

# GEOLOGISCHE KARTE VON PREUSSEN

UND  
BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN

HERAUSGEGEBEN VON DER  
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

---

LIEFERUNG 347

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN BLÄTTERN

## MELLE, QUERNHEIM, OEYNHAUSEN

Nr. 2013  
(NEUE Nr. 3716)

Nr. 2014  
(NEUE Nr. 3717)

Nr. 2015  
(NEUE Nr. 3718)

MIT ANSCHLIESSENDEN TEILEN DER BLÄTTER LEVERN Nr. 1946 (NEUE Nr. 3616),  
LÜBBECKE Nr. 1947 (NEUE Nr. 3617) UND HARTUM Nr. 1948 (NEUE Nr. 3618)

---

AUFGENOMMEN VON  
W. DIENEMANN, W. KOERT UND E. STACH

ERLÄUTERT VON  
W. DIENEMANN

MIT EINEM BEITRAG VON E. MÜCKENHAUSEN

---

1 TAFEL UND 6 ABBILDUNGEN

---

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT  
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1939



37 18

**GEOLOGISCHE  
KARTE VON PREUSSEN  
UND  
BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN**

HERAUSGEGEBEN VON DER  
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

LIEFERUNG 347

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN BLÄTTERN

**MELLE, QUERNHEIM, OEYNHAUSEN**

Nr. 2013  
(NEUE Nr. 3716)

Nr. 2014  
(NEUE Nr. 3717)

Nr. 2015  
(NEUE Nr. 3718)

MIT ANSCHLIESSENDEN TEILEN DER BLÄTTER LEVERN Nr. 1946 (NEUE Nr. 3616),  
LÜBBECKE Nr. 1947 (NEUE Nr. 3617) UND HARTUM Nr. 1948 (NEUE Nr. 3618)

AUFGENOMMEN VON  
W. DIENEMANN, W. KOERT (†) UND E. STACH

ERLÄUTERT VON  
W. DIENEMANN

MIT EINEM BEITRAG VON E. MÜCKENHAUSEN

1 TAFEL UND 6 ABBILDUNGEN

*C Ia 015(a)*

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT  
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1939





# Inhalt

	Seite
A. Oberflächenformen . . . . .	7
B. Geologisch-tektonischer Überblick . . . . .	9
I. Das Gebiet der Piesberg-Pyrmonter Achse mit den Meller Bergen . . . . .	10
II. Das Juragebiet zwischen der Piesberg-Pyrmonter Achse und dem Wiehengebirge . . . . .	11
III. Das Wiehengebirge . . . . .	11
IV. Das Norddeutsche Flachland . . . . .	12
C. Schichtenfolge . . . . .	12
I. Muschelkalk . . . . .	12
II. Keuper . . . . .	13
a) Grauer Keuper (Unterer oder Lettenkohlenkeuper)	13
b) Bunter Keuper (Mittlerer Keuper) . . . . .	13
c) Rhätkeuper (Oberer Keuper) . . . . .	15
III. Jura . . . . .	16
a) Lias (Unterer Jura) . . . . .	16
1. Unterer Lias . . . . .	16
2. Mittlerer Lias . . . . .	19
3. Oberer Lias . . . . .	21
b) Dogger . . . . .	23
1. Opalinus-, Polyplocus- und Coronatenschichten	23
2. Subfurcaten, Parkinsoni- und Württembergicus- Schichten . . . . .	23
3. Cornbrash . . . . .	26
4. Aspidoides-Schichten . . . . .	28
5. Macrocephalen-Schichten (Portasandstein) . . . . .	28
6. Ornatenton . . . . .	31
c) Malm (Oberer Jura) . . . . .	32
1. Heersumer Schichten . . . . .	32
2. Korallenoolith und Wiehengebirgssandstein . . . . .	34
3. Kimmeridge . . . . .	38
4. Gigas-Schichten . . . . .	44
5. Einbeckhäuser Plattenkalk . . . . .	46
6. Münder Mergel und Serpultit . . . . .	46

IV. Kreide . . . . .	48
V. Tertiär . . . . .	48
VI. Diluvium . . . . .	48
a) 1. Eiszeit . . . . .	49
b) 2. Eiszeit . . . . .	49
1. Grundmoränenbildungen . . . . .	49
2. Schmelzwasseraufschüttungen . . . . .	51
3. Flußablagerungen . . . . .	53
c) 3. Eiszeit . . . . .	54
1. Ablagerungen der Unteren Terrasse . . . . .	54
2. Windablagerungen . . . . .	55
VII. Alluvium . . . . .	56
D. Gebirgsbau . . . . .	61
I. Blatt Oeynhausen . . . . .	61
II. Blatt Quernheim . . . . .	64
III. Blatt Melle . . . . .	67
E. Abhängigkeit der Geländeformen von der Gesteinsbeschaffenheit	68
F. Erdgeschichtliche Entwicklung des Gebietes . . . . .	70
G. Bodenkundlicher Teil (E. MÜCKENHAUSEN) . . . . .	71
H. Grundwasser und Quellen . . . . .	100
I. Mineral- und Heilquellen . . . . .	109
K. Tiefbohrungen . . . . .	120
L. Nutzbare Ablagerungen . . . . .	134
M. Geologische Wanderungen . . . . .	142
N. Schriften . . . . .	144

## Vorbemerkung

An der geologischen Aufnahme des Lieferungsgebietes beteiligten sich

- für Blatt Oeynhausen (nebst dem Anteil von Blatt Hartum) W. KOERT †; Wiehengebirge; E. STACH: übriges Blattgebiet; W. DIENEMANN: Anteil des Blattes Hartum, Wiehengebirge und Nachträge;
- für Blatt Quernheim (nebst dem Anteil von Blatt Lübbecke) W. DIENEMANN;
- für Blatt Melle (nebst dem Anteil von Blatt Levern) W. DIENEMANN.

Die Erläuterung schrieb W. DIENEMANN unter weitgehender Benutzung der Berichte von W. KOERT und E. STACH. Den bodenkundlichen Teil und die bodenkundliche Karte bearbeitete E. MÜCKENHAUSEN.

Der Wiehengebirgsanteil des Blattes Quernheim zwischen Altem Verbrenn und Donnersberg wurde von dem Topographen OTTO im Maßstab 1 : 10 000 neu aufgenommen und auf das Meßtischblatt übertragen.



## A. Oberflächenformen

Die Lieferung 347 umfaßt das Gebiet der Meßtischblätter Melle, Quernheim und Bad Oeynhausens und die vom Wiehengebirge eingenommenen Teile des Südrandes der nördlich anschließenden Blätter Levern, Lübbecke und Hartum. Politisch gehört das Gebiet zu den westfälischen Kreisen Minden, Herford und Lübbecke des Regierungsbezirkes Minden und den hannöverschen Kreisen Melle und Wittlage des Bezirkes Osnabrück.

Landschaftlich bildet das Kartengebiet einen Teil des „Nordwestfälisch-Lippeschen Berglandes“ (zu „Alt-Westfalen“ rechnet man auch das Osnabrücker Gebiet) zwischen dem Osning im Süden und dem Wiehengebirge im Norden. Teillandschaften dieses Berglandes sind das Tecklenburg-Osnabrücker Hügelland und das Ravensberger Hügelland; die Grenze zwischen beiden verläuft von Melle am Ostfuß der Meller Berge entlang nach Norden durch den Paß des Huntetales nach Barkhausen. Daher gehört der weitaus größte Teil des Lieferungsgebietes zum Ravensberger Hügelland, welches im Norden mit dem sich hier scharf heraushebenden Wall des Wiehengebirges abschließt. Seine landschaftliche Eigenart, wie sie sich dem Beschauer etwa von der Höhe des Wiehengebirges aus darbietet, sei hier mit den Worten STOLTE'S (1933) geschildert: „Im Süden flachwelliges Hügelland in breiter Erstreckung, zertalt von zahllosen Bächen und Wasserläufen, übersät von einer Menge kleiner Gehölze und „Büsche“, welche bald inmitten der Ackerfelder liegen, bald auf die Talhänge und Ufer der Bäche und Fließchen beschränkt sind. Dazwischen verstreut die Siedlungen: Einzelhöfe inmitten ihren Eichenkämme, hier und dort dorfartig zusammengeschart, alte Kotten und Neubauereien in regelloser Verteilung, während an den Landstraßen die neuzeitlichen Arbeiterhäuschen sich reihen. Wald, Weide, Wiese und Ackerland wechseln in bunter Reihenfolge und ergeben zusammen mit den Siedlungen das Bild einer freundlichen Parklandschaft.“

Das Wiehengebirge erstreckt sich von der Porta aus zunächst bis vor Lübbecke nach WNW, biegt hier auffallenderweise nach SW um, nimmt dann vom Donnersberg bis zum Nonnenstein eine ungefähre OW-Richtung ein und kehrt nun wieder in die alte Richtung nach NW zurück. Zwischen den Quertälern der Hunte und Großen Aue legen sich

dem eigentlichen Gebirgskamm im N die waldreichen Höhen der Oldendorfer Berge vor, in denen zwei Schichtenkämme auftreten; die höhere, einheitliche südliche Egge mit dem Schwarzen Brink und ein niedrigerer, nördlicherer Bergzug, der in mehrere Einzelerhebungen zerfällt. Beide vereinigen sich im östlichen Sattelschluß des Limberges.

Eine größere Reliefenergie und stärkere Bewaldung sind das Kennzeichen des zum Tecklenburg-Osnabrücker Hügelland gehörenden Meller Berglandes, zu dem auch die Höhen zwischen Holzhausen, Ostenwalde und Oberholsten gerechnet werden. Da an und für sich in diesem Hügelland größere Höhen auftreten und diese auch näher an die nördliche Randkette herankommen, verliert das Wiehengebirge westlich des Huntetales bis nach Bad Essen hin von S gesehen sein wallartiges Gepräge, zumal es selbst nicht mehr die Höhe erreicht wie weiter im O.

Die Meereshöhen des Lieferungsgebietes schwanken zwischen 74 und 320 m. Im Wiehengebirge hält sich die Durchschnittshöhe von der Porta (277 m) bis zum Huntetal (80 m) über 200 m; so erreichen der Nettelstedter Berg (Blatt Oeynhausen) 288 m, Wurzel-Brink und Heid-Brink (Quernheim) 319 und 320 m, der Nonnenstein (Melle) 174 m. Die Höhen westlich des Huntetales bleiben unter 200 m. Die Meller Berge steigen in der Diedrichsburg bis zu 216 m an. Das nördliche Wiehengebirgsvorland senkt sich, soweit es im Kartengebiet liegt, bis zu etwa 60 m Meereshöhe. Im Ravensberger Hügelland beträgt die durchschnittliche Höhe der einzelnen Rücken 100—120 m, der bewaldete Wiehengebirgssüdhang setzt etwa bei 180 m an. Die Niederung der Else und Werre liegt im W 74 m, im O an der Mündung der Werre in die Weser 44,5 m hoch; die Talhänge steigen von der breiten Niederung aus nach N langsam an, nur zwischen Obernbeck und Kirchlergen liegt ein steilerer Talhang.

Für das Ravensberger Hügelland sind die vielen vom Südrand des Wiehengebirges herabkommenden, 10—20 m tiefen und steilen schmalen Tälchen, Sieks genannt, kennzeichnend; erst in 2—3 km Entfernung vom Gebirge werden sie breiter, flacher und damit gefällsärmer.

Die Entwässerung erfolgt fast ganz zur Weser, nur der Opkebach im äußersten NW fließt über Schleddehausen zur Haase und damit zur Ems. Bastau, Große Aue und Hunte entwässern im N, Else und Werre im S des Gebirges zur Weser. Die Else hat ein sehr geringes Gefälle, von Gesmold bis Bruchmühlen beträgt es 1:1613, von da bis zur Mündung in die Werre 1:1361. Sie mäandriert daher stark, erst in den letzten Jahren wurde sie begradigt. Die geologischen Karten zeigen noch die alten Verhältnisse. Das Wiehengebirge bildet nur teilweise eine Wasserscheide; Hunte und Große Aue entspringen in seinem südlichen Vorlande und durchbrechen die Kette in einem Quertal.

## B. Geologisch-tektonischer Überblick

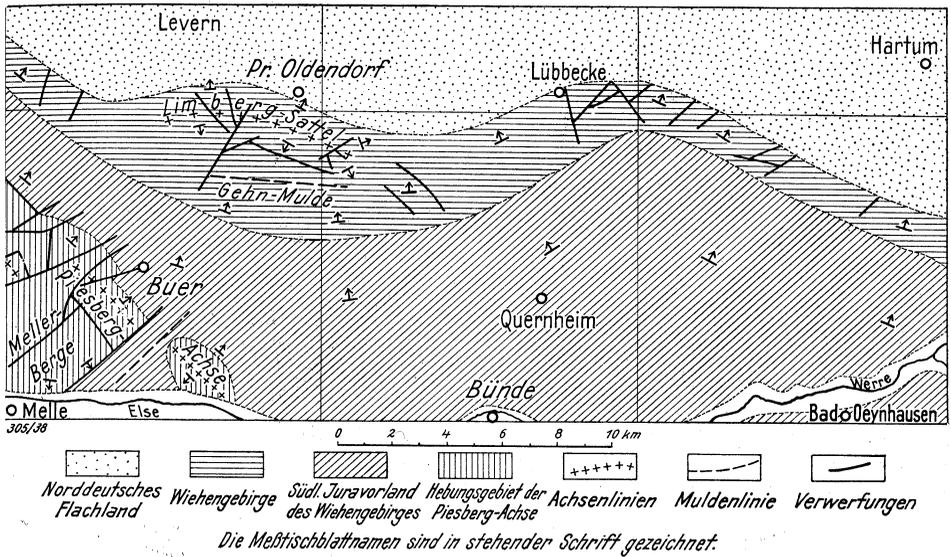


Abb. 1. Tektonische Übersichtskarte des Lieferungsgebietes.

Das vorliegende Gebiet gehört in tektonischer Beziehung zu einem nicht sehr breiten hercynisch gerichteten Streifen zwischen der Münsterschen Ebene und den Norddeutschen Flachlande, welcher von HAACK (1924) als „nordwestfälisch-lippesche Schwelle“ bezeichnet worden ist. Diese ist eine Großscholle, die beiderseits von zwei wallartig aus der Ebene aufsteigenden, nach außen, d. h. nach S und N einfallenden Gebirgszügen begrenzt wird. Der südliche Randwall, der Osning, liegt nicht mehr im Bereiche der Lieferung, während der nördliche, das Wiehengebirge, in langer schmaler Kette diese im N durchzieht und ihren geologischen Bau und ihr Landschaftsbild weitgehend beherrscht. Im Innern dieser Schwelle liegt eine sich durch die ganze Länge derselben hinziehende sattelförmige Schichtenemporwölbung, die man die Piesberg-Pyrmonter Achse nennt. Diese

Hebungszone durchzieht das Lieferungsgebiet nur im Bereich des Blattes Melle vom Westrand aus nach SO, während ihr weiterer Verlauf nicht weit südlich des Südrandes der beiden anderen Blattgebiete liegt. Ein besonderes tektonisches Hebungsgebiet bilden die Meller Berge, welche quer zum Streichen der Piesberg-Pyrmonter Achse verlaufen, aber genetisch mit dieser im Zusammenhang stehen.

Auf die Muschelkalk- und Keuperschichten des Nordflügels der Piesberg-Achse legen sich mit flachem nordöstlichen oder nördlichen Fallen meist mit einem dünnen diluvialen Schleier bedeckte Lias- und Doggerschichten. Auch in diesem südlichen Juravorland des Wiehengebirges sind sicher vielfach Schichtenstörungen vorhanden, aber nur selten im einzelnen näher festzulegen. Das Wiehengebirge selbst besteht aus stärker einfallenden höheren Dogger- und Malmsschichten; an seinem Nordfuß beginnt das weite Norddeutsche Flachland.

Wir können also im Bau des Lieferungsgebietes die folgenden vier tektonischen Einheiten unterscheiden:

- I. Das Gebiet der Piesberg-Pyrmonter Achse mit den Meller Bergen
- II. Das Juragebiet zwischen der Piesberg-Pyrmonter Achse und dem Wiehengebirge (Südliches Juravorland)
- III. Das Wiehengebirge
- IV. Das Norddeutsche Flachland.

## I. Das Gebiet der Piesberg-Pyrmonter Achse mit den Meller Bergen

Im Gebiete des sich südlich an das Blatt Melle anschließenden Blattes Neuenkirchen zieht sich die Piesberg-Achse als Keupersattel von Hücker bis westlich von Riemsloh hin. Im W und N endet der Keuperzug hier an den Niederungen des Violenbaches und der Else, in denen der Untergrund der Beobachtung entzogen ist. Es scheint, daß die Hebungszone südlich der Else hier ein Ende hat und nördlich derselben bei Düingsdorf neu mit ungefähr dem gleichen Streichen wieder einsetzt. Zwischen den Keuperhöhen bei Riemsloh und denen bei Düingsdorf ist daher eine von Tönen des Oberen Keupers und hauptsächlich des Lias eingenommene Mulde anzunehmen.

Das südöstliche Ende der bei Düingsdorf (Bl. Melle) neu einsetzenden Keuperaufsattelung ist unter diluvialen Schichten verborgen. Im Tal des Sutt-Baches verläuft eine Störung, westlich des Tales ist bald ein neues Untertauchen der Aufsattelung zu erkennen. Zwischen Wetter und Buer liegt höchstwahrscheinlich quer zur Achse eine Liasmulde oder auch ein Liasgraben, der im W von dem Hochgebiet der Keuperhöhen der Meller Berge begrenzt wird. Am Nordostabfall dieser Berge ist von Buermannsheide bis nach Oberholsten der Nordflügel der Piesberg-Achse gut zu verfolgen. Zwischen Oberholsten und Ostenwalde

ist die Hebungszone nicht als einfacher Sattel, sondern als ein stark zerstückeltes Schollengebiet entwickelt, an dessen südwestlicher Ecke auch Muschelkalk als Kern der Hebungssachse auftritt.

Die Meller Berge im engeren Sinne — ein Bergland von etwa dreieckigem Umriß zwischen Melle, Buer und Ostenwalde — stellen ein im großen ganzen von SW nach NO streichendes Horstgebiet vom Mittlerem Keuper dar, welches rings von Verwerfungen begrenzt wird und auch in sich in viele einzelne Schollen zerfällt. Sie bilden mit ihren nordöstlich streichenden Kämmen ein in der Tektonik und Morphologie unserer Gegend sonst wenig ausgeprägtes und darum auffallendes Landschaftsglied.

## II. Das Juragebiet zwischen der Piesberg-Pyrmonter Achse und dem Wiehengebirge (Südliches Juravorland)

Vom Nordflügel der Hebungszone fallen die Juraschichten, indem sie bald eine flachere Lagerung annehmen, nach NO und N ein. Eine ausgedehnte Diluvialdecke verhindert das Erkennen von Einzelheiten im Gebirgsbau; jedoch sind auch hier sicher mehrfach Mulden und Sättel und Verwerfungen vorhanden.

## III. Wiehengebirge

Von der vorigen tektonischen Einheit ist die des Wiehengebirges nicht scharf zu trennen. Man darf aber in diesem langen Kamm nicht nur eine durch die größere Widerstandsfähigkeit der Malmschichten bedingte Schichtstufe auf dem Nordflügel der Piesberg-Achse sehen. Wie HAACK (1924) hervorhebt, ist auch dieser Bergzug ebenso wie der Osning stark tektonisch bedingt, er liegt an einer alten Schwächezone am Nordrande der nordwestfälisch-lippeschen Schwelle und stellt eine flexurartige Herabbiegung der Schichten nach N dar. Dies zeigt sich in dem stärkeren Schichtenfallen in der Bergkette selbst dem im nördlichen und südlichen Vorlande gegenüber und geht auch aus palaeogeographischen Erwägungen hervor (vergl. HAACK 1924). Auf eine besondere tektonische Stellung des Wiehengebirges (wie auch des Wesergebirges) weist sein im großen ganzen ungestörtes Fortstreichen im Gegensatz zur Zerstückelung seines südlichen Vorlandes hin.

Die Wirkung tektonischer Bewegungen in dieser Linie zeigt sich in dem Auftreten des dem Gebirge zwischen Holzhausen und Barkhausen im N vorgelagerten *Limbergsattels*. Eine Folge der verschiedenen starken Widerstandsfähigkeit der Schichten gegen die Abtragung ist es, daß auf den Flanken des Limbergsattels die festen Schichten des Oberen Doggers und Malms Käme bilden, während die Sattellinie selbst größtenteils in einem Längstal in älteren weichen Juratonen verläuft. Die Mulde zwischen dem eigentlichen Wiehengebirge und dem Limbergsattel haben STILLE & BRINKMANN (1930) als *Gehnmulde* bezeichnet.

## IV. Das Norddeutsche Flachland

Nur kleine Teile des Nordrandes unserer Lieferung gehören diesem an. Die quartäre Decke verhindert hier das Erkennen des geologischen Baues. Eine Verflachung des Schichtenfallens ist jedoch sicher. Auch das Vorhandensein von Längsverwerfungen am Nordrande des Gebirges ist für einzelne Strecken anzunehmen, so für die Gegend zwischen Lübbecke und Holzhausen. Den Untergrund bilden die höchsten Malm-schichten, denen sich im N Wealden auflagert.

## C. Schichtenfolge

### I. Muschelkalk

Als älteste Schichten treten Gesteine des Muschelkalkes im Zuge der Piesberg-Pyrmonter Achse im W bei Ostenwalde (Bl. Melle) in geringer Verbreitung zu Tage.

Mittlerer Muschelkalk (mm). In dem Tälchen zwischen den Jagen 22 und 29 sind hier an einer Quelle und am Osthang an einem Waldwege graue Mergel mit Einlagerungen von Zellenkalk und gelbem dolomitischen Kalk zu sehen. Die Mächtigkeit der Stufe mag 40—50 m betragen.

Oberer Muschelkalk. Der Trochitenkalk (mok), die Unterstufe dieser Abteilung, besteht zuunterst aus 4—6 m mächtigen, hell- bis braungelben, zähen, dichten oder etwas porösen Kalken, den sogenannten dichten Basiskalken, die vereinzelt Trochiten, d. s. Stielglieder der Seelilie *Encrinurus liliiiformis* LAM., enthalten. Diese Schichten sind schlecht aufgeschlossen. Über ihnen folgt etwa 8 m mächtiger dickbankiger, blaugrauer, fester, feinkristalliner Kalk, der rostfleckig verwittert und reich an Trochiten ist. In den alten Brüchen nördlich von Ostenwalde wurde er früher abgebaut.

Die Hochstufe des Oberen Muschelkalkes, die Ceratitenschichten (mot), liegt auf den Höhen zu beiden Seiten des oben genannten Tälchens, im O und N gegen Keuperschichten verworfen. Sie besteht abwechselnd aus dünneren Bänken eines dichten Kalkes oder bankförmig aneinander gereihten Kalklinsen und gelblichgrauem tonigen Mergel. Zur Obergrenze hin werden die Kalke tonig, man bezeichnet sie und mit ihnen die ganze Stufe auch als Tonplatten. Ceratiten wurden hier nicht gefunden, die Leitform ist *Ceratites nodosus* DE HAAN.

Etwa 10 m über dem Trochitenkalk stellt sich noch einmal ein jenem sehr ähnliches Gestein ein, in dem sich auch Trochiten finden, nämlich dicke Bänke eines blauen feinkristallinen Kalkes. Sie sind durch das häufige Vorkommen von *Terebratula vulgaris* SCHLOTH. aus-

gezeichnet, die ganze Schillbänke bilden kann. Dieser Horizont der dicken Kalkbänke (k) ist besonders in der Gegend von Schleddehausen und Osnabrück entwickelt; auf dem westlich anstoßenden Kartenblatt wurde er als Terebratelzone des Oberen Muschelkalks bezeichnet. Einen Aufschluß in diesen Schichten gewährt ein kleiner Steinbruch zwischen Moseler Berg und Punkt 219,4 am Westrande von Blatt Melle. Die Mächtigkeit der Ceratitenschichten erreicht 50 m.

## II. Keuper

Keuperschichten treten im Bereich des Blattes Melle nördlich von Ostenwalde, in den Meller Bergen und östlich von Melle in großer Verbreitung auf, im Blattgebiet Quernheim wurden sie nur in einigen Handbohrungen in Bünde und im Gebiet des Blattes Oeynhaus in der Südostecke angetroffen.

### a) Grauer Keuper (Unterer oder Lettenkohlenkeuper, ku)

Die in der Gegend von Osnabrück zuunterst liegende Zone der grauen Letten mit Dolomiten ist im Lieferungsgebiet nirgends aufgeschlossen. Die obere Abteilung, die aus roten Schiefertonen mit Sandsteineinlagerungen besteht, findet sich auf kleinen Flächen südwestlich von Ostenwalde und bei Barkhausen bei Melle. Es handelt sich um rote, vereinzelt auch graue Schiefertone mit Einlagerungen von rötlichen und grünlich gewolkten Sandsteinen, die der Zone der *Anoplophora*-Sandsteine entsprechen. Die Mächtigkeit der Stufe beträgt 50 m.

### b) Bunter Keuper (Mittlerer Keuper, km)

Die aus buntem Schieferthon, Mergel, Steinmergel und Sandstein bestehenden Ablagerungen dieser Abteilung lassen sich wie in Lippe und bei Osnabrück leicht in die folgenden vier Stufen gliedern. Die für den Mittleren Keuper kennzeichnenden Gipslager sind im Lieferungsgebiet an der Oberfläche nirgends mehr vorhanden, im Untergrund aber noch anzunehmen.

**Gipsmergel (km1).** Zuunterst liegt roter Schieferthon und Mergel. In den höheren Schichten tritt die rote Farbe stark zurück und statt der weichen schiefrigen Tone finden wir graue, härtere Schiefertone und Steinmergeln ähnliche Gesteine. In den Meller Bergen bedecken die Gesteine dieser Stufe große Flächen; einige Profilbeschreibungen sollen ihre Ausbildung im einzelnen erläutern.

An dem von Barkhausen zur Friedenshöhe führenden Wege stehen unten graugelbe (dolomitische) und violette Schiefertone und dünnbankige Sandsteine an, darüber folgen rote, seltener grüne Schiefertone. Zuoberst liegen 1—2 m mächtige gelbe Mergel, welche fast stets die Grenze gegen den Schilfsandstein bezeichnen. In dem Hohlweg südwestlich des Stuckenberges folgen unter dem Schilfsandstein erst graue sandige Schiefertone, in denen sich tiefer graue und dann gelbe Mergel

einstellen. Die Mergel sind hier reich an mit Kalkspatkristallen ausgefüllten Drusen, auch feinkörnige, grünliche Sandsteinschiefer treten auf. Gipsschnüre und -drusen sind den grauen Mergeln in dem Hohlweg bei Punkt 140 östlich von Barkhausen eingelagert. In dem von dem Aussichtsturm auf der Ottoshöhe nach SO herabführenden Hohlweg beobachtet man folgendes Profil:

5. Schilfsandstein . . . . .	3,00 m
4. dunkelgrauer bis schwarzer, bröcklicher und schiefriger Mergel, zu oberst gelbliche Lagen . . . . .	3,00 m
3. dieselben Schichten mit drei je 50 cm mächtigen Lagen eines dunklen, grau verwitternden Mergels . . . . .	3,00 m
2. hellgrauer, z. T. fester Steinmergel, zu unterst einige rote Lagen	10,00 m
1. mürber, grauer Mergel mit vereinzelt Steinmergeln, unten rote Lagen . . . . .	10,00 m

Die Mächtigkeit der Stufe km1 mag hier 70—90 m betragen, davon entfällt mehr als die Hälfte auf die graue Abteilung.

Die Schilfsandsteinzone (km2) besteht aus hellgrauen und weißlichen Sandsteinen und grauen, grünlichgrauen, auch dunklen sandigen Schiefertönen und Sandsteinschiefern. Trotz des kieseligen Bindemittels sind die Sandsteine nur gelegentlich sehr fest. Feldspat- und Kaolinkörnchen sind ihnen eingelagert. Daneben findet man aber auch, besonders an der oberen Grenze, quarzitisches feste Lagen, die an gute Rhätsandsteine erinnern; sie treten aber nur in schnell auskeilenden Bänken auf. Am Thomaskreuz (Meller Berge) wurden sie in kleinen Schürfen zum Wegebau gewonnen. Überhaupt ist zu beachten, daß auch die oft dicken Werkbänke des Schilfsandsteins schnell auskeilen können. In den Sandsteinen findet man oft kleine Schwefelkieskristalle.

In den Meller Bergen ist der Schilfsandstein weit verbreitet, er bildet meist den Kamm der Höhenrücken. Größere Brüche waren früher am Kleft in Betrieb, hier brach man einen ziemlich feinkörnigen, guten Werkstein, der in bis zu 8 m dicken Bänken auftrat. In einem noch betriebenen Bruche nordöstlich von Barkhausen zeigt sich folgendes Profil:

10. am Eingang: bläuliche, bröcklige sandige Schiefertone, z. T. kalkig, und bräunliche plattige Sandsteine . . . . .	etwa 4,00 m
9. plattiger Sandstein . . . . .	0,50 m
8. von Schutt überrollte Strecke . . . . .	etwa 2,00 m
7. im Bruche selbst bis 1 m starke Bänke feinkörnigen hellen Sandsteins, der als Werkstein gebrochen wird . . . . .	3,00 m
6. feste Sandsteinbank . . . . .	bis 3,00 m
5. bläulicher, sandiger Schiefer . . . . .	0,10 m
4. 30—50 cm dicke Sandsteinbänke . . . . .	2,00 m
3. Sandsteinbank . . . . .	1,20 m
2. wie 4. . . . .	bis 2,00 m
1. Schutt	

---

17,80 m

In dem nahen Bruch an der Friedenshöhe überwiegen die schiefri-gen Lagen bedeutend über die Sandsteine. Ein guter dickbankiger Werkstein wird auf dem Düing-Berg gebrochen.

Ihren Namen erhielt diese Stufe nach den in ihr auftretenden, in unserem Gebiete aber seltenen Resten und Abdrücken von Schachtelhalmen (*Equisetites arenaceus* BRONGN.), die an Schilfstengel erinnern. Wie ROEMER (1857) berichtet, wurden auf der Diedrichsburg Knochenschilder von *Mastodonsaurus robustus* gefunden; sonst ist hier der Schilfsandstein, wie überhaupt der ganze Mittlere und Untere Keuper fossilleer.

Die Mächtigkeit von km<sup>2</sup> erreicht in den Meller Bergen 30 m.

Die Rote-Wand-Schichten (km<sup>3</sup>) bestehen aus stark roten Schiefertonen und Mergeln. Gute Aufschlüsse bieten ein Wegeeinschnitt in Sehlingdorf, eine alte Mergelgrube nordöstlich vom Amtshofe in Wetter und die Brüche auf dem Düing-Berge. In dem dortigen großen Bruch folgen über dem Schilfsandstein erst etwa zwei Meter grünliche Steinmergel, dann zwei Meter grüne, kalkige Tone und dann erst rote, kalkärmere Mergel. Die Mächtigkeit der Stufe beträgt 15—25 m; sie bildet meist sanfte Geländeformen und ist dann von Lößlehm verhüllt.

Der Steinmergel (km<sup>4</sup>) baut sich aus hellgrauen und grau-grünen, seltener roten Steinmergeln mit Gipsschnüren und -knollen auf. Wo der Gips ausgelaugt ist, sind drusige Hohlräume entstanden, die mit kleinen Quarzkristallen überzogen sind. Steinmergel ist ein kieselig-kalkig-dolomitisches Gestein, welches in kennzeichnender Weise bei der Verwitterung oder unter dem Hammerschlag in viele würfelige Bröckchen zerfällt. An der oberen Grenze der etwa 40 m mächtigen Stufe liegt gelber, dolomitischer Mergel. Der Kalkgehalt der einzelnen Schichten unterliegt starken Schwankungen. Aufschlüsse bieten u. a. im Gebiet des Blattes Melle Mergelgruben auf dem Kottenbrink, bei Punkt 131,9 südlich von Barkhausen, am Waldrand unter der Friedenshöhe und in dem Wegeeinschnitt bei Sehlingdorf, bei Oeynhausens im SO des Blattgebietes eine Mergelkuhle südlich von Moskamp.

### c) Rhätkeuper (Oberer Keuper, ko)

Zum Rhätkeuper gehören feinkörnige, teilweise quarzitisches Sandsteine von hellbräunlicher oder grünlichgrauer Farbe und dunkle, über Tage meist kalkfreie Schiefertone. Die Sandsteine reichern sich in den tieferen Lagen im W unseres Gebietes (Westrand von Blatt Melle) so an, daß eine untere sandige Abteilung (s) ausgeschieden werden konnte, die jedoch nach oben keine scharfe Grenze hat.

Seine Hauptverbreitung hat der Rhätkeuper auf dem Nordflügel der Piesberger Achse (Bl. Melle). Für die Sandsteine sind die bräunliche Verwitterung und die braunen Kluftbeschläge kennzeichnend, ihr Binde-

mittel ist kieselig. Die bei Riemsloh sehr verbreiteten Tonquarze fehlen hier ebenso wie die im Lippischen vorkommenden echten Rhätquarzite. Dickere Bänke wurden nicht beobachtet. In dem Bruche am Nordrande des Hiegt (Bl. Melle) findet man neben Rhätsandsteinen und sandigen Schiefeln auch mürbe graue Mergel.

Im Bereich des Blattes Quernheim wurden in zwei Handbohrungen unter Geschiebelehm in Bünde angetroffene Schiefertone ihrer Lagerung nach zum Rhätkeuper gestellt; bei Oeynhausn liegt im äußersten SO des Blattes ein kleines Rhätgebiet, hier sind in einem alten Bruch und auf den Feldern dicht bei Moskamp dünnplattige Sandsteine zu sehen. Die Mächtigkeit der Stufe beträgt 40—60 m.

### III. Jura

Schichten der Juraformation bedecken, meist allerdings von einer dünnen diluvialen Lehmdecke verhüllt, den weitaus größten Teil des Lieferungsgebietes. Bis zum Südfuß des Wiehengebirges hin herrschen in ihnen weiche tonige Gesteine vor, mit dem Anstieg zum Gebirge stellen sich in der oberen Hälfte der Formation auch fester Sandstein, Kalk und Mergel ein.

#### a) Lias (Unterer Jura)

Die kartenmäßige Ausscheidung der bekannten 6 Liaszonen  $\alpha$  bis  $\zeta$  war nur stellenweise möglich, sonst wurde nur zwischen Unterem, Mittlerem und Oberem Lias unterschieden, wobei auch noch bei dem Mangel an Versteinerungsfunden Teile des Unteren und Mittleren Lias zusammengefaßt werden mußten.

Der Lias besteht aus blauschwarzen, braun verwitternden Schiefer-tonen, die z. T. kalkig sind, schiefrigen Mergeln, bituminösen Schiefeln, Sandsteinen und sandigen Kalken. Der stets vorhandene Eisengehalt der Gesteine hat sich vielfach in bankförmig nebeneinander-gereichten Toneisensteinen (Eisenkarbonat mit Beimengung von Ton, Kalk und Kieselsäure, auch Sphärosiderite, Toneisensteinknollen oder -geoden genannt) angereichert. Frisch sind diese Geoden blaugrau, hart und spröde, bei der Verwitterung wird das Eisenkarbonat zu Brauneisen und sie zerfallen schnell in schalige und plattige braune Scherben. In den Geoden liegen oft Versteinerungen; die verwesenden Weichteile gaben die Veranlassung zur Ausfüllung des Eisens in dem Tonschlamm.

#### 1. Unterer Lias (lu)

Die *Psilonotenschichten* (lu $\alpha$ 1) treten nur in der äußersten Südostecke des Blattgebietes Oeynhausn auf, wo sie an dem Wegekreuz südlich von Moskamp in der hohen Straßenböschung durch Bruchstücke von *Psiloceras Johnstoni* nachgewiesen wurden. Sie sind seit langem

Oeynhausn

bekannt, der gerade noch die Südostecke unseres Blattgebietes schneidet. Die Schichten bestehen aus dunklem, schiefrigen Mergel, dem mehrere etwas eisenschüssige sandige Kalklagen eingeschaltet sind. Im Bahneinschnitt liegen unter den Schichten der Johnstoni-Zone auch noch solche der Planorbis-Zone (vgl. die Erläuterungen zu Bl. Vlotho). In dem Straßeneinschnitt fallen die Schichten mit 5° nach SW ein. Die Mächtigkeit der Stufe lu $\alpha$ 1 wird in der Umgegend auf etwa 25 m geschätzt.

Die Angulatenschichten (lu $\alpha$ 2) wurden bisher über Tage nicht nachgewiesen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß sie im Stadtgebiet von Oeynhausens oder in dessen Nähe bei gelegentlichen Aufschlüssen noch gefunden werden. Sie sind in der Nachbarschaft etwa 20 m mächtig und bestehen aus dunklen mergeligen Schiefer-tonen, die Lagen von Toneisensteingeoden und dünne sandige Kalkbänke führen.

