 EOT	0,0	46,4					53,6		135,9	Spuren
				1,2	4,0	11,6	13,6	16,0	21,6	32,0		
6	Flackenhorst (Wathlingen)	0,2 TSC	0,0	70,0					30,0		19,4	Spuren
				0,4	2,4	24,8	25,2	17,2	14,8	15,2		

Analytiker: A. LAAGE.

Ähnlich wie die Schlicksandböden verhalten sich in agronomischer Beziehung vielfach die schwach humosen, tonigen Sandböden, die aus den Abschlämmassen in den kleinen Rinnsalen gebildet wurden. Auch sie sind in den weitaus meisten Fällen durch einen hohen Grundwasserstand ausgezeichnet.

3. Die alluvialen Humusböden (ah, atf, atz und ath).

Die Humusböden sind je nach der Torfart, aus der sie hervorgegangen sind, bodenkundlich sehr verschieden zu bewerten.

a) Moorerdeböden.

Je nach dem geringeren oder höheren Gehalt der Moorerdeböden an Beimengungen von Sand und Lehm verhalten sich diese Böden bald mehr wie Sandböden mit nahem Grundwasser oder nähern sich in ihren Eigenschaften den reinen, im folgenden näher beschriebenen Humusböden.

b) Flachmoortorfböden

bilden die Oberkrume des Niedermoortorfes und besitzen in frischem Zustande eine bräunliche Farbe, die beim Austrocknen in Schwarz übergeht. Wie im geologischen Teil näher ausgeführt, besteht der Flachmoortorf aus Resten von Pflanzen, die zu ihrem Gedeihen nährstoffreiches Wasser gebrauchen. Das kommt auch in der chemischen Zusammensetzung der Flachmoortorfböden zum Ausdruck, die im Gegensatz zu den Hochmoortorfböden durch nicht unwesentliche Beimengungen von mineralischen Bestandteilen (Kalk, Magnesia, Eisen und Tonerde) ausgezeichnet sind. Aus dem Flachmoortorf gehen bei genügender Entwässerung Torfböden mit krümeliger Oberfläche hervor, die meist reich an Stickstoff sind, stellenweise auch an Kalk und Phosphorsäure, während sie in der Regel arm sind an Kalisalzen. Dementsprechend wird der Landwirt die Wahl der Düngemittel zu treffen haben und am vorteilhaftesten solche Böden mit Thomasmehl und Kainit düngen. Über die chemische Zusammensetzung der Niederungs-Moorböden geben die Tabellen am Schluß dieses Abschnittes Auskunft.

Wo der Torf eine genügende Mächtigkeit besitzt und durch mineralische Beimengungen nicht allzusehr verunreinigt ist, wird er vielfach zu Brennmaterial gewonnen.

Entsprechend ihrer Lage im Spiegel des Grundwassers werden die Torfflächen im allgemeinen am zweckmäßigsten zur Anlage von Wiesen genutzt. Zur Anlage guter, zweischnittiger Wiesen ist jedoch vorher die Schaffung einer genügenden Vorflut und eine gründliche Meliorierung durch künstliche Düngemittel (Ätzkalk oder Mergel, Kainit und Thomasschlacke) erforderlich.

In der Nähe der Ortschaften lassen sich die Torfflächen durch tiefergreifende Entwässerung leicht zu ertragreichem Garten- und Gemüseland umwandeln. Für den Anbau von Getreide eignen sich solche entwässerten Torfbrücher jedoch im allgemeinen aus dem Grunde weniger gut, weil der Boden bei der starken Wärmestrahlung des schwarzen Bodens im Winter zu sehr der Frostgefahr, im Sommer der Verbrennung ausgesetzt ist. Zu diesem Zwecke muß man sie vorher mit Sand oder Lehm befahren. Es steht zu erwarten, daß von den zahlreichen Niederungsmooren der Kartenerlieferung, die heute noch unkultiviert liegen, in kurzer Zeit die meisten in üppiges Wiesengelände umgewandelt sein werden.

c) Die Zwischenmoortorfböden

bilden ein Übergangsglied zu den Böden der Hochmoortorfe. Sie sind an mineralischen Beimengungen nicht so reich wie die Flachmoortorfböden, andererseits aber auch nicht so arm daran wie die eigentlichen Hochmoortorfböden. Vor der Kultivierung wird man am zweckmäßigsten solche Zwischenmoore abtorfen.

d) Die Hochmoortorfböden

gehen im wesentlichen aus Moostorf hervor. Da ihnen mineralische Pflanzennährstoffe fast vollständig fehlen, wie die Analyse in der nachfolgenden Tabelle zeigt, so würde durch eine Entwässerung der Hochmoorflächen allein eine Kultivierung nicht zu erzielen sein. Es müssen vielmehr reichlich mineralische Nährstoffe hinzugefügt werden.

Soweit man nicht den Moostorf zu Torfstreu und anderen technischen Verwendungsmöglichkeiten gewinnen will, kann man

die Hochmoortorfflächen durch entsprechend geleitete Entwässerung sowohl in Ackerland als auch in Wiesenland umwandeln, je nachdem man den Grundwasserspiegel durch ein Grabensystem tiefer oder flacher senkt. Durch Umbruch der obersten Torfschichten und reichliche Vermengung mit Kalk und künstlichen Düngern, d. h. durch eine Zuführung sämtlicher Pflanzennährstoffe (Stickstoff, Kali, Phosphorsäure, Kalk, Magnesia) können die Hochmoorflächen sowohl in ertragreichen Acker als auch zu Wiesenland umgewandelt werden. Insbesondere verspricht das Große Hochmoor auf den Blättern Fuhrberg und Wathlingen für die innere Kolonisation noch erfolgreiche Aussichten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Zahlenwerte der wichtigsten chemischen Bestandteile einiger Torfböden aus dem Bereich der Kartenlieferung zusammengestellt. Es kommt in ihnen vor allem der Unterschied zwischen Flachmoortorfböden und Hochmoortorfböden deutlich zum Ausdruck.

Analysen von alluvialen Torfen
(at_f, at_z und at_h).

Nr.	Ort der Entnahme (Meßtischblatt)	Torfart (pflanzliche Zusammensetzung)	Tiefe der Entnahme. Bodenkundl. Bezeichnung m	Organische Substanz	Stickstoff	Anorganische Bestandteile (Asche)	Wasser	Summe
				(ohne Stickstoff) %	%	%	%	%
1	Nordburg (Bröckel)	Flachmoortorf tf	0,1 H _f	62,81	2,39	20,74	14,06	100,00
2	Nordrand des Großen Moores (Fuhrberg)	Zwischenmoortorf tz	0—0,5 H _z	79,65	1,58	7,88	10,89	100,00
3	Südrand des Großen Moores (Fuhrberg)	Hochmoortorf th	0,3—0,4 H _h	85,08	0,49	1,57	12,86	100,00

Analytiker: 1 A. BÖHM, 2 und 3 H. PFEIFFER.

Nährstoffbestimmung des Feinbodens.

Analyse des durch kochende konzentrierte Salzsäure zersetzten anorganischen Anteiles bei einstündiger Einwirkung zu 1 und 2 vorstehender Tabelle.

Analytiker: 1 A. BÖHM, 2 und 3 H. PFEIFFER.

	Nr. 1 Flachmoor- torf	Nr. 2 Zwischen- moortorf	Nr. 3 Hoch- moortorf
Tonerde	0,54 ‰	0,53 ‰	0,50 ‰
Eisenoxyd	4,06 »	0,48 »	0,03 »
Kalkerde	4,01 »	0,37 »	0,19 »
Magnesia	0,06 »	0,03 »	0,11 »
Kali	0,04 »	0,13 »	0,14 »
Natron	0,09 »	0,10 »	0,18 »
Kieselsäure	0,44 »	1,01 »	0,03 »
Schwefelsäure	0,25 »	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,22 »	0,12 »	0,02 »

C. Die Dünensandböden.

Die Dünensandböden gehören teils den Höhenböden, teils den Niederungsböden an, je nachdem, ob die Dünen der diluvialen Hochfläche oder den Talsandgebieten aufgesetzt sind.