Die Arietenschichten (lu $\alpha$ 3) bestehen aus mergeligen Schiefer-tonen, denen graue, feste, sandige Kalkbänke von 5—30 cm Stärke zwischengelagert sind. Diese Kalkbänke sind oft sehr reich an einer Auster *Gryphaea arcuata* LAM., nach der man diese Liaszone auch als Gryphitenschichten bezeichnet.

W. LANGE (1925) unterschied in lu $\alpha$ 3 verschiedene Zonen, die vorhandenen Aufschlüsse erlaubten jedoch ihre Verfolgung in unserem Gebiet nicht.

Aufgeschlossen sind die Arietenschichten am Hange südwestlich von Obernbeck (Bl. Oeynhausens), besonders in der Grube der dortigen Ziegelei Wilhelmshöhe, wo sie von Planicosta-Schichten überlagert werden. Dicht unter der oberen Grenze findet man hier schwarze, abfärbende, stark bituminöse Lagen, die zu pappigen Schiefem zerfallen. Von der Grenze gegen den darüber folgenden Lias  $\beta$  führt LANGE (1927) *Ammonites birchi* an.

Die Arietenschichten stehen ferner im Orte Bahnhof Löhne an. Auch hier wird es sich nach den Angaben MONKES (1888 S. 171) um die höchsten Schichten mit *Arnioceras geometricum* handeln. Östlich von Oeynhausens liegt eine alte Ziegeleigrube, in der nach älteren, allerdings unsicheren Funden gleichfalls lu $\alpha$ 3 auftreten soll. Sichere Feststellungen ließen sich hier nicht machen.

Die Mächtigkeit der Zone beträgt bei Herford 60 m.

Einen weiteren Aufschluß in den Arietenschichten gewährt die Ziegelei „In den Blessen“ (Bl. Melle) bei Buer. Dunklem, braun verwittertem Schiefer-ton und -mergel sind hier einzelne sandige Kalkbänke mit zahlreichen Exemplaren von *Gryphaea arcuata* LAM. eingelagert. Große Arieten — *Arietites (Arnioceras) geometricus* OPP. — liegen vereinzelt in den Tonmergeln. Über den Liasgesteinen liegt hier eine sehr tonige Lokalmoräne, die vom Eise verschleppte Ammoniten der verschiedensten Lias- und Doggerstufen enthält. Die Arieten-

schichten stehen auch am Bach gegenüber Punkt 105 in Wetter (Bl. Melle) an.

Die *Planicostaschichten* (Iuß), auch *Ziphusschichten* genannt, bestehen aus kalkarmen bis kalkfreien bröckligen Schiefer-tonen mit vielen Toneisensteingeoden. Gute Aufschlüsse in diesen Schichten gewährt die Tongrube von SCHÜTTE südwestlich von Dehme (Bl. Oeynhausens); hier fand KOERT *Aegoceras planicosta* Sow., *Belemnites acutus* MILL., *Gryphaea obliqua* GLDF., *Pecten priscus* SCHLOTH. und *Limnaea acuticosta* GLDF. KOERT bemerkt, daß eine 0,25 m starke Toneisensteinbank in der nordwestlichen Grubenecke dasselbe oolithische und konglomeratische Gefüge aufweist wie der Toneisenstein des gleichen Horizontes in einer alten Ziegeleigrube östlich von Warsleben im nördlichen Harzvorland (Bl. Hötensleben).

Nach BRAUNS (1871) und WAGENER-BRANDT (1864) treten auch bei Hahnenkamp an der Werrebrücke (Bl. Oeynhausens) Schichten mit *Aegoceras planicosta* Sow., *Belemnites acutus* MILL. und *Pentacrinus scalaris* GLDF. zutage. Die Grenze gegen den Mittleren Lias läßt sich hier nicht sicher ziehen.

Auch in der Grube der Ziegelei Wilhelmshöhe (Bl. Oeynhausens) stehen zuoberst Schiefertone mit *Aegoceras planicosta* Sow., *Gryphaea cymbium* LAM., *Gresslya liasina* SCHÜBL. und *Pholadomya corrugata* DKR. u. K. an (BRAUNS, 1871, S. 95).

Den obersten *Planicostaschichten* sind hier ein oder zwei 1—2 m dicke Sandsteinzonen (Ißs) eingelagert. Dieser sog. *Planicostasandstein* ist ein brauner, unebenplattiger, glimmeriger und eisen-schüssiger Sandstein, der nur örtlich in Form langgestreckter Linsen in den Schiefer-tonen auftritt. Über ihm folgen nochmals zu Iß gehörende Schiefertone; eine sichere Grenze gegen den Mittleren Lias konnte auch hier nicht festgestellt werden. Die *Planicostasandsteine* bilden wegen ihrer größeren Widerstandsfähigkeit schmale Rücken, so auch den Kamm westlich von Obernbeck bis nach Kirchlengern hin. Auch im Süden des Blattgebietes Oeynhausens fand STACH zwischen Bahnhof Löhne und Depenbrock und südlich von Melbergen auf den Feldern derartige Sandsteinbrocken; es war jedoch nicht möglich, hier Sandsteinzonen auszuscheiden.

In einem vorübergehenden Aufschluß in Oeynhausens (vor dem Haus Mindener Straße Nr. 7) sah KOERT gleichfalls eine 0,7 m starke Sandsteinbank über kalkfreien Schiefer-tonen, die er allerdings zum tieferen Lias stellte. Nach den Ergebnissen der dortigen Tiefbohrungen muß es sich aber um Lias  $\beta$  handeln. Der Umstand, das aus diesen Bohrungen keine Sandsteineinlagerungen im Lias  $\beta$  angegeben werden, weist auf das schnelle Auskeilen derselben hin.

Im Bereich des Blattes Quernheim stehen in der großen Grube des Bündler Tonwerks nördlich des Bahnhofs mit etwa 30° nach SW einfallende so gut wie kalkfreie Schiefertone mit Arieten an. Wie mir

Herr Dr. LANGE-Dessau freundlichst mitteilte, fand er darin *Arnioceras* cf. *semicostatum*, *Xipheroceras planicosta* Sow., *X dudressieri* d'ORB. und *Aegoceras (Microderoceras) birchi* Sow. (Grenze gegen  $\alpha$  3).

Die teilweise von einer dünnen Lehmdecke überlagerten Schiefertongebieten in Nieder-Ennigloh (Bl. Quernheim) sind wohl auch zum Unteren Lias zu stellen, ebenso die anschließenden Gebiete beim Vorwerk Heimlake (Bl. Melle). Dasselbe gilt für die meisten mit Lößlehm bedeckten Schiefertongebiete westlich von Buer und nördlich und nordwestlich von Hustädte (Bl. Melle); eine Grenze gegen den Mittleren Lias ist hier nicht zu ziehen. Am Westrand des Blattgebietes grenzen diese Liasflächen wahrscheinlich mit einer Störung an den Keuper an, durch welche die tieferen Lagen mit den Gryphitenkalken unterdrückt wurden.

Die Mächtigkeit der Planicosta-Schichten beträgt etwa 40 m.

## 2. Mittlerer Lias (1m)

Diese Abteilung gliedert man in folgende Stufen:

Amaltheenschichten	(1 $\delta$ )	
Capricornuschichten	}	(1 $\gamma$ )
Centaurusschichten		
Jamesonischichten		

**Lias  $\gamma$ .** Die Jamesonischichten bestehen aus blaugrauen mergeligen Schiefertönen, die plattig zerfallen. Nach einer häufig in ihnen vorkommenden Versteinerung *Terebratula numismalis* LAM. werden sie auch als Numismalmergel bezeichnet. Von E. STACH wurde ihr Vorkommen im Bereich des Blattes Oeynhausens durch Fossilfunde an folgenden Stellen belegt: Bei Krell im Bassinbau bei Heinr. Meyer mit *Aegoceras brevispina* Sow., 200 m nördlich davon im Brunnen von Künsting mit *Dumortiera Jamesoni* Sow., *Phylloceras ibex* QU., *Ammonites natrix* ROEM.; ferner 600 m östlich von H. Meyer bei Haus Hüppmann mit *Ammonites caprarius* QU. und bei Hahnenkamp mit *Aegoceras brevispina* Sow. Auch der Lias südlich von Eidinghausen wird zu dieser Stufe gehören. Weiterhin bilden die Jamesonischichten den kleinen Höhenrücken südlich von Dehme (Höhe 82,4). Hier sind sie in der Tongrube der Ww. Salomon dicht am Blattrande und in einer alten Grube 200 m östlich von P. 82,4 aufgeschlossen. Mit Schwefelkies durchaderte Toneisensteine sind den Mergeln eingelagert. An Fossilien fand E. STACH *Aegoceras brevispina* Sow., *Dumortiera Jamesoni* Sow., *Phylloceras ibex* QU., *Belemnites charmontensis* MAYER, *Bel. paxillosus* SCHLOTH., *Hypodiadema guesfalium* DAMES und *Waldheimia numismalis* LK. Auch bei Öxen wurden nach WAGENER (1864) bei der Fundamentierung des Badehauses Numismalmergel angetroffen, jedoch scheint diese Angabe wenig zuverlässig zu sein. Im SW des Blattgebietes bot früher die Grube der ehemaligen Hom-

bergischen Ziegelei bei Obernbeck eine reiche Fundstätte an Versteinerungen dieser Zone.

Die Centaurusschichten, bräunlich verwitternde glimmerige Schiefertone, wurden von E. STACH an der Wegegabel nordwestlich des Wortes Lehmkuhle der Karte bei Werste in einer Ausschachtung durch Funde der Leitform *Aegoceras centaurum* nachgewiesen.

Die folgenden Capricornuschichten sind in größerer Verbreitung erschlossen. Es sind dunkle, glimmerige, bräunlich verwitternde milde Schiefertone mit Geodenlagen. Nach STACH'S Feststellungen gehört der größte Teil der Liastone im Wersterholz hierzu (*Aegoceras capricornu* SCHLOTH., *Lytoceras fimbriatum* SOW., *Plagiostoma acuticosta* OPP., *Inoceramus ventricosus* SOW.), auch bei Schnedingsen fand er *Aegoc. capricornu*, in der Ziegelei südlich von Wietel *Liparoceras Henleyi* SOW., *Aegoc. capricornu* fand DIENEMANN in der neuen Tongrube bei Wöhren.

L i a s  $\delta$ . Die Amaltheenschichten sind meist kalkfreie, fette, dunkle Schiefertone mit Geodenlagen. Wo die Leitfossilien *Amaltheus margaritatus* und *spinatus* nicht gefunden wurden, bleibt die Grenze gegen Lias  $\gamma$  unsicher. O. BRANDT (WAGENER, 1864) hat von Dehme (Bl. Oeynhausens) die höchsten Amaltheentone mit *Amaltheus spinatus* und zahlreichen anderen Versteinerungen aus dem Stollen der verlassenen Schwefelkiesgrube Johanne-Sophie beschrieben. Zum Lias  $\delta$  gehören auch die Vorkommen an der Poggenmühle nördlich von Tengern.

Im Gebiet des Blattes Quernheim ist ebenso die Grenze zwischen Unterem und Mittlerem Lias infolge fehlender Fossilfunde nicht sicher zu ziehen. In dem etwa zum Mittleren Lias zu stellenden Gebiet lassen die Lagerungsverhältnisse auf Störungen und schwachen Faltenwurf schließen, die das sonst gleichmäßige flache nördliche Einfallen ändern. Es ist möglich, daß weitere Fossilfunde die Zurechnung mancher Schiefertone zum Mittleren Lias oder Unteren Dogger, wie sie auf der Karte vorgenommen wurde, berichtigen werden.

In der Grube der Ziegelei am Bahnhof Holsen stehen im Süden mit 5—10° Fall nach NNW etwa 10 m dunkelblaue kleinstückige Schiefertone mit 2,5% CaCO<sub>3</sub> an, die Kalk- und Toneisensteingeoden führen. Darüber folgen im Nordteil dickbankigere bräunliche Schiefertone mit den gleichen Geoden. Beide lieferten mir *Amaltheus margaritatus* und *spinatus*, es handelt sich also um Lias  $\delta$ . W. LANGE-DESSAU fand in dieser Grube *Amm. margaritatus compressus*, *depressus*, *gibbosus*, cf. *coronatus*, *spinosus* und *spinatus*. In der Südostecke war nach Mitteilung von Prof. LANGEWIESCHE-BÜNDE früher auch Lias  $\gamma$  erschlossen. Aus dieser Grube liegen im Bänder Museum *Aegoceras capricornu* und *Pecten aequivalvis*.

Tonvorkommen, die wegen ihrer Überlagerung durch Lias  $\epsilon$  sicher zum Lias  $\delta$  zu stellen sind, liegen bei Hingsthorst, ost-südöstlich von

Ernstmeier, bei Rehmerloh und östlich von Quernheim (hier wurde *Amaltheus margaritatus* gefunden) sowie auf dem Hüller nordöstlich von Bünde.

Dieselben Schwierigkeiten einer Grenzziehung zwischen Unterem und Mittlerem Lias bestehen im Bereich des Blattes Melle. Hier stehen Schiefertone mit *Amaltheus margaritatus* MONTF. nördlich von Meesdorf, zwischen Huntmühlen und der Drückemühle in Markendorf und in Ostkilver an.

### 3. Oberer Lias (lo)

Die Posidonienschiefer (1<sub>a</sub>) bilden einen leicht kenntlichen Horizont in den Liasschichten, sind aber infolge der diluvialen Bedeckung meist nur in und an den Sieks oder bei gelegentlichen Ausschachtungen zu beobachten. Sie bestehen aus schwarzen Schiefertönen und Mergelschiefern, die bei der Verwitterung oft pappartig zerfallen; verschiedentlich sind ihnen dünnplattige bituminöse Kalke (Stinkkalke) zwischengelagert. Auch den Mergeln und Tonen ist ein wechselnder Bitumengehalt eigen. Eingelagerte Schwefelkieslinsen haben hier und da zu Schürfungen Veranlassung gegeben. *Pseudomonotis substriata* MSTR., *Posidonomya Bronni* VOLTZ und *Inoceramus dubius* Sow. sind die häufigsten Versteinerungen.

Die Mergel wurden früher oft zu Meliorationszwecken abgebaut. Solche alten Mergelgruben liegen im Blattgebiet Oeynhausens auf der Westseite des Schwarzen Sieks bei Dehme, in Öringens und in dem Sieks westlich davon, am Starkensiek, nordwestlich von Volmerdingsen und bei Wolferdingsen (Hof von Heuke, Nr. 13). Ferner stehen diese Schichten bei der Schule nördlich von Bröderhausen, im Tälchen nordwestlich davon, bei Schnette und am Wege nördlich des Punktes 94,2 bei Kümmerdingsen an.

Auch im Gebiet des Blattes Quernheim wurden die Posidonienschiefer in der gleichen Ausbildung verschiedentlich beobachtet. Bei Bad Lus-Mühle bei Hüllhorst kommt die Schwefelquelle aus ihnen; anstehend sind sie hier allerdings infolge der Lehmdecke nicht zu sehen. Nördlich von Lus-Mühle folgen kleinstückige dunkle Schiefer, die wohl zu Lias  $\zeta$  gestellt werden können, wenngleich von Herrn Dr. WICHERT ausgeführte Untersuchungen auf kennzeichnende Foraminiferen negativ ausfielen. Dagegen ist der Posidonienschiefer am Hang des Tälchens östlich von Büttendorf vorhanden, ebenso im Streichen dieses Vorkommens am Nordhang des Tales bei dem Stahlbad östlich von Stift Quernheim. Hier handelt es sich um kalkfreie schwarze Schiefertone mit großen Schwefelkiesgeoden, die nördlich einfallen. Nach Norden zu folgen wieder ganz ähnliche Schiefertone wie nördlich von Lus-Mühle und dann östlich von Sunderhöfen mit südlichem Fallen echte pappig-kalkige Posidonienschiefer. Hier liegt der Obere Lias also

muldenförmig. An der westlichen Talseite nach Stift Quernheim zu ist nichts von Lias  $\zeta$  zu sehen, die fossilieeren blauen Schiefertone an der Kreuzung der Chaussee mit dem Tal sehen ganz wie Lias  $\delta$  aus.

Daß hier mit Querstörungen zu rechnen ist, beweisen die Lagerungsverhältnisse bei Quernheim und Hagedorn, wo Lias  $\epsilon$  an einer Querwerfung weit nach Süden verschoben ist. Im Tale zwischen beiden Orten liegt schwarzer, bituminöser Mergelschiefer mit Stinkkalkplatten und großen Kalkgeoden. Der Mergelzug setzt sich von hier nach Westen nach Randringhausen fort, wo er bei Ernstmeier an einigen Talhängen und auch in dem Brunnen auf dem Hofe und bei den Kotten angetroffen wurde. Die starke Schwefelquelle im Tal zwischen Ernstmeier und Wilmsmeier kommt aus den Posidonien-schiefern. Hier scheint der Zug des Oberen Lias nochmals an einer Querwerfung aufzuhören, man findet Posidonien-schiefer wieder bedeutend näher am Gebirge in Klosterbauerschaft. Von hier lassen sie sich in gleichbleibender Entfernung vom Gebirge über Hingsthorst, Holzei und Drift nach Stuckum verfolgen.

Lias  $\epsilon$  läßt sich weiterhin nach einer größeren Unterbrechung, in der eine ganz schwache Schwefelquelle südlich von Punkt 138,7 östlich von Rödinghausen auf Posidonien-schiefer hinweist, im Blattgebiet Melle in einigen alten Mergelkuhlen westlich der Drücke-Mühle in Markendorf und im Sundern westlich von Meesdorf wieder finden. An der Drücke-Mühle sind die Schiefer bald kalkfrei, bald mergelig, LOHMANN (1908) erwähnt aus ihnen *Posidonia Bronni* VOLTZ., aus den eingelagerten Stinkkalken *Pseudomonotis substriata* MSTR., *Dactyloceras commune* SOW., *Belemnites cf. tripartitus* SCHLOTH. und *Inoceramus dubius* ZIET., von Meesdorf *Hildoceras boreale* K. VON SEEB., *Posidonia bronni* VOLTZ. und *Ichthyosaurus sp.*

Die Jurensisschichten (I  $\zeta$ ), die Oberstufe des Oberen Lias, sind im ganzen südlichen Vorland des Wiehengebirges nur selten einmal aufgeschlossen. Nordnordöstlich von Dehme stellte W. ERNST (1923/24) in den schon im Gebiet des Blattes Minden gelegenen Mergelgruben das Vorhandensein der Striatulum-, Dispansum-, Radiosa- und Aalensezone fest. In unserem Gebiet fand ich Ablagerungen dieser Stufe nur in der Grube der ehemaligen Ziegelei südöstlich von Hüllhorst. Die Grube ist verfallen, auf der Halde liegen aber noch Platten eines grau verwitterten, bituminösen, tonigen Kalkes, welche *Dumortieria radiosa* VON SEEB. führen.

Im Gebiet des Blattes Quernheim wurden unmittelbar über den Posidonien-schiefern liegende, auch noch bituminöse Schiefertone noch zum Oberen Lias gestellt, sie mögen den Jurensismergeln entsprechen. Im Gebiet des Blattes Melle wurden die Jurensismergel nicht beobachtet.

Die Mächtigkeit des Oberen Lias erreicht 30—50 m.

## b) Dogger (Mittlerer Jura)

Die Ablagerungen dieser Abteilung bestehen in den tieferen Schichten gleichfalls noch aus dunklen Schiefertönen mit Toneisensteingeoden, nach oben hin stellen sich aber mehr und mehr sandige und kalkig-sandige Einlagerungen ein. Die in Nordwestdeutschland sonst unterschiedenen Stufen sind auch hier vorhanden, sie konnten aber, besonders in der tonigen Abteilung, infolge der spärlichen Fossilfunde und der oft sehr ähnlichen und nur allmählich ineinander übergehenden Gesteinsausbildung bei der Kartierung vielfach nicht getrennt werden. Es mußten daher einzelne Stufen zusammengefaßt werden, und zwar im Westen mehr als im Osten.

### 1. Opalinus-, Polyplocus- und Coronatenschichten

Nördlich des Ausbisses des Oberen Lias liegen bis zum steileren Anstieg der Bergkette, vielfach von Lößlehm bedeckt, milde dunkle Schiefertone mit vielen Geodenlagen, die dem unteren Dogger angehören. Die vorhandenen Aufschlüsse genügen leider selten zur Erkennung der jeweiligen Zone. Einen guten Aufschluß bietet im Bereich des Blattes Oeynhausens nur die Grube der Ziegelei in Kümmerdingen. Unter Lößlehm ist hier über 8 m mächtiger Schiefertone zu sehen, der mit 7° nach Nordosten einfällt. *Leioceras opalinum* REIN. und *Lytoceras torulosum* SCHÜBL. wurden in der Grube gefunden. Der Schiefertone ist sehr gipsreich, besonders in den tieferen Lagen, in denen sich der Gipsgehalt stellenweise stark anreichert. Kohlensaurer Kalk findet sich nur auf den Klüften der Geoden.

Kalkfreier Schiefertone mit vielen, meist rundlichen Geoden wurde früher in einer großen Grube für eine Ziegelei in Dünnerholz (Bl. Quernheim) abgebaut. Der Lagerung nach handelt es sich auch hier um untersten Dogger. Die anderen zu diesen Stufen gestellten Dogger-vorkommen im Gebiet dieses Blattes ergaben keine Fossilfunde, bei einigen wurde eine Foraminiferenbestimmung ausgeführt, so z. B. am Schießstand von Stift Quernheim. Wo die Posidonienschiefer nicht aufgeschlossen sind, ist es bei der ganz ähnlichen Gesteinsausbildung oft nicht möglich zu entscheiden, ob man sich im Mittleren Lias oder Unterem Dogger befindet. Einzig bei Hobrink nördlich von Büttendorf fand ich einmal *Inoceramus polyplocus*. Dieselben Schwierigkeiten in der Gliederung bestehen im Gebiet des Blattes Melle, wo Schiefertone des Unterem Doggers den Südfuß des Gebirges und den Kern des Limbergsattels bei Pr. Olendorf bildet.

### 2. Subfurcaten-, Parkinsoni- und Württembergicus-Schichten

Im Gegensatz zu der rein tonigen Entwicklung der tieferen Doggerschichten stellt sich jetzt ein von unten nach oben zunehmender Sandgehalt ein, ohne daß eine scharfe Grenze zu ziehen ist. Die genannten

Zonen stehen vielfach am oberen Ende der Sieks an, ferner bilden sie höher am Hange eine meist nur von wenig mächtigem Diluvium überdeckte, mehr oder weniger breite Zone, die teilweise schon von Buschwald eingenommen wird. In den Hohlwegen sind Aufschlüsse nicht selten.

Die Subfurcatenschichten bestehen im Bereich des Blattes Oeynhausens aus dunklen, feinsandig-glimmerigen Schiefertönen; hierher könnten die Tone unmittelbar über den sandfreien Schiefertönen des tieferen Doggers am oberen Ende des Sieks südwestlich von Punkt 263,9 der Lutterschen Egge gehören, ferner die ähnlichen Schiefertöne mit *Belemnopsis württembergicus* OPP. am oberen Ende des Sieks bei Kl. Vlotho. Die Mächtigkeit dieser Zone ist nicht bedeutend.

Die Parkinsonschichten sind mehr braune, kalkarme, feinsandig-glimmerige, hell verwitternde, z. T. kalkige Schiefertöne mit Toneisensteingeoden und unregelmäßig verteilten Phosphoriten. Nach oben hin sind ihnen dünne Sandsteinbänke eingelagert. Sie sind an der Straße von Bergkirchen nach Siedinghausen in etwa 10 m hohen Aufschlüssen, ferner an der Straße von Schnathorst nach Nettelstedt und nördlich von Ahlsen gut aufgeschlossen. An diesen Stellen fand KOERT *Parkinsonia Parkinsoni* SOW., *P. subarietis* WETZ., *Belemnopsis Beyrichi* OPP., *Perna isognomoides* STAHL, *Trigonia subtriangularis* WETZ., *Tr. triangularis* GLDF., *Ostrea eduliformis* v. SCHLOTH., *Nucula variabilis* SOW., *Gresslya abducta* PHIL., *Astarte striatocostata* GLDF., *A. Pulla* F. A. ROEMER, *A. depressa* GLDF. Die Mächtigkeit der Stufe mag hier 60—70 m erreichen.

Die Württembergicus-schichten bestehen aus braunen, sandigen und glimmerigen Mergelschiefern und Schiefertönen, denen in nach oben zunehmendem Maße Kalksandsteine eingelagert sind. Eine scharfe Grenze nach oben und unten läßt sich meist nicht ziehen. Die Sandsteine sind mürber, die Bänke weniger geschlossen als die der folgenden Stufe. Große Toneisensteingeoden sind den Schiefern und Mergeln zwischengelagert. Außer dem Leitfossil *Parkinsonia württembergica* OPP. fand KOERT in diesen Schichten bei Bergkirchen *Ostrea Knorri* ZIET. (häufig), *Pseudomonotis echinata* SOW. und *Alaria Philippii* DKR. und K. Aufschlüsse liefern alle den Südhang des Gebirges hinauf-führenden Hohlwege und die Pässe bei Bergkirchen, Wallücke und Schnathorst. Die Mächtigkeit beträgt 30—40 m.

Im Gebiet des Blattes Quernheim stellen sich gleichfalls in den Parkinsoni-Schichten von unten nach oben zunehmend sandige Einlagerungen ein, die auch dickere Bänke bilden können. Während in den tieferen Lagen braune, hell verwitternde, glimmerige Schiefertöne überwiegen, folgen nach oben hin mehr mergelige sandige Schiefer und dickere, geschlossenere Lagen von Kalksandsteinen. Plattige Geoden und Phosphorite sind den Schiefern eingelagert.

Die Schichten nehmen hier die unteren beiden Drittel des Süd-

hanges des Gebirges ein; an der Straße von Horsthöhe nach Lübbecke und am Paß zwischen Stru-Berg (= Kahlewat) und Höhe 276 reichen sie weit nach Norden. An diesen beiden Stellen und in einem Bruch am Osthange des Stru-Berges liegen gute Aufschlüsse.

Vom Paß bei Horsthöhe führt SCHLUNCK (1904) folgende Fossilien an:

- Parkinsonia Parkinsoni* Sow.
- Belemnites subhastatus* ZIET.
- „ *canaliculatus* SCHLOTH.
- Trigonia interlaevigata* Sow.
- Gonomya angulifera* Sow.
- Pholadomya Murchisoni* Sow.
- Cucullaea subdecussata* v. MÜNST.
- „ *cucullata* v. MÜNST.
- Astarte depressa* v. MÜNST.
- „ *striatocostata* v. MÜNST.
- Nucula variabilis* v. MÜNST.

LOHMANN (1908) fand am Wege von Horsthöhe zum Heid-Brink *Parkinsonia württembergica* und *Ostrea Knorri*, SCHLUNCK am Stru-Berg auch *Pseudomonotis echinata*.

Wie SCHLUNCK angibt, soll bei Ahlsen mit einem Stollen ein Kohlenflöz angefahren worden sein, und zwar im Cornbrash; nach Erkundungen an Ort und Stelle liegt dieses nicht bauwürdige Flöz aber wohl tiefer in den Parkinsoni-Schichten, ebenso wie die kleinen Flöze, welche früher südlich von Dahlinghausen auf Bl. Melle abgebaut wurden.

Im Bereich des Blattes Melle wurden die Subfurcaten- und Parkinsoni-Schichten mit den tieferen Stufen zusammengefaßt. Sie führen zwar einen gewissen Feinsandgehalt und verwittern auch etwas heller, bei dem Mangel an Fossilfunden war aber eine Trennung unmöglich. Einigermaßen aufgeschlossen sind die Schichten in dem von Hunte-mühlen sich nach Osten erstreckenden Tälchen, wo in einer kleinen Grube etwas fleckig bräunlich verwitternder Schiefertone ansteht, an der Straße von Linken nach Norden, bei Rödinghausen und südlich von Pr. Oldendorf. Am Thörenwinkel und bei Rödinghausen, ebenso südlich von Bad Essen und nördlich von Rattlinghausen wurde *Parkinsonia Parkinsoni* Sow. gefunden. Die in früheren Jahren bei Dahlinghausen abgebauten Steinkohlen müssen nach Lage des Schachtes und dem von ROEMER (1857) erwähnten Fund von *Parkinsonia Parkinsoni* Sow. in diesen Schichten gelegen haben.

Im Gebiete der Blätter Quernheim und Melle sind die Württembergicus-Schichten ebenso wie im Osten entwickelt. Am Wege von Bad Essen nach Süden zu den Berghäusern, der die Chausseekurven abschneidet, liegt zuunterst 12—18 m brauner sandiger Mergel mit großen Geoden, darüber folgen etwa 12 m schiefrige Mergel mit Kalksandsteinbänken und nur vereinzelt Geoden. *Parkinsonia württembergica* OPP. und *Ostrea Knorri* VOLTZ. sind hier nicht selten.

## 3. Cornbrash

Für den Cornbrash sind dunkelblaue, dickbankige, oft eisenreiche Kalksandsteine kennzeichnend, zwischen die sich sandige Mergelschiefer und Schiefertone in den verschiedensten Horizonten einlagern. Da sich auch in den höheren Lagen der Württembergicus-Schichten schon dickere Kalksandsteinbänke einstellen, läßt sich eine liegende Grenze nicht sicher festlegen. Die Grenze wurde daher mit dem Beginn geschlossener Kalksandsteinlagen gezogen.

Neuerdings hat SCHOTT (1930) hervorgehoben, daß die gewöhnlich als Cornbrash bezeichnete Gesteinsfolge nicht überall die gleichen Zonenammoniten führt, also verschieden alt ist. Cornbrash ist also kein stratigraphischer Begriff, sondern nur eine Faziesbezeichnung. Nach SCHOTT beschränkt sich die Cornbrashfazies im Wiehengebirge auf die Zone mit *Perisphinctes arbustigerus* d'ORB., nur südlich von Nettelstedt und zwischen Barkhausen und Hüsedede soll auch die darüber folgende *Aspidoides*zone in Cornbrashfazies vorliegen. Für das westliche Gebiet konnte ich dies bestätigen, südlich von Nettelstedt dagegen ist die *Aspidoides*zone noch tonig entwickelt. Sie wird erst bei Horsthöhe und südlich von Obermehnen sandig.

Ein leidlich vollständiges Profil nahm KOERT im Straßeneinschnitt oberhalb von Schnathorst (Bl. Oeynhausen) auf:

r) Neunte Eisenkalksandsteinbank, z. T. Trümmerkalk mit kleinen Geröllen und <i>Pseudomonotis echinata</i> Sow. . . . .	1,7	m
q) Mergelschiefer . . . . .	0,5	„
p) Achte Eisenkalksandsteinbank . . . . .	2,2	„
o) Dunkle Mergelschiefer . . . . .	0,8	„
n) Siebente, plattig zerfallende Eisenkalksandsteinbank . . . . .	1,2	„
m) Hellfleckig verwitternde Mergelsandsteinbank . . . . .	0,5	„
l) Dunkle Mergelschiefer mit <i>Ostrea Knorri</i> ZIET. . . . .	1,0	„
k) Sechste Eisenkalksandsteinbank . . . . .	1,4	„
i) Fünfte Bank von dunklem, glimmerigen Kalksandstein . . . . .	1,2	„
h) Dunkle Mergelschiefer mit <i>Trigonia germanica</i> J. ROEM. . . . .	0,2—0,3	„
g) Vierte Eisenkalksandsteinbank . . . . .	0,7	„
f) Dunkle Mergelschiefer mit <i>Ostrea Knorri</i> ZIET. . . . .	0,3	„
e) Dritte Eisenkalksandsteinbank mit <i>Ostrea Knorri</i> ZIET. . . . .	0,7	„
d) Dunkle, glimmerig-sandige Mergelschiefer . . . . .	0,65	„
c) Zweite Eisenkalksandsteinbank . . . . .	0,85	„
b) Dunkle Mergelschiefer mit <i>Ostrea Knorri</i> ZIET. . . . .	1,0	„
a) Erste Eisenkalksandsteinbank . . . . .	1,4	„
Darunter Mergelschiefer der Württembergicus-Zone. Einfallen 26—27° nach NNO . . . . .	17,3—17,4	„

Weiterhin folgen noch jenseits des Wirtshauses unvollkommen erschlossen: grobkörnige Sandsteine, glimmerig-sandiger Schiefertone und Kalkeisensandstein, insgesamt etwa noch 60 m. Die Gesamtmächtigkeit des Cornbrash mag hier also 80 m erreichen. Gegenüber der Ge-

steinsentwicklung an der Porta ist ein Unterschied insofern festzustellen, als die grobkörnigen Sandsteine im oberen Teil der Schichtenfolge abgenommen haben, eine Erscheinung, die sich auch weiter nach Westen hin fortsetzt. Der Steinbruch nördlich von Punkt 184,5 bei Magern-Holsen läßt auf etwa 12—15 m zwölf festere Eisenkalksandsteinbänke der gewöhnlichen Art erkennen, darüber folgen mächtigere Schiefertone mit Toneisensteinen und am Kamm wieder der gewöhnliche Eisenkalksandstein, während von den sonst in der Oberstufe vorhandenen grobkörnigen Sandsteinen nichts zu sehen ist. Im allgemeinen lassen sich im Cornbrash eine untere und obere Sandsteinzone unterscheiden, denen eine Zone mit Schiefertönen zwischengelagert ist.

Fossilführung: Am häufigsten sind *Pseudomonotis echinata* Sow., *Rhynchonella varians* ZIET. und *Ostra Knorri* VOLTZ. Ferner fand KOERT *Perisphinctes arbustigerus* d'ORB., *P. cf. proverus* v. SEEB., *Trigonia germanica* J. ROEM., *Pholadomya Murchisoni* Sow., *Cucullaea* sp., *Pecten Ryphaeus* d'ORB.

Im Gebiet des Blattes Quernheim nehmen nach Westen hin die Einlagerungen von Mergelschiefen und sandigen Schiefertönen zu, sonst besteht der Cornbrash hier aus denselben mittelkörnigen und dickbankigen, frisch blaugrauen, rostig und plattig verwitternden Eisenkalksandsteinen. Die Schichtflächen sind oft ganz mit *Pseudomonotis echinata* bedeckt, oft ist das Gestein als reine Schalenbreccie entwickelt. In den mergeligen Zwischenlagen findet man vereinzelt Phosphoritknollen. In den höheren Lagen treten auch hier z. T. noch grobkörnige, frisch dem Portasandstein ähnliche Bänke auf. Stellenweise sind den Sandsteinen Tonflatschen eingelagert; in einzelnen Lagen reichert sich der Eisengehalt an. Im Tal südlich von Lübbecke hat man auf solchen eisenreichen Lagen Versuchsstollen angelegt. Große Brüche im Cornbrash liegen am Donnersberg, wo 12—15 m meist stark rostig verwitterte Kalksandsteinbänke erschlossen sind. Die untersten 2 m sind viel grobkörniger und z. T. löcherig zerfressen. Unter dem Bruch am Donnersberg selbst liegt an dem nach Vor dem Berge hinabführenden Wege noch ein neuer, auf der Karte nicht eingetragener Bruch, in dem fast 10 m Kalksandsteine entblößt sind. Zwischen den beiden geschlossenen Kalksandsteinzonen liegt also, wie auch die verschiedenen Hohlwege zeigen, eine mehr tonig-mergliche Zone.

Die Mächtigkeit des Cornbrash beträgt südlich des Glössinghauser Berges etwa 40 m, kann aber auch bis zu 70 m erreichen.

Im Gebiet des Blattes Melle bietet ein alter, heute allerdings stark verfallener Schurf auf der Südseite des Linner Berges ein vollständiges Profil durch den Cornbrash. Hier liegen, wie LOHMANN (1910) angibt, zuunterst 21,5 m Kalksandstein, darüber 32 m sandiger Mergel und Schiefertone und zuoberst 28,5 m Mergel, Schiefertone und Kalksandstein. Die obersten Kalksandsteine vertreten hier schon die Aspidoideschichten. Aufschlüsse im Cornbrash gewähren ferner die verschiedenen Hohlwege am Südhang des Wiehengebirges und am Nordhang des

Schwarzen Brinks und der Egge. Die Mächtigkeit erreicht zwischen Hüsedede und Barkhausen ein Maximum mit 80 m.

#### 4. Aspidoides-Schichten

Über den Kalksandsteinen mit *Perisphinctes arbustigerus* kann man im Gebiet des Blattes Oeynhausens in verschiedenen Hohlwegen am Südhang des Wiehengebirges etwa 8—10 m mächtige, z. T. kalkige Schiefertone beobachten. Sowohl an der Porta wie auch am Heid-Brink bei Lübbecke wurde in diesen Tonen *Opelia* cf. *aspidoides* gefunden. Diese Zone konnte auf der Karte nur im östlichen Teil des Gebietes ausgeschieden werden, wobei die untere Grenze nur petrographisch, nicht faunistisch zu ziehen war. Von Nettelstedt ab nach Westen treten nach SCHOTT (1930) in diesem Horizont auch Kalksandsteine auf. Auch die beiden Bohrungen am Nordhang des Nettelstedter Berges (vgl. S. 130) zeigen, daß hier eine rein tonige Aspidoides-Zone nicht mehr vorhanden ist. In einem alten Bruch am Heid-Brink (Bl. Quernheim) lagen nach LOHMANN (1908) über den harten Kalksandsteinen der *Arbustigerus*-Schichten 4 m sandig-mergelige Tone, die teilweise viel Oolithkörner führen und zahlreiche Kalkgeoden einschließen. Etwa 2,9 m über den *Arbustigerus*-Schichten lag eine 20—30 m dicke, groboolithische Kalkbank mit vereinzelt Quarzkörnern, aus der er folgende Fauna angab:

*Clydoniceras discus* Sow.

„ n. sp.

*Opelia* cf. *aspidoides* juv. OPP.

„ n. sp.

*Perisphinctes* sp.

*Echinobrissus amplus* d'ORB.

*Ostrea acuminata* Sow.

„ cf. *rugosa* GLDF.

*Pecten demissus* PHILL.

„ *Rypheus* d'ORB.

*Avicula echinata* Sow.

*Nucula* cf. *variabilis* Sow.

*Trigonia costata* Sow.

„ *flecta* MOR. u. LYC.

Südlich von Obermehnen müssen die Aspidoides-Schichten gleichfalls als plattige Kalksandsteine entwickelt sein, da solche den Portasandstein unmittelbar unterlagern. Wenn SCHLUNCK von dieser Stelle über dem Cornbrash Schiefertone angibt, so liegt eine Verwechslung vor, er hat den Portasandstein hier nicht erkannt, sondern mit zum Cornbrash gezogen. Die von ihm erwähnten Tone sind Ornatentone.

#### 5. Macrocephalen-Schichten (Portasandstein, b55)

Im westlichen Weser- und im Wiehengebirge wird diese Zone zum größten Teil durch einen Sandsteinhorizont vertreten, der nach seiner klassischen Ausbildung an der Porta als Portasandstein bezeichnet

wird. Es ist dies ein grobkörniger, eisenreicher, teilweise kaoliniger Kalksandstein mit eckigen Quarzkörnern, im frischen Zustande bläulich, verwittert braun bis graugrünlich. Die meisten Aufschlüsse unseres Gebietes zeigen den rostig verwitterten, weichen, braunen und entkalkten Sandstein, nur der Bruch südlich von Eilhausen im Gebiet des Blattes Hartum hat das frische Gestein erschlossen. Durch hellgraue Kalkschlieren und -oide erscheint dies gefleckt. Der Sandstein ist infolge der Verwitterung mit Eisenstreifen und -schalen durchzogen. Einzelne Lagen sind durch Eisen- und wohl auch Kieselsäurelösungen verkittet, solche bilden kleine Klippen oder bleiben bei der Verwitterung als große Blöcke übrig, die oft weit am Hang abgerutscht sind. Die Mächtigkeit des Portasandsteins beträgt im Gebiet des Blattes Oeynhausens im Osten etwa 11 m, im Westen geht sie noch um einige Meter zurück.

Viele alte und neuere Brüche liegen in diesem Sandstein. Bis zur Lutterschen Egge liegt er noch südlich des Kammes, von da bis Bergkirchen bildet er einen besonderen, dem nördlich gelegenen Hauptkamm an Höhe wenig nachstehenden Kamm, von hier bis zum Bröderhauser Berg nimmt er den Hauptkamm ein, ebenso z. T. am Nettelstedter Berg. In den Quertälern, am Nettelstedter und Eilhauser Berg greift er auf den Nordhang über. Trotz seiner geringen Mächtigkeit erreicht er im Westen des Blattgebietes bei der flachen Schichtenlagerung eine größere Breitenausdehnung.

Fossilien sind in dem Sandstein sehr selten; der Leitammonit *Macrocephalites macrocephalus* ZIET. wurde aber verschiedentlich gefunden. Die höchste Bank ist vielfach ein groboolithischer bis konglomeratischer, etwa 0,3 m dicker Kalksandstein, der reich an *Pecten Rypheus* d'ORB. ist und in den Portaeisenstein übergeht, so z. B. in dem südöstlichen Bruch bei Bergkirchen und in dem Stollen bei Luttern.

Über dem Portasandstein liegt der Portaeisenstein oder das Wittekindflöz, das vom Ostrande des Blattgebietes Oeynhausens bis zum Schnatharster Paß, wenn auch mit wechselndem Eisengehalt, zu verfolgen war. Weiter nach W hin keilt es schnell aus, in dem Tal südlich von Nettelstedt ist es in einem alten Bruche nur noch in Spuren wahrzunehmen, wie KOERT angibt, hauptsächlich durch Brauneisensteinammoniten nachweisbar, welche etwa 0,5 m über dem Portasandstein in Schiefer-tonen liegen. Der Eisenstein wurde früher bei Wallücke und Luttern abgebaut (vgl. S. 136), seit 1936 ist der Bergbau bei Hüverstedt wieder aufgenommen.

Das Wittekindflöz ist ein frisch dunkelgrauer, oft, wie bei Luttern und Wallücke, schwärzlich-grauer, kalkiger, auch sandiger, oolithischer Toneisenstein, der sich an der Luft mit einer starken rötlichen Verwitterungskruste überzieht. Eine eingehende Beschreibung des Erzes gab v. SEE (1910), auf die hier verwiesen sei.

Bei Luttern liegt, wie KOERT berichtet, auf der Halde der ehemaligen

Eisensteingrube ein feinkristalliner Toneisenstein mit einzelnen Chamoisitoiden und gelegentlich viel Schwefelkies (in Ammonitenkammern auch Zinkblende), ferner ein mergeliges, chamoisithaltiges Eisenerz. Auch v. SEE erwähnt von hier, daß das Flöz in der Tiefe viel Schwefelkies enthielt, sowie einen gewissen Bitumengehalt; die Mächtigkeit betrug in der Tiefe nur noch 20 cm.

Bei Luttern und Wallücke, ebenso auch bei Bergkirchen war das Flöz sehr reich an Fossilien, besonders an Ammoniten, weniger an Zweischalern; auch Holzreste kommen vor. Nähere Angaben über die Fossilführung bringt v. SEE. An Ammoniten kommen Macrocephalen, Perisphincten, Proplanuliten und Keppleriten vor.

VON SEE und KOERT geben folgende Formen an (S = Portasandstein, E = Eisenstein): *Macrocephalites macrocephalus* SCHLOTH. (in S. selten, in E. häufig), *M. tumidus* REIN. (E., häufig bei Wallücke), *Perisphinctes euryptychus* NEUM. (E. bei Luttern, bes. im Pyrit), *P. funatus* OPP. (E. Wallücke), *P. subtilis* NEUM. (E. Wallücke), *P. mosquensis* FISCH. (E. Wallücke), *Kepplerites Gowerianus* Sow. (E. Wallücke), *K. franconicus* O. GREIF. (E.), *K. Galilei* OPP. (E.), *Proplanulites Teisseyrei* TORNU. (E.), *Pr. arciruga* TEISS. (E.), *Cosmoceras Jason* REIN. (E. Luttern), *Belemnites subhastatus* ZIET., *Pecten Rypheus* D'ORB. (S.), *Ostrea* cf. *Marshi* Sow. (E. Wallücke), *Pseudomonotis echinata* Sow. (S., E.), *Pholadomya Murchisoni* Sow. (E.), *Modiola imbricata* Sow. (E.), *Terebratula perovalis* Sow. (S., E.).

Im Bereich des Blattes Hartum erreicht die Mächtigkeit des Portasandsteins noch 10—15 m, weiter nach Westen wird sie geringer, im Tal südlich von Obermehnen (Bl. Quernheim) beträgt sie nur noch etwa 3 m, am Offelter Berg 1 m. Trotz dieser geringen Mächtigkeit erlangt der Portasandstein auf den Nordhängen der Berge oft eine große Verbreitung, da die Schichten mit dem Hang flach nach Norden einfallen. Dies ist der Fall südlich von Gehlenbeck, nördlich des Heidbrinks und nördlich des Knie-Brinks.

Der Portasandstein ist auch hier ein bankiger und meist grobkörniger Kalksandstein, der frisch blaugrau ist. Er verwittert zu einem rotbraunen bis rostigen Sandstein. Von Klüften aus sind die Bänke oft schalig durch Eisen verkittet, solche eisenverkitteten und wohl auch eingekieselten Lagen neigen zur Bildung von Blöcken. Das überlagernde Wittekindflöz ist hier nicht mehr vorhanden. Aufschlüsse in den Sandsteinen findet man mehrfach, das frische Gestein ist nur in dem Bruch südlich von Burkamp erschlossen.

Bemerkenswert ist, daß nördlich von Ahlsen statt der Sandsteine 4—8 m sandige Tone mit Kalkgeoden die Zone vertreten.

Im Bezirk des Blattes Melle sind die Macrocephalen-Schichten als 1—3 m mächtiger eisenschüssiger Kalksandstein entwickelt. Am Wege zu dem Bruche im Thörenwinkel liegt zuunterst ein z. T. oolithischer, feinkörniger, dunkelblauer Eisenkalksandstein, der typisch rostbraun verwittert. Er ist durch das starke Hervortreten des kalkigen Binde-

mittels und durch Lagen von sandigen Schiefertongeröllen gekennzeichnet. Über dem Sandstein liegt dunkler sandiger Schieferton mit Oolithen und vielen Exemplaren von *Belemnites subhastatus* BLAINV. In der gleichen Ausbildung als oolithische Eisenkalksandsteine sind die Macrocephalen-Schichten auf der Ostseite des Huntetales, am Nonnenstein, südlich von Oberberg und bei Pr. Oldendorf, ebenso ganz im Westen in der Eyselstedter Schlucht bei Bad Essen vorhanden.

LOHMANN (1910) beobachtete bei Barkhausen über dem Kalksandstein einen Schieferton mit großen Sandkörnern, der noch die Fauna der Macrocephalen-Schichten führte. Bei der Aufnahme konnte ich diesen Ton nicht wieder finden.

Auf der geologischen Karte ließ sich der Portasandstein wegen seiner geringen Mächtigkeit im Bereich des Blattes Melle nicht mehr darstellen.

#### 6. Ornatenton (bζ)

Diese Stufe besteht aus etwa 40 m mächtigem dunklem, oft mergeligem, sandig-glimmerigem Schieferton mit Phosphoritknollen und einigen Kalksandsteinbänken. Wegen ihrer leichten Verwitterbarkeit bilden die Tone oft eine Delle zwischen den liegenden und hangenden Sandsteinzonen, Aufschlüsse lassen die durchgehends gleichmäßige Ausbildung der Stufe erkennen. Abweichende Verhältnisse liegen nur teilweise bei Luttern und im Westen des Gebietes vor.

In dem alten Stollen von Luttern sind diese Schiefertone, worauf v. SEE hinwies, ziemlich bituminös; sie werden dadurch den Posidonieschiefern des Lias einigermaßen ähnlich. Dieselbe Erscheinung, die auf einen mangelnden Sauerstoffgehalt des Meeres jener Zeit hinweist, läßt sich übrigens teilweise auch bei Bergkirchen in den höheren, bei Wallücke in den tieferen Lagen der Stufe erkennen. Nach Westen zunehmend stellen sich in den Schiefertonen einige Sandsteinbänke ein, die dann im Bereich des Blattes Melle noch stärker hervortreten. Weiterhin ist zu erwähnen, daß in dem südöstlichen Sandsteinbruch bei Bergkirchen etwa 0,25 m über der unteren Grenze ein Bänkchen dunklen mergeligen Kalkes von KOERT beobachtet wurde, ebenso fand v. SEE in den höheren Lagen bei Wallücke eine Kalkmergelbank.

In dem Bruche im Thörenwinkel (Bl. Melle) liegen im oberen Teil der Schichtenfolge 9 Kalksandsteinbänke von zusammen 7 m Mächtigkeit (IMEYER 1925).

Im ganzen Wiehengebirge findet man zuoberst in den Ornatentonen eine an der dickschaligen Auster *Gryphaea dilatata* Sow. reiche Zone. Die Schalen sind teilweise abgerollt; dies weist zusammen mit den gleichfalls oft abgerollten Phosphoriten und den häufigen, bisweilen phosphoritischen Ammonitenbruchstücken auf einen Aufbereitungshorizont, also auf Meeresverflachung hin.

In den Ornatentonen ließen sich durch Fossilfunde die tiefere Jason- und die höhere Lambertizone nachweisen.

VON SEE und KOERT geben folgende Fossilien an: *Cosmoceras Jason* REIN., *C. cf. Gulielmi* SOW., *Stephanoceras cf. coronatum* BRUG., *Keplerites* sp., *Hecticoceras* sp., *Macrocephalites* sp., *Quenstedtoceras Lamberti* SOW., *Qu. Mariae* d'ORB., *Perispinctes euryptychus* d'ORB., *Pecten subfibrosus* d'ORB., *Hinnites tuberculatus* GLDF., *Inoceramus* sp., *Gryphaea dilatata* SOW., *Nucula Caecilia* d'ORB., *Leda lacryma* d'ORB., *Avicula Münsteri* BR., *Trigonia clavellata* PARK., *Tr. papillata* AG., *Pholadomya* ex. aff. *Murchisoni* SOW. und *Belemnites cf. subhastatus* ZIET.

### c) Malm (Oberer Jura)

#### 1. Heersumer Schichten (wα)

In ziemlich gleichbleibender Ausbildung setzen dunkelblaue, feste sandige Kalk- und Kalksandsteinbänke, denen nur wenige sandig-schiefrige Mergellagen eingeschaltet sind, diese Stufe zusammen. Wegen der Festigkeit ihrer Gesteine bedingt sie einen Steilanstieg über den weichen Ornatenton und bildet vielfach den Gebirgskamm. Ein wechselnder Schwefelkiesgehalt läßt einzelne Lagen rasch verwittern oder ein löcheriges Aussehen annehmen, ja sogar zu rostigem Mulm zerfallen. Auch ursprünglich sehr harte und splittrige Sandsteine zerfallen so sehr schnell. Dadurch wird der Wert des in vielen Brüchen abgebauten Gesteins („Blauer Stein“) vielfach herabgesetzt. Manche Bänke sind sehr eisenreich und beschlagen an der Oberfläche rötlich oder bräunlich. Für alle Gesteine der Heersumer Schichten ist eine fleckige und geflammte graubraune Verwitterungsfarbe kennzeichnend. Durch eine Einlagerung gedrifteten Pflanzenzerreißels auf vielen Schichtflächen wird ein Zerfall in dünne Platten begünstigt. In den Mergeln findet man öfter Phosphoritknollen. Zuoberst liegt überall eine Zone pseudoolithischer sandiger Kalke, die oft zu porös aussehenden helleren Sandsteinen verwittern. In diesen Lagen sind dem Gestein kleine helle Chalcedonkugeln eingelagert, in denen KOERT Radiolarien vermutete. Diese Gesteine sind reich an *Pecten subfibrosus*, Pleurotomarien und Chemnitzien. Das gleiche Gestein meint wohl UDLUFT (1929), wenn er schreibt: „Der untere graue bzw. sogenannte blaue Stein von Lübbecke ist feinkörnig und ziemlich kalkig mit kleinen Fossilresten und weicht von einem Sandstein ziemlich stark ab. Er ist ein stark Fe-haltiges Kalkgestein, das gelegentlich in Eisenocker umgewandelt ist. Die Schiffe bieten eigenartige Bilder, nämlich in einer kristallinen kalkigen Grundmasse sehr viele kugelige bis eiförmige, feinkristalline Chalcedoneinsprenglinge von meist sphaerolithischer Natur. Nur einzelne eckige Quarze sind eingeschlossen.“

SCHLUNCK (1904) läßt die Heersumer Schichten von Glösinghausen (Bl. Quernheim) ab nach Westen auskeilen, was nicht der Fall ist. Ferner soll die Zone bei Lübbecke mit 70 m mächtigen Tonen beginnen. Auch diese Angabe beruht auf einem Irrtum.

Im Gebiet des Blattes Melle findet man, so in den Brüchen im Thörenwinkel und bei Hüsedede, in den Heersumer Schichten ein dunkles,

muscheligen brechendes, kurzklüftiges Gestein, das an einen Quarzit erinnert, aber mit LOHMANN (1910) wohl besser als ein Kieseldolomit zu bezeichnen ist. „Die Zusammensetzung scheint stark zu wechseln; stellenweise ist das Gestein ganz frei von Carbonatmineralien und ließ in einem Dünnschliff als hauptsächlichsten Bestandteil sphärolithischen Chalcedon und außerdem Quarzkörner von sehr geringer Größe erkennen“ (LOHMANN). Das Gestein wird von den Arbeitern als Basalt bezeichnet. Vielfach zerfällt es wegen eines Schwefelkiesgehaltes sehr schnell.

Die Mächtigkeit der Heersumerschichten beträgt bei Bergkirchen 27 m, bei Nettelstedt 10 m, weiter nach Westen 10—15 m. Wie KLÜPFEL (1931) angibt, sind die Schichten nicht das Ergebnis einer kontinuierlichen Ablagerung. „Dies zeigt sich z. B. im Benkhäuser Bruch südlich Lübbecke, wo die untere Abteilung mit einer stark angebohrten, fossil- und holzreichen Emersionsbank endigt. Die höhere, 5,01 m starke Schichtenfolge beginnt über der erwähnten Fläche mit einer fossilreichen Transgressionsbank“. Es sind dies Verhältnisse, wie man sie in der nächst jüngeren Stufe noch ausgeprägter antrifft.

Einige Profilbeschreibungen mögen folgen.

Profil des Gemeindebruches bei Luttern (nach KOERT).

#### H a n g e n d e s : K o r a l l e n o o l i t h

Sandige z. T. grobkörnige feste Kalke . . . . .	7,00—8,00 m
Sandige Mergel, reich an <i>Gryphaea dilatata</i> Sow.	0,10 „
Fester, dunkler Kalk . . . . .	0,75 „
Gefleckte Mergel . . . . .	0,10 „
Fester, dunkler Kalk . . . . .	0,6 „
Gefleckter, schiefriger Kalk . . . . .	0,15 „
Dunkler, fester, sandiger Kalk mit großen <i>Perisphinctes biplex</i> DE LOR. . . . .	2,7 „
Gefleckter schiefriger Kalk . . . . .	0,25 „
Fester, dunkler, sandiger Kalk . . . . .	1,6 „
Fester, etwas Schwefelkies führender, dunkler, sandiger Kalk . . . . .	etwa 1,00 „
Schiefriger, hellgeflamter Mergelkalk . . . . .	0,05 „
	<hr/> etwa 15,00 m

Aus dem Steinbruch Busch bei Lübbecke gibt IMEYER das folgende Profil:

#### S a n d s t e i n f a z i e s d e s K o r a l l e n o o l i t h s

5,00 m	Gut geschichtete, dickbankige, kalkige Sandsteine
4,00 „	Entkalkte, durch sich zersetzenden Schwefelkies völlig zersessene Sandsteine mit Steinkernen von <i>Pecten subfibrosus</i> d'ORB., <i>P. vimineus</i> ROEM., Exogyren
2,00 „	Kalkiger Sandstein mit <i>Gryphaea dilatata</i>
0,30 „	Sandige Mergelbank mit <i>Gryphaea dilatata</i> und <i>Pleurotomaria Münsteri</i> ROEM.

---

11,30 m

Melle

Großer Bruch im Quertal südlich von Hüsedo  
(Bei LOHMANN Bruch von W. Schwarz)

Hangendes: Sandsteinfazies des Korallenooliths

6,00 m	Schwarzer, zäher, splittiger quarzitischer Sandstein mit Schwefelkies, stark verwittert, wie zerfressen aussehend
2,40 „	Dunkler, flasriger quarzitischer Sandstein, stark rostig verwittert
0,10 „	Schwarzer, sandiger Mergel
6,60 „	Schwarzer Kalksandstein mit Schwefelkies, rostig verwitternd
<hr/> 9,10 m	

Außer *Gryphaea dilatata* und *Pecten subfibrosus*, die sehr häufig sind, sind große Formen der Ammonitengattungen *Cardioceras* und *Aspidoceras* kennzeichnend. Es wurden gefunden:

*Perisphinctes biplex* DE LOR., *P. triplex* SOW., *Aspidoceras perarmatum* SOW., *P. cf. Babeinum* d'ORB., *Peltoceras arduennense* d'ORB., *P. instabile* UHLIG., *P. aff. Constanti* d'ORB., *P. cf. Eugeni* RASP., *Cardioceras cordatum* SOW., *C. goliathum* d'ORB., *C. excavatum* SOW., *C. quadratoides* NIK., *C. cf. populaniense* BODEN, *C. cf. Rouilleri* NIK., *C. roduntatum* NIK., *Quenstedtoceras sp.*, *Belemnites excentralis* YOUNG., *Echinobrissus scutatus* LAMK., *Pecten subfibrosus* d'ORB., *P. vimineus* SOW., *Rhynchonella sp.*, ex aff., *Rh. varians* SCHLOTH., *Perna rugosa* MSTR., *Gryphaea dilatata* SOW., *Gr. dilatata* var. *lobata*, *Pholadomya Münsteri* SOW., *Ph. laeviuscula* AG., *Corimya Pinquis* AG., *Trigonia cf.*, *Pellati* MUN.-CHALM., *Lima proboscidea* ROEM., *Ostrea solitaria* SOW., *Pinna sp.*, *Donacites Alduini*, Holzreste.

## 2. Korallenoolith und Wiehengebirgssandstein (wß)

Der im Wesergebirge aus oolithischen Kalken bestehende Korallenoolith zeigt von der Porta an nach Westen immer mehr Einlagerungen von Sandsteinen und sandigen Tonen; solche herrschen in unserem Gebiet mehr und mehr vor und vertreten schließlich im Westen nur noch allein die ganze Stufe. Der Übergang aus der kalkigen in die sandige Ausbildung erfolgt dabei durch Verzahnung.

Den Wechsel in der Gesteinsausbildung von Osten nach Westen mögen die folgenden Profile zeigen. Im Gemeindesteinbruch bei Luttern liegen zuunterst noch etwa 1 m mächtige blaugraue oolithische Kalke, die der Klippenregion KLÜPFELS (1931) entsprechen, während die weiter im Osten darunter vorhandenen Kieselnierenbänke hier ausgekeilt sind. Sie werden von 5 m mächtigen dunklen sandigen Schiefen überlagert (= Viktoria-Sandmergel). Darüber folgen 2,4 m oolithische Kalksandsteine mit einer Zwischenlage von dunklen Schiefen (0,7 m). In diesen Kalksandsteinen sieht SCHOTT (1930) Vertreter des Westendorfer und Zwischenflözhorizontes. Über ihnen folgen plattige Sandsteine (1,5 m), die dem Liegendquarzit entsprechen, und zuoberst als Vertreter des Wohlverwahrthorizontes und der Humeralissschichten eisenreiche oolithische Kalke (4,6 m). Bei Bergkirchen ist der Klippenkalk

nur noch in Resten vorhanden, als Vertreter der Viktoriaregion und des feldgrauen Sandsteins finden wir hier helle Sandsteine mit kohligen Schmitzen, die als Wiehengebirgssandstein bezeichnet werden. Weiter nach Westen hin treten bei Wallücke im Bruch von Röttemeyer und im Bruch von Neuhaus bei Struckhof nochmals geringe Reste des Klippenkalkes auf, sonst besteht hier die Stufe zuunterst aus Sandsteinen mit Kohlenschmitzen und dunklen sandigen Schiefeln, über denen aber noch oolithische Kalke der oberen Abteilung des Korallenooliths auftreten. Diese keilen erst bei Lübecke aus.

Ob die in den Aufschlüssen westlich von Bergkirchen vorhandenen einzelnen Kalkbänke, Eisenoolithe, Sandstein- und Schiefertongebirge an der Porta ausgeschiedenen vielen Unterstufen des Korallenooliths im einzelnen zugeordnet werden können, erscheint mir fraglich. In den Arbeiten von SCHOTT (1930) und KLÜPFEL (1931) ist dies versucht worden.

In unserem Gebiet findet also in der Richtung von Osten nach Westen während der Korallenoolithzeit ein Übergang aus einer kalkigen in eine sandige Fazies statt, mit der zugleich eine durch Schwellenbildung bedingte Emersions- und Erosionszone über der Klippenflözzone verbunden ist. Diese Emersionszone wurde schon von KOERT (1927) erkannt, jedoch stellte er die über ihr liegenden sandigen und schieferigen Schichten in den Unteren Kimmeridge. Daß dies nicht angängig ist, zeigen die obigen Profile und die Arbeiten von GRUPE, DIENEMANN und HAACK (1929), IMEYER (1929), SCHOTT (1930) und KLÜPFEL (1931). Die Emersionsfläche bedingte auch eine Abtragung schon sedimentierter Schichten und ist durch das Auftreten von Geröllen in den Sandsteinen und Auswaschungen in ihrer Unterlage gekennzeichnet. Die Gerölle bestehen meist aus wenig abgerollten, stark verwitterten Brauneisensteinen, daneben finden sich gleichfalls rostig verwitterte Gerölle von oolithischem Kalk, von Sandsteinen, Schiefertönen und Phosphoriten. Die Gerölle liegen in verschiedenen Horizonten, wenn auch am häufigsten an der Basis des Wiehengebirgssandsteins, oft in eisenreichen Lagen. Daß die Emersionsfläche auch teilweise die Heersumer Schichten angeschnitten hat, zeigen Beobachtungen in den Brüchen bei Struckhof und Gehlenbeck. Örtliche Strömungen in dem flachen Meere jener Zeit haben hier prielartige Auswaschungen bewirkt, eine Erscheinung, die sich auch im Wiehengebirgssandstein selbst häufig beobachten läßt.

In dem Gebiet des Fazieswechsels zwischen Wallücke und Bergkirchen, aber auch sonst im ganzen Wiehengebirge beobachtet man eine stark rostige Verwitterung einzelner Bänke des Korallenooliths. KOERT (1927) glaubte diese Erscheinung auf die Schichten unter der Emersionsfläche beschränkt und sah in ihr das Ergebnis einer lateritischen Verwitterung auf einer alten Landoberfläche. Diese Annahme läßt sich, wie die genannten neueren Arbeiten zeigen, nicht aufrecht erhalten. Die

auch im Kimmeridge und besonders in den Heersumer Schichten vorhandene rostige Verwitterung ist wohl durch den Schwefelkiesgehalt einzelner Lagen bedingt.

Die kalkigen Gesteine der Korallenoolithstufe sind feste, mehr oder weniger sandige, oolithische, gebankte Kalke. In verschiedenen Horizonten sind die Kalke mehr oder weniger reich an roten Eisenoolithen, ohne daß es jedoch hier (soweit die Aufschlüsse über Tage beurteilen lassen) zur Bildung von Eisensteinflözen wie östlich der Weser gekommen ist. Ob es möglich ist, alle diese eisenreichen Kalke den verschiedenen Flözen im Korallenoolith weiter im Osten im Alter gleichzustellen, erscheint mir fraglich. Die Schichten des Wiehengebirgssandsteins bestehen aus weißen bis hellgrauen, fein- bis grobkörnigen Sandsteinen und Quarziten (= Senner der Arbeiter) in ständiger Wechsellagerung mit dunklen Schiefen und Bröckeltonen; in beiden ist Schwefelkies oft reichlich vorhanden. In den Sandsteinen findet man vielfach verkohlte Reste eingeschwemmter Pflanzen. Besonders kennzeichnend ist ein schnelles Auskeilen der einzelnen Lagen und ein ständiger Übergang aus der sandigen in die tonige Ausbildung. Der reine Quarzit besteht fast nur aus Quarzkörnern, Glimmer und tonige Teilchen sind nur wenig beigemischt; das Bindemittel ist kieselig.

Nach Westen hin wurden die letzten kalkigen Einlagerungen im Wiehengebirgssandstein im Bruch von Wellpott bei Gehlenbeck und im Bruch von Bunnemann südlich von Lübbecke beobachtet. Zwischen Pr. Oldendorf und Hüsede unterscheidet KLÜPFEL (1931) in dieser Stufe einen liegenden Wiehengebirgsquarzit und darüber eine mehr tonige „Oldendorfer Serie“, die mit einer basalen Kalkbank beginnen soll. Er stützt sich dabei auf Profile von IMEYER (1926), die er aber teilweise anders deutet. Hierin kann ich ihm nicht folgen, denn ich konnte ebensowenig wie SCHOTT die von IMEYER zum Unteren Kimmeridge gestellte Kalkbank, mit der KLÜPFEL seine Oldendorfer Serie beginnen läßt, bei Pr. Oldendorf oder in anderen Aufschlüssen finden. Wenn auch im Bereich von Bl. Melle ein gewisses Vorherrschen toniger Schichten in den höheren Lagen zu beobachten ist, läßt sich doch keine Zweiteilung nach KLÜPFEL durchführen.

Der Wiehengebirgssandstein wurde in einem flachen, dem Gezeitenwechsel unterworfenen Meere abgelagert, in welchem wandernde Priele (= Abflußrinnen im Watt) ganz ähnlich wie heute an der deutschen Nordseeküste Rinnen auswuschen, die dann wieder mit Sand und Ton ausgefüllt wurden. Solche fossilen Prielbildungen sind in vielen Aufschlüssen zu beobachten, am schönsten waren sie 1935 in dem Bruch nördlich der Chaussee von Barkhausen nach Büscherheide (Bl. Melle) zu sehen (vgl. die Abb. 2 und 3 auf Taf. I bei SCHOTT).

Auf Festlandsnähe weisen auch kleine dünne Schmitzen und Flözen sicher allochthoner Kohle hin, die für den Wiehengebirgssandstein kennzeichnend sind. Diese aus zusammengeschwemmtem Getreibsel



4. 1,5 m Rostig verwitternde, plattige, hellgraue Sandsteine
3. 0,4 „ Sandiger Schiefer
2. 1,5 „ Bräunlich verwitternder, hellgrauer, sehr schwach kalkiger, quarzitischer, plattiger Sandstein

---

17,7 m

1. 1,3 „ Sandiger Schiefermergel mit viel Gryphaeen (Heersumer Schichten)

### Großer Bruch im Quertal südlich von Hüsede

(Steinbruch von W. Schwarz bei LOHMANN)

11. 0,25 m Schwach kalkiger, kiesreicher, schnell verwitternder Sandstein mit Fossilien des Unteren Kimmeridge

- 
10. 1,00 m Brauner, sandiger, bröcklicher Schieferton

9. 0,50 „ Grauer, toniger Sandstein, der eine feine gewellte Streifung zeigt

8. 0,10 „ Schwarzer, sandiger Bröckelton

7. 2,00 „ Dunkelgeflamnter, grünlicher und weißer Sandstein

6. 1,50 „ Sandiger, bröcklicher Schieferton mit Sandlinsen

5. 4,50 „ Sandiger, bröcklicher, grünlicher und dunkler Schieferton

4. 0,30 „ Lockerer Sandstein, schwärzlich geflamnt, auf 3 m Entfernung auf 1 m anschwellend oder auskeilend

3. 0,50 „ Schwarzer, sandiger, bröcklicher Schieferton

2. 2,00 „ Weißer, quarzitischer Sandstein mit Kohlenschmitzen

---

12,40 m

1. 6,00 m Schwarzer, zäher, splittriger, quarzitischer Sandstein, stark verwittert (Heersumer Schichten).

Bei dem schnellen Wechsel in der Einzelausbildung des Wiehengebirgssandsteins lassen sich die in verschiedenen Jahren aufgenommenen Profile der einzelnen Autoren meist nur schwer vergleichen.

### 3. Kimmeridge

Im Wiehengebirge unterscheidet man in dieser Stufe eine untere, mittlere und obere Abteilung. Eine Grenze zwischen dem Mittleren und Oberen Kimmeridge ließ sich nur im östlichsten Teil des Kartengebietes ziehen. Die Trennung der drei Abteilungen stützt sich weniger auf palaeontologische Merkmale als auf die petrographische Ausbildung.

Unterer Kimmeridge (wγ). Ein fast geschlossenes Profil zeigt der große, sogenannte Blaue Bruch östlich der Straße von Schnathorst nach Nettelstedt (Bl. Oeynhausen), in dem KOERT folgende Schichtenfolge feststellte:

12. Dünnplattiger, eisenschüssiger Sandstein mit Wellenfurchen, wechsellagernd mit dünnen Lagen von dunklem Schieferton, bis zu . . . . . 5,0 m
11. Graue, kalkfreie, glimmerig-sand . . . . . 0,4 „

10. Feinkörniger, grauer Sandstein . . . . .	0,8	m
9. Dunkle, kalkfreie Schiefertone, im oberen Drittel dünne Lagen von quarzitischem Sandstein . . . . .	1,5	„
8. Bank feinkörnigen Sandsteins . . . . .	0,1—0,2	„
7. Graue mergelige Schiefertone mit unregelmäßigen Einlage- rungen von feinkristallinem Kalk und einer dünnen Kalk- sandsteinbank . . . . .	0,85	„
6. Grauer, mergeliger, z. T. glaukonitischer Kalk mit kleinen Austern und <i>Natica</i> . . . . .	0,7	„
5. Zwei Bänke grauen bis rötlichen Kalksandsteins, getrennt durch sandige Mergel . . . . .	0,5	„
4. Wechsel von dunkelgrauen Mergeln mit Bänkchen von fein- kristallinem, z. T. schwach glaukonitischem Kalk, reich an kleinen Austern . . . . .	0,7	„
3. Austernreiche, dunkelgraue bis rötliche Mergel . . . . .	0,4	„
2. Feste, dunkelgraue, feinkristalline und groboolithische Kalke mit drei Zwischenlagen von groboolithischem Mergel	1,4	„
1. Sandiger, dunkelgrauer, rotgefleckter, mit Schwefelkies durchsetzter Kalk mit vielen kleinen Austern . . . . .	0,4	„
	12,85	m

Die Mächtigkeit kann an anderen Stellen auch etwas größer sein.

Als untere Grenze läßt sich überall eine Zone dunkler bis blau-grauer, knolliger und z. T. mergeliger Kalke verfolgen, in denen u. a. *Ostrea multiformis* DKR. u. K., *Natica globosa* ROEM., *Trigonia papillata* AG., *Astarte supracorallina* d'ORB. und *Chemnitzia abbreviata* ROEM. häufig sind. Den oberen Abschluß bildet als weithin zu verfolgender Leithorizont der sog. Grenzsandstein, eine hier 3—6 m mächtige Schichtenfolge dickbankiger oder plattiger, grauer, rotbrauner oder grünlicher, glimmeriger Sandsteine und Kalksandsteine. Auch im Unteren Kimmeridge sind örtlich einige Bänke stark rostig verwittert.

Im Gebiete des Blattes Quernheim sind die untere Grenzalkbank und der obere Grenzsandstein ebenfalls vorhanden, dazwischen liegen Mergel, blauer Kalk, Schiefertone und dünnbankiger Sandstein. Bei Obermehnen stellen sich auch bereits ganz keuperähnliche Schiefertone ein, wie sie dann weiter im Westen des Wiehengebirges häufig sind. Die von SCHLUNCK bei Lübbecke durchgeführte Gliederung des Unteren Kimmeridge ist nicht haltbar.

Der von GRUPE im Wesergebirge über dem unteren Grenzkalk ausgeschiedene sog. untere Grenzsandstein läßt sich auch wieder von Lübbecke aus nach Westen gut verfolgen. Seine Sandsteine sind gleichfalls schön plattig, aber mehr graugrün und auch dichter als die des oberen, auch nicht so dickbankig. Am Nordhang des Wurzelbrinks ist die Zone des unteren Grenzsandsteins stärker entwickelt, ebenso bei Obermehnen, sie bildet hier einen kleinen Geländekamm. Der obere Grenzsandstein wird in verschiedenen Brüchen südlich von Lübbecke, bei Obermehnen und Glösinghausen abgebaut.

Besonders typisch ist die Zone des oberen Grenzsandsteins im Gebiet des Blattes Melle entwickelt, so z. B. im Straßendurchbruch nördlich von Büscherheide, wo sie 6,7 m mächtig ist. Für diesen Grenzsandstein sind rote und gelbe Beschläge auf den Schicht- und Kluffflächen und braune konzentrische Ringe kennzeichnend. Kalksandsteine sind in diesem Gebiet häufiger, nördlich von Barkhausen tritt auch einmal eine glaukonitische Bank auf.

Weitere Aufschlüsse im Unteren Kimmeridge bieten die Grube der Ziegelei bei Pr. Oldendorf und der Bruch im Thörenwinkel bei Markendorf, wo die Stufe mit hellgrünlichen, feinkörnigen, z. T. kalkigen Sandsteinen beginnt, über denen dunkler und grünlicher Schiefertone folgt.