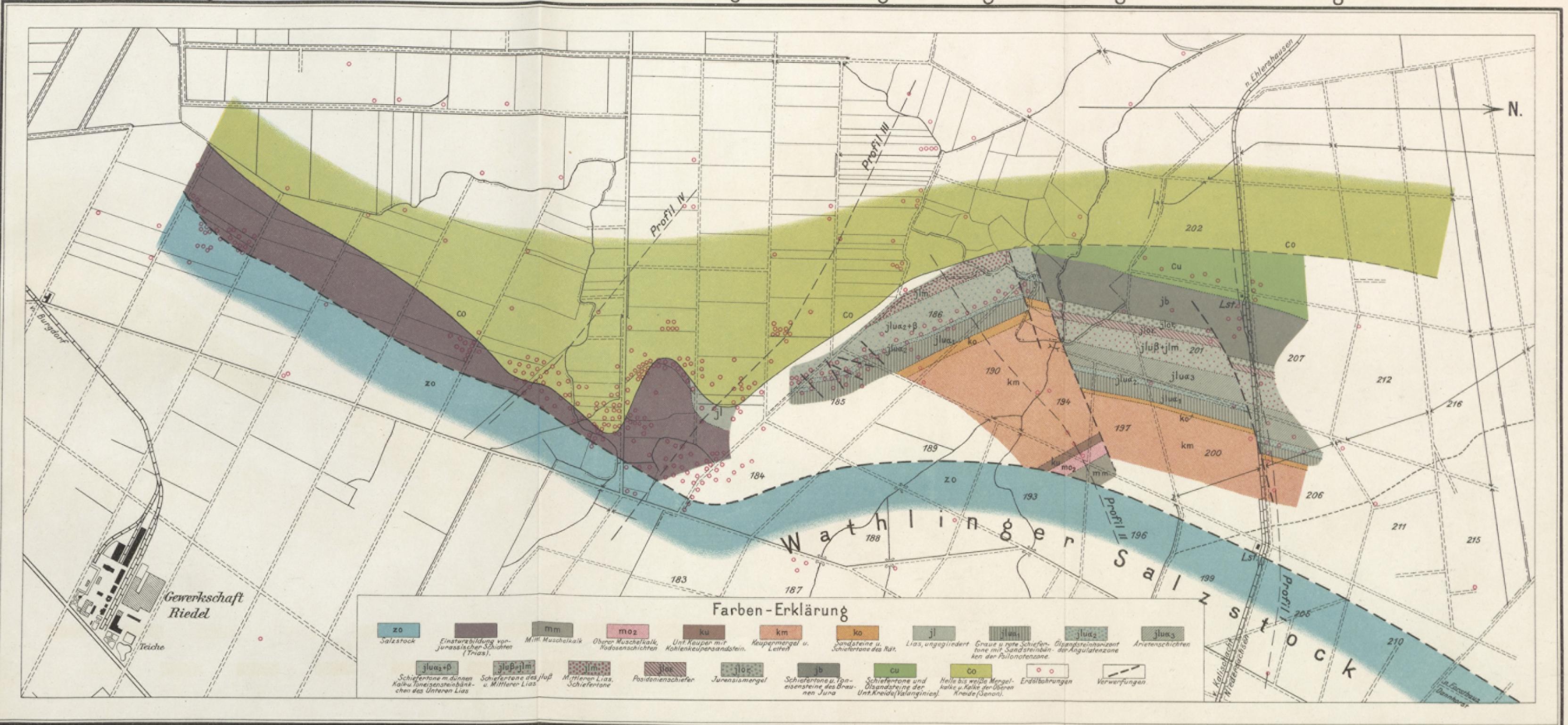
Der Dünensand, dessen petrographische Zusammensetzung wir im geognostischen Teil kennen gelernt haben, ist naturgemäß überall da unfruchtbar, wo er in größerer Mächtigkeit auftritt und das Grundwasser verhältnismäßig tief steht. Er eignet sich daher hier eigentlich nur für Kiefernkultur. Ganz anders verhält sich dieser an sich sterile Sandboden an allen denjenigen Stellen, wo das Grundwasser näher liegt, d. h. insbesondere in den ebenfalls noch aus Flugsand bestehenden Senken zwischen den einzelnen Dünenkämmen, da hier die Pflanzen imstande sind, auch während der trockenen Jahreszeit die Grundfeuchtigkeit bei der Aufnahme von Nährstoffen auszunutzen. Über die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Dünensande mögen die nachfolgenden mechanischen Analysen unterrichten:

Nr.	Ort der Entnahme (Meßtischblatt)	Tiefe der Entnahme in m (Bodenkündl. Bezeichnung)	Kies (Grand) über 2 mm	S a n d					Feinsandige Teile		Aufnahme- fähigkeit für Stickstoff 100 g Feinboden nehmen auf cem
				2— 1mm	1— 0,5mm	0,5— 0,2mm	0,2— 0,1mm	0,1— 0,05mm	0,05— 0,01mm	unter 0,01mm	
1	Fernhave- kost (Bröckel)	0,1 S	0,4	98,0					1,6		2,2
				2,8	19,6	64,4	9,6	1,6	0,3	1,3	
2	Nienhagen (Wathlingen)	0,2 S	0,0	98,2					1,8		11,3
				0,8	14,4	62,0	20,8	0,2	0,4	1,4	
3	desgl.	0,5 SS	0,0	98,1					1,9		—
				1,2	25,6	55,2	16,0	0,1	0,1	1,8	

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Allgemeine Übersicht über die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung (von J. STOLLER)	3
Einleitung. Die Oberflächengestaltung	3
1. Das Diluvium	4
a) Der jungdiluviale Lüneburger Eisvorstoß	4
b) Zwischeneiszeitliche Bildungen	11
2. Das Alluvium	12
II. Die geologischen Verhältnisse des Blattes (von J. STOLLER)	14
A. Die Gestaltung der Oberfläche	14
B. Der geologische Bau	15
1. Der vordiluviale Untergrund	16
a) Stratigraphie	16
b) Tektonik	24
2. Das Quartär	26
a) Das Diluvium	26
b) Das Alluvium	31
III. Bergbauliches	37
1. Die Salzlagerstätte des Oberen Zechsteins (von E. SKIDL)	37
2. Das Ölvorkommen am Westrand des Salzkörpers (von J. STOLLER)	53
IV. Tiefbohrungen und Flachbohrungen	55
V. Bodenkundlicher Teil (von E. HARBORT)	79
A. Die Höhenböden	82
B. Die Niederungsböden	91
C. Die Dünenandböden	101

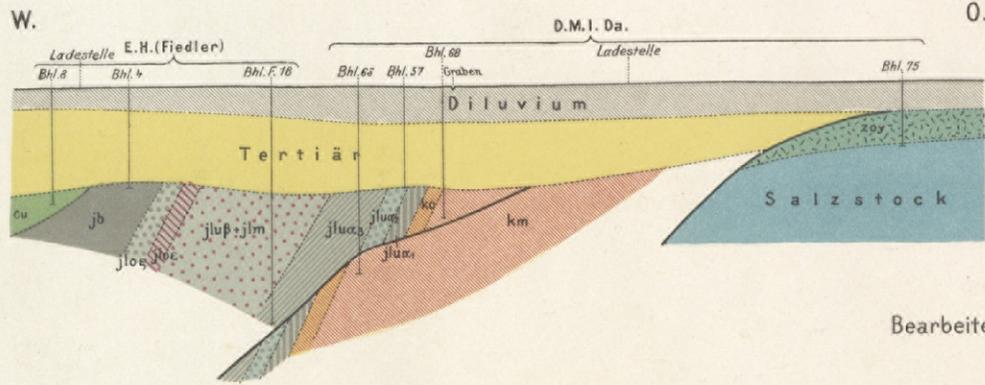
Geologische Skizze vom vortertiären und vordiluvialen Untergrunde im Erdölgebiet Hänigsen-Obershagen in der südl. Lüneburger Heide.