Die Entwicklung dieser Stufe in dem Bruch von Vathauer auf der Westseite des Huntetales (Fährtenbruch) zeigt folgendes Profil:

Hangendes: 1,7 m grünlicher und bräunlicher Mergel des Mittleren Kimmeridge

---

11.	1,3 m	Dünnbankiger, roter und violetter Kalksandstein
10.	3,6 „	Dunkelrotbraune, bis zu $\frac{1}{2}$ m dicke Sandsteinbänke mit roten und grünlichen, dünnen Zwischenlagen glimmerhaltigen Tons
9.	3,2 „	Dasselbe, die Bänke bis zu 0,7 m dick, z. T. auskeilend, auf den Schichtflächen Wellenfurchen und Trockenrisse, einzelne Fußspuren
8.	1,5 „	Grünliche, rötliche und graublau Sandsteine und Kalksandsteine, auf den Schichtflächen wulstige, grünliche und rotbraune Schiefertone mit Trockenrissen. Auf mehreren Schichtflächen Saurierspuren Bis hierhin Zone des oberen Grenzsandsteins
7.	0,6 „	Etwas bankige, bröcklige, schiefrige, grünliche Tone, nach oben sandiger werdend
6.	1,7 „	Gelbliche, bröcklige, an Steinmergel erinnernde Tone mit roten Flammen, die unteren 1,1 m rötlich mit grünen Flammen
5.	1,00 „	Etwa 10 cm starke Bänke eines rostig verwitternden Kalksandsteins mit einzelnen Mergelbänken und Mergelschiefern
4.	0,30 „	Hellgrüngrauer, gelbbraun verwitternder Mergelschiefer, griffelig zerfallend
3.	1,00 „	griffelige Schiefertone
2.	3,00 „	Wulstiger, mergeliger Kalk mit Fossilien
1.	2,00 „	Wie 3.

---

16,50 m (Untergrenze nicht erschlossen)

Die Grenzsandsteinzone ist hier 9,6 m mächtig. Die Sandsteine zeigen Kreuzschichtung und Trockenrisse, außerdem in den tonigen Zwischenlagen Fußspuren von elefantenfüßigen Sauriern. Diese von KLÜPFEL zuerst erwähnten Fährten, die heute bereits stark durch die Verwitterung gelitten haben, beschreibt BALLERSTEDT (Kosmos 1922) wie folgt (vgl. die Abb. 2 und die Taf. III und IV bei IMEYER 1925):

„Hinter- und Vorderfuß wurden von dem plumpen Tier, das wahrscheinlich wie der Elefant ein ausschließlicher Paßgänger war, an derselben Stelle auf den Boden aufgesetzt . . . für die 7 erhaltenen Fährtenlöcher des linken Fußpaares der (einen) Spur trifft das sehr genau zu, während der rechte Hinterfuß dauernd etwas nachgehinkt hat. Die ein-



Abb. 2. Saurierfährten im Grenzsandstein des Bruches von Vathauer im Hunteal      Aufn. W. DIENEMANN 1923

zelen Fuß eindrücke sind rein tellerförmig und lassen keinen Eindruck von Zehen erkennen; der in die Fährten passende Fuß muß einen Durchmesser von etwa 35 cm gehabt haben . . . Jeder einzelne Fuß Eindruck ist von einem 10 cm breiten und halb so hohen Wall umrandet.“ Auch die Spur eines Dreizehlers von 50 cm Länge und Breite fand IMEYER; LOHMANN (1908) beschreibt aus dem Grenzsandstein Fährten eines „vogelähnlichen Tieres“ von etwa 4 cm Länge.

Knochenreste wurden bis jetzt nicht gefunden. Die Trockenrisse und die Fährten von Landtieren weisen auf gelegentliche Trockenlegung des Meeresbodens jener Zeit, also auf Landnähe hin.

Aus der untersten Kalkbank des Unteren Kimmeridge werden an Fossilien angegeben: *Natica globosa* ROEM., *N. macrostoma* ROEM., *N. dubia* ROEM., *Chemnitzia abbreviata* ROEM., *Perna subplana* ET., *Trigonia* cf. *pau-cicosta* HO., *Gervillia tetragona* ROEM., *Pileopsis jurensis* MSTR., *Ostrea multiformis* DKR. u. K., *Pecten* cf. *suprajurensis* BUV., *Modiola aequiplicata* STROMB., *Cyprina nuculaeformis* ROEM., *Protocardia* cf. *eduliformis* ROEM.

Mittlerer und Oberer Kimmeridge (wδ + ε). Auf dem Nordhang des Wiehengebirges und zu beiden Seiten der Limberg-Achse nehmen die Gesteine dieser Abteilung größere Flächen ein. Sie bestehen aus Kalk, Mergelkalk, Schiefertone und Sandstein. Eine Trennung der beiden Stufen konnte nur im Osten des Blattgebietes Oeynhausens von KOERT durchgeführt werden.

Hier folgen über dem Grenzsandstein blaugraue, bankige, fossilreiche, oft mergelige Kalke, die dann im Wechsel mit Mergel und Schiefertone den ganzen etwa 70—80 m mächtigen Mittleren Kimmeridge zusammen setzen. Aufschlüsse sind in dieser Stufe selten, nur zwei für Kalköfen betriebene Brüche geben einen Einblick in die Schichtenausbildung.

Profil des Kalkbruches von Kottkamp am Kalkofen an der Straße von Nettelstedt nach Schnathorst. (Nach KOERT und IMEYER).

6. 1,00 m Schieferiger fossilere Mergel
5. 2,00 „ Feinkristalliner, knolliger Kalk mit *Pholadomya multicosata* AG., *Mactromya concentrica* ET., *Hinnites velatus* d'ORB., *Cyprina Brongniarti* ROEM., *Isocardia orbicularis* ROEM., *Terebratula subsella* LEYM.
4. 0,70 „ Plattig zerfallender, feinsandiger Mergel
3. 0,40 „ Toniger Kalk
2. 0,20 „ Dunkler Mergel
1. 2,20—2,60 „ Blaugrauer, feinkristalliner Kalk mit viel Ostreen

Wie KOERT bemerkt, liegen in den ausgebeuteten Kalkbänken dieses Bruches vielleicht Vertreter der beiden sogenannten Weißkalkbänke des Lehrbeckerprofils an der Porta vor (= Brennbank und Zwischenbank KLÜPFELS).

Die Grenze gegen den Oberen Kimmeridge wurde im Osten des Blattgebietes Oeynhausens unter eine etwa 8—10 m mächtige Lage feinsandiger, gelblich verwitternder Schiefertone gelegt, die sich im Gelände häufig durch eine Einsattelung kenntlich macht. Weiter nach Westen hin war eine Grenzziehung nicht möglich. Der etwa 30—40 m mächtige Obere Kimmeridge besteht im Osten an seiner Wechsellagerung von feinsandigen oder reinen, z. T. kalkigen Schiefertönen, Mergelkalken und Kalken, die im unteren Teil etwas sandig sind.

In der Gegend von Lübbecke sind die beiden Stufen ähnlich ausgebildet. Nach Westen zu stellen sich mehr und mehr Sandstein-einlagerungen ein, wie man es an den Waldrändern zu beiden Seiten von Obermehnen sehen kann. Einen größeren Aufschluß bietet nur die Grube der Ziegelei Hartmann in Lübbecke, deren Profil schon von LOHMANN und IMEYER gegeben wurde. Noch weiter nach Westen hin erreichen beide Stufen infolge der flachen Schichtenlagerung am Nordhang des Gebirges eine ausgedehnte Verbreitung.

Es sei betont, daß die ganze Kimmeridge-Gliederung im Wiehengebirge nicht palaeontologisch bedingt ist, sondern mehr auf einer gewohnheitsmäßigen Einteilung nach der Gesteinsausbildung beruht. Es ist daher müßig über die Zugehörigkeit einzelner im Grenzbereich liegender Schichten zu streiten.

Am Wege vom Alten Verbrenn nach Dummerten (Bl. Quernheim) folgen über dem Grenzsandstein:

1. etwa 5,7 m Nicht erschlossen
2. „ 8,3 „ Schiefertone und dichter, toniger Kalk
3. „ 2,8 „ Dünnplattiger, kalkfreier, schiefriger Sandstein
4. „ 3,3 „ Gelblich verwitternder Schiefertone, zu unterst 10 cm stark gelb verwitternder, kristalliner Kalk
5. „ 2,8 „ Wulstiger, fossilreicher Mergel mit Schieferzwischenlagen
6. „ 2,8 „ Bräunlicher, schiefriger Mergel
7. „ 14,0 „ Bläulicher, hell verwitternder Mergelschiefer, unten dünnplattiger, schiefriger Kalkmergel
8. „ 6,0 „ Wulstiger, mergeliger, dünnplattiger Kalk und Schiefertone mit einzelnen 3—5 cm starken Kalksandsteinbänken
9. „ 0,7 „ Bräunlicher Schiefertone
10. „ 13,9 „ Bis zum Wegekreuz nordwestlich von Punkt 139,5: nichts zu sehen

Die fast unmittelbar darüber folgenden Schichten sind in einigen Brüchen nördlich des genannten Punktes erschlossen; die Schichtenfolge ist hier

11. Im Hangenden am Wege nach Dummerten hinab dünne Kalksandsteinbänke und sandige Kalke
12. 3,0 m Grauer, wulstiger Mergel
13. 0,6—2,5 „ Bräunlich verwitternder, dunkelblauer Schiefertone, oben z. T. auskeilend, eingelagert eine 0,2 m starke Dolomitbank
14. 2,2 „ Dickbankiger, dunkelblaugrauer Dolomit, braun anwitternd, einen kleinen Kamm bildend
15. — Blauer Schiefertone

In dem ganzen Profil ist eine Grenze zwischen dem Mittleren und Oberen Kimmeridge nicht zu ziehen. IMEYER stellt die dolomitischen Bänke zum Oberen Kimmeridge. Die Gleichstellung einer der Dolomitbänke mit einer Dolomitbank an der Porta, die KLÜPFEL auf Grund eines schwachen Glaukonitgehaltes vornimmt, ist zu wenig begründet. Unentschieden muß auch noch bleiben, wohin die dünnplattigen Sandsteine

auf der Höhe westlich der Dolomitbrüche und in dem kleinen Wäldchen zwischen Heddinghausen und Glösinghausen gehören.

Nach Westen hin ist in den beiden Stufen eine weitere Zunahme des Sandgehaltes festzustellen. Im Mittleren Kimmeridge ist dieses stärkere Auftreten von Sandsteinbänken im Straßendurchbruch nördlich von Büscherheide, bei Barkhausen und am Linner Berg zu sehen. Kalke dieser Stufe wurden früher in der Gehle bei Büscherheide für einen Kalkofen gebrochen und werden es heute noch für den mit der Ziegelei in Pr. Oldendorf verbundenen Kalkofen. In dem erwähnten Durchbruch nördlich von Büscherheide fand Prof. HAACK ein Bruchstück von *Aspidoceras bispinosum* ZIET., der Leitform des Mittleren Kimmeridge. Am Born bei Bad Essen wurden dickere Kalksandsteinbänke und Kalklagen in dieser Stufe gebrochen.

Die von IMEYER im Bahneinschnitt bei Schwagstorf aufgestellte Gliederung des Mittleren Kimmeridge in einen unteren, kalkig-sandig-tonigen Schichtenpacken (33 m), einen mittleren, sandig-tonigen (17 m) und einen oberen, mergelig-kalkigen (28 m) läßt sich auch im westlichen Teil des Lieferungsgebietes einigermaßen verfolgen.

Der Obere Kimmeridge besteht hier aus Kalk, Mergel und Schiefer-ton, in die sich nach Westen hin immer mehr Kalksandsteinbänke einschleiben, im Bruch in der Eyselstedter Schlucht sind 6—8 m dickbankige Kalke und Mergel zu sehen.

Die Mächtigkeit des Mittleren Kimmeridge mag im Durchschnitt 70 m, die des Oberen 40 m betragen.

Die häufigsten Versteinerungen sind: *Exogyra virgula* DEFR., *Ostrea multiformis* DKR. u. K., *Corbula mosensis* BUV., *Pecten comatus* MSTR., *Cyprina Brongniarti* ROEM., *Thracia incerta* ROEM., *Isocardia excentrica* VOLTZ, *Mactromya concentrica* ET., *Terebratula bicanaliculata* ZIET.

#### 4. Gigas-Schichten (wz1)

Sie treten, oft von Löß verhüllt, am tieferen Nordhang des Gebirges auf. Über den weichen Tonen und Mergeln des Oberen Kimmeridge bedingen sie mit ihren festen Kalkbänken vielfach eine Anschwellung im Gelände. An der Ostseite des Tales südlich von Luttern (Bl. Oeynhaus) nahm KOERT das folgende Profil auf:

Unebenplattiger, feinkristalliner Kalk . . . . .	etwa 2,00 m
Mergelton . . . . .	„ 2,00 „
Feinkristalliner, eisenfleckiger Kalk . . . . .	0,80 „
Mergeliger Kalk . . . . .	0,40 „
Mergel mit Austern . . . . .	0,30 „
Feinkristalliner, knolliger, eisenreicher Kalk . . . . .	0,80 „
Kalkiger Schiefer-ton . . . . .	0,50 „
Feinkristalliner, z. T. groboolithischer Kalk, teilweise Trümmerkalk, mit Stylolithen, bei 0,5 m von der Oberkante Chamisitooide . . . . .	1,20 „
Liegendes: Oberer Kimmeridge.	

Für die tieferen Schichten ist das Auftreten fester, dickbankiger, teils oolithischer, teils trümmeriger Kalke kennzeichnend. Diese Schichten sind auch südlich von Siebenacker im Bruch von Hersemann (hier mit *Serpula coacervata* BLUM.) und im Tal nördlich von Bergkirchen zu beobachten. In den höheren Lagen treten neben dunklen, plattigen, etwas bituminösen, feinkristallinen Kalken auch mergelige Kalke und Schiefertone auf; die oolithischen Lagen scheinen nach Westen zu verschwinden. Die Mächtigkeit der Stufe beträgt hier etwa 25—35 m.

Die Leitform, *Ammonites gigas*, wurde bei Siebenacker und nördlich von Bergkirchen je einmal gefunden; sonst sind Austern (*Ostrea multiformis* DKR. u. K., *Exogyra virgula* DEFR.), *Pronoe*-Arten, *Corbula mosensis* BUV. und *C. inflexa* ROEM. und *Modiola aequiplicata* STRB. nicht selten.

Wegen der Seltenheit der Leitammoniten läßt sich diese Stufe besonders nach oben nicht scharf begrenzen.

Im Gebiet des Blattes Quernheim wurden die kristallinen blauen Kalke auf der Höhe westlich der Kirche in Holzhausen zu den Gigas-Schichten gestellt, ferner mehr plattige Kalke nördlich des Maschberges, die von Eimbeckhäuser Plattenkalken überlagert werden, und plattige, fossilreiche Kalke bei Glösinghausen.

Auch im Bezirk des Blattes Melle bestehen die Gigas-Schichten aus blauschwarzen, fast sandfreien Kalken, dunklen Mergelkalken und 3—5 m dickbankiger Kalke, die auch hier eine Anschwellung im Gelände bedingen. An der Straße von Büscherheide nach Osten hinab wurden diese Kalke früher gebrochen, das Profil aus dem Bruch am neuen Kalkofen dicht nordwestlich von Eininghausen bringt IMEYER (1926). Hier sowohl wie in dem jetzt verschütteten Bruch nordwestlich davon am K. O. der Karte wurde die Leitform *Olcostephanus Gravesi* d'ORB. gefunden. Dicke Kalkbänke, die horizontal lagern, wurden früher auch in dem engen, von Eininghausen nach Nordwesten führenden Tal gebrochen; sie stoßen an einer Störung gegen den Kimmeridge des Südhanges der Egge ab. In einem alten Bruch am Nordfuß des Linner Berges nördlich von Punkt 176,2 nahm ich folgendes Profil auf:

7. 7,0 m Dickbankiger Kalk und Mergel
6. 0,6 „ Kalkbank
5. 1,0 „ Plattiger, graubrauner Mergel
4. 0,8 „ Kalkbank mit hellgefleckten Lagen von Muschelschill
3. 0,8 „ Plattiger Mergel
2. 3,0 „ Dicke Bänke dichten, blauen Kalkes

1. 3,0 m Gefleckter Kalk und Schiefertone des Kimmeridge.

In dem neu angelegten Bruch von Schäfer nördlich von Punkt 155,4 am Linner Berg liegen zuunterst dicke Bänke dichten blauen Kalkes und fleckige Mergelkalke, darüber folgen in dem den Berg herabführenden Hohlweg mächtige graue Schiefertone, wie sie meist in den höheren Lagen der Gigas-Schichten auftreten. Die Mächtigkeit der Stufe beträgt hier 30—40 m.

5. Eimbeckhäuser Plattenkalke (w<sub>2</sub>)

Dunkler, hell verwitternder, oft kalkiger Schiefertone und plattiger Mergelkalk bilden im steten Wechsel diese Stufe. Am Nordfuß des Gebirges treten ihre Gesteine vielfach zu Tage. *Corbula mosensis* Buv., *C. inflexa* Roem. und *Modiola lithodomus* Dkr. sind nicht selten. Die Mächtigkeit beträgt 30 m. In der Börninghauser Masch (Bl. Quernheim) liegen die Eimbeckhäuser Plattenkalke wohl auch unter dem Löß des südlich des Baches gelegenen Teiles der Mulde zwischen Maschberg und Limberg. Ein weiteres, von Verwerfungen begrenztes Vorkommen liegt im Nordosten des Limberges zwischen Hudenbeck und Landwehr, wo die Plattenkalke an den Talhängen gut zu beobachten sind. Im Gebiet des Blattes Melle sind die dünnplattigen, etwas bituminösen, ebenflächigen, stets leicht wieder zu erkennenden Plattenkalke besonders nördlich des Linner Berges verschiedentlich aufgeschlossen. Hier sind sie auch stellenweise grifflig ausgebildet. In dem Tälchen westlich von Punkt 70,1 findet man auch fleckige, blaugraue, weißlich verwitternde Mergel in Lagen von 10 cm Dicke.

6. Münder Mergel und Serpulit (w<sub>1</sub>, w<sub>2</sub>)

Die Stufe der Münder Mergel besteht aus dunkelgrauen bis schwärzlichen, seltener braunen oder roten tonigen Mergeln und Mergelschiefern; sie bildet in breiter Fläche den Untergrund des Diluviums am Nordfuß des Wiehengebirges. Über Tage wurden nur an einer kleinen Stelle bei Hüsedde (Bl. Melle) bunte Mergel dieser Stufe festgestellt, an einigen weiteren Stellen südlich von Rothenuffeln (Bl. Oeynhausens) wurden sie mit dem 2-m-Bohrer erreicht. In der Tiefe enthalten die Münder Mergel Gipseinlagerungen in unregelmäßigen Linsen und dünnen Schnüren. Diese sind oft vom Grundwasser ausgelaugt, so daß die Schichten durch Nachbrechen ein stark gestörtes und verworrenes Gefüge mit unregelmäßig verteilten Resten von Gips erhalten haben, wie es der 1937 begonnene Schrägstollen der Gewerkschaft Porta—Dützen (Bl. Minden) sehr schön zeigt. Auch mit Höhlenbildung muß man hier rechnen.

Über die Ausbildung des Serpulits im Untergrunde des nördlichen Wiehengebirgsvorlandes liegen keine Beobachtungen vor.

Eine in ihrer stratigraphischen Stellung noch ungeklärte, aber wohl teilweise zum obersten Malm gehörende Schichtenfolge, steht in der Grube der Ziegelei Oberfelde (Bl. Quernheim) an. Hier werden dunkelgraue bis schwarze, z. T. stark bituminöse, kalkige Schiefertone abgebaut, denen vielfach mächtige Gips-linsen mit viel Schwefelkieskristallen eingelagert sind, die beim Abbau stehen bleiben. In der Südostecke der Grube waren 1936 hellgraue und dunkle, bröcklige, z. T. sehr bituminöse Schiefertone zu sehen (Fall 5° N), die an Wealden erinnern. In ihnen liegt nach Angabe des Besitzers ein 10 cm mächtiges Steinkohlenflöz, welches aber z. Z. wegen des hohen Wasserstandes nicht

näher beobachtet werden konnte. Eine vom Besitzer früher entnommene Probe wurde von Herrn Prof. POTONIE-Berlin untersucht; nach ihm gleicht diese Kohle ganz einer Wealdenkohle. Nun liegt aber einige Meter westlich dieses Flözes eine größere Gipslinse, wie es scheint, in ihrem Hangenden; jedoch waren die Lagerungsverhältnisse nicht klar zu erkennen. Das Vorkommen von Gips spricht nach unserer bisherigen Kenntnis nicht für Wealden.

Ich fand aber auch unter einer anderen Gipslinse (mitten in der Grube) eine etwa 5 cm starke Sandsteinbank, die ebenso wie die umlagernden Schiefertone ganz an Wealden erinnerte. Gipslinse und liegender Sandstein und Schieferthon scheinen gleiches Fallen zu haben.

In der Mitte des Südhanges der Grube standen 1936 stark verknietete Tone mit Gips an, in denen ein kleiner Höhlengang und ein alter Erdfall zu sehen waren. Östlich davon lag oben Schieferthon mit Toneisenstein (ganz wie Wealden), unten brauner und roter Mergelton wie im Münder Mergel. Auch in der Südwestecke der Grube liegt Schieferthon mit Toneisenstein. In Proben aus diesen Schieferthonen fand Herr DR. WICHER-Berlin bei der Mikrountersuchung „je zwei übereinstimmende Ostracodenarten: eine bisher unbekannt große Art und *Orthonotacythere cf. cuspidata* JONES & HINDE, die wir bisher nur aus der Unterkreide kennen. Es dürfte sich also vielleicht um Wealden handeln“. Alle anderen Proben waren fossilleer.

Danach spricht vieles dafür, daß die Schichten meist zum Wealden gehören, wobei das Auftreten von Gips über einem Kohlenflöz beachtlich wäre. Es mögen aber auch Lagerungsstörungen, besonders durch Gipsauslaugung bedingte, eine Rolle spielen. Weitere Untersuchungen müssen hier Klarheit schaffen.

Auf der geologischen Karte (Bl. Quernheim) wurden diese Vorkommen vorerst als „Wealden, Serpultit und Münder Mergel“ bezeichnet. Sie erstrecken sich von Obernfelden über Obermehnen und Mehner Masch nach Holzhausen hin, wo Schwefelquellen auftreten. Hier wurden die gleichen Gesteine bei Brunnenbohrungen gefunden. Östlich des Bahnhofes Holzhausen geben die Brunnen nach Süden zu bis etwa in Höhe des Punktes 65,4 der Karte schlechtes Wasser, südlich davon gutes. Dies gibt einen ungefähren Anhalt für die Verbreitung der bituminösen Schiefer.

Die Gips- und vielleicht auch Steinsalzlager, die den Münder Mergeln und wohl auch dem Serpultit im Untergrund eingelagert sind, bedingen in deren Verbreitungsgebiet am Nordfuß des Gebirges eine Zone von Erdfällen. Solche wurden bei Bad Griepshop (Bl. Oeynhaus) und zu beiden Seiten der Straße von Linnerheide nördlich von Punkt 82,7 beobachtet. Der eine ereignete sich nach einer Mitteilung des Herrn Rektor Ennker in Bad Essen am 6. August 1924 beim Gehöft von Dreckmeyer in Linne, am 29. Oktober hatte der Erdfall sich auf 12,5 m Durchmesser und 3,5 m Tiefe erweitert. 200 m

westlich dieses Einbruches hatte sich 1904 auf dem Acker des Wirtes Kaase ein kleinerer Erdfall gebildet. Ein weiterer Erdfall ereignete sich in der Nacht vom 8. zum 9. Juni 1926 in dem Garten hinter dem Schulhause in Hüsedede. In der Nähe dieser Stelle lag früher bei dem Hüsededer Schwefelbad ein Gipsbruch, der wegen Wasserandranges auflässig werde.

#### IV. Kreide

Schichten der Kreideformation treten im Bereich der Lieferung nicht zutage. Dagegen unterlagern sie im N des Gebirges die diluvialen und alluvialen Schichten in Gestalt dunkler, meist kalkiger Schiefertone der Wealdenstufe der Untereren Kreide.

#### V. Tertiär

Auch Schichten tertiären Alters sind heute nicht mehr über Tage anstehend zu beobachten. Jedoch wurden früher in Spradow (Bl. Quernheim) zu beiden Seiten der Chaussee von Bünde nach Dünne etwa 100 m nördlich der Straßengabelung in Spradowerbach in einer schmalen, von W nach O verlaufenden Grube oberoligozäne Mergel abgebaut, die denen des Doberges völlig gleichen und mit 25° nach N einfielen (ROEMER 1857). Die alte Grube ist im Gelände noch zu erkennen. Das Auftreten von Oligozän nördlich der Else weist auf tektonische Störungen hin (vgl. S. 66).

Zwischen Bünde und Dünne (Bl. Quernheim) wurde um die Mitte des vorigen Jahrhunderts das Braunkohlenfeld Emma verliehen, in dessen rund 12 m tiefem Fundschacht nach Angabe der Bergrevierakten folgende Schichten angetroffen wurden:

7,0 Fuß	Fetter, hellgrauer Ton
24,5 "	Fester, reiner, dünnblättriger, hellgrauer Schiefer
1,5 "	Kies (eisenschüssiger Sand und Konglomerat)
3,0 "	Blättrige, dunkelbraune Braunkohle
3,0 "	Grauer Ton

Nach diesen Angaben läßt sich nicht entscheiden, ob es sich wirklich um Tertiär (Miozän) handelt; bei der Kartierung wurden keine tertiären Schichten gefunden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß bei Barrenbruch dicht östlich von Bünde im Gebiet des südlichen Nachbarblattes Herford-West ein von Geschiebemergel überlagerter auffallend heller Sand liegt, der sehr an miozäne Sande erinnert (Erl. zu Bl. Herford-West, S. 20).

#### VI. Diluvium

Das Diluvium ist das Eiszeitalter. Mindestens zweimal wurde unser Gebiet unter einer mehrere hundert Meter mächtigen Inlandeisdecke begraben, die von Skandinavien ausgehend ganz Norddeutschland bis in die Mittelgebirge hinein überzog. Die Eiszeiten (Glazialzeiten) wurden durch Zwischeneiszeiten (Interglazialzeiten) unterbrochen, in denen

das Inlandeis abschmolz und ein dem heutigen etwa ähnliches Klima herrschte, sich also auch wieder Pflanzenwuchs einstellte. Eine befriedigende Erklärung für die so sonderbare Erscheinung der Eiszeiten hat man bis heute noch nicht geben können.

Das Inlandeis und seine Schmelzwässer ließen ihre Ablagerungen zurück, ebenso haben auch die Weser und ihre Nebenflüsse und zuletzt besonders auch der Wind ihre Ablagerungen aufgeschüttet oder aufräumend und abtragend gewirkt. Die diluvialen Ablagerungen haben einst fast das ganze Gebiet bedeckt, wo heute ältere Schichten frei stehen, ist vielfach die diluviale Decke der Abtragung zum Opfer gefallen. Darauf weisen vereinzelte Reste von Sand, Lehm und Kies und einzelne ortsfremde Blöcke (Findlinge) auf dem vordiluvialen Untergrunde hin.

Die diluvialen Schichten sollen nach der Art ihrer Bildung durch das Eis und seine Schmelzwässer, die Flüsse oder den Wind beprochen werden.

## Bildungen des Eises und seiner Schmelzwässer

### a) 1. Eiszeit (Elster-Eiszeit)

Zu der Elster-Eiszeit können in unserem Gebiet mit Sicherheit keine Ablagerungen gestellt werden. Spuren ihres einstigen Vorhandenseins finden wir jedoch im Kies der Mittleren Weserterrasse, die vor dem Höhepunkt der 2. Eiszeit aufgeschüttet wurde, in Gestalt von umgelagerten nordischen Geröllen, besonders Feuersteinen.

### b) 2. Eiszeit (Saale-Eiszeit)

#### 1. Grundmoränenbildungen (dm)

Die Eismassen schleppten auf ihrem Wege von Skandinavien über das Ostseegebiet bis in die deutschen Mittelgebirge gewaltige Mengen von Gesteinsschutt mit sich. Der Schutt blieb beim Abschmelzen des Eises als seine Grundmoräne liegen; als Gestein nennen wir diese *G e s c h i e b e m e r g e l*. Seine Grundmasse bildet ein schichtungsloser, sandiger bis toniger, kalkiger Lehm, dem regellos kleine oder größere Steine (Geschiebe) eingelagert sind. An der Gesteinsbeschaffenheit kann man die Heimat dieser Geschiebe (die großen nennt man Findlinge) erkennen: den Gebirgen Skandinaviens entstammen Granite, Gneise (oft stark verwittert) und Porphyre, den schwedischen Küstengebieten braunrote Sandsteine, der Kreide des Ostseegebietes die besonders häufigen Feuersteine. Alle diese Geschiebe bezeichnet man als „nordische“. Zu ihnen kommen weniger zahlreiche „einheimische“: Toneisensteingeoden, Kalke und Sandsteine des Juras aus dem Wiehengebirge und seinem Vorland.

Der unverwitterte, dunkelgraue bis grünlichgraue Geschiebemergel tritt nirgends zutage, er wird von seiner kalkfreien braunen Verwitte-

rungsdecke, dem Geschiebelehm, überlagert. Diese Verwitterungszone ist etwa 1—3 m stark. In den obersten Schichten ist der Geschiebelehm oft sehr sandig. Eine besondere Ausbildung zeigt der Geschiebemergel da, wo die Grundmoräne viel Ton aus den unterlagernden Schichten aufgenommen hat; an solchen Stellen finden wir eine stark tonige „Lokalmoräne“. Geschiebemergel und -lehm können also sehr verschieden ausgebildet sein und daher auch sehr verschiedene Böden liefern.

Einen guten Aufschluß in einer als Lokalmoräne ausgebildeten Grundmoräne zeigt die Tongrube der Ziegelei „In den Blessen“ bei Buer (Bl. Melle). Hier findet man in der Moräne Schieferthonbrocken und Toneisensteingeoden mit Versteinerungen aus allen nördlich der Grube gelegenen Lias- und Doggerschichten. Ebenso enthält die Grundmoräne in den Tälern südlich von Randringhausen (Bl. Quernheim) viele Sandsteine aus dem Malm des Wiehengebirges und auch viele größere Brocken des unmittelbar nördlich bei Ernstmeier anstehenden Posidonienschiefers.

Außer den nordischen und den aus der unmittelbaren Nachbarschaft stammenden Geschieben enthält die Grundmoräne vielfach eine starke Beimengung gut gerollter Kiese aus dem Wesergebiet, welche das Eis aus älteren, nördlich des Gebirges gelegenen Weserterrassen mitbrachte. Diese einheimischen Geschiebe bestehen aus Sandsteinen der Buntsandstein- und Keuperformation, Kieselschiefen, Gangquarzen und Thüringerwaldporphyren, wie sie die Weser auch heute noch führt. In der Grube in der Börninghäuser Masch (Bl. Quernheim) ist eine derartig zusammengesetzte Grundmoräne gut zu beobachten. Stellenweise hat das Eis ganze Schollen von Weserkies in sich aufgenommen, wodurch es zu einer besonderen, fast kiesigen Art der Ausbildung der Grundmoräne kam. Zwei Aufschlüsse an der Bündler Chaussee südlich von Neue Mühle (Bl. Quernheim) ließen diese Ausbildungsart gut erkennen. In einer jetzt zugeschütteten Grube dicht südlich der Einmündung des von Wehnerort kommenden Tales in das des Holzhäuser Baches war unter Löß wirt gelagerter, rostig verwitterter lehmiger Kies aufgeschlossen, der zu etwa 90% aus Wesermaterial bestand. Man könnte hier an eine echte Weserablagerung denken, und so hat auch KURTZ (1927) angenommen, daß diese Kiese Ablagerungen eines alten Wasserlaufes sind, der beim Herannahen des Eises der 2. Eiszeit nach Verstopfung der Porta nach Westen abgelenkt wurde und bei Neue Mühle das Gebirge durchbrach.

Bei genauerem Zusehen erkennt man jedoch, daß der Kies keine normale Schotterstruktur zeigt. Einzelne Gerölle stehn senkrecht, die Lagerung ist wirt, eine besondere Richtung ist nicht bevorzugt. Beim Fortschreiten des Abbaues war dann klar zu sehen, daß der Kies seitlich und auch nach oben in einen sehr kiesreichen Geschiebelehm übergeht, wie er auch ringsum zu erböhnen ist. Es handelt sich also nicht

um Flußkiese, sondern um eine stark ausgewaschene Grundmoräne (Gletscherspalten in dem engen Tal), die im Norden des Gebirges viel Kies aus Weserterrassen aufnahm. Auch in der 1935 noch offenen benachbarten Grube ist der Übergang desselben lehmigen Kieses in Grundmoräne zu sehen. Kies und Sand zeigen auch in keiner der beiden Gruben die typische Farbe der Weserkiese. Auch die Höhenverhältnisse sprechen hier gegen einen alten Weserlauf.

Die Grundmoräne ist im nördlichen und südlichen Vorland des Gebirges weit verbreitet, meist allerdings von Lößlehm bedeckt. Aber auch auf den Höhen findet man noch Reste von ihr, so in den Pässen von Wallücke, Schnathorst und Horsthöhe.

Durch den gewaltigen Druck des Eises wurden die unterlagernden Juratone örtlich gestaucht und gequetscht und mit Moränematerial vermengt, wie es z. B. in der Grube der Ziegelei in Pr. Oldendorf zu sehen ist.

Als Reste der ehemaligen Grundmoränendecke oder durch die menschliche Tätigkeit aus der Grundmoräne ausgegraben und verschleppt findet man besonders auf den Nordhängen des Werretales viele nordische Blöcke (Findlinge). Am Westausgang von Werste (Bl. Oeynhausens) liegt das Werster Hünengrab, welches aus 20 großen Findlingen besteht. Der größte mißt 1,7 mal 1,5 mal 0,9 m. Das Grab ist eine Neusetzung des zerstörten alten Grabes mit denselben Blöcken.

## 2. Schmelzwasseraufschüttungen (ds, dgs, dg)

Die Schmelzwasser des Eises lagerten Sand und Kies ab, die einzeln über, meist aber unter der Grundmoräne liegen. Kennzeichnend für diese Bildungen ist ein schneller Wechsel zwischen Sand und Kies und eine unregelmäßige Schichtung; die Farbe ist hellgrau bis weißlich, auch gelblich und oft durch Eisenanreicherungen rostig. Solche Schmelzwasserabsätze mit hauptsächlich nordischem Material liegen im Bereich des Blattes Oeynhausens bei Siedinghausen, Grimminghausen, Dehme und südlich des Werretales. Im Gebiet des Blattes Quernheim und Melle findet man in den oben genannten Gruben im Holzhäuser Quertal Schmelzwassersand unter der Grundmoräne, ebenso in vielen Gruben in Verbindung mit den gleich zu besprechenden Kiesen mit viel einheimischen Geröllen. Zu beiden Seiten des Elsetales liegt am unteren Teil der Talhänge teils feiner, teils schwach kiesiger Schmelzwassersand.

Sand und Kies aus meist einheimischen Geröllen (dgs). Mit den typischen Schmelzwassersanden zusammen und nicht immer scharf von ihnen zu trennen findet man im ganzen Gebiet zwischen dem Wiehengebirge und der Werre und Else zahlreiche Vorkommen von Sand und Kies, die überwiegend einheimische und Wesergerölle führen. Die Entstehung dieser Schichten wird verschieden beurteilt, hier werden sie in enge Verbindung mit den Schmelzwasserabsätzen ge-

bracht, während sie andere Autoren teils als Flußschotter, teils als Endmoränen auffassen.

Im Bereich des Blattes Oeynhausien zeigen Gruben bei Horst und Eidinghausen hellen Sand mit einzelnen Kieslagen. Die etwa bis haselnußgroßen Gerölle bestehen aus einheimischen Jura- und Keupergesteinen, vereinzelt aus Buntsandstein, Kieselschiefer und Porphyr des Wesergebietes und vielen nordischen Gesteinen. Diese Bildungen können nicht als Flußterrasse angesprochen werden, wie es DRIEVER (1921) tut, sondern nur als Schmelzwasserabsätze, die das beigemengte Kiesmaterial einheimischer Gesteine aufgearbeiteten älteren Werreterrassen (zu gewissen Zeiten auch der Einschwemmung durch Bäche und Flüsse verdanken, während die Wesergerölle vom Eise aus älteren Weserterrassen vom Norden mitgebracht wurden. (Vgl. GRUPE 1930, S. 368.)

Im Gebiete des Blattes Quernheim haben derartige Schichten eine noch größere Verbreitung in einem Streifen, der sich in nordsüdlicher Richtung von Vor dem Berge am Südfuß des Gebirges zum Halloh (= Höhe 105,8) bei Bünde und weiter bis zum südlichen Blattrand erstreckt. Einige Aufschlüsse aus diesem Gebiet seien beschrieben. In der Grube Buschmann in Ennigloh, an der Straße von der Ziegelei Holsen nach Nordosten, liegt zuoberst 1 m rostiger lehmiger Kies, der neben wenig nordischen Geröllen überwiegend solche aus dem Wesergebiet enthält. Eine Schichtung ist nicht erkennbar. Darunter folgt in einer Mächtigkeit von 10 m hellgrauer, mittelfeiner, kreuzgeschichteter Sand mit einzelnen Kiesstreifen, der als glazial angesehen wird. Eine dicht benachbarte Grube zeigt in hellen Glazialsand eingelagert Linsen lehmigen Kieses, der in seiner Struktur stark an eine kiesreiche Grundmoräne erinnert und überwiegend aus einheimischem und südlichem Material besteht.

In den großen Gruben am Halloh liegen unter der Grundmoräne hellgraue, bis zu 10 m mächtige, von mir als Schmelzwassersande angesehene Sandlagen, darunter dann bis zu 10 m mächtiger heller sandiger Kies, der überwiegend aus Weserschottern besteht. Gangquarze und Kieselschiefer überwiegen, ferner findet man Gerölle von Buntsandstein, Keupersandstein, Weserporphyr und weniger häufig solche aus der unmittelbaren Umgebung, wie Schiefertone aus dem Jura, Sandsteine der Heersumer Schichten, aus dem Wiehengebirgssandstein und dem Kimmeridge, Kalke des Kimmeridge und, was besonders zu beachten ist, aus den Gigas-Schichten und dem Einbeckhäuser Plattenkalk. Diese Kiese liegen z. T. auch als Linsen und Schollen in dem Sand.

Da man in dem Kies hier nur vereinzelt kleine Gerölle von Feuerstein oder Granit findet und die Schichtung stellenweise an echte Terrassenschichten erinnert, könnte man hier an eine Weserterrasse denken. Dem widerspricht aber das völlige Fehlen rotbrauner Weser-

sande und -kiese und die an anderen Stellen der Grube wiederum sehr wirre und ungeschichtete Lagerung des Kieses.

Derartig reine und gut geschichtete Kiese findet man in den anderen Gruben nicht. Überall, in Muccum, Habighorst und Vor dem Berge, wo diese Bildungen erschlossen sind, herrscht vielmehr eine ständige Wechsellagerung von hellem Schmelzwassersand und Kies ohne Terrassenschichtung. Die dicht an der Chaussee gelegene Sandgrube in Vor dem Berge läßt auch die Einlagerung ganzer Flatschen von Geschiebelehm in den Kies erkennen.

Im Gebiet des Blattes Melle findet man entsprechende Bildungen bei dem Gehöft „Auf dem Limburg“ in Markendorf, bei Meyer zum Wischen, bei Punkt 97,2 nördlich von Meesdorf und im Glanebachtal bei Barkhausen.

Die Mächtigkeit dieser Bildungen überschreitet in den Bohrungen bei Habighorst (vgl. S. 125 ff) 20 m, sie liegen auf den Höhen und in den Tälern und reichen, soweit bis jetzt bekannt ist, bis zu rund 40 m über NN hinab und bis zu 175 m über NN hinauf. Eine Überlagerung durch Endmoränenbildungen ist nicht vorhanden, meist liegt Grundmoräne darüber. Ihrer Entstehung nach sind die Bildungen zu den Ablagerungen des Schmelzwassers zu stellen. Die zahlreichen Wesergerölle hat das Eis vom N aus älteren Terrassen mitgebracht, ebenso weisen die Gerölle aus dem Wiehengebirge, besonders die von seinem Nordhang, auf einen Eistransport von N her hin.

Eisrandbildungen (Kames, dg). Durch eine besondere Signatur wurden das Sand- und Kiesvorkommen südlich von Dehme (Bl. Oeynhausen) hervorgehoben, welches sich auf das Nachbarblatt Minden fortsetzt. GRUPE (1930) sieht in ihm kamesartige Ablagerungen der Schmelzwässer am Eisrande. (Vgl. die Erläuterung zu Bl. Minden.)

### 3. Flußablagerungen

Mittlere Weserterrasse (d2g). Schon vor der vorletzten Eiszeit floß die Weser durch die Porta nach N. Beim Herannahen des Eises wurde sie jedoch bei Minden nach W abgelenkt und lagerte hier in breiter Fläche am Nordfuß des Gebirges mächtige Schotter ab, die später von der Grundmoräne überlagert wurden. Die Schotter entsprechen GRUPE'S Mittlerer Terrasse. Sie sind in einigen Aufschlüssen im Bereich des Blattes Oeynhausen bei Haddenhausen und Rothenuffeln erschlossen, meist sind sie allerdings von Grundmoräne oder Lößlehm bedeckt. Die Kiesgruben in Rothenuffeln und Unterlütbe zeigen hellbraunroten, horizontal geschichteten Sand und Kies bis zu einer Mächtigkeit von 8 m. Der Unterschied den Schmelzwasserabsätzen gegenüber besteht in der Färbung, der regelmäßigen Lagerung und dem fast völligen Fehlen nordischer Gerölle. Gesteine südlicher Herkunft überwiegen überall zu über 95%: Gangquarze, Kieselschiefer, Thüringer-

waldporphyre, Keuper- und Juragesteine, Tertiärquarzite und besonders Buntsandsteine, wie sie alle im Einzugsgebiet der Weser vorkommen. Kalkgerölle fehlen so gut wie ganz. Die Beimengung von Schiefertongeröllen bedingt einen gewissen Lehmgehalt.

Wahrscheinlich sind dem Alter nach der Mittleren Terrasse Reste von Wiehengebirgsschottern gleichzustellen, die im Dorfe Luttern bis zur Straße Biemke—Siebenacker bei Ausschachtungen von KOERT unter Lößlehm beobachtet wurden. Auf der Karte (Bl. Oeynhausen) wurden sie nicht ausgeschieden.

### c) Letzte Eiszeit (Weichsel-Eiszeit)

#### 1. Ablagerungen der Unteren Terrasse (63)

Die letzte Interglazialzeit war in unserem Gebiet eine Zeit starker Abtragung. Diese zerstörte besonders die Grundmoräne und die Schmelzwasserabsätze und legte dabei häufig den vordiluvialen Untergrund frei. Auch die Täler, die übrigens in ihrer Anlage älter sind, wurden ausgeräumt. Die von E. DRIEVER vorgenommene Ausscheidung einer 20 und einer 5 m über der Talaue liegenden Terrasse kann nicht anerkannt werden.

Wenn man sich GRUPE'S Vorstellung von der Entstehung des Wesertalsystems anschließt, muß man annehmen, daß nach dieser Erosion wiederum von den Flüssen aufgeschottert wurde. Hierbei fiel allerdings eine stauende Wirkung des Eises weg, da es bei seinem letzten Vorstoß die Elbe nicht überschritt. Wie weit aber die oft ziemlich mächtigen Sandablagerungen im Werra- und Elsetal zur Unteren Terrasse gehören, und von welcher Tiefe ab sie etwa als mitteldiluviale Talsande oder Schmelzwassersande anzusehen sind, läßt sich nicht entscheiden, da keine Interglaziale aus unserem Gebiet bekannt sind.

Die jungdiluvialen Flußablagerungen bestehen aus Sand, Kies und Lehm. Die Untere Weserterrasse greift südlich von Dehme (Bl. Oeynhausen) auf unser Gebiet über. Auch die ebenso aufgebauten Flächen bei Rehme gehören zur Unteren Weserterrasse; nach Oeynhausen zu geht diese in gleichaltrige Aufschüttungen der Werre über. Diese werden in einer kleinen Sandgrube südlich von Dörge nordwestlich von P. 50,2 von hellem, kreuzgeschichteten und durch Eisdruck gestauchten Sand unterlagert, den man wohl als vom Schmelzwasser der vorletzten Eiszeit abgelagerten Talsand ansehen kann. Auch bei Beck liegen Sandgruben.

Während die Ablagerungen der Unteren Weserterrasse braunrot sind, sind die Werresande und -kiese hellfarbig. Horizontale und Kreuzschichtung wechseln häufig. Der Kies besteht aus einheimischen Schiefertonen, Sandsteinen, Mergeln und Kalken der Trias-, Jura- und Kreideschichten des Werregebietes und aus nordischen Gesteinen, besonders Feuersteinen; die Gerölle werden bis doppelt nußgroß.

Im Elsetale (Blätter Quernheim und Melle) handelt es sich bei den Ablagerungen der Unteren Terrasse um helle Quarzsande von mittlerem Korn, die nur gelegentlich schwach kiesig werden.

Der Terrassenlehm, die jüngste Aufschüttung auf der Unteren Terrasse, besteht hauptsächlich aus abgeschlammtem Lößlehm; er ist aber durch Sand verunreinigt, kalkfrei und mehr oder weniger durch humose Beimengungen dunkel gefärbt.

Die Abgrenzung dieser Bildungen der Unteren Terrasse gegen die älteren diluvialen Schichten an den Hängen, besonders gegen die Schmelzwassersande, ist ihrer Entstehung entsprechend eine unscharfe, ebenso die gegen die jüngste Talaue; nur gelegentlich lassen sich auf kurze Strecken Terrassenränder erkennen. Die Terrassenfläche steigt vielmehr langsam von der Talaue zu den Hängen an; ihre Oberfläche ist im großen ziemlich eben, zeigt aber kleine Wellungen. Mit dem jugendlichen Alter dieser Aufschüttungen hängt es zusammen, daß die kleinen Seitentäler beim Eintritt in die Untere Terrasse verschwinden. Die Ausscheidung von 5 und 2 m über der Talaue liegenden Terrassen, wie sie DRIEVER versucht hat, ist nur ganz örtlich möglich, ohne daß man aber die jeweils beobachtete Einebnungsstufe immer mit Sicherheit einer bestimmten Terrassenstufe zuweisen kann.

## 2. Windablagerungen

Der Löß (ö1). Den jungdiluvialen Ablagerungen der Täler entspricht auf den Höhen der Löß bzw. der Lößlehm. Der Löß entstand als Windablagerung in den eisfreien Gebieten während der letzten Vereisung. Sein Material wurde aus den vegetationslosen Lehm- und Sandflächen ausgeblasen. Der unverwitterte Löß ist ein braungelber, kalkiger, schwach toniger Feinsand (vgl. die Körnungsanalyse auf S. 88) von lockerem, porösen Gefüge. Echter Löß ist ungeschichtet. In unserem Gebiet ist der Löß unter dem Einfluß des Klimas fast durchgehend entkalkt und zu Lößlehm geworden.

Lößlehm bedeckt den größten Teil des Lieferungsgebietes. Auch in den Flächen mit vordiluvialen Schichten ist er in unterbrochener dünner Decke noch vielfach vorhanden, solche Flächen wurden mit einer Reißung versehen. (Nur im Keupergebiet der Meller Berge wurde die Reißung weggelassen, um das tektonische Bild schärfer hervortreten zu lassen.) Wo bis zu 2 m Tiefe unter dem Lößlehm ältere diluviale Ablagerungen erbohrt wurden, wurden diese auf der Karte gleichfalls mitangegeben. Sehr schwierig ist die Abgrenzung der Lößlehmdecke gegen Schmelzwassersand auf den Nordhängen des Werretales, da der Löß hier wohl schon von Natur durch Sandeinwehung aus dem Tale sandiger ist und auch durch die Kultur eine Vermischung mit dem sandigen Untergrund erfolgte. Von den Höhen wurde der Löß

vielfach herabgeschwämmt und in tieferen Lagen wieder abgelagert. Eine Abgrenzung der Flächen mit derartig umgelagertem Löß war jedoch nicht möglich.

Die Mächtigkeit des Lösses schwankt; auf den Höhen liegt er meist 1—3 m dick, während er an den Talhängen bis zu 8 m mächtig wird. Einen geringen, noch mit verdünnter Salzsäure nachweisbaren Kalkgehalt zeigt er nur vereinzelt in den tiefsten Schichten.

Wie ein Aufschluß an dem Wege von Obernbeck nach der westlich davon gelegenen Ziegelei zeigt, wird hier (Bl. Oeynhaus.) der Löß in seinen untersten Lagen auch sandstreifig. Dasselbe ist im Gebiet des Blattes Quernheim zwischen Kirchlengern und Spradow der Fall. In den Tälern der Keuperhöhen der Meller Berge (Bl. Melle) findet man stellenweise weißgrauen, feinkörnigen, schwach lehmigen Sand, der sehr große Ähnlichkeit mit Lößlehm hat. Lagenweise ist ihm gröberer Sand mit Kaolinkörnchen und sehr kleinen eckigen Brocken von Keuper-ton und -sandstein eingelagert, nordische Gerölle wurden in den Kieslagen nicht beobachtet. Es handelt sich um einen etwas gröberen Löß mit von den Hängen herab eingeschwemmten Kieslagen. Auf der Karte (Bl. Melle) wurde er als Löß mit Sand- und Kiesstreifen besonders ausgeschieden. Man findet ihn in einem Tälchen östlich der Ottoshöhe (in einer Sandgrube erschlossen), im Zwickenbachtal und in dem von Weberhaus zum Pächterhof verlaufenden Tal.

An der Basis des Lösses liegt als letzter Rest der während der zweiten Interglazialzeit abgetragenen Schichten gelegentlich eine „Steinsohle“ von einzelnen meist nordischen Geschieben. In den Wiehengebirgstälern findet man im Löß oft große Blöcke, besonders von Portasandstein und Wiehengebirgssandstein, die von den Höhen während der Ablagerung des Lösses abgerutscht sind.

Für den Löß unserer Gegend ist seine Flankenlage auf den nach O gekehrten Hängen der Nordsüdtäler kennzeichnend, an diesen Hängen tritt er stets in größerer Mächtigkeit auf. Diese Art der Lagerung hängt mit der vorherrschenden Windrichtung zur Zeit der Ablagerung zusammen.

## VII. Alluvium

1. Flußsand (as). Im Weser-, Werre- und Elsetal liegt, z. T. unter Auelehm, mittelkörniger Sand mit wechselndem Lehmgehalt, der in der Nähe der Weser im Untergrunde in Weserkies übergeht. In den Nebentälern ist es nur vereinzelt in ihrem Unterlauf zur Sandablagerung gekommen.

2. Dünen (D). In dem Sandgebiet der Unteren Terrasse bei Haus Gohfeld (Bl. Oeynhaus.) wurden kleine Dünen aufgeblasen.

3. Wiesen- oder Auelehm (al). In den breiten Talauen der Seitentäler und des Else- und Werretales liegt alluvialer Lehm in

weiter Verbreitung. Teils ist er mehr als 2 m mächtig, teils wird er schon innerhalb dieser Tiefe von Sand unterlagert. Es ist ein teils toniger, teils sandiger Lehm, der bei Hochwasser abgesetzt wurde und sehr viel abgeschlämmten Lößlehm Boden enthält. Die obersten Lagen, stellenweise bis zu 1 m Tiefe, sind oft stark humos. Im Grundwasserbereich ist der Auelehm grünlich, darüber rotbraun oder gelbbraun verwittert. In einer sehr tonigen Ausbildung ist der Auelehm bei Bünde und in einer Talerweiterung westlich von Tengern (Bl. Oeynhaus) vorhanden; bei T. wird er auch verziegelt.

4. Lehm, Sand und Schutt der Nebentäler (a). In den vielen Nebentälern und -tälchen findet man an alluvialen Bildungen meist sandig-lehmige Ablagerungen von kaum mehr als 3 m Mächtigkeit. In der Hauptsache bestehen sie aus verschlämmten Lößlehm, dem je nach der Beschaffenheit des Einzugsgebietes Ton, Sand oder Schutt beigemischt ist. Im Oberlauf der schmalen Bachrinnen trifft man meist schon in einer Tiefe von wenigen Dezimetern auf anstehendes Trias- oder Juragestein. Auch Grundmoräne liegt häufig in den Nebentälern, ein Zeichen für ihr hohes Alter. In der Nähe von Quellen und bei schlechten Abflußverhältnissen ist der Talboden sumpfig und in den oberen Lagen stark humos, vielfach schon in Moorerde übergehend. Die jetzige Form der Seitentäler ist weitgehend durch den Eingriff des Menschen bedingt, welcher die Bachrinnen begradigt oder verlegt, den Talboden eingeebnet und die Hänge gradlinig abgetragen hat.

5. Wiesenkalk (ak). Ein stark kalkiger Wiesenlehm, der vielfach in Wiesenkalk übergeht, liegt in weniger als 2 m Tiefe unter dem Flachmoortorf der Mindener Wiesen an der Bastau (Bl. Oeynhaus). Seinem Alter nach darf man ihn wohl der weiter westlich unter dem Flachmoortorf liegenden Mudde gleichstellen, die nach den Untersuchungen von PFAFFENBERG (1933) während der präborealen Birken-Kiefern-Zeit entstand. Die Bildung des Kalkes in dem hier früher vorhandenen offenen Wasserbecken wurde durch den Zufluß kalkigen Grundwassers aus den Kalken des Wiehengebirges und den Mergeln und kalkigen Schiefertönen seines Vorlandes ermöglicht. Die Mächtigkeit des Wiesenkalkes beträgt 20—100 cm.

Im Wiesenkalk des weiter westlich gelegenen Nettelstedter Moores (Bl. Hartum) sammelte ich die folgende Fauna, deren Bestimmung ich Herrn Prof. SCHMIERER verdanke: *Valvata (Valvata) cristata* MÜLL., *Bithynia (Bithynia) tentaculata* (LINNÉ), *B. (Bithynia) leachi* (SHEPP.), *Lymnaea (Lymnaea) stagnalis* (L.) L. (*Stagnicola palustris* (MÜLL.), Zwergformen, *L. (Radix) lagotis* (SCHRANK) WESTERL., *Physa (Physa) fontinalis* L., 1 Bruchstück, *Anisus (Tropidiscus) planorbis* (L.), *A. (Spiralina) vortex* (L.) *A. (Bathyomphalus) contortus* (L.), *A. (Armiger) crista nautileus* (L.) *A. (Armiger) crista cristatus* (DRAP.), *A. (Hippeutis) complanatus* (L.), *Acroloxus lacustris* (L.), Pisidien und Froschknochen.

Herr Prof. SCHMIERER schreibt dazu: „Es handelt sich um die Molluskenfauna eines s t e h e n d e n Gewässers (*Acroloxus lacustris!*), die vollkommen der heutigen entspricht. Landschnecken fehlen völlig.“

Auch im Bereich des Blattes Quernheim ist es nördlich des Gebirges zwischen Holzhausen und Auf den Röthen zur Bildung von Wiesenkalk gekommen, der hier eine alte Schlenke ausfüllt und von verschlammtem Lößlehm überlagert wird. Es ist ein krümeliger, z. T. etwas lehmiger weißer Kalk. Im S, nahe der Bahn bei Neustadt, wird der Kalk faulschlammhaltig und 2 m mächtig. Östlich von Auf den Röthen nach dem Bad hin liegt ein weiteres kleines Vorkommen, ein gleiches südlich von Heddinghausen an der Bahn und ein größeres im Tal von Krollage nach Glösinghausen, und zwar westlich der Bahn unter Wiesenlehm, östlich derselben unter Bruchwaldmoor; Analysen des Kalkes werden S. 140 gegeben.

6. Kalktuff (akz) als Absatz kalkiger Quellen liegt in dem Tälchen südlich von Luttern, bei Mentel in Unterlütbe und südöstlich von Griepshop (Bl. Oeynhausen). Bei Mentel findet man im Ackerboden viele Brocken eines grauen, gelbbraunen verwitternden Sinterkalkes, der einige Meter mächtig sein soll und der auch beim Bau der Mauern der umliegenden Häuser benutzt wurde. Im Bereich des Blattes Quernheim hatte eine der Schwefelquellen in Holzhausen hinter dem Gebäude der Rohrgewebefabrik eine jetzt abgetragene kleine Kuppe von Sinterkalk abgelagert, der zu Grottensteinen verwandt wurde. Eine solche Kuppe ist noch an einer Quelle bei Offelten zu sehen; Kalktuff liegt ferner noch südlich von Börninghausen in einem ganz schmalen, jetzt fast eingeebneten Tälchen.

7. Flachmoortorf (atf). Ein großes Moorgebiet liegt im NO des Lieferungsgebietes an der Bastau (Bl. Oeynhausen), es bildet einen Teil des als großes Torfmoor und Mindener Wiesen bezeichneten Moores im N des Wiehengebirges, welches über 10 km lang ist. Im W, bei Nettelstedt, ist in diesem Moor noch Hochmoortorf vorhanden, in unserem Gebiet aber infolge der starken Abtorfung, der die einst wohl auch vorhandenen Lagen des älteren und jüngeren Hochmoortorfes zum Opfer fielen, nur noch Flachmoortorf. Er bildete sich durch Verlandung eines offenen Seebeckens, dessen Entstehung allerdings schwer zu erklären ist. Der Torf ist ein dunkler, stark zersetzter und sehr homogener Flachmoortorf mit Samen von *Menyanthes trifoliata* L.; zuunterst liegt zum Teil typischer Seggentorf. In den südlichen Randgebieten des Moores wird der Torf durch Lehm- und Sandbeimengung unreiner und geht hier in einen schmalen Moorerdestreifen über (ah). Nach den Untersuchungen von PFAFFENBERG (1933) hat der Flachmoortorf weiter im W boreales Alter.

Ein kleines Flachmoor hat sich ferner in dem Tälchen westlich von Ulenburg (Bl. Oeynhausen) durch Verlandung eines Teiches gebildet.

Im Gebiete des Blattes Quernheim liegt Flachmoortorf in dem quellenreichen Tälchen östlich von Muccum und von hier abwärts bis Gevinghausen. Das von dem Schwefel- und Moorbad Wilmsmeier in Randringhausen zu Badeszwecken abgebaute Moor dicht oberhalb der Mühle in Gevinghausen wurde von Herrn PFAFFENBERG-Vorwohldie näher untersucht. Es fand folgenden Aufbau:

- bis 0,8 m Hellgrauer, tondurchsetzter Rasentorf mit einem Bruchwaldhorizont in 0,5 m Tiefe  
 „ 1,2 „ Bräunlicher Schilftorf  
 „ 2,4 „ Bräunlicher Erlenbruchwaldtorf  
 „ 3,35 „ Wechsellagernd kalkiger Ton und stark zersetzte Pflanzenreste  
 „ 4,6 „ Gelblichweißer bis bräunlicher, schlammiger kalkiger Ton  
 Darunter Sand.

Die Pollenanalyse (vgl. Abb. 3) ergab, daß hier während des Praeboreals und Boreals in einer offenen Wasserrinne kalkiger Ton abgelagert wurde. Die älteste, in 3 m Tiefe auftretende humose Ablagerung gehört der Kieferzeit an (Boreal, vor 7800 v. d. Zr.). In der Probe fand Pr. nur Pollen von Kiefern (92%) und Birke (8%). Mit Beginn der atlantischen Zeit (etwa um 5500 v. d. Zr.) wächst ein Erlenbruchmoor empor, das in der subatlantischen Zeit durch eine neue Vernässung in ein Schilfmoor übergeht. Die wohl nicht allzutiefe Wasserfläche wurde zuletzt durch Sumpfgräser zugetorft. Pollen der Buche finden sich erst von 1,7 m Tiefe an nach oben.

Ein erlenbestandenes Bruchwaldmoor liegt ferner südöstlich von Krollage, ein ähnliches Gehängemoor in dem Tal an der Schwefelquelle bei Ernstmeier in Randringhausen. Hier wird der Torf, der infolge der Nachbarschaft der Schwefelquelle einen gewissen Schwefelgehalt besitzt, für Badeszwecke abgebaut. Einige Proben des Torfes von Ernstmeier hat Herr PFAFFENBERG-Vorwohldie in lebenswürdiger Weise untersucht und schreibt dazu: „Der Torf ist von dunkelbrauner Farbe und stark zersetzt (H 8), trocken etwas krümelig. Mikroskopisch wurden zahlreiche Zellen von Erlenholz erkannt. Zellgewebe von Gräsern sind ebenfalls häufig, desgleichen Farnsporen, die in allen Horizonten an Zahl die Gesamtzahl der Pollen weit übertreffen. Die Pollenanalyse ergab das folgende Zählprotokoll (in %):

Tiefe in cm	Birke	Kiefer	Erle	Ulme	Linde	Eiche	Eichen- misch- wald	Buche	Hain- buche	Fichte	Hasel
15—20			humoser toniger Feinsand (aufgebracht)								
40	10	12	61	2	—	12	14	2	—	1	8
60—65	8	6	74	3	—	5	8	—	—	1	7
80	5	3	87	1	2	2	5	—	—	—	6
95	10	17	54	—	14	5	19	—	—	—	7
105			humoser toniger Feinsand								

Der örtliche Einfluß der Erle zeigt sich im Profil, da es sich um Bruchwaldtorf handelt, durch die Gipfel von 87 und 74 %. Das Kiefern- und Haselmaximum sind nicht mehr in die Erscheinung getreten. Die Buche ist bei 40 cm Tiefe mit 2 % festgestellt worden.

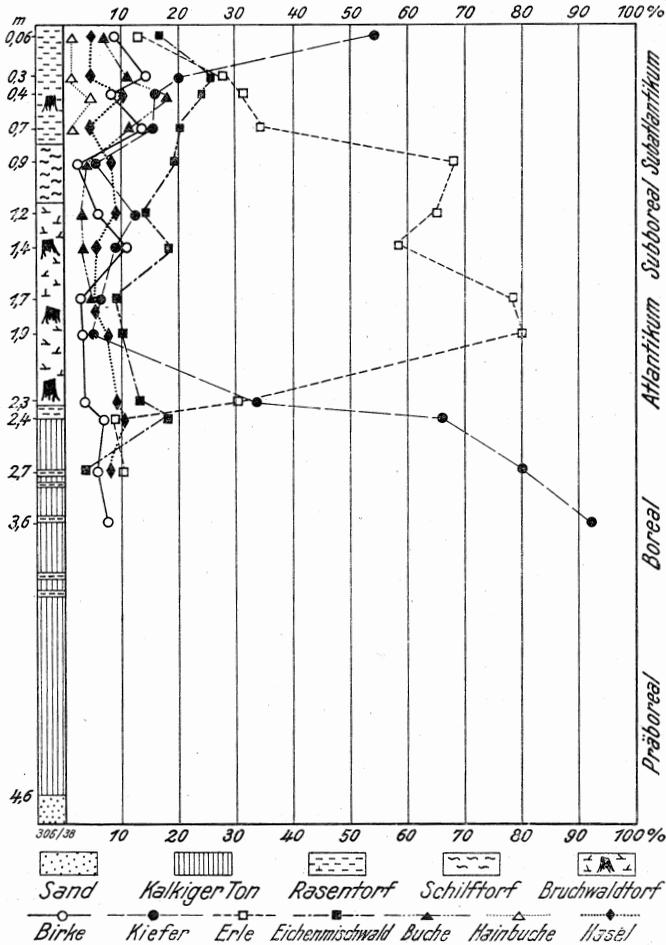


Abb. 3. Pollendiagramm des Flachmoores bei Gevinghausen.  
Aufgestellt von K. PFAFFENBERG.

Danach hat die Versumpfung in der ersten Hälfte des Atlantikums eingesetzt. Das Profil endet bereits Mitte des Atlantikums. Die jüngeren Horizonte wie Subboreal und Subatlantikum sind vermutlich abgetorft worden.“

Im Gebiete des Blattes Melle hat eine Quelle nördlich vom Waldhaus in Hustädte ein kleines Quellmoor abgeschieden. Da ferner das Gefälle der Else hier nur ein sehr geringes ist, neigte sie vor ihrer Regulierung zu Bettverlegungen. In solchen alten Flußschlingen findet man öfters Torfbildungen, wie z. B. östlich von Melle. Im Bereich der Meller Solquellen soll der Torf über 10 m mächtig sein.

8. **Gehängeschutt.** Zu den Bildungen, deren Entstehung von der Gegenwart mindestens bis ins Diluvium zurückreicht, gehören auch die Schuttbildungen von Schilfsandstein, wie sie an verschiedenen Steilhängen in den Meller Bergen auftreten, und die am Nordhang des Wiehengebirges, die hier überwiegend aus Schutt von Wiehengebirgssandstein bestehen. Infolge der dichten Bewachsung und der Lößbedeckung konnten sie auf der Karte nicht abgegrenzt werden; in den vielen Hohlwegen sind sie aber einigermaßen erschlossen.

## D. Gebirgsbau

Die allgemeinen Grundzüge des Gebirgsbaues im Gebiete der Lieferung werden schon im Abschnitt B geschildert. Im folgenden sollen getrennt für die einzelnen Blätter die tektonischen Verhältnisse im besonderen dargelegt werden (vgl. die Abb. auf S. 9).

### I. Blatt Oeynhausen

Vom Hebungsgebiet der Piesberg-Pyrmonter Achse im S von Oeynhausen aus fallen die Schichten nach N und NO ein. Dicht südlich des Blattgebietes steht im Einschnitt beim Südbahnhof bereits Mittlerer Lias an, der hier eine Sondermulde bildet, da unter Oeynhausens wieder Unterer Lias auftritt. Den Aufbau des Untergrundes von Oeynhausen lassen die dort ausgeführten Tiefbohrungen erkennen (s. S. 127 ff). MESTWERDT (1917) kam bei der Bearbeitung dieser Bohrungen zu folgender Auffassung.

Der eben genannten Mulde von Mittleren Jura lagert sich nördlich unter dem Kurpark ein kleiner Sattel vor, dessen Achse durch Bohrung I geht. Sein Südflügel wurde z. T. an einer Verwerfung noch besonders aufwärts bewegt. „An Störungen im Hangenden und Liegenden des Unteren Gipskeupers scheint diese Bewegung in verstärktem Maße erfolgt zu sein. Die senkrechte Verwerfung (Abb. 5) ist also gewissermaßen eine Sattelspalte, die den Fehler hat, daß sie nicht genau in der Sattellinie aufsetzt, sondern etwas südlich von ihr, die aber ihren eigentlichen Charakter wiederum darin verrät, daß sie nach oben klappt und hier einen von oben herabgesunkenen schmalen

Gebirgskeil aufgenommen hat. Wir sehen dann in unserem Profil noch eine eigentümlich dachförmig gebogene Störung an der Grenze von Oberem und Mittlerem Muschelkalk.“ (MESTWERDT.) An dieser Störung erfolgten wohl Bewegungen schräg zur Bildebene. Über die Bedeutung dieser Störungen für die Oeynhausener Thermen wird auf



Abb. 4: Der Kurpark in Oeynhausener Thermen mit den Tiefbohrungen I—V<sup>1)</sup>  
 Nach MESTWERDT. Maßstab 1:7500  
 A—B = Profilinie der Abb. . . .

<sup>1)</sup> Die Bohrung VI (für den Jordansprudel) liegt 1,5 cm östlich des zweiten o des Wortes Südcorso der obigen Skizze.

S. 111 das Nähere gesagt. Infolge der diluvialen Bedeckung und der Schwierigkeit, in den wenigen Liasaufschlüssen hier die einzelnen Horizonte zu erkennen, lassen sich diese Störungen über Tage nicht verfolgen, es ist aber sicher, daß noch weitere Schichtenverlagerungen im Untergrund von Oeynhausens stattfanden.

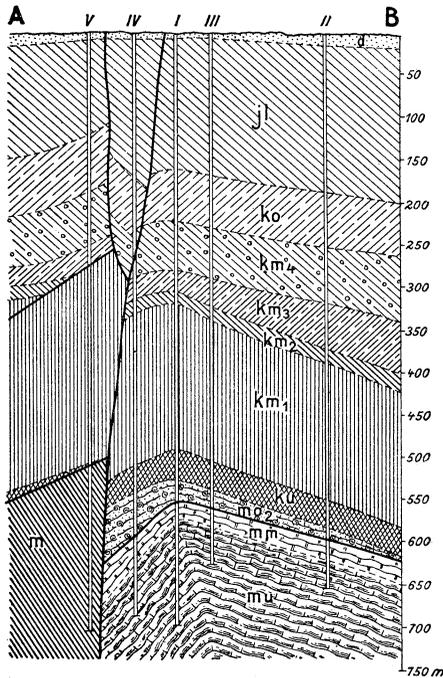


Abb. 5: Profil durch die Oeynhausensener Tiefbohrungen I—V<sup>2)</sup>

Nach MESTWERDT. Maßstab 1 : 10 000

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| d = Diluvium              | km1 = Gipsmergel             |
| jl = Lias                 | ku = Grauer Keuper           |
| ko = Rätkeuper            | m2 = Ceratiten-Schichten     |
| km4 = Steinmergel         | mm = Mittlerer Muschelkalk   |
| km3 = Rote-Wand-Schichten | mu = Unterer Muschelkalk     |
| km2 = Schilfsandstein     | m = Muschelkalk ungegliedert |

In der Südostecke des Blattgebietes ist der Untere Jura an einer Verwerfung gegen Mittleren und Oberen Keuper abgesunken. In dem Bahneinschnitt zwischen Hüffe und Babbenhausen ist diese Störung gut zu sehen und hat hier etwa 80 m Sprunghöhe. Sie läßt sich schon von Vlotho aus verfolgen und biegt höchstwahrscheinlich, wie schon STILLE und MESTWERDT annahmen, bei Hüffe nach NW um, wo sie dann

<sup>2)</sup> Alle Bohrungen sind auf eine durch Bohrung I quer zum Schichtenstreichen gelegte Ebene projiziert worden.

im Werretal etwa nördlich des Bülow-Brunnens weiter verläuft. Auch in dem Schnitt A—B wurde auf Grund des Fallens und der Mächtigkeit der Schichten eine Störung eingezeichnet. Die Störungszone unter dem Kurpark bildet offenbar eine Parallelerscheinung zu dieser größeren tektonischen Linie.

Im Juragebiet vom Werretal bis zum Wiehengebirge fallen die Schichten mit 5—20° nach NO und im W des Blattgebietes der Umbiegung der Gebirgskette in die Ostwestrichtung entsprechend nach N ein. Mit der Annäherung an das Gebirge nimmt das Einfallen zu. Einzelne Störungen und besonders kleine örtliche Aufsattelungen sind in diesem ausgedehnten Gebiet sicher vorhanden, aber schwer zu erkennen. In dem Rücken westlich von Obernbeck sind einige Querstörungen vorhanden.

Im Wiehengebirge zeigen die Schichten ein stärkeres, 30—40° erreichendes nordöstliches Einfallen; an der Umbiegung der Gebirgskette zwischen Nettelstedt und Gehlenbeck wird dieses flacher und ist mehr nach N gerichtet. Da die Schichten im nördlichen Vorlande wieder flacher liegen, ist das Gebirge selbst als eine Flexur aufzufassen. Querstörungen sind besonders in den Tälern vorhanden, wenn auch nicht immer nachzuweisen. Zwei Querstörungen ließen sich nördlich von Struckhof feststellen; zwischen ihnen bedingen streichende Verwerfungen Schichtenwiederholungen.

Die Umbiegung des Gebirges im NW des Blattgebietes bedingt zwischen Nettelstedt und Gehlenbeck verschiedene Quer- und Längsstörungen. Über den Bau des nördlichen Vorlandes ist nichts bekannt; a Schnitt A—B wurden die Schichtgrenzen im obersten Weißen Jura der in der Nachbarschaft beobachteten Mächtigkeit entsprechend eingetragen. Eine Reihe von streichenden Störungen sind hier sicher vorhanden, wie die neuen Erzbohrungen der Gewerkschaft Porta zwischen Dützen und Oberlübbe erwiesen haben.

## II. Blatt Quernheim

Das bei Gehlenbeck beginnende NO-SW-Streichen des Wiehengebirges wird bis zum Donnersberg beibehalten. Auf dieser Strecke überschreitet das Einfallen selten 10°. An der Umbiegungsstelle in die Ostwestrichtung liegt zwischen Altem Verbrenn und Donnersberg ein stark gestörtes Gebiet. Da gerade hier die topographische Unterlage des Meßtischblattes unzureichend war, konnte die Tektonik nur an Hand einer topographischen Neuaufnahme 1 : 10 000 geklärt werden.

Westlich vom Alten Verbrenn verläuft eine weit durchgehende und bis nach Auf den Runen hinabreichende Querstörung, auf deren Westseite die Schichten weit nach S zurückspringen, wie besonders an dem Verlauf des Bandes der Heersumer Schichten zu erkennen ist. Ein

entsprechendes Störungssystem begrenzt die gestörte Scholle im W in dem vom Donnersberg nach Glösinghausen hinabgehenden Tale. Zwischen diesen beiden Hauptquerstörungen herrscht nordöstliches Fallen vor, der vom Wiehengebirgssandstein und den Heersumer Schichten gebildete Kamm springt weit nach N in Richtung auf Glösinghausen vor. In dem ganzen Gebiet läßt die Karte eine starke Zerstückelung erkennen, die aber infolge der Lößbedeckung nicht restlos geklärt werden konnte. In dieser stark gestörten Zone und besonders auch noch östlich von ihr in Richtung nach der Babilonie findet man eine Verdoppelung des vom Portasandstein gebildeten Kammes, die auf streichenden Störungen beruht; stellenweise tritt sogar noch ein dritter Kamm auf.

Westlich der Störungszone stellt sich in dem von O nach W streichenden Gebirgsstück die für das Wiehengebirge normale Schichtenlagerung wieder ein, das Einfallen beträgt östlich des Holzhäuser Quertales meist etwa  $10^\circ$ , westlich davon dagegen bis zu  $35^\circ$ . Aus dem Verlauf der einzelnen Schichtengrenzen zu beiden Seiten dieses Tales ergibt sich, daß auch in ihm eine Querstörung vorhanden ist. Auch auf der Westseite des Masch-Berges treten noch zwei solche auf.