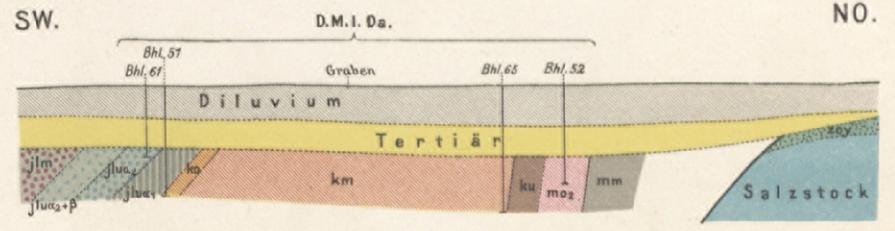
Bearbeitet von E. Harbort, A. Kraiß u. J. Stoller. (Stand der Aufschlüsse Ende 1915.)

Photolith.: Berliner Lithographisches Institut, Berlin W.35

Profil I.

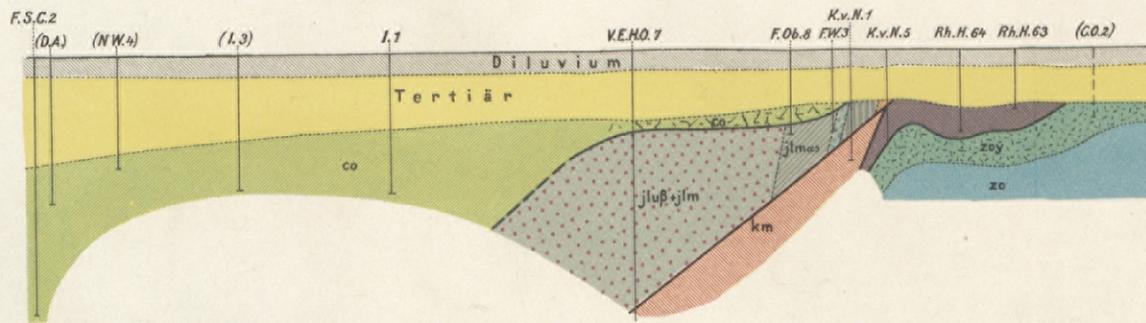


Profil II.

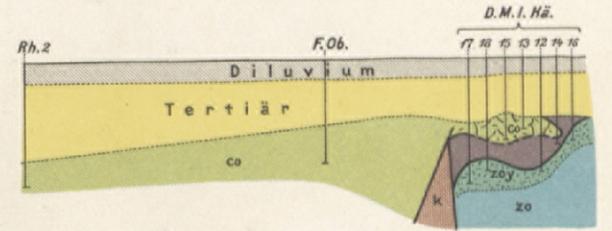


Bearbeitet von E. Harbort.

Profil III.



Profil IV.

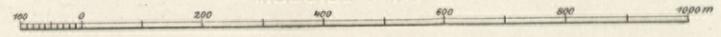


Bearbeitet von J. Stoller.

Farben - Erklärung

- zo
Salzstock
- zoγ
Hutbildungen
- Einsturz
Einsturz-
bildung
vorjurassischer
Schichten (Trias).
- mm
Mittl. Muschelkalk
- mo2
Oberer Muschelkalk,
Nodosenschichten.
- k
Keupen ungliedert
- ku
Unt. Keuper mit
Kohlenkeupersandstein.
- km
Keupermergel u.
Letten.
- ke
Sandsteine u.
Schiefersteine des Rot.
- jl
Lias, ungliedert
- jluα
Graue u. rote Schiefer-
steine mit Sandsteinbän-
ken der Paläozoenzone.
- jluα2
Ölsandsteinhorizont
der Angulatenzone.
- jluα3
Arietenschichten
- jluα2+β
Schiefersteine mit
dünnen Kalk- u. Ton-
eisensteinbänken des
Unteren Lias.
- jluβ+jlm
Schiefersteine des jluβ
u. Mittlerer Lias.
- jlm
Mittleren Lias,
Schiefersteine.
- jloc
Posidonienschiefen
- jlog
Jurensismergel
- jb
Schiefersteine
u. Tonsteine
des Braunen Jura.
- cu
Schiefersteine u.
Ölsandsteine der
Unt. Kreide (Valanginien).
- co
Helle bis weiße Mangel-
kalk u. Kalk der
Oberen Kreide (Senon).
- Co
Restdecke von
Oberer Kreide.
- Verwerfungen

Maßstab 1:12500



Photolith.: Berliner Lithographisches Institut, Berlin W35

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26