Ihr besonderes Bild erhält die Tektonik im W dieses Quertales noch durch den im N dem eigentlichen Wiehengebirge vorgelagerten Limberg-Sattel, der hier seinen östlichen Sattelschluß findet. Im Tal von Börninghausen liegt eine von Einbeckhäuser Plattenkalk und vielleicht noch Münder Mergel eingenommene Mulde, nach N heben sich zum Limberg hin wieder tiefere Malmschichten heraus. Am Balkenkamp zeigen sie z. T. ein sehr steiles südliches Einfallen. Im Schrifttum wird hier sogar eine überkippte Lagerung angegeben, eine solche konnte ich jedoch bei der Aufnahme nirgends mit Sicherheit feststellen. Wohl ist am Südhang des Berges vereinzelt nördliches Einfallen zu sehen, jedoch zeigte hier eine 2 m tiefe Kuhle, daß in dieser Tiefe ein Umbiegen in südliches Fallen stattfand. Es wird also wohl Schleppung durch Gekrieche am Hang vorliegen. Von Balkenkamp aus streichen die Schichten bis zum Limberg nach SO, dann über P. 193,3 hinaus nach NO, die östliche Sattelumbiegung ist also gut zu erkennen. Dieser ganze Südflügel des Limberg-Sattels wird von vielen strahlenförmig nach außen verlaufenden Querstörungen zerrissen, auf deren Klüftflächen Roteisenerz- und Quarzkristalle ausgeschieden sind. Etwa 500 m nordöstlich von Höhe 193,3 wird das nordöstliche Streichen der einzelnen Schichtenbänder durch zwei bedeutendere Störungen unterbrochen, die eine Scholle von Einbeckhäuser Plattenkalk einschließen. Es wird sich um eine schmale Scholle handeln, die in eine an der östlichen Sattelumbiegung aufgerissene Spalte eingesunken ist. Nördlich von ihr liegt jenseits einer Störung eine weitere, größere Scholle von Einbeckhäuser Plattenkalk.

Zwischen Limberg und Offelter Berg, also im Sattelkern des Limberg-Sattels, scheinen streichende Störungen zu verlaufen, südlich deren in breiter Fläche Ornatenton, nördlich deren tiefere Doggerschichten lagern. Diese Störungen setzen sich entweder in den Grenzspalten des oben erwähnten schmalen Grabens von Eimbeckhäuser Plattenkalk fort oder biegen vor demselben nach N um, wo in dem nach Landwehr führenden Tal eine Störung verläuft. Den Nordflügel des Sattels bildet der Offelter Berg, dessen meist normales, nach NO gerichtetes Fallen nur durch eine kleinere streichende und durch eine Querstörung unterbrochen wird.

Die Richtungsänderung des Gebirges ist sowohl bei Gehlenbeck als auch am Donnersberg von einer Zone von Querstörungen und Zerreißungen begleitet. Die Annahme liegt nahe, daß dieses Umbiegen überhaupt mit dem Auftreten des vorgelagerten Limberg-Sattels zusammenhängt.

Über die tektonischen Verhältnisse am Nordfuß des Gebirges lassen sich nur sehr wenige Angaben machen. Die Scholle von Münder Mergel und Wealden bei Oberfelde ist in ihrer tektonischen Stellung unklar. Ihr Auftreten und das von Münder Mergel in Brunnen bei den Badehäusern in Heddinghausen läßt jedoch annehmen, daß sich mehrfach streichende Verwerfungen am Fuß des Gebirges entlang ziehen.

Für das südliche Lias- und Doggervorland des Wiehengebirges muß man mit einer gelegentlichen Unterbrechung des nördlichen Einfallens durch einzelne Sättel und Mulden und auch mit weit durchgehenden Querstörungen rechnen. Darauf weist schon das z. T. 15—20° erreichende Einfallen und dessen wechselnde Einzelrichtung hin. Einzelheiten der Lagerung sind hier aber kaum festzustellen; einen gewissen Anhalt bietet nur der Verlauf der Posidonienschieferzone und ihr Abstand vom Gebirge. Von Hüllhorst bis zum Bad östlich von Stift Quernheim entfernt sie sich immer mehr vom Gebirge, zwischen Sunderhöfe und Büttendorfer Heide läßt sich auch eine muldenförmige Lagerung des Posidonienschiefers erkennen. Bei Quernheim und Hagedorn ist er an eine Querstörung noch besonders weit nach S versetzt. Von hier aus biegt er nach W nach Ernstmeier hin um, schneidet aber dicht westlich von E. wieder an einer großen Querstörung ab, die ihn wieder weit nach N verschiebt. Zwischen Hingsthorst und Drift liegt er in der gewöhnlichen Entfernung vom Gebirgskamm.

Der in Bünde in Handbohrungen erreichte Keuper liegt auf dem Nordflügel eines Sattels, welcher der tertiären Doberg-Mulde nördlich vorgelagert ist. Oben wurde schon darauf hingewiesen, daß das Auftreten von oligozänem Mergel bei Spradow und vielleicht auch von Miozän auf Einmuldungen oder Einbrüche junger Schichten auch nördlich des Elsetales hinweist.

### III. Blatt Melle

Von dem im Bereich des südlichen Nachbarblattes verlaufenden Teil des Piesberg-Sattels tritt der Nordflügel mit seinen Keuper-schichten eben noch auf unser Gebiet über. In Elmsbrink setzt mit nordwestlichem Streichen eine neue Heraushebung mit Mittlerem Keuper im Kern ein; ihr nordöstlicher Flügel ist an einer streichenden, im Tal des Suttbaches verlaufenden Störung abgesunken. Diese Störung biegt weiter bachaufwärts nach N um und man findet östlich des Suttbaches wieder eine einseitig geneigte Scholle von Mittlerem und Oberem Keuper, die nach O einfällt. Auf der Westseite des Suttbaches ist auf der Höhe nördlich vom Amtshof in Wetter ein Sattel in Mittlerem Keuper zu erkennen, der nach NW untertaucht.

Ein im tektonischen Bau unseres Gebietes auffallendes Gebilde sind die Meller Berge. Sie stellen einen aus Mittlerem Keuper aufgebauten, von SW nach NO streichenden Horst dar, der in sich wieder durch Längs- und Querstörungen stark verworfen und in einzelne Schollen zerlegt ist, die wechselndes Einfallen zeigen. Auf der südöstlichen Flanke des Horstes, zwischen Melle und Barkhausen, bedingen nord-östlich streichende Verwerfungen ein staffelförmiges Absinken, im W von Barkhausen ist ein nordwestlich streichender Sattel zu erkennen. Dem südöstlichen Abbruch gleichgerichtet verläuft auch die Begrenzung des Keuperhorstes im NW, wo sich in einem tief eingeschnittenen Tal zwischen Ostenwalde und Holzhausen eine größere Verwerfung hinzieht, auf deren nordwestlicher Seite Muschelkalk im Kern des Piesberg-Sattels auftritt.

Die Piesberg-Achse selbst verläuft im nordöstlichen Teil der Meller Berge von Barkhausen nach Holzhausen zu. In ihrem Kern tritt dicht nordwestlich von Barkhausen Unterer Keuper auf; sie zieht sich dann über Friedenshöhe zum Stuckenberg hin. In dem Tal zwischen Schlichteberg und Buer liegt eine fast westöstlich streichende Störung. Nördlich derselben geht die Achsenlinie über das Kriegerdenkmal auf der Höhe östlich von Holzhausen weiter. Von Buermannsheide über Hustädte nach NW sind die einzelnen Schichten des Nordflügels gut zu erkennen, in ihnen treten viele nordöstlich streichende Querstörungen auf.

Nordwestlich des Ostenwalder Tales liegt Mittlerer und Oberer Muschelkalk im Kern des Sattels. Der Sattelkern grenzt im SO und NW an Verwerfungen gegen den Mittleren Keuper an. Auch die von Verwerfungen begrenzten Keuperhöhen des Holzhäuser Berges und des Hiegt liegen noch im Sattelgebiet.

Der südliche Abbruch der Meller Berge am Kleft ist gleichfalls durch eine Störung bedingt, die am Rande des Elsetales verläuft.

Die Abbruchshöhe von der Diedrichsburg (Schilfsandstein etwa bei + 220 m NN) bis ins Elsetal (am Wärterposten 18 im Stroth die obere

Grenze des Keupers etwa bei + 30 m NN angenommen) erreicht rund 300 m, ist also ganz beträchtlich.

Das südliche Juravorland des Wiehengebirges und dieses selbst zeigen denselben Bau wie im Bereich der östlichen Nachbarblätter. Im Zuge der Flexur des Wiehengebirges erreicht zu beiden Seiten des Huntetales das Einfallen 50—60°. Die flachere Lagerung am Nordfuß des Gebirges ist westlich der Hunte in einzelnen Aufschlüssen im Eimbeckhäuser Plattenkalk zu sehen. Der schon westlich von Neue Mühle beginnende, dem Wiehengebirge nördlich vorgelagerte Limberg-Sattel reicht bis zum Huntetal. Die Höhe zwischen Linne und Barkhausen bezeichnet den westlichen Beginn der Aufwölbung, die hier im Kimmeridge verläuft und sich in den gleichen Schichten im Schwarzen Brink fortsetzt. An einer von Lintorf nach SO etwa nach P. 198,5 verlaufenden Störung erleidet der anfangs flache Sattel eine stärkere Heraushebung, so daß er nunmehr im tieferen Dogger verläuft. Da dieser aus wenig widerstandsfähigen Schiefertönen besteht, bildet der tektonische Sattel hier eine morphologische Mulde, auf deren Nordflügel die festeren Bänke des oberen Doggers und Malms einen Rücken bedingen.

Eine Reihe von Quer- und Längsstörungen treten sowohl im Wiehengebirge selbst wie auch im Limberg-Sattel auf. Einige kleine Querstörungen durchsetzen den Kamm, dagegen war eine solche im Huntetal nicht zu erkennen. Im Glanebachtal verläuft eine streichende Störung, die bei Büscherheide auszuklingen scheint. Ebenso liegt am Südfuß der Egge von Eininghausen nach NW eine streichende Störung. Im Bereich der Gehmulde, im S des Limberg-Sattels, sind verschiedene Sonderaufwölbungen vorhanden, wie ein in einem Steinbruch sehr gut erschlossener Sattel von Wiehengebirgssandstein im Glanebachtal zeigt. Bemerkenswert ist auch der Sattel von Unterem Kimmeridge nördlich von Büscherheide, dessen Achse nordnordöstlich verläuft.

## **E. Abhängigkeit der Geländeformen von der Gesteinsbeschaffenheit und der Tektonik**

Diese Beziehungen sind in unserem Gebiete sehr eng und augenfällig. Die meist schmale und einigermaßen gleichmäßig hohe Kette des Wiehengebirges ist ein Schichtkamm aus festen, mehr oder weniger steil gestellten Dogger- und Malmgesteinen. Mit den wenig widerstandsfähigen und flacher gelagerten Schiefertönen des tieferen Juras beginnt dagegen ein weich und sanft gewelltes Gelände. Die nur wenige Meter mächtigen Einlagerungen von Sandstein im Lias  $\beta$  bedingen den deutlichen Rücken von Kirchlengern nach Obernbeck.

Der Unterschied in der Steilheit des Nord- und Südhanges des Wiehengebirges ist durch das nördliche Schichtenfallen und das Auf-

treten der Schichtenköpfe auf der Südseite bedingt. Je flacher das Schichtenfallen ist, um so breiter ist auch der Nordhang, wie z. B. ein Vergleich zwischen Linner Berg (Bl. Melle) und Wurzelbrink (Bl. Quernheim) deutlich zeigt. Bei fast allen im Schrifttum gegebenen Querprofilen durch das Gebirge kommt dessen flexurartige Lagerung nicht zum Ausdruck, da das nördlich und südlich des Gebirges geringere Schichtenfallen nicht genügend berücksichtigt ist.

Der Gebirgskamm besteht meist aus den festen Kalksandsteinen, Sandsteinen und Kalken des Korallenooliths und der Heersumer Schichten. Daneben findet man aber auch auf längere Strecken einen südlich vorgelagerten Nebenkamm, der stellenweise sogar den Hauptkamm überragt. Er wird vom Porta-Sandstein und den Sandsteinen des Cornbrash gebildet. Zwischen diesen beiden Härtlingspacken liegt in der Zone der weichen Ornatentone eine Verebnungsfläche oder sogar eine flache Delle. Je flacher das Fallen, um so breiter und deutlicher ist diese Delle entwickelt; im Anschluß an Quertäler kann sie in tiefer eingeschnittene Längstäler übergehen. Zwei Kämmе sind besonders gut zwischen Nettelstedt und dem Alten Verbrenn zu beobachten; den südlichen bilden Cornbrash und Porta-Sandstein (Heid-Brink, Knie-Brink, Breite Brink), er ist in sich geschlossen und nur im Anschluß an nach N verlaufende Quertäler eingekerbt. Ein weniger einheitliches Gepräge hat hier der aus den untersten Malmschichten bestehende nördliche Kamm, er zerfällt in einzelne nördlich vorgeschobene Kuppen, die der Landschaft bei Lübbecke einen eigenen Reiz geben (Altes Verbrenn, Babilonie, Wurzelbrink, Reineberg). Diese Art der Geländegestaltung hängt mit der hier besonders flachen Lagerung zusammen. Sie bringt es mit sich, daß sich von Quertälern aus in der Zone der Ornatentone im Liegenden der Malmsandsteine tiefere und breitere Längstäler entwickeln können als sonst, die dann mit fortschreitender Erosion sich einander nähern und schließlich eine Härtlingskuppe herausformen. (Vgl. die schöne Abbildung 199 in WEGNER'S Geologie Westfalens, die den Blick vom Wurzelbrink nach O gibt).

Kleine Anschwellungen auf dem Nordhang veranlassen der Grenzsandstein des Unteren Kimmeridge, die Sandsteineinlagerungen im Mittleren Kimmeridge östlich von Heddinghausen und die Kalke der Gigas-Schichten.

Die Lage der Quertäler des Wiehengebirges ist häufig, aber nicht immer durch Querverwerfungen und die damit verbundenen Zerrüttungszonen vorbedingt. Da auf den flacheren Nordhang mehr Niederschläge fallen als auf den Südhang, wird jener stärker zertalt; die Erosion greift schließlich über den Kamm nach S und zapft das dortige Vorland an (rückschreitende Erosion). So entstanden die Durchbruchstäler der Hunte und Großen Aue. Besonders deutlich ist schließlich der Zusammenhang zwischen der Talbildung und der Tektonik in den Meller Bergen vorhanden.

## F. Erdgeschichtliche Entwicklung

Zur Muschelkalkzeit war unser Gebiet von einem flachen Binnenmeer bedeckt, mit der Keuperzeit dagegen beginnt ein häufiger Wechsel zwischen Flachmeerbildungen, kontinentalen Strand- und Flußabsätzen und Bildungen brackischer Lagunen und Binnenseen. Die ihnen eigenen bunten Farben weisen auf eine lateritische Verwitterung der Abtragungsgebiete hin. Die genauen Bildungsumstände der einzelnen Keuperstufen sind umstritten; im Unteren Keuper handelt es sich noch um Ablagerungen eines flachen Binnenmeeres mit verarmter Muschelkalkfauna, in der mittleren Abteilung kommt es durch Übersalzung vielfach zur Gipsbildung, erst mit Beginn des Rhäts können wir wieder von sicher marinen Ablagerungen sprechen.

Die von dem vordringenden Meere mitgebrachte Fauna ist vorerst noch artenarm, mit Beginn der Jurazeit jedoch wird die Verbindung mit dem Weltmeere offener und nun folgt im schnellen Wechsel eine reiche Faunengemeinschaft der anderen. Trotz des Überwiegens toniger Gesteine muß man das damalige Meer noch als Flachmeer ansehen, wofür die Schalentrümmerkalke und Sandsteine im Lias sprechen. Das Auftreten bituminöser und an Schwefelkies reicher Schiefertone und -mergel, z. B. im Lias  $\epsilon$ , die aus Faulschlamm entstanden, weist auf sauerstoffarmes und schlecht durchlüftetes Wasser hin.

Das Einsetzen der sandig-kalkig-mergeligen Gesteinsausbildung im Mittleren Dogger zeigt eine zunehmende Küstennähe an, die dann während der folgenden Jurazeit bald zu-, bald abnimmt. In jener Zeit lag unser Gebiet im Bereich eines Meeresarmes (Osnabrücker Straße genannt), der im N von dem als Cimbrien bezeichneten Festland und im S durch ein Landgebiet im Bereich des Rheinischen Schiefergebirges begrenzt wurde. Daß die Sedimentzufuhr nur von N gekommen sein soll, wie es SCHOTT (1930) annimmt, scheint mir nicht sicher bewiesen zu sein. Auf Landnähe weist außer dem Auftreten der Sandsteine (Cornbrash, Portasandstein) auch das von Kohlenflözen im Mittleren Dogger (Dahlinghausen, Holsen), die Oolithbildung und besonders der Wiehengebirgssandstein hin, dessen Lagerungsverhältnisse auf eine Entstehung in einem Wattengebiet mit seinen wandernden Prielen hindeuten.

Auch die Trockenrisse und die Saurierfährten im Grenzsandstein des Unteren Kimmeridge beweisen die gelegentliche Trockenlegung. Bis zu den Gigas-Schichten haben wir in unserem Gebiet nun wieder mit mehr marinen Ablagerungsbedingungen zu rechnen. Die an der Grenze Kimmeridge-Portland im Weserbergland einsetzende Gebirgsbildung (die kimmerische Phase der saxonischen Gebirgsbildung) ist in unserem Gebiet nicht nachzuweisen. Die Eintönigkeit der Fauna der Eimbeckhäuser Plattenkalke weist auf ihre Entstehung in einem abgeschlossenen Meeresbecken hin; dieses wurde in der folgenden Zeit

der Münder Mergel zeitweilig übersalzen, es kam zur Gipsausscheidung, auch sind die Ablagerungen jener Zeit ganz fossilifer. In der Kreidezeit war unser Gebiet zuerst von dem brackischen Wealdenmeer bedeckt, welches verschiedentlich soweit nach N zurückwich, daß sich Kohlenflöze bilden konnten. Rein marine Verhältnisse herrschten dann während der ganzen folgenden Kreidezeit. Gegen Ende derselben setzten neue gebirgsbildende Bewegungen ein (cheruskische Phase), durch die sich die Piesberg-Pyrmonter Achse herauszuheben begann.

Bei Tertiärbeginn war unser Gebiet Festland und unterlag einer starken Abtragung der emporgehobenen Schichten. Noch einmal drang das Meer zur Oligozänzeit vor und setzte Mergel und Tone mit reicher Fauna ab (Doberg), um dann endgültig aus unserem Gebiet zu verschwinden. Die heutigen Landschaftsformen begannen sich herauszubilden. Im Miozän trat eine erneute Gebirgsbildung ein, mit der weitere Hebungen im Zuge der Piesberger Achse, die Einmuldung des Tertiärs vom Doberg und sicherlich auch die Schollenzerstückelung der Meller Berge und der schwache Faltenwurf im südlichen Vorland des Wiehengebirges verknüpft war. Die genaue Zeit für die Entstehung der Wiehengebirgsflexur ist nicht anzugeben.

Das herannahende Eis fand ein teilweise noch stärker und tiefer zertaltes Gelände als heute vor; ein Zeichen dafür ist das Auftreten von Grundmoräne auf der Sohle mancher Nebentälchen. Ein sicherer Beweis dafür, daß vor der zweiten Eiszeit die Weser einmal von Löhne nach Osnabrück floß, ist noch nicht erbracht worden, wenn diese Annahme auch sehr nahe liegt.

## G. Bodenkundlicher Teil

### I. Zweck der bodenkundlich-landwirtschaftlichen Erläuterungen

Der Boden, vor allem seine mechanische Zusammensetzung, ist in hohem Grade abhängig vom Ausgangsmaterial, vom Gestein, dessen flächenmäßige Ausdehnung auf der geologischen Karte dargestellt ist. Diese bildet mithin eine wichtige Grundlage für die Beschreibung des Bodens und seiner landwirtschaftlichen Nutzleistung. Neben der Bodenart, der stofflichen Zusammensetzung des Bodens, wird die Bodenentwicklung besprochen, die durch Klima, pflanzliche und tierische Lebewesen, Wasseransammlungen, Geländegestaltung usw. bedingt ist; denn mit der Bodenentwicklung ist ein bestimmter Zustand der natürlichen Leistungsfähigkeit des Bodens verbunden. Ferner sind für den Pflanzenstandort die wichtigsten Klimadaten von großer Bedeutung. Daher werden in einem besonderen Abschnitt die für den Pflanzenbau wichtigsten Klimadaten aufgeführt.

Die aus den gesamten Standortseigenschaften sich ergebenden Folgerungen für den Pflanzenbau sind auf einer Übersichtskarte für die Bodennutzung im Maßstabe 1 : 100 000 nach Kulturarten und Anbaumöglichkeiten zusammengefaßt. Um zuverlässige Unterlagen für die Nutzungskarte zu erhalten, wurden die Böden an Ort und Stelle durch Aufgrabungen und Handbohrungen untersucht. Dabei wurden Bodenentwicklung, Korngrößenzusammensetzung, Krumentiefe, Humuszustand usw. festgestellt und die wichtigsten Bodeneigenschaften auf der Übersichtskarte dargestellt. Es ergab sich dabei, daß im Rahmen der Übersichtsaufnahmen oft bodenkundliche und geologische Grenzen zusammenfallen, bisweilen mußte eine geologisch einheitliche Fläche in verschiedene Standorte aufgeteilt und öfters konnten geologisch verschiedene Flächen bodenkundlich vereinigt werden. Die Übersichtsaufnahme macht schon mit Rücksicht auf die Übersichtlichkeit des Kartenbildes eine gewisse Zusammenfassung notwendig; daher mußten kleine Flächen unberücksichtigt bleiben. Da die Nutzungskarte aus der Bodenkarte entwickelt wurde, kann auch sie nur einen Überblick vermitteln.

## II. Klima

Das Klima, vor allem die Niederschlagsmenge, ist ein wichtiger Faktor für die Bodenentwicklung. Je mehr Niederschlagswasser versickert, je mehr besteht die Gefahr der Auswaschung wichtiger Bodensubstanzen. Ferner wirkt sich das Klima in hohem Maße unmittelbar auf den Pflanzenbau aus. Am wichtigsten sind dabei die jährliche Niederschlagsmenge und deren Verteilung auf die einzelnen Monate, sowie die Lufttemperatur.

Die wechselnde Oberflächengestaltung des Gebietes bedingt klimatische Unterschiede. Nach der Regenkarte des Reichsamtes für Wetterdienst liegt in dem Gebiete der Jahresdurchschnitt der Niederschlagsmenge (40jähriges Mittel, 1891/1930) zwischen 650—800 mm. Die geringste jährliche Niederschlagshöhe besitzt der Gebietsstreifen nördlich des Wiehengebirges mit 650—700 mm. Der größte Teil des Gebietes liegt auf der erwähnten Regenkarte in der Spanne 700 bis 750 mm. Die gebirgigen Teile, das Wiehengebirge und das gebirgige Gelände nordöstlich von Melle weisen mit 750—800 mm die höchste mittlere jährliche Niederschlagsmenge auf. Aus dem Gebiete liegen von 5 Orten genaue Messungen der durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmenge vor, die HOFFMEISTER<sup>1)</sup> für die Jahre 1891—1925 wie folgt angibt:

---

<sup>1)</sup> HOFFMEISTER: Das Klima Niedersachsens. Herausgegeben: Wirtschaftswissenschaftliche Gesellschaft zum Studium Niedersachsens E. V., Reihe B, H. 8, Hannover 1930.

Lübbecke . . . . .	687 mm
Oeynhauscn . . . . .	700 „
Bünde . . . . .	731 „
Rödinghausen (Blatt Melle) . . . . .	710 „
Melle . . . . .	784 „

Die Schwankungen der jährlichen Niederschlagsmenge erreichen eine bedeutende Spanne. In der Arbeit von HOFFMEISTER ist die größte und die kleinste jährliche Niederschlagsmenge für die Zeit 1891—1925 von einigen Orten angegeben:

	Größte	und	kleinste Jahresmenge in mm
Melle . . . . .	1023		587
Rödinghausen . . . . .	925		508
Bünde . . . . .	914		593
Oeynhauscn . . . . .	899		468

Aus diesen Zahlen ist abzuleiten, daß einerseits die Böden mit dichtem Untergrund in den niederschlagsreichen Jahren wenigstens zeitweise zu viel Wasser erhalten, während in trockenen Jahren die leichten durchlässigen Böden zu wenig Niederschlagswasser bekommen. Es muß also beispielsweise auf den leichten Böden nordwestlich von Oeynhauscn, wo die Niederschlagsmenge für das trockenste Jahr mit 468 mm angegeben ist, stets bei pflanzenbaulichen Maßnahmen mit zeitweiser Trockenheit gerechnet werden.

Für den Pflanzenbau ist ferner die Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Monate von großer Bedeutung. Die Arbeit von HOFFMEISTER gibt die durchschnittlichen Monatsmittel (in mm) der Jahre 1891—1925 von einigen Orten des Gebietes an:

Ort	Höhe über NN	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Melle . . .	81 m	75	57	60	51	55	64	83	80	62	64	56	77
Rödinghausen .	156 „	64	51	53	47	54	61	77	77	60	56	48	62
Bünde . .	68 „	62	51	51	49	59	64	85	77	60	55	54	64
Oeynhauscn .	71 „	61	48	52	44	57	65	81	74	54	53	50	61
Lübbecke	86 „	58	44	54	46	53	64	80	73	57	54	44	60

Diese Übersicht läßt den April als den niederschlagsärmsten und den Juli als niederschlagsreichsten Monat klar hervortreten. Die reichlichen Niederschläge im Juli/August sichern den Zwischenfruchtbau als Stoppelsaat.

Der Klimaatlas von HELLMANN gibt die Lufttemperatur für das Gebiet mit 8—9° C an. Aus dem Gebiete selbst liegen keine langjährigen

Temperaturmessungen vor, jedoch gibt es in der weiteren Umgebung drei Stationen mit langjährigen Beobachtungen (Mittel 1881—1910, z. T. 1881—1925, entnommen aus der Arbeit von HOFFMEISTER, Lufttemperatur in ° C, gemessen in 2 m Höhe):

Ort	Höhe über NN	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Jahr
Herford . .	75 m	0,7	1,7	4,1	7,8	12,8	15,5	17,0	16,2	13,3	8,9	4,4	2,1	8,7
Osnabrück	69 „	1,1	2,0	4,2	7,7	13,0	16,4	17,0	16,2	13,3	9,0	4,6	2,3	8,8
Nienburg.	28 „	0,5	1,5	3,6	7,5	12,7	15,5	17,0	16,0	13,0	8,5	4,0	1,8	8,5

Die Übersicht zeigt, daß das niedrigste Monatsmittel der Lufttemperatur — gemessen in 2 m Höhe — im Januar, und daß die höchste Lufttemperatur im Juli liegt. Die Schwankungen der Lufttemperatur innerhalb des Jahres (Mittel 1881—1925) werden durch die mittleren Monatsmaxima und -minima, beobachtet in Osnabrück, veranschaulicht:

#### Mittlere Monatsextreme

Monat	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Maxima . . . . .	9,6	11,5	16,5	21,2	27,2	28,0	29,6	28,8	25,1	20,0	13,6	10,1
Minima . . . . .	-11,3	-9,2	-6,6	-2,8	0,3	4,0	6,6	6,2	2,4	-1,8	-6,2	-9,3

Für unser Reichsgebiet sind diese Temperaturverhältnisse im Vergleich zu den günstigen Temperaturen des Rheinlandes (Krefeld 9,3° C) und den ungünstigen Ostpreußen (Insterburg 6,7° C) als gut zu bezeichnen.

Mit Spät- und Frühfrösten muß in dem Gebiet gerechnet werden. Nach den Angaben von HOFFMEISTER fällt in Osnabrück das mittlere Datum (Mittel 1881—1925) des letzten Frostes auf den 27. 4. und des ersten Frostes auf den 19. 10., in Herford fallen die entsprechenden Daten (Mittel 1883—1925) auf den 30. 4. und den 22. 10. Die mittlere Dauer der frostfreien Zeit beträgt an beiden Orten nach HOFFMEISTER 174 Tage. Diese Angaben bedeuten für deutsche Verhältnisse eine befriedigende Vegetationsdauer, doch verursachen die Spätfröste eine gewisse Unsicherheit bei den sich im Frühjahr rasch entwickelnden Pflanzen.

### III. Beschreibung der Böden auf den einzelnen geologischen Formationen

Bevor wir zu der Beschreibung der Böden auf den einzelnen Formationen übergehen, soll einiges vorausgeschickt sein, welches das ganze Gebiet betrifft.

Die Oberflächenformen haben für den Acker- und Pflanzenbau eine mehr oder weniger große Bedeutung; daher müssen sie hier soweit berührt werden, als sie in landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Hinsicht beeinflussend wirken. Ausschlaggebend für den Bau und das großzügige Bild der Oberflächengestalt sind die Schichten der Trias und des Jura. Sie bilden den Bergzug des Wiehengebirges und das gebirgige Gebiet nordöstlich von Melle, ebenso bauen sie den Untergrund des flachwelligen Lößgebietes auf. In erster Linie sind es die harten Gesteine, wie Kalkstein, Sandstein und harte Mergel, die der Verwitterung starken Widerstand leisten und somit steile Relief-  
formen bilden, die wegen der Steilheit natürliche Forstböden bedingen. Die weichen Gesteine, vor allem die Schiefertone des Jura verwittern sehr schnell und bilden dementsprechend sanfte Oberflächenformen. Die fast über das ganze Gebiet verbreitete Windablagerung des Lößes hat im ganzen das Relief ausgeglichen und die steilen Reliefelemente abgeschwächt. Aber trotzdem zeigen die mit Löß bedeckten älteren Schichten sehr verschiedene Neigungsgrade, alle Übergänge von flach bis zu stark hängigen Lagen, die den Ackerbau nicht mehr zulassen. Eine mittlere Geländeneigung, die den Ackerbau zwar zuläßt, aber mehr oder weniger erschwert und immer eine größere oder geringere Abschwemmungsgefahr in sich birgt, mindert auch in einem gewissen Grade den landwirtschaftlichen Nutzwert des Bodens.

Auf der geologischen Karte ist die durchschnittliche Bodenartenschichtung durch rote Einschreibungen gekennzeichnet. Die Erläuterung der roten Zeichen auf dem rechten Kartenrand ermöglicht ein schnelles Lesen des Bodenartenprofils bis zu 2 m Tiefe.

Um den Text zu kürzen, wird hier nur die Güte des Bodens angegeben, die Nutzungsmöglichkeiten sind aus den Erläuterungen zur Nutzungskarte zu ersehen. Aus demselben Grunde werden am Schluß der Bodenbeschreibung die Düngungsmaßnahmen zusammenfassend besprochen. Die in der Bodenkunde gebräuchlichen Begriffe, wie „brauner Waldboden“ usw., können hier mit Rücksicht auf den beschränkten Raum nicht näher erläutert werden; es wird auf die demnächst von der Geologischen Landesanstalt herausgegebene „Einführung in das Lesen bodenkundlich-landwirtschaftlicher Erläuterungen“ verwiesen.

### a) Die Böden der Trias und des Jura

Die Gesteine der älteren Formationen, der Trias und des Jura, sind zum allergrößten Teil mit einer mehr oder weniger mächtigen Lößlehmschicht überdeckt. Auch finden wir vielfach da, wo die geologische Karte auf die Darstellung einer Lößüberdeckung mit Rücksicht auf die bessere Hervorhebung des geologisch Wichtigen verzichten muß, einen dünnen Lößlehmseiler, der bodenkundlich sehr bedeutsam ist. Der Lößlehm ist also auch auf Flächen, die auf der geologischen Karte

als älteres Gestein dargestellt sind, bodenkundlich vielfach das Entscheidende. Nur Kuppen und Käme sind frei von Löß, da er hier durch die Abtragung beseitigt wurde. Aber selbst auf flachen, kupigen oder kammartigen Gebirgstellen finden wir bisweilen eine dünne Lößlehmdecke, oder zum mindesten besitzt hier die obere Bodenschicht Beimengungen von Löß. Wegen dieser bodenkundlich überragenden Bedeutung des Lößlehms auf den älteren Formationen, ferner um Wiederholungen zu vermeiden, wollen wir die Böden der vielen Schichten der Trias und des Jura zusammenfassend beschreiben. Die Böden der älteren Gesteine werden zweckmäßig nach der Art ihrer Verwitterung in folgende Gruppen eingeteilt:

1. Böden des Kalksteins und des Kalksandsteins
2. Böden der Mergelgesteine
3. Böden der Sandsteine
4. Böden der Schiefertone

1. Die Kalksteine und Kalksandsteine treten nur auf den Höhen des Wiehengebirges bodenbildend auf. Es haben sich Karbonatböden auf diesen Gesteinen gebildet, die trotz des flachgründigen Profils entartet sind, d. h. die Verwitterungsrinde ist völlig entbast und die damit verbundenen Prozesse haben eingesetzt. Während die Kalksteine zu tonigem Lehm oder gar feinsandigem Ton verwittern, stellt die Bodenart auf dem Kalksandstein einen mehr oder weniger sandigen Lehm vor. Auch nur eine geringe Beimischung von Löß verbessert die Bodenart, besonders die bindigen Bodenarten der Kalksteinverwitterung. Die Bodenarten besitzen meist einen größeren oder geringeren Gehalt verschieden großer Steine. Die Krume ist meist schwach entwickelt. Allein schon die Lage dieser Böden bestimmen sie für die Forstkultur. Trotz der Flachgründigkeit geben diese von Natur aus nährstoffreichen Böden einen mittleren Standort für vorwiegend Rotbuche, Fichte und Lärche. Im Untergrund eines Lößbodens bildet zwar der Kalkstein und Kalksandstein ein mechanisches Hindernis für Tiefwurzler, aber gleichzeitig eine Nährstoffquelle, besonders an Basen.

2. Die Mergel der verschiedenen Formationen treten nur kleinflächig auf den Höhen der gebirgigen Geländeteile zutage. Sie bilden flach- bis mittelgründige, grusige, feinsandig-lehmige Böden, die sich in der Richtung des braunen Waldbodens entwickeln. Die Bodenentwicklung wird vielfach in den steilen Lagen durch die Abtragung gestört. Die Krume ist selten stärker als 10 cm und mäßig bis mittel humos. Die Lage dieser Böden fordert eine forstliche Nutzung. Sie bieten einen nährstoffreichen Standort und somit trotz der geringen Profilentwicklung einen mittleren Forstboden für Laubmischwald mit Fichte und Lärche. Die Mergel bieten im Untergrund eines Lößbodens eine Nährstoffquelle, wenn sie auch das Wurzelwachstum behindern.

3. Die Sandsteine verwittern meist langsam, bilden somit steilere Reliefformen und bauen in erster Linie die Bergrücken auf. Die Verwitterung hat flach- bis mittelgründige, schwach lehmig-sandige bis stark sandig-lehmige Böden mit mehr oder weniger Steingehalt erzeugt. Die im Verlauf der Bodenbildung stattgehabten chemischen Prozesse gleichen durchaus denen der gebleichten braunen Waldböden. Die Gesteinsfarbe der oft rostfarben verwitternden Gesteine schlägt stark durch, so daß man äußerlich nicht auf einen braunen Waldboden schließen kann. Ebenso ist die oft steile Geländelage insoweit an der Bodenbildung beteiligt, als sie die Bodenentwicklung durch die Abtragung dauernd stört. Die Bodenentwicklung läßt also keinen bestimmten Bodentyp erkennen, da sich die verschiedenen bodenbildenden Kräfte in gleicher Stärke überschneiden. Da die Sandsteine meist mehr oder weniger lehmig verwittern, oder ihre Verwitterungsrinde oberflächlich Spuren von Lößlehm enthält, so ergeben sie einen geringeren bis mittleren Standort für Forstkulturen, die vorwiegend Rotbuche, Fichte und Lärche enthalten können. Die Verwitterungsrinde der quarzitäen Sandsteine und Quarzite bietet einen dürrftigeren Standort.

4. Die Schiefertone der verschiedenen Formationsglieder verwittern sehr leicht und bilden daher flache Reliefformen. Wie die Schnitte auf den drei geologischen Blättern zeigen, bilden die Schiefertone zum größten Teil in dem schwachwelligen Lößbezirk südlich des Wiehengebirges in verschiedener Tiefe den Untergrund, treten aber nur wenig unmittelbar an die Oberfläche.

Eine von K. UTESCHER ausgeführte chemische Analyse eines Schieferstones aus dem Tonwerk Bünde (Bl. Quernheim) zeigte folgende Ergebnisse:

Bestandteile:	Aufschluß durch 1-stündig. Kochen mit Salzsäure (sp. Gew. 1,15)	Aufschluß durch 6-stündig. Erhitzen auf 220° mit Schwefelsäure 1:5
	%	%
Tonerde . . . . .	4,53	23,43
Eisenoxyd . . . . .	6,22	7,44
Kalk . . . . .	0,39	0,52
Magnesia . . . . .	0,65	1,56
Kali . . . . .	0,28	3,31
Natron . . . . .	0,13	1,01
Kieselsäure . . . . .	6,07	33,81
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	—	—
Phosphorsäure . . . . .	0,14	0,19
Kohlendioxyd (nach Finkener) . . . . .	—	—
Humus (nach Knop) . . . . .	0,89	—
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	—	—
Glühverlust (ausschl. CO <sub>2</sub> , Humus und N <sub>2</sub> ) . . . . .	6,42	—
Unlöslicher Rückstand . . . . .	73,79	20,47
PH in n/10 KCl-Lösung . . . . .	4,6	—

Wenn die tonig verwitternden Schiefertone im nahen Untergund anstehen, etwa in 0,3 bis 1,2 m Tiefe, so staut sich besonders bei flacher Lagerung das Bodenwasser (Niederschlagswasser) auf der undurchlässigen Schicht, so daß der überlagernde Lößlehm mehr oder weniger stark vernäßt. Auf diese Weise kann der Schiefertone sehr nachteilig auf die Bodenbildung einwirken. Es entstehen dann braune Waldböden mit Bodenwasserstauung oder nasse Waldböden, die unter sehr starkem Bodenwassereinfluß leiden. Wenn die Tonschicht etwa 70 cm tief ansteht, so ist bei starker Vernässung unbedingt zu einer Drainage zu raten. Steht jedoch der Ton höher an, so ist die Wasserregulierung schwierig; denn wird die Drainage in den Ton gelegt, so erfüllt sie ihren Zweck nicht, wird sie jedoch in geringer Tiefe auf die Grenze zwischen Lößlehm und Ton gelegt, so leitet sie das Wasser zu schnell ab, so daß der Boden in der trockenen Jahreszeit schnell austrocknet. Der Anbau landwirtschaftlicher Kulturpflanzen ist zwar auf solchen Flächen immer möglich, aber er ist unsicher, weil sich auf diesen Böden große und geringe Niederschlagsmengen sehr nachteilig auf das Gedeihen der Pflanze auswirken. Soweit überhaupt die Absicht besteht, in den Lößgebieten einzelne Flächen der Forstkultur zu überlassen, soll man diese Flächen mit nahem Tonuntergrund dafür wählen. Der nordwestliche Teil des Blattes Melle birgt Flächen dieser vernäßten Lößlehm Böden mit nahem Tonuntergrund, die z. Z. bereits durch Forste genutzt werden. Allerdings könnten hier die Böden durch gute Drainage flächenweise noch in brauchbares Ackerland übergeführt werden. Die Schiefertone im S des Gebietes sind auch mit Lößlehm oder schwachsandigem Lehm dünn überdeckt, auf deren Darstellung die geologische Karte mit Rücksicht auf das geologische Bild z. T. verzichtet. Soweit der Schiefertone in den Bergzügen vorkommt, lagert er zwischen harten Gesteinen, die ihrerseits die steile Lage bedingen. Soweit diese meist dünnen Schichten von Schiefertone fast oder ganz frei von Lößlehm sind, bilden sie zähe Tonböden, die keinen bestimmten Bodentyp erkennen lassen, aber wegen der stark hemmenden Wirkung des Ausgangsmaterials gegenüber der Bodenbildung als Gesteinsböden bezeichnet werden. Sie müssen hier in den Bergzügen als unbedingte Forstböden gelten.

## b) Böden des Diluviums

### 1. Böden der Reste diluvialer Bedeckung

Ältere Schichten sind hier und da von Resten diluvialen Materials überlagert, das auf der geologischen Karte als Lehm, Sand und einzelne Geschiebe bezeichnet ist. Daraus geht bereits hervor, daß es sich um einen starken Wechsel in der Bodenbeschaffenheit handeln muß, sowohl in der Bodenart, wie in der Mächtigkeit der Überlagerungen, und dar-

aus folgt eine verschiedenartige Bodenentwicklung. Vielfach handelt es sich um bindige Böden, meist über Ton, die infolge des dichten Untergrundes oft stark vernäßt sind, so daß die Entwicklung zum nassen Waldboden stattgefunden hat. Im nördlichen Gebiet lagern die diluvialen Lehm- und Sandreste auf den älteren Schichten unter einer Lößlehmdecke. Für die Bodenbildung und die Bodengüte ist hier zuerst der Löß entscheidend, allerdings auch der Untergrund, soweit er wasserstauend wirkt.

## 2. Böden der Mittleren Weserterrasse und der Eisrandbildungen

In dem südlichen Teil des Blattes Oeynhausen treten einige kleine Flächen dieser Ablagerungen in Form von Sand und Kies auf, die wegen ihres geringen Flächenanteiles nur kurz erwähnt werden sollen. Diese Ablagerungen sind mehr oder weniger mit Lößlehm bedeckt, so daß ihre ungünstigen Eigenschaften, Durchlässigkeit, Trockenheit und Nährstoffarmut nur dann in Erscheinung treten, wenn die Lößlehmüberdeckung gering ist.

## 3. Böden der Schmelzwasserablagerungen

Die Schmelzwasserablagerungen bestehen aus Sand, kiesigem Sand und Kies; sie bilden somit leichte Böden, die in erster Linie im südlichen Teil des Gebietes auftreten. Oberflächlich sind die Böden oft anlehmig oder lehmig-sandig, wobei meist nicht zu entscheiden ist, ob die Sande und kiesigen Sande oberflächlich lehmig verwittert sind, oder ob sie Beimengungen von Lößlehm enthalten. Die Krume dieser Böden ist im Durchschnitt etwa 20—30 cm mächtig und mittel humos. Meistenteils befinden sich die Böden im Zustand des mittel gebleichten braunen oder des schwach gebleichten rostfarbenen Waldbodens.

Profil eines mittel gebleichten braunen Waldbodens in Sand, oberflächlich lehmig-sandig, flach, Acker, 0,6 km östlich von Haus Beck, links der Straße nach Otscheidt, Blatt Oeynhausen:

Horizont A	30 cm	Hellhumusbrauner, lehmiger Sand, schwach gekrümelt, lufttrocken
„	B <sub>1</sub> 30	„ Gelblichbrauner, lehmiger Sand, gut porös, keine ausgeprägte Struktur, fast lufttrocken
„	B <sub>2</sub> 80	„ Gelblicher, mittelkörniger Sand, nach der Tiefe zu heller werdend, übergehend in
„	C	Weißgrauer, mittelkörniger Sand der glazialen Schmelzwässer

Die chemische Zusammensetzung eines Sandbodens der glazialen Schmelzwässer ist aus einer Analyse auf Tabelle 1 zu ersehen.

Je nach Bodenart und Krümenausbildung geben diese Böden einen geringeren oder schlechteren Standort ab. Stellenweise überdecken diese Schmelzwasserablagerungen ältere Schichten in geringer Tiefe. Die älteren Schichten heben dann den Wert des Bodens, weil sie das Wasser im Untergrund der an sich durchlässigen Böden stauen und in vielen Fällen auch eine Nährstoffquelle darstellen, andererseits hindern sie den Wurzel tiefgang. Günstiger macht sich der Geschiebelehm im Untergrund dieser leichten Böden bemerkbar, da er das Wurzelwachstum nicht hemmt und trotzdem Wasserspeicher und Nährstoffquelle ist.

#### l. Böden der Grundmoräne

Die Grundmoräne stellte ursprünglich einen Geschiebemergel dar, der im Laufe der Zeit verlehmt; es entstand Geschiebelehm. Dieser Prozeß verlief im einzelnen so, daß zunächst die Basen, vor allem der Kalk, oberflächlich gelöst wurden und mit dem Sickerwasser in den Untergrund wanderten. Die Folge der Entbasung war ein gewisser Zerfall von wichtigen Tonerde- und Humusverbindungen. So bildeten sich auf der Grundmoräne schwach und mittel gebleichte braune Waldböden. Meistenteils sind die Böden sandig-lehmig ausgebildet, teilweise, besonders im Untergrund, ist die Bodenart bindiger; alle Übergänge vom sandigen Lehm bis zum tonigen Lehm kommen vor. Die oberen Bodenschichten zeigen bisweilen eine leichtere Bodenart. Die Krume ist zwischen 20 und 30 cm mächtig und meist mittel humos. Der Humuszustand auf den schweren Bodenarten dürfte günstiger sein; ein größerer Humusanteil würde die Struktur des Bodens erheblich verbessern. Über die chemische Zusammensetzung eines Geschiebelehm Bodens gibt eine Analyse auf Tabelle 1 Auskunft. Besonders ist die stark saure Reaktion des untersuchten Geschiebelehm Bodens bemerkenswert, womit die völlige Entbasung angezeigt ist.

Wenn die Geschiebelehm Böden einen undurchlässigen Untergrund von Lehm, tonigem Lehm oder gar Schiefertone des Jura besitzen, so können die überschüssigen Niederschlagswässer nicht schnell genug versickern. Dadurch vernässen die Böden mehr oder weniger, was sich besonders bei flacher Lagerung bemerkbar macht. Im südlichen Teil des Gebietes finden wir häufig solche Böden mit starker Bodenwasserstauung, sogenannte nasse Waldböden. Fahlgraue und rostige Flecken und Streifen — „Marmorierung“ — im Rohboden sind die sicheren Zeichen der Vernässung.

Tabelle 1

**Analyse des Salzsäureauszuges**

diluvialer Böden aus dem Wald westlich von Rattighausen (Bl. Melle)

**Aufschluß des Feinbodens unter 2 mm durch einstündiges Kochen m. Salzsäure (sp. 1,15**

Analytiker: H. PFEIFFER

Geologische Zeichen	ds	dm	öl	öl	öl
Gebirgsart	Sand der Schmelzw.	Geschiebelehm	Lößlehm	Lößlehm	Lößlehm
Tiefe der Entnahme in dm	1	2	2	2	1,5
Feuchtigkeit (hygr. H <sub>2</sub> O bei 105°C)	0,57	0,54	0,51	0,42	1,06
Bestandteile	In Prozenten der Trockensubstanz				
a) des HCl-Auszuges:					
Tonerde . . . . .	0,80	1,54	1,35	1,04	1,18
Eisenoxyd . . . . .	0,61	1,15	1,02	1,09	1,34
Kalk . . . . .	0,16	0,07	0,06	0,08	0,15
Magnesia . . . . .	0,06	0,16	0,11	0,11	0,11
Kali . . . . .	0,09	0,12	0,25	0,10	0,12
Natron . . . . .	0,03	0,08	0,05	0,06	0,07
Kieselsäure . . . . .	2,07	2,43	2,86	1,81	2,15
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,07	0,03	0,06	0,05	0,11
b) Sonstige:					
Kohlendioxyd (nach Finkener)	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Humus (nach Knop) . . . . .	2,64	0,19	1,07	0,24	2,01
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0,10	0,03	0,03	0,03	0,12
Glühverlust (ausschl. CO <sub>2</sub> , Humus und N <sub>2</sub> ) . . . . .	1,81	1,69	1,91	1,79	1,82
In HCl Unl. (Ton, Sand u. a. nicht best.) . . . . .	90,99	91,97	90,72	93,18	89,76
Summe . . . . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Molekulares Verhältnis von SiO <sub>2</sub> :Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Basen in dem durch Salzsäure zersetzten silikatischen Bodenanteil (direkt)	4,40:1:0,54	2,68:1:0,47	3,61:1:0,45	2,96:1:0,50	3,11:1:0,48
Dasselbe nach Ausschaltung der nicht durch 3 Mol. SiO <sub>2</sub> gebundenen Tonerde		3:1:0,52		3:1:0,52	
<b>Azidität</b>					
a) 200 cm <sup>3</sup> Normal-Kaliumchlorid-Lösung ergeben aus 100 g Boden eine Azidität entspr. 1/10 n HCl in ccm . . . . .	1,5	16,1	16,0	6,4	0,8
b) P <sub>H</sub> gemessen in 1/10 n KCl . . . . .	4,95	4,4	4,4	4,6	5,2
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als . . . . .	stark sauer	stark sauer	stark sauer	stark sauer	stark sauer
<b>Aufnahmefähigkeit des Feinbodens für Stickstoff (nach Knop)</b>					
100 g des lufttrockenen Feinbodens nehmen auf cm <sup>3</sup> Stickstoff	26,6	11,5	30,6		23,6

Tabelle 2

**Gesamtanalyse des Feinbodens**

eines Lößlehms aus dem Wald westlich von Rattinghausen (Bl. Melle)

Analytiker: H. PFEIFFER

Bestandteile	%
<b>1. Aufschließung:</b>	
mit Kaliumnatrium-Karbonat	
Kieselsäure . . . . .	85,61
Tonerde . . . . .	4,73
Eisenoxyd . . . . .	1,80
Kalkerde . . . . .	0,36
Magnesia . . . . .	0,11
mit Flußsäure	
Kali . . . . .	1,79
Natron . . . . .	0,88
<b>2. Einzelbestimmungen:</b>	
Schwefelsäure . . . . .	Spur
Phosphorsäure . . . . .	0,16
Kohlensäure (gewichtsanalytisch) (nach Finkener)	Spur
Humus (nach Knop) . . . . .	2,01
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0,12
Hygroskop. Wasser bei 105° C . . . . .	1,06
Glühverlust ausschließlich Kohlensäure . . . . .	
Hygroskop. V . . . . . Humus und Stickstoff	1,82
Summa . . . . .	100,45

Profil eines nassen Waldbodens in Geschiebelehm, fast flach, Acker, südwestliche Ecke des Blattes Quernheim, 0,2 km von der südlichen und 1 km von der westlichen Kartengrenze entfernt:

Horizont A	24 cm	Grauhumusbrauner, sandiger Lehm, mittel humos, etwas zäh, klumpig, lufttrocken
„	B <sub>1</sub> G <sub>1</sub> 50 „	Schwach sandiger Lehm, fast ganz fahlgrau mit vielen rostbraunen Flecken und Streifen, marmoriert, meist zäh und dicht, schlecht durchlüftet, etwas feucht, übergehend in
„	B <sub>2</sub> G <sub>2</sub>	Rötlichbrauner, zäher Lehm, kleine leuchtende Rostflecke, oben einige fahlgraue Flecken, dicht, schlecht durchlüftet, etwas feucht
„	C	Geschiebemergel, bei 2 m nicht erreicht

Die nassen Waldböden des Geschiebelehmes sind einen Teil des Jahres über sehr naß, so daß dadurch ihr physikalischer und biologischer Zustand erheblich verschlechtert wird, was auch ungünstige chemische Umsetzungen zur Folge hat. Es sind kaltgründige und biologisch träge Standorte, die im Frühjahr lange naß bleiben, so daß die Saat erst verspätet eingebracht werden kann, wodurch die Ernte geschmälert wird. Die erste Maßnahme ist daher bei diesen Böden eine gründliche Entwässerung. Dann wirken sich auch die übrigen notwendigen Maßnahmen besser aus, wie Kalkung und Humusversorgung, die den Boden neu beleben. Nach diesen Maßnahmen sind die nassen Waldböden sogar weizenfähig und können als mittlere, teils sogar als ziemlich gute Ackerböden gelten. Sie können auch, wenigstens zeitweise, als Grünland genutzt werden. Auch die übrigen Böden des Geschiebelehms bieten in der Regel einen mittleren Standort.

## 5. Die Lößböden

Es wurde bereits erwähnt, daß der Löß den größten Teil der Fläche einnimmt und die älteren Schichten meist mehr oder weniger überdeckt; daher wird ihm auch eine eingehendere Besprechung gewidmet. Seine Entstehungsart als Windablagerung bedingt seine Unabhängigkeit von der Geländeform, daher ist er überall verbreitet, von den Tälern bis hinauf zu der Höhe des Wiehengebirges. Durch Abschwemmung wurde er in die Täler getragen und bildet somit auch einen wesentlichen Bestandteil der alluvialen Talbildungen. Die schroffen Reliefformen des Gebirges hat der Löß zwar erheblich abgeschwächt, aber trotzdem zeigen seine Böden die verschiedensten Neigungsgrade, von flachen bis zu sehr steilen Hängen, die nicht mehr beackert werden können.

Ursprünglich war das Lößmaterial kalkhaltig und verdiente dann mit Recht den Namen Löß. Durch Kohlen- und Humussäure wurden die Basen, vor allem der Kalk, oberflächlich in eine lösliche Form übergeführt und wanderten dann mit den überschüssigen, versickernden Niederschlagswässern in den Untergrund. Bei fortschreitender Entbasung wurden auch die Feldspäte von den Säuren angegriffen und vertont.

Der Löß verlehmt, er wurde zu Lößlehm, der in diesem Stadium entwicklungsmäßig als brauner Waldboden betrachtet werden muß. In dieser Entwicklungsphase wurden auch die Eisenminerale aufgeschlossen und das Eisen zu Eisenhydroxyd oxydiert, das zunächst am Ort der Abspaltung verblieb, die kleinen Bodenteilchen umrundete und damit die ursprünglich gelbliche Farbe des Löß in eine gelblichbraune Farbe des Lößlehms überführte. Die Bodenentwicklung ging weiter: Als die Kalziumionen der für den Boden so wichtigen Tonerde- und Humusverbindungen — Tonerde- und Humuskomplexe — sogar gegen Wasserstoffionen ausgetauscht wurden, verloren diese Verbindungen ihre Stabilität; ihr Zerfall und die Wanderung der Zerfallsprodukte in eine tiefere Bodenschicht begann. Ebenso setzte jetzt die Umlagerung des Eisens ein. Besonders läßt die Analyse auf Tabelle 3 die Umlagerung erkennen. In der Tiefe von 10 bis 14 dm ist eine deutliche Anreicherung von Tonerde und Eisenoxyd gegenüber der Tiefe von 2 bis 7 dm festzustellen. Die gesamten Vorgänge, die wir als Bleichung bezeichnen, bedeuten eine Verarmung und Versauerung des Bodens (siehe Analysen). Die Bodenentwicklung rückte nun in das Stadium der gebleichten braunen Waldböden, von manchen Autoren einfach als gebleichte Waldböden — ohne den Zusatz „brauner“ — bezeichnet. Der Löß des vorliegenden Gebietes befindet sich im Zustand des schwachen und mittel gebleichten braunen Waldbodens, d. h. die geschilderten Prozesse haben sich bis zu einem schwachen oder mittleren Grade durchgesetzt. Unter Wald ist die Bleichung in der Regel weiter vorgeschritten als bei den Ackerböden, die schon Jahrhunderte in Kultur sind und bei denen durch die ackerbaulichen Maßnahmen die Verarmungsprozesse unterbunden und der Boden z. T. in eine bessere Entwicklung zurückgeführt wurde. Allein schon die Stärke der Versauerung läßt dieses ohne weiteres erkennen.

Profil eines schwach gebleichten, braunen Waldbodens in Löß, schwach geneigt, Acker, 0,4 km westlich Linken, Markendorf, Blatt Melle:

Horizont A	28 cm	Humusbrauner, leichter Lößlehm, gut gekrümelt, porös, etwas feucht
„ B <sub>1</sub>	50 „	Schwach gelblichbrauner, leichter Lößlehm, oben kleine fahlgraue Flecken, schwache Vieleckstruktur, gut porös, unten etwas verdichtet und mehr rötlichbraun, etwas feucht, übergehend in
„ B <sub>2</sub>		Gelblichbrauner, leichter Lößlehm, oben noch porös, etwas feucht
„ C		Löß, bei 2 m nicht erreicht

Die geringe Verdichtung im unteren B<sub>1</sub>-Horizont deutet auf die Umlagerung der feinen Bestandteile hin. Die Verluste, die der Löß durch die Bodenbildung erlitten hat, können sich wegen der ausgezeichneten physikalischen Zusammensetzung des Lößlehms nicht so stark auswirken, ferner können die Verluste aus diesem Grunde durch acker-

Tabelle 3  
**Chemische Analyse**

eines Lößlehmprofils von Tittingdorf (Bl. Melle)

**a. Analyse des Salzsäureauszuges des Feinbodens  
unter 2 mm, erhalten durch einstünd. Kochen mit Salzsäure vom spez. Gew. 1,15**

Analytiker: K. UTESCHER

Geolog. Zeichen . . . . .	δl	δl	δl	δl
Gebirgsart . . . . .	Lößlehm	Lößlehm	Lößlehm	Lößlehm
Tiefe der Entnahme in dm . .	2—3	5—7	10—12	12—14
Feuchtigkeit (hygr. H <sub>2</sub> O bei 105°C)	1,24	1,44	1,69	1,60
Bestandteile	in Prozenten der Trockensubstanz			
a) des HCl-Auszuges:				
Tonerde . . . . .	1,60	1,91	3,10	2,87
Eisenoxyd . . . . .	1,41	1,89	2,17	2,27
Kalk . . . . .	0,18	0,16	0,14	0,19
Magnesia . . . . .	0,19	0,27	0,29	0,36
Kali . . . . .	0,17	0,21	0,27	0,29
Natron . . . . .	0,08	0,08	0,09	0,07
Kieselsäure . . . . .	3,73	4,23	5,14	5,13
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.
Phosphorsäure . . . . .	0,11	0,07	0,07	0,08
b) Sonstige:				
Kohlendioxyd (nach Finkener)	—	—	—	—
Humus (nach Knop) . . . . .	0,65	0,29	0,14	0,15
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0,09	0,03	Sp.	0,02
Glühverlust (ausschl. CO <sub>2</sub> , Humus und N <sub>2</sub> ) . . . . .	2,29	1,81	1,93	1,82
In HCl Unl. (Ton, Sand u. a. nicht best.) . . . . .	88,26	87,61	84,97	85,15
Summe . . . . .	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Azidität</b>				
a) 250 cm <sup>3</sup> Normal-Kaliumchlorid-Lösung ergeben aus 100 g boden eine Azidität entspr. 1/10 n HCl in cem . . . . .	1,2	0,5	0,6	0,6
b) 250 cm <sup>3</sup> Normal-Calciumacetat-Lösung ergeben aus 100 g Boden eine Azidität entspr. 1/10 n HCl in cem . . . . .	21,0	10,6	10,0	10,8
c) PH gemessen in 1/10 n KCl . . . . .	5,0	5,2	5,2	5,2
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als . . . . .	schwach sauer			
<b>Aufnahmefähigkeit des Feinbodens für Stickstoff</b> (nach Knop) 100 g des lufttrockenen Feinbodens nehmen auf cm <sup>3</sup> Stickstoff	41,4	44,4	50,4	66,0

Tabelle 4

**Chemische Analyse**

eines Lößlehmprofils von Tittingdorf (Bl. Melle)

**b) Analyse des durch 6stündiges Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) auf 220° in zugeschm. Rohr zersetzten Bodenanteils**

Analytiker: UTSCHER

Bestandteile	2—3 dm	5—7 dm	10—12 dm	12—14 dm
	%	%	%	%
Tonerde . . . . .	3,36	3,53	4,58	4,74
Eisenoxyd . . . . .	1,72	2,00	2,40	2,56
Kalk . . . . .	0,31	0,28	0,30	0,31
Magnesia . . . . .	0,23	0,27	0,33	0,33
Kali . . . . .	0,40	0,49	0,53	0,63
Natron . . . . .	0,20	0,19	0,19	0,19
Kieselsäure (lösl.) . . . . .	5,73	6,35	7,49	7,72
Phosphorsäure . . . . .	0,19	0,12	0,13	0,12
Hygrosk. Wasser (105°) . . . . .	1,24	1,44	1,69	1,60
Glühverlust (einschl. CO <sub>2</sub> , N u. Humus . . . . .	3,03	2,13	2,07	1,99
Rückstand . . . . .	82,80	82,54	79,64	78,96
. . .	99,21	99,34	99,35	99,15

Tabelle 5

**Analyse des Salzsäureauszuges**

eines Lößlehmprofils von der Südostecke des Parks von Krollage  
(Bl. Quernheim)

**Aufschluß des Feinbodens unter 2 mm durch einstündiges Kochen mit  
Salzsäure (sp. 1,15)**

Analytiker: P. PFEFFER

Geologische Zeichen	δ1	δ1
Gebirgsart	verschlämmter Lößlehm	verschlämmter Lößlehm
Tiefe der Entnahme in dm	1—2	7—8
Feuchtigkeit (hygr. H <sub>2</sub> O bei 105° C)	1,26	1,76
Bestandteile		In Prozenten d. Trockensubstanz
a) des HCl-Auszuges:		
Tonerde . . . . .	2,37	3,34
Eisenoxyd . . . . .	1,93	2,78
Kalk . . . . .	0,36	0,28
Magnesia . . . . .	0,25	0,39
Kali . . . . .	0,20	0,29
Natron . . . . .	0,07	0,04
Kieselsäure . . . . .	4,09	5,66
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	—	—
Phosphorsäure . . . . .	0,11	0,07
b) Sonstige:		
Kohlendioxyd (nach Finkener) . . . . .	—	—
Humus (nach Knop) . . . . .	2,00	0,23
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . . . .	0,13	0,10
Glühverlust (ausschl. CO <sub>2</sub> , Humus und N <sub>2</sub> )	1,86	1,98
In HCl Unl. (Ton, Sand u. a. nicht best.) . .	85,37	83,08
Summe . . . . .	100,00	100,00
Azidität		
a) 250 cm <sup>3</sup> Normal-Kaliumchlorid-Lösung er- geben aus 100 g Boden eine Azidität entspr. <sup>1</sup> / <sub>10</sub> n HCl in ccm . . . . .	0,0	0,2
b) 250 cm <sup>3</sup> Normal-Kalziumacetat-Lösung er- geben aus 100 g Boden eine Azidität entspr. <sup>1</sup> / <sub>10</sub> n HCl in ccm . . . . .	—	—
c) PH gemessen in <sup>1</sup> / <sub>10</sub> n KCl . . . . .	6,3	5,8
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als . . . . .	ganz schwach sauer	schwach sauer
Aufnahmefähigkeit des Fein- bodens für Stickstoff (nach Knop) 100 g des lufttrockenen Feinbodens nehmen auf cm <sup>3</sup> Stickstoff . . . . .	45,4	56,4

Tabelle 6

**Mechanische Analysen von Lößlehm**

Analytiker: PFEIFFER, UTESCHER, HALLER, PFEIFFER

Entnahmestort Bodenproben wurden von W. DIENE- MANN entnommen	Tiefe der Entnahme dm	Über 2 mm in % der Gesamt- probe	In % des Bodens unter 2 mm						
			2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,05 mm	0,05-0,01 mm	0,01-0,002 mm
Lößlehm von Dünne, Lehmabau von Dabbel in Dünneholz (Bl. Quern- heim) . . . . .	6	0,0	18,8						
			0,0	0,0	0,4	0,8	17,6	68,0	19,2
	12	0,0	10,6						
			0,0	0,0	0,2	0,8	9,6	72,8	16,8
Lößlehm von Dünne, Lehmabau von Hofemeier . . . . .	6	0,0	16,2						
			0,0	0,0	0,2	0,8	15,2	66,4	17,4
	12	0,0	13,4						
			0,0	0,0	0,2	0,4	12,8	68,4	18,2
Lößlehm von Oberbauerschaft, Lehm- bau von Vogt in Kniendorf (Bl. Quernheim) . . . . .	8	0,4	12,8						
			0,0	0,0	0,4	0,8	11,6	74,0	12,8
	13	2,4	24,4						
			1,6	2,8	3,2	4,4	12,4	48,4	24,8

Lößlehm v. Oberbauerschaft, Lehm- bau v. von Ledebur in Worth (Bl. Quernheim) . . . . .	5	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	13,6	51,2	26,0	77,2
Verschlämmer Lößlehm, Krollage (Bl. Quernheim) . . . . .	1—2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	2,8	19,2	23,2	62,0	14,8	76,8	
	7—8	0,0	0,0	0,0	0,4	2,0	13,6	16,0	70,8	13,2	84,0		
	2—3	0,4	0,0	0,4	0,4	0,8	15,2	16,8	70,0	12,8	82,8		
	5—7	0,4	0,8	0,4	1,2	22,0	25,2	74,4	60,0	14,4	74,4		
Lößlehm von Tittingdorf (Bl. Melle)	10—12	0,0	0,4	0,4	1,2	12,8	15,2	84,8	70,0	14,8	84,8		
	12—14	0,0	0,0	0,4	0,4	0,8	15,6	17,2	70,0	12,8	82,8		
Lößlehm aus dem Wald westlich von Rattinghausen (Bl. Melle), Über- gang zu Flotssand . . . . .	1,5	0,8	0,0	1,2	11,2	7,2	22,8	42,8	45,6	10,8	56,4		
	3	0,4	0,0	0,4	4,8	4,8	20,8	30,8	50,0	18,8	68,8		

bauliche Maßnahmen weitgehend ausgeglichen werden. Der überwiegende Anteil der Korngrößen liegt zwischen 0,05 und 0,01 mm. Die Tabelle 6 gibt einen guten Überblick über die mechanische Zusammensetzung des Lößlehmes. Die günstige Korngrößenzusammensetzung bedingt ein gutes Luft-Wasser-Verhältnis im Boden, wodurch wiederum das biologische Leben und die chemischen Umsetzungen in vorteilhafter Weise geleitet werden. Unter diesen Umständen ist es leicht, die Gare des Bodens zu erhalten oder sie wieder herzustellen. Die in dem Gebiet vertretenen Lößlehme sind im Verhältnis zu anderen Lößlehmern, z. B. bei Hildesheim und in der Kölner Bucht, ziemlich leicht; sie besitzen weniger bindige Bestandteile, so daß ihre Zusammensetzung auf der geologischen Karte als schwach toniger Feinsand bezeichnet ist. Die auf Tabelle 6 aufgeführte mechanische Analyse der Bodenprobe aus dem Walde westlich von Rattighausen zeigt schon einen deutlichen Übergang zu Flotssand, eine leichte Abart des Löß. Nur nördlich des Wiehengebirges ist der Lößlehm allgemein etwas schwerer. Die Krume der Lößlehm Böden ist vorwiegend mittel humos und etwa 25—30 cm mächtig. Die chemische Zusammensetzung des Lößlehms geht deutlich aus den beigegebenen Analysen (Tabelle 1—5) hervor.

Der Gehalt der Lößböden an salzsäure- und schwefelsäurelöslichen Bodenmineralien ist relativ gering. Der hohe Gesamtkieselsäuregehalt (Tab. 2) entfällt, wie der Schwefelsäureaufschluß (Tab. 4) zeigt, größtenteils auf Quarz, in geringem Maße auch auf Feldspat. Entsprechend den fortgeschrittenen Verwitterungs- und Bleichungsvorgängen nimmt der Quarzgehalt in den oberen Bodenschichten zu. Der geringe Gehalt an austauschfähigen Mineralien (Aufnahmefähigkeit für Stickstoff) bedingt relativ geringe Mengen an leicht löslichen Basen. Das trifft besonders für die stark versauerten Lößböden der Tabelle 1 zu. Selbst der aus 14 dm Tiefe stammende Lößlehm der Tabelle 3 ist noch fast kalkfrei. Immerhin lassen aber in diesem Profil (Tab. 3) die nach unten hin ansteigenden Werte sämtlicher salzsäurelöslicher Komponenten, die zunehmende Aufnahmefähigkeit für Stickstoff und die Abnahme der hydrolytischen Azidität eine deutliche Zunahme des Pufferungsvermögens, also des Gehaltes an adsorbierenden und austauschenden Mineralien erkennen. Der relativ hohe Ertragswert der Lößlehm Böden auch nach starker Entbasung ist durch die außerordentlich günstigen physikalischen Eigenschaften zu erklären.

Stellenweise, besonders auf dem westlichen Teil des Blattes Quernheim und auf dem mittleren Teil des Blattes Oeynhausens zeigen die Lößlehm Böden mehr oder weniger Bodenwasserstauung, die teilweise auf ihre flache Lage und teilweise auf einen dichten Untergrund von Geschiebelehm oder Schiefertone des Jura zurückzuführen ist. Es sind dadurch gebleichte braune Waldböden mit Bodenwasserstauung und nasse Waldböden entstanden, für die dasselbe gilt, was über die nassen

Böden auf Geschiebelehm gesagt wurde. Gerade die Lößlehm Böden sind sehr dankbar für eine Entwässerung; die dadurch entstehenden Auslagen lohnen sie durch höhere und sicherere Ernten.

Kleine Flächen des Lößlehmes sind von Sand und Kies unterlagert. Das macht sich nur dann bemerkbar, wenn die Lößlehmdecke gering ist, was aber selten vorkommt. Die Böden trocknen dann schneller aus, werden stärker ausgewaschen und verarmt; der Standort wird mithin verschlechtert.

Der Geschiebelehm als Untergrund der Lößlehm Böden wirkt sich dann stark aus, wenn, wie bereits oben schon gesagt, der Geschiebelehm dicht ist und eine Bodenwasserstauung verursacht, was den Wert des Lößlehmes herabsetzt.

Die etwas bindigeren Lößlehm Böden nördlich des Wiehengebirges sind auf der Nutzungskarte als gute Ackerböden angegeben, während die Lößlehm Böden südlich des Wiehengebirges überwiegend nur als ziemlich gut betrachtet werden müssen. Einzelne Stellen sind allerdings auch hier als gut einzuschätzen. Im Durchschnitt kann man auf den Lößlehm Böden südlich des Wiehengebirges mit einer durchschnittlichen Ernte von 24—28 dz/ha Weizen rechnen. Nördlich des Wiehengebirges liegen die Weizen-Erträge um etwa 2—4 dz/ha höher. Hier wird mit 32—36 dz/ha Wintergerste im Durchschnitt der Jahre gerechnet.

## 6. Böden der Unteren Terrasse

Die Ablagerungen der Unteren Terrasse zeigen ihrer Eigenart als Flußablagerung entsprechend einen starken bodenartigen Wechsel, sowohl oberflächlich als auch im Bodenquerschnitt. Die geologische Karte trägt diesem Wechsel im Rahmen des Maßstabes Rechnung, indem sie die sandigen und lehmigen Böden dieser Ablagerungen getrennt darstellt. Zu dem bodenartigen Wechsel kommt ein verschieden tiefer Grundwasserstand, wodurch wiederum eine verschiedenartige Bodenentwicklung hervorgerufen ist.

Der Sand, kiesige Sand und Kies der Unteren Terrasse enthält teilweise, wenigstens in den oberen Bodenschichten, einen geringen Anteil feiner Bestandteile, wodurch sie in ihrer Entwicklung wie in ihrer Nutzleistung günstig beeinflusst werden. Wir müssen bei diesen Ablagerungen drei pflanzenbaulich wichtige Grundwasserstände unterscheiden: 1. Unter 2 m, 2. etwa zwischen 1,3—2 m und 3. etwa zwischen 0,7 und 1,3 m Tiefe. Selten ist der Grundwasserstand tiefer als 2 m. Nordwestlich von Oeynhausen liegt eine größere Fläche reiner Terrassensande, deren Grundwasserspiegel unter 2 m liegt. Es sind düftige Sandböden, die sich zu schwach gebleichtem rostfarbenem Waldboden entwickelt haben. Trotz der nur schwachen Bleichung bieten

sie einen schlechten Standort, da sie von Natur aus wenig verwitterbare Mineralien enthalten. Teilweise steht der Grundwasserspiegel der Terrassensande etwa zwischen 1,3 und 2 m. Die rein sandigen Bodenarten haben sich hier zu rostfarbenen, die lehmig-sandigen meist zu braunen Waldböden entwickelt. Tiefwurzelnde Pflanzen, vor allem Forstkulturen, vermögen das Wasser in dieser Tiefe zu nutzen, daher sind diese Böden höher zu bewerten, als diejenigen Sandböden mit einem Grundwasserstand tiefer als 2 m; denn gerade die Wasserversorgung spielt bei den Sandböden die erste Rolle. Das macht sich am deutlichsten bei den Terrassensanden bemerkbar, bei denen das Grundwasser etwa zwischen 0,7 und 1,3 steht. Wenn die warme Jahreszeit einsetzt, in der die Pflanze viel Wasser braucht, haben die Wurzeln in der Regel die Kapillarzone des Grundwasserspiegels erreicht. Der größte Nachteil der Sandböden, das geringe Wasserspeichervermögen, ist also bei solchen Sandböden behoben; daher besitzen sie auch einen höheren pflanzenbaulichen Wert. Entwicklungsmäßig sind diese Böden meist als Grundwasserböden anzusehen, die sich in den oberen Bodenschichten zu Waldböden entwickeln. Die Krume der sandigen Terrassenböden ist im allgemeinen gut ausgebildet. Je nach Tiefe des Grundwasserspiegels und des Anteiles an feinen Bestandteilen sind diese sandigen Böden der Unteren Terrasse als geringere oder schlechte Ackerböden zu werten. Auf Blatt Melle besitzen kleine Flächen der Terrassensande Geschiebelehm im Untergrund, der den Standortwert erhöht.

Die auf der geologischen Karte als **Lehm** und **sandiger Lehm** ausgrenzten Flächen der **Unteren Terrasse** zeigen in der Regel einen Grundwasserstand von etwa 1,3 bis 2 m, so daß sich im Oberboden die Entwicklung zum braunen Waldboden vollziehen konnte. Trotzdem auf der geologischen Karte die lehmigen Bodenarten von den sandigen geschieden sind, herrscht auch innerhalb der lehmigen Flächen ein starker Bodenartenwechsel, der durch die Eigenart der Flußablagerungen bedingt ist und bei der Kartierung im Maßstabe 1 : 25 000 unmöglich zu erfassen ist. Alle Übergänge von lehmigem Sand bis zum Lehm kommen vor, ferner enthalten die Böden eine größere oder geringere Beimengung von umgelagertem Lößlehm. Allgemein sind die Böden in einem guten Kulturzustand, die Krume ist mittel humos und etwa 25 bis 30 cm mächtig. Sie bieten den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen einen mittleren, vielfach sogar einen ziemlich guten Standort.

## 7. Böden der Dünen

Obschon es, wie die geologische Karte zeigt, nicht feststeht, ob die auf Blatt Oeynhausens auftretenden Dünen ins Diluvium oder Alluvium zu stellen sind, wollen wir sie hier in dem Abschnitt der diluvialen

Böden besprechen, weil sie — bodenkundlich betrachtet — nahe Beziehung zu den diluvialen Böden haben. Nur westlich von Oeynhausen tritt eine kleine Fläche mit feinem Dünensand auf, der einen trockenen, dürftigen Standort abgibt. Es ist ein schwach gebleichter rostfarbener Waldboden mit mittelmäßiger Krume auf diesem Feinsand entwickelt. Diese Böden auf Dünensand sind in der Profilbildung und im Nutzwert den reinen Sandböden der Unteren Terrassen mit tiefem Grundwasserstand sehr ähnlich.

### c) Böden des Alluviums

#### 1. Böden der Nebentäler

Die alluvialen Ablagerungen der Nebentäler sind auf der geologischen Karte mit Lehm, Sand und Schutt angegeben. Daraus geht bereits hervor, daß ein starker Bodenartenwechsel vorliegt. Überwiegend handelt es sich jedoch um umgelagerten Lößlehm, was bei der weiten Verbreitung des Lößes nahe liegt. In den kleinen Tälern strömt das Wasser zusammen, die Böden sind daher, wenigstens zeitweise, sehr naß. Es haben sich infolgedessen Grundwasserböden mit hohem Grundwasser, sog. Bruchböden gebildet, die meist eine gut humose Krume besitzen. Der Grundwasserspiegel schwankt in der Regel zwischen 0,3 und 0,8 m, zeitweise liegt er etwas tiefer und in nassen Zeiten steht das Wasser stellenweise bis an die Oberfläche. Sie bilden natürliches, unbedingtes Grünland. Der Zustand dieses Grünlandes läßt zum größten Teil viel zu wünschen übrig. Um eine gute Grasnarbe zu erhalten, ist eine sachgerechte Wasserregulierung Voraussetzung, die gerade in diesen schmalen langen Tälern schwierig ist, da das Wasser über eine große Strecke mit vielen Besitzungen zum Hauptvorfluter geleitet werden muß. Ferner muß beachtet werden, daß auch das Grünland, wie die Ackerböden, einer regelmäßigen Versorgung mit Mineral- und Humusdünger sowie einer geschickten Bearbeitung bedarf. Bei guter Pflege müssen diese Bruchböden als gutes Grünland gelten.

#### 2. Böden der lehmigen und sandigen Ablagerungen der Haupttäler

Die lehmigen und sandigen Flußablagerungen des Alluviums in den größeren Tälern, besonders der Werre und Else, besitzen denselben Bodenartenwechsel wie die Ablagerungen der Unteren Terrasse, was auf der geologischen Karte durch die Trennung lehmige und sandige Bildungen zu ersehen ist. Allerdings besitzen die Haupttäler mehr bindige Bodenarten als die Ablagerungen der Unteren Terrasse.

Auch die Ablagerungen der Haupttäler zeigen eine größere Beimengung von umgelagertem Lößlehm. Die alluvialen Flußablagerungen unterscheiden sich in erster Linie von denen der Unteren Terrasse durch ihre allgemein tiefere Lage und damit durch mehr oder weniger höhere Grundwasserstände. Im Werretal ist der Grundwasserstand jedoch oft so tief, daß sich in den oberen Bodenschichten der lehmigen Bildungen ein brauner Waldboden gebildet hat, was auch auf den Böden der Unteren Terrasse häufig ist.

Profil eines Grundwasserbodens, der sich im Oberboden zu braunem Waldboden entwickelt, in alluvialen Flußablagerungen, flach, Acker, 0,25 km nordöstlich der Hauptstraßenkreuzung Depenbrock, Bl. Oeynhausens:

Horizont A	30 cm	Humusbrauner, feinsandiger Lehm, große Beimengungen von Lößlehm, gekrümelt, etwas feucht
„ B(G)	70 „	Rötlichbrauner, feinsandiger Lehm, große Beimischungen von Lößlehm, porös, große Vieleckstruktur, auf den Strukturklüften Überzüge von Humus und Eisenhydroxyd, kleine leuchtende Flecken von Eisenhydroxyd (vom ehemaligen Grundwasser), etwas feucht, übergehend in
„ G <sub>1</sub>	80 „	Rötlichbrauner, feinsandiger Lehm, große Beimengungen von Lößlehm, viele graue und leuchtend rostbraune Flecken, etwas zäh, schlecht durchlüftet, feucht
„ G <sub>2</sub>		Grauer, mittelkörniger Sand Grundwasserstand nicht sicher festgestellt, etwa bei 1,7 m im September 1935

Solche lehmigen Ablagerungen bieten einen ziemlich guten Ackerboden, der sichere Erträge garantiert. Die sandigen Bildungen sind je nach der Tiefe des Grundwasserspiegels entsprechend den sandigen Böden der Unteren Terrasse zu betrachten.

Bei den alluvialen Flußablagerungen der Haupttäler gibt es vielfach solche Böden, besonders im Elsetal, die einen hohen Grundwasserstand besitzen und sich infolgedessen zu Bruchböden entwickelt haben, wie es in den Nebentälern der Fall ist. Meist ist die Bodenart schwer und zäh und wird immer wieder durch das hochsteigende Grundwasser ungünstig beeinflußt. Es besteht sogar die Gefahr, daß das Grundwasser Schwefelverbindungen im Oberboden absetzt, die beim Sinken des Grundwassers durch den Sauerstoff der Luft zu giftigen Verbindungen oxydiert werden können, die pflanzenbaulich sehr schaden. Eine gute Wasserregulierung ist die erste Voraussetzung für diese Grünlandböden. Oft werden Umbruch, Zwischennutzung und Neuansaat für die Erzeugung einer guten Grasnarbe notwendig sein, die dann durch geregelte Düngung und Bearbeitung gesichert werden muß. Vielfach wird der augenblickliche Bestand durch eine sachgerechte Düngung und Bearbeitung verbessert werden können. Die lehmigen

Bildungen bieten die Voraussetzung für gutes Grünland, dagegen sind die sandigen Bildungen als mittlere oder nur geringere Grünlandböden zu werten.

### 3. Böden des Kalktuffs

Der Kalktuff tritt kleinflächig in erster Linie in kleinen Tälern und muldenartigen Reliefformen auf, in denen er von den kalkbeladenen Wässern abgesetzt wurde, die vom Wiehengebirge kamen. Meistens ist er von Lößlehm bedeckt, so daß dieser für die Bodenbildung und den Nutzwert ausschlaggebend ist; allerdings bietet der Kalktuff kalkliebenden Pflanzen einen guten Untergrund. Je nach Feuchtigkeit können diese Böden als Acker- oder Grünlandböden verwendet werden.

### 4. Moorböden

Bei sehr hohem Grundwasserstand können durch den Luftabschluß die pflanzlichen Stoffe nicht zersetzt werden; es kommt zur Ansammlung von Humusstoffen, zur Bildung von Moorerde oder Flachmoortorf. Ist der Humussubstanz noch eine gewisse Menge Mineralstoffe beigemischt, so sprechen wir von Moorerde, die im vorliegenden Gebiet nur auf kleinen Flächen vertreten ist. Das größte Flachmoorvorkommen liegt an der nordöstlichen Ecke des Blattes Oeynhaus. Der Flachmoortorf ist hier oberflächlich allgemein gut zersetzt und birgt im Untergrund, etwa in 1 bis 1,5 m Tiefe, kalkhaltigen Lehm, der einen guten Untergrund vorstellt. Dieses Flachmoor, ebenso die den Übergang zu den Höhenböden bildende lehmige Moorerde können nicht allein ein gutes Grünland tragen, sondern auch bei guter Regelung des Grundwassers beackert werden. Da das umliegende Gebiet wenig natürliches Grünland besitzt, wird zwar kein Wert darauf gelegt, die Moorböden der Ackerkultur zuzuführen; es soll jedoch auf die Möglichkeit hingewiesen sein. — Die übrigen, in dem Gebiet vorkommenden Flachmoorbildungen zeigen in der Regel einen mittleren Zersetzungsgrad, was auf eine zeitweise zu große Feuchtigkeit zurückzuführen ist. Zum Teil besitzen diese Moorflächen Sand oder Wiesenalk im Untergrund. Sie bilden ausgesprochenes Grünland von meist mittlerer Güte. Die Erträge des Grünlandes auf den moorigen Bildungen könnten erheblich gesteigert werden. Vielfach wird man dieses Ziel mit einer regelmäßigen Düngung mit den nach der Wichtigkeit aufgeführten Handelsdüngern Kali, Phosphorsäure und Stickstoff und einer geschickten Bearbeitung erreichen. Oftmals wird Umbruch, Zwischennutzung und Neuansaat schneller und besser zum gewünschten Ziele führen.

### d) Bemerkungen über die Düngung der Böden

Alle Böden des Gebietes haben durch den Einfluß der Außenkräfte, in erster Linie durch die Atmosphärien, die Vegetation und die Wasseransammlungen an ihrer natürlichen Leistungskraft eingebüßt. Sie befinden sich allgemein im Zustand einer schwachen bis mittleren Verarmung, die uns durch die Merkmale des schwachen und mittel gebleichten braunen, des schwach gebleichten rostfarbenen und des nassen Waldbodens angezeigt wird. Ebenso zeigen die Grundwasserböden Auslaugungserscheinungen. Die Basen sind in den Böden meist bis über 2 m tief ganz verloren gegangen, aber außerdem hat oberflächlich bis zu einem schwachen oder mittleren Grade ein Zerfall wichtiger Ton- und Humusverbindungen, sogenannter Ton- und Humuskomplexe, stattgefunden. Diesen von der Natur vorgezeichneten Prozessen muß der Landwirt durch entsprechende Kulturmaßnahmen entgegenarbeiten. Durch die erwähnten Vorgänge erhielt der Boden eine saure Reaktion, die durch entsprechende Kalkung beseitigt werden muß, damit der weitere Zerfall wichtiger Ton- und Humuskomplexe unterbunden wird, und diese Verbindungen ihre Stabilität wieder erhalten; gleichzeitig wird durch die Kalkung die für die säureempfindlichen Kulturpflanzen notwendige, um den Neutralpunkt liegende Reaktion geschaffen. Öftere Kalkgaben und gute Verteilung derselben sind anzustreben. Durch die Auswaschung des Bodens gingen auch die wichtigen Nährstoffe Kali und Phosphorsäure oberflächlich verloren. Sie müssen also regelmäßig durch Handelsdünger je nach Verbrauch der Kulturpflanze ersetzt werden. Mit dem Zerfall der Humuskomplexe veränderte sich nicht allein der Humus selbst in ungünstiger Weise, sondern es ist damit gleichzeitig die Gefahr des Stickstoffverlustes verbunden. Es ergibt sich daraus, daß auch eine regelmäßige Versorgung der Böden mit guten Humusstoffen und mit mineralischem Stickstoff notwendig ist. Während die Lößlehmböden und die übrigen bindigen Böden bei günstiger Reaktion und bei guten Wasserverhältnissen mit einer Vorratsdüngung verhältnismäßig haushälterisch umgehen können, sollen die Handelsdünger auf den leichten und nassen Böden wegen der Auswaschungsgefahr möglichst verteilt werden.

## IV. Zusammenfassung

Wir können die Böden der Blätter Melle, Quernheim und Oeynhaus in folgende Hauptgruppen einteilen:

1. Böden der älteren Formationen
2. Sandige Böden der Schmelzwasserablagerungen
3. Geschiebelehmböden

4. Lößlehmböden
5. Böden der Täler mit tiefem Grundwasserstand
6. Mineralböden der Täler mit hohem Grundwasserstand
7. Moorböden

1. Die älteren Formationen sind zum größten Teil mit Löß überdeckt. Nur kuppige und kammartige Reliefformen, die von härteren Gesteinen aufgebaut werden, sind frei oder fast frei von Lößlehm. Der Kalkstein und Kalksandstein haben bei der Verwitterung flachgründige, lehmige Karbonatböden gebildet, die in erster Linie infolge der hohen Niederschläge und der Vegetation entarteteten, d. h. sie wurden oberflächlich entbast und verloren auch andere wichtige Bodenstoffe. Die Mergelgesteine verwitterten zu flach- bis mittelgründigen, grusigen, feinsandig-lehmigen Böden, die entwicklungsmäßig als braune Waldböden angesehen werden müssen; allerdings spielt das Relief eine große Rolle bei der Bodenbildung, so daß solche Böden auch als Gebirgswaldböden bezeichnet werden. Die Sandsteine haben flach- bis mittelgründige, lehmig-sandige Böden gebildet, deren Entwicklung zwar zum braunen Waldboden hingeht, aber durch das Relief stark beeinflusst ist. Schon allein die Lage dieser Böden fordert Forstkulturen. Sie bilden allgemein mittlere Forstböden, die vorwiegend Rotbuche, Fichte und Lärche tragen können. Die weichen Schiefertone verwittern leicht und bilden daher weichere Oberflächenformen. Aus diesem Grunde sind sie mit Lehm überdeckt, der zuerst für die Bodenbildung und den Bodenwert ausschlaggebend ist. Allerdings verursacht der Schieferthon im nahen Untergrund oft eine Vernässung des überlagernden Lößlehmes.

2. Die sandigen Böden der Schmelzwasserablagerungen enthalten auch kiesige Einschaltungen; sie treten hauptsächlich im Süden des Gebietes auf. Oberflächlich enthalten sie oft einen geringen Anteil feiner Bestandteile, wobei nicht festzustellen ist, ob diese feinen Stoffe von einer geringen Lößbeimengung herrühren, oder ob die Sande oberflächlich lehmig verwittert sind. Die oberflächlich lehmig-sandigen Böden haben sich zu mittel gebleichten braunen Waldböden entwickelt. Die Krume ist allgemein gut ausgebildet. Diese Böden bieten je nach Gehalt an feinen Bestandteilen einen geringeren oder schlechten Standort. Lehm im Untergrund erhöht den Bodenwert.

3. Der Geschiebelehm entstand durch die Verwitterung des Geschiebemergels, wobei die Basen und auch andere wichtige Bodenstoffe oberflächlich verloren gingen. Diese Prozesse bedingten die Bildung von gebleichten braunen Waldböden, die meist oberflächlich eine leichtere Bodenart, etwa lehmigen Sand, besitzen. Vielfach ist die Bodenart des Geschiebelehmes jedoch sehr bindig, besonders im Untergrund. Der dichte Untergrund verursacht oft eine Bodenwasserstauung (Niederschlagswässer) und damit die Entstehung von nassen Wald-

böden. Es sind zeitweilig — besonders im Frühjahr — nasse, kaltgründige und biologisch untätige Böden. Eine gründliche Entwässerung ist die erste Maßnahme, die allen folgenden, vor allem der Kalk- und Humusversorgung, vorangehen muß und diese besser zur Wirkung bringt. Die Krumenentwicklung der Geschiebelehm Böden ist allgemein gut, die schweren Bodenarten dürften jedoch stärker humos sein. In der Regel sind die Böden auf Geschiebelehm als mittlere Ackerböden anzusehen. Die nassen Waldböden können auch, wenigstens vorübergehend, als Grünland genutzt werden.

4. Der Löß bedeckt den größten Flächenanteil des Gebietes. Auch die auf der geologischen Karte als lößfrei verzeichneten älteren Schichten tragen oft einen Lößschleier. Bodenkundlich spielt diese geringe Lößüberdeckung eine große Rolle. Durch Kohlen- und Humussäure verlor der Löß oberflächlich seinen ursprünglichen Kalkgehalt, und als Folge davon wurden die Feldspäte vertont und die Eisenminerale zu Eisenhydroxyd oxydiert. Die ursprünglich gelbliche Farbe des Lößes schlug in einen bräunlichen Farbton um. Der Löß verlehmt, er wurde zu Lößlehm. Im Laufe der Zeit verlor der Lößlehm oberflächlich außer Eisenhydroxyd auch wichtige Tonerde- und Humusverbindungen. So wurde der Zustand des schwach und mittel gebleichten braunen Waldbodens herbeigeführt, in dem die Lößböden des Gebietes sich allgemein befinden. Die ausgezeichneten Eigenschaften der Lößlehmböden beruhen in erster Linie auf der günstigen Korngrößenzusammensetzung, die ein gutes Luft-Wasser-Verhältnis verursacht, und dieses bedingt vorteilhafte biologische und chemische Vorgänge. Allgemein besitzt der Lößlehm des Gebietes wenig feine Bestandteile, nördlich des Wiehengebirges scheint er etwas schwerer zu sein. Wo der Lößlehm von bindigem Geschiebelehm oder von Schiefererton des Jura unterlagert wird, zeigt er oft mehr oder weniger Bodenwasserstauung, die den Bodenwert mindert. Gerade die nassen Lößlehmböden lohnen den Aufwand einer Entwässerung. Größtenteils bieten die Lößlehme nämlich gute Ackerböden, nördlich des Wiehengebirges müssen sie gar als gut bezeichnet werden.

5. Die Böden der Täler mit tieferem Grundwasserstand umfassen die Flußablagerungen der Unteren Terrasse und einen Teil der medialen Flußablagerungen. Alle diese Bildungen zeigen einen starken bodenartigen Wechsel, sowohl oberflächlich als auch im Bodenquerschnitt. Bei den Talböden mit tieferem Grundwasserstand müssen wir drei pflanzenbaulich wichtige Grundwasserstände unterscheiden: 1. unter 2 m, 2. etwa zwischen 1,3 und 2 m, 3. etwa zwischen 0,7 und 1,3 m. Diese verschiedenen Spannen des Grundwasserspiegels machen sich in der Bodenentwicklung, sowie auch wertmäßig besonders bei Sandböden, bemerkbar. Je tiefer der Grundwasserstand ist, je mehr kann sich in den oberen Bodenschichten die Entwicklung zu Waldböden vollziehen. Andererseits wirkt sich bei sondigen Bildungen der Grund-

wasserstand in einer Tiefe von etwa 0,7 bis 1,3 m günstig aus, weil die Wurzeln die Kapillarzone bereits in der warmen Jahreszeit erreicht haben. In einer Tiefe von 1,3 bis 2 m können nur Tiefwurzler, vor allem Forstkulturen, das Wasser nutzbar machen, während das Grundwasser unter 2 m für einjährige landwirtschaftliche Kulturpflanzen keine Bedeutung hat. Die Krume aller dieser Ablagerungen ist im Durchschnitt gut ausgebildet. Dem reichen Bodenartenwechsel und den verschiedenen Grundwasserständen entsprechend, schwankt der Bodenwert zwischen ziemlich guten und schlechten Ackerböden.

6. Die Mineralböden mit h o h e m Grundwasserstand, auch Bruchböden genannt, die wenigstens zeitweise einen Grundwasserspiegel von etwa 0,3 bis 0,7 m besitzen, beherrschen die Nebentäler und kommen auch häufig auf den alluvialen Flußablagerungen der größeren Täler vor, besonders im Elsetal. Meist ist die Krume gut humos. Diese Böden sind als Grünlandböden zu betrachten und bedürfen dringend einer Wasserregelung und einer Verbesserung der Grasnarbe durch Düngung und Pflege. Teilweise ist Umbruch, Zwischennutzung und Neuansaat erforderlich, um die Erträge wesentlich steigern zu können.

7. Die Moorböden kommen als Moorerden und als Flachmoor vor, das meist kalkhaltigen Lehm, auf kleinen Flächen auch Wiesenkalk oder Sand, im Untergrund birgt. Die große Flachmoorfläche in der Nordostecke des Blattes Oeynhausen, ebenso die hier auftretende Moorerde, zeigen einen guten Zersetzungsgrad und könnten bei guter Wasserregulierung neben der Grünlandnutzung auch beackert werden, während die übrigen in dem Gebiet verbreiteten kleinen Flächen von Moorbildungen nur mittel zersetzt sind und absolutes Grünland vorstellen. Die Nutzleistung der Moorbildungen könnte durch eine geregelte Düngung und sorgsame Pflege erheblich gesteigert werden.

## H. Grundwasser und Quellen

Das Grundwasser ist in seinem Auftreten und in seiner Bewegung an durchlässige Schichten, Spalten und Klüfte gebunden, also von der Schichtenausbildung und vom Schichtenbau abhängig. Auch die Beschaffenheit ist durch die Art der Gesteine, die es durchströmt, bedingt.

In den alluvialen Talböden findet man bei nicht zu toniger Ausbildung meist flachstehendes Grundwasser, jedoch nicht in großer Menge und oft in nicht einwandfreier Beschaffenheit. Besser und teilweise auch reichlicher ist das Wasser in den Talsanden der Niederungen. Lößlehm ist durchlässig, Geschiebelehm bzw. -mergel weniger, in toniger Ausbildung schwer durchlässig; das am Grunde der diluvialen Lehmdecke sich über dem tonigen Untergrunde ansammelnde Wasser wird in sehr vielen Fällen mit den gewöhnlichen Hausbrunnen erschlossen und reicht auch meist für diesen Zweck aus. In trockenen Zeiten aber versiegen diese Brunnen leicht. Reichere Wasserträger sind die diluvialen Sand- und Kieslager. Aus den Weserkiesen im N des Wiehengebirges tritt z. B. eine Quelle östlich von Rothenuffeln mit 70 cbm täglicher Schüttung aus. Aus entsprechenden Kieslagen bezieht die Stadt Lübbecke ihr Wasser durch Bohrungen zwischen Bahn und Kanal dicht nördlich des Blattgebietes. Oeynhausens versorgt sich aus den Weserkiesen nordöstlich der Stadt. Dem Untergrund des Werre- und Elsetales sind nicht immer größere Grundwassermengen zu entnehmen, da vielfach genügend mächtige Sand- und Kieslagen fehlen. Reichliche und brauchbare Wassermengen führen die diluvialen Sande und Kiese (dgs) in Ennigloh, Muccum und Habighorst (Bl. Quernheim), aus denen Bünde den größten Teil seines Wasserbedarfes deckt. Die Entnahme beträgt hier täglich bis zu 1000 cbm. Das ganze Gelände bei Habighorst ist sehr quellig, nach Mitteilung des Direktors der Städtischen Werke in Bünde, Herrn Sieber, beträgt der Abfluß des Baches 50 cbm stündlich. Eine stärkere Quelle kommt auch in Nieder-Ennigloh aus diesen Kiesen.

Die Wasserführung der vordiluvialen Schichten wird in der Tab. 8 beschrieben.

Zu der Tabelle sei noch bemerkt: Die Beurteilung der Durchlässigkeit und Wasserführung bezieht sich auf die Formationsstufe als ganzes (in der Nähe der Erdoberfläche). Je nach dem Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit können beide im einzelnen schwanken. Die Angaben über die Schüttungen von Quellen sollen nur einen ungefähren Anhalt geben.

Das nördliche Vorland des Wiehengebirges mit den Münders Mergeln und dem Serpulit im Untergrunde ist wasserarm, die Brunnen führen hier oft schlechtes Wasser (Schwefelquellen); auch tiefere Bohrungen versprechen hier wenig Erfolg; man muß aber mit dem Anbohren wassererfüllter Höhlen rechnen. Der Gebirgsfluß mit den Eimbeck-

Tabelle 7

## Wasserführung der vordiluvialen Schichten

Nr.	Formationsstufe	Zeichen auf der Karte	Durchlässigkeit	Auftreten von Spalten und Klüften	Wasserführung	Wasserbeschaffenheit	Bemerkungen
1	Wealden	kw	wasserstauend	selten, sind meist trocken	geringe Mengen in den Eisensteinlagen und Sandsteinbänken	hart, oft eisenreich	Für Gemeindewasserversorgungen nicht geeignet
2	Serpulit und Mürder Mergel	w $\eta$	wasserstauend	z. T. von Klüften und Höhlen durchzogen	Ton wasserarm Gips wasserführend	hart, oft ungeeignet (schwefelhaltig)	Wie bei 1) Auftreten von Schwefelquellen
3	Eimbeckhäuser Plattenkalk	w $\zeta$ 2	z. T. durchlässig	vorhanden	wasserführend	gut, hart	Quellen können bis zu 50 cbm tägl. bringen Bohrungen aussichtsreich
4	Gigas-Schichten	w $\zeta$ 1	z. T. durchlässig	vorhanden	wasserführend	gut, hart	Quellen können bis zu 100 cbm tägl. bringen Bohrungen aussichtsreich
5	Kimmeridge	w $\gamma$ -e	meist durchlässig	vorhanden	wasserführend	gut, hart	Quellen können bis zu 200 cbm tägl. bringen Bohrungen aussichtsreich
6	Korallenoolith und Wiehengebirgs-sandstein	w $\beta$	durchlässig	reichlich vorhanden	wasserführend	gut, im Korallenoolith hart	Quellen können bis zu 50 cbm tägl. bringen Bohrungen aussichtsreich

Fortsetzung von Tabelle 7

Nr.	Formationsstufe	Zeichen auf der Karte	Durchlässigkeit	Auftreten von Spalten und Klüften	Wasserführung	Wasserbeschaffenheit	Bemerkungen
7	Heersumer Schichten	wz	durchlässig	reichlich vorhanden	wasserführend, bes. an der Basis	gut, mittelhart	An der Basis treten in den Quertälern des Wiehengebirges stets Quellen auf; Schüttung bis zu 80 cbm täglich. Bohrungen aussichtsreich
8	Ornatenton	bζ	stauend	selten	unbedeutend	gut, hart	Wie bei 1)
9	Portasandstein	bε 5	durchlässig	reichlich vorhanden	wasserführend	gut, mittelhart	Kleine Quellen. Bohrungen fast stets erfolgreich, geben 60 bis 150 cbm täglich, bei tieferer Lage auch mehr
10	Cornbrash	bε 3+(4)	oben stauend, darunter durchlässig	vorhanden	wasserführend, bes. an der Basis	gut, mittelhart	
11	Toniger Dogger	bz—bε 2	nach unten immer un-durchlässiger werdend	selten	geringe Mengen in den sandigen und Eisensteinlagen	oft eisenreich	Für Hausbrunnen nicht immer ausreichend, für Gemeindevasserversor-gungen nicht genügend
12	Oberer Lias	lε + ζ	stauend	selten, meist trocken	gering	oft eisen- und schwefelhaltig, hart	Wie bei 11) Auftreten von Schwefelquellen
13	Mittlerer und Unterer Lias	lm + u	stauend	selten, meist trocken	geringe Mengen in den Eisensteinlagen	z. T. eisenhaltig, mittelhart	Wie bei 11)
14	Rätkeuper	ko	verschieden	in den Sandsteinen	gewisse Mengen in den Sandsteinen	meist weich	Wie bei 11), in tieferen Bohrungen besser

Fortsetzung von Tabelle 7

Nr.	Formationsstufe	Zeichen auf der Karte	Durchlässigkeit	Auftreten von Spalten und Klüften	Wasserführung	Wasserbeschaffenheit	Bemerkungen
15	Steinmergel	km 4	durchlässig	klüftig	in Bohrungen reichlich	hart, z. T. sehr hart (Gips)	Guter Wasserhorizont, kann in Bohrungen bis 40 cm stündlich geben, z. T. bedeutend mehr
16	Rote-Wand-Schichten	km 3	stauend	fehlen	wasserarm bis -leer	brauchbar	Bohrungen weniger aussichtsreich
17	Schilfsandstein	km 2	durchlässig	vorhanden	größere Mengen auf Spalten	weich	Bohrungen bringen selten größere Mengen
18	Gipsmergel	km 1	durchlässig	klüftig	gut wasserführend	meist hart, oft sehr hart	Guter Wasserhorizont, in Bohrungen bis zu 12 cm stündlich
19	Grauer Keuper	ku	durchlässig	wenig	wasserführend	brauchbar	In Bohrungen aussichtsreich
20	Ceratischen-Schichten	mot	z. T. stauend, z. T. durchlässig	z. T. klüftig	wasserarm	hart	Bohrungen bringen nur aus Klüften größere Wassermengen
21	Trochitenkalk	mok	durchlässig	reichlich vorhanden	kann reichlich Wasser führen	hart	Bohrungen oft aussichtsreich
22	Mittlerer Muschelkalk	mm	weniger durchlässig	spärlich	gering, in der Tiefe reichlicher	hart	Wie bei 20)
23	Unterer Muschelkalk	mu	durchlässig	reichlich vorhanden	wasserreich	hart	Guter Wasserhorizont, liefert in Bohrungen große Mengen

häuser Plattenkalken und den Gigas-Schichten birgt verschiedentlich Quellen mit einer Schüttung bis zu 1 l/sec, in Bohrungen können diese Schichten auch mehr erbringen. Nicht so stark sind i. a. die Quellen im Bereich des Kimmeridge; hier liegen solche besonders in den Grenz-sandsteinen. In größeren Tiefen kann der Kimmeridge auch größere Wassermengen führen. Die Zonen des Korallenooliths bzw. des Wiehen-gebirgssandsteins und der Heersumer Schichten beherbergen in ihren klüftigen Gesteinen gute Wasserträger, besonders da sie von den i. a. undurchlässigen Ornatentonon unterlagert werden. Daher liegen fast in allen Quertälern an der Obergrenze des Ornatentons Quellen, die allerdings selten mehr als 80 cbm täglich liefern. Dieser Horizont wurde mit einem Stollen unterhalb von Bergkirchen für die Wasserleitung von Rothenuffeln erfaßt; in genügender Tiefe erbohrt, wird er gut ergiebig sein. Auch die großen Wassermengen, welche seinerzeit durch den Eisensteinstollen bei Luttern unter Trockenlegung der Brunnen in Bergkirchen gelöst wurden, stammen aus diesem Horizont.

Unter dem Ornatenton folgen als nächste, in Bohrungen wichtige Wasserhorizonte der Porta-Sandstein und die Sandsteine des Cornbrash. Größere Quellen treten in ihnen nur da auf, wo die Lagerung flacher und daher das Einzugsgebiet größer ist, wie z. B. in den tief eingeschnittenen Schluchten zu beiden Seiten der Babilonie (Bl. Quernheim). Diese Horizonte wurden in Nettelstedt und Gehlenbeck in 20—50 m Tiefe mit einer Schüttung erbohrt, die anfangs 2 l/sec betrug, aber später zurückging. Auch in den Parkinsonier- und Württembergicus-Schichten treten kleinere Quellen auf, wie z. B. die der Ronceva südlich von Lübbecke.

An der Grenze zum Unteren Dogger liegen am Südhang des Gebirges viele kleine Überfallquellen am Ende der Sieks. Die Schiefer-tone des Doggers und Lias sind wasserarm. Man findet in ihnen nur Wasser in den eingelagerten Sandstein- und Kalkbänken und in den Geodenlagen („Wassersteine“). Für die Versorgung einzelner Gehöfte liefern diese Schichten jedoch bei genügend tiefen Brunnen und in nicht allzu trockenen Jahren meist hinreichend Wasser.

Die klüftigen Sandsteine des Oberen Keupers können bei genügend großem Einzugsgebiet für kleinere Versorgungen ausreichende Wassermengen liefern (bis zu 150 cbm täglich bekannt). Über die Wasserführung der tieferen Schichten ist bei der Besprechung der Oeynhäuser Tiefbohrungen auf S. 111 das Nähere gesagt.

Bei der Erschließung aller obengenannten Wasserhorizonte durch Bohrungen ist zu beachten, daß das Wasser sich auf Spalten bewegt. Man kann also auch in einem sonst guten Horizonte einmal eine Fehlbohrung machen. Je tiefer man die einzelnen Stockwerke anbohrt, umso mehr werden sie schütten. Durch Tiefbohrungen in den Lias- und Doggerschiefertonen größere Wassermengen zu finden, ist ziemlich ausgeschlossen, falls man nicht eine größere Spalte anschlägt, wie dies

wohl bei der Bohrung Wittekindshof (Bl. Oeynhausens) der Fall war (siehe S. 128). Auf dem Hüller und bei Spradow hat die Stadt Bünde solche bis zu 200 m Tiefe niedergebracht und kaum mehr als 2—3 l/sec angetroffen. Ferner ist zu beachten, daß im Werre-Elsetal und im nördlichen Gebirgsvorland im Untergrund mit Sole zu rechnen ist, die schon bei 150 m Tiefe auftreten kann.

Die meisten der vielen Quellen im Wiehengebirge und in den Meller Bergen sind an Störungen gebunden, wie ein Blick auf die Karte zeigt.

Chemische und bakteriologische Wasseranalysen und Angaben über Schüttungen bringt die Tab. 8.

#### Bemerkungen zu Tabelle 8

- 1) Bohrung Nettelstedt 1927, westl. des Hünenbrinks, Wasser für die Gemeindeleitung. Schüttung anfangs 1,1 l/sec., ging bis 1935 auf 22 cbm täglich zurück. Wasser: brauchbar, kommt aus dem Cornbrash.
- 2) Bohrung Nettelstedt 1935, östlich des Hünenbrinks, Wasser für die Gemeindeleitung. Schüttung: 70 bis 90 cbm täglich. Als Brauch- und Trinkwasser gut verwendbar, kommt aus dem Cornbrash.
- 3) Westliche Quelle südlich von Offelten. Schüttung nach Beobachtungen von WIESE vom 9. 1. bis 3. 10. 1934 43 bis 72 cbm täglich. Wahrscheinlich Spaltenquelle aus Gigas-Schichten. Wasser einwandfrei, für die Gemeindeleitung verwandt.
- 4) Östliche Quelle südlich von Offelten. Schüttung wie bei 3) 58 bis 142 cbm täglich. Herkunft, Beschaffenheit und Verwendung wie bei 3).
- 5) Burgstättenquelle nördl. von Bergkirchen. Wasser einwandfrei, tritt über dem Ornatenton aus. Abfluß aus dem Tal schwankte nach WIESE vom 15. 3. bis 1. 12. 1932 von 80 bis 330 cbm täglich. Für die Wasserversorgung von Rothenuffeln gefaßt.
- 6) Quelle am Hochbehälter am Ausgang des Burgstättentales westl. von Siebenacker. Kommt aus Eimbeckh. Plattenkalk. Schüttung: durchschnittlich 50 cbm täglich. Wasser ist chemisch einwandfrei.
- 7) Quelle im Vogelschutzgebiet östlich von Rothenuffeln. Schüttung nach WIESE rund 70 cbm; kommt aus Weserkies. Das Wasser ist chemisch einwandfrei.
- 8) Quelle östlich von Luttern. Schüttung nach WIESE vom 10. 6. 1934 bis 13. 7. 1935 27 bis 150 cbm täglich. Das Wasser ist nicht zu beanstanden, es tritt wahrscheinlich aus Eimbeckhäuser Plattenkalk aus. Die Quelle soll für Haddenhausen gefaßt werden.
- 9) Quelle südwestlich von Biemke. Schüttung nach WIESE vom 2. 7. 1934 bis 13. 7. 1935 12 bis 85 cbm täglich. Herkunft und Beschaffenheit wie bei 8).
- 10) Brunnen der Molkerei in Melle. Wasser stammt wahrscheinlich aus den Gipsmergeln (km1). Schüttung rund 50 cbm stündlich. Sehr hart, für Molkereizwecke brauchbar.



Fortsetzung von Tabelle 8

gebundene Kohlensäure . . . . .		92,5	114,4			98	103,4	70	68,0	59,4
freie Kohlensäure . . . . .	28,6	34,1	55	48,5		16,5	16,5	16	28,0	N. N.
aggressive Kohlensäure . . . . .	n. v.	4,4 <sup>3)</sup>	n. n.	n. n.		11,2 <sup>3)</sup>	11 <sup>3)</sup>			
Gesamthärte (deutsche Härtegrade) . . . . .	17,4	7,9	16	18	25	26	25	39,7	10,7	9
vorübergehende Härte . . . . .	16,0		11,74	14,50			10,5	9,0		7,56
Bleilösungsfähigkeit . . . . .			n. n.	n. n.		n. n.				N. N.

### Bakteriologischer Befund

Keimgehalt (Keime in 1 ccm) . . . . .	12	158	86	180	480	210	190			330
Theomophilititer . . . . .		1 : 10	1 : 10	n. n.	1 : 100	1 : 100	1 : 10			1 : 10
Bakt. Coli . . . . .	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.			n. n.

Anmerkungen:

1) Es bedeutet: n. n. = nicht nachweisbar; n. v. = nicht vorhanden. Die Zahlen der chemischen Analyse bedeuten mg im Liter. 2) Gegen Lakmus. 3) Marmorlösungsversuch. 4) Fez Oz. 5) Gegen Rosolsäure. 6) Organische Substanz.

- 11) Wiehenbrunnen im Glanebachtal westl. von Büscherheide. Schüttung über 3 cbm stündlich. Findet zur Herstellung von Mineralwasser Verwendung. Der Geschmack ist ganz schwach bitter, das Wasser soll abführen.
- 12) „Augenquelle“ südl. von Bad Essen, dicht südlich der Mühle. Kommt aus dem Kimmeridge.
- 13) „Westquelle“ südl. von Obermehnen, östl. der Babilonie. (Quellen-Tehopeloop genannt.) Kommt aus Cornbrash. Reichliche Schüttung.

Die Analysen wurden ausgeführt zu

- 1) vom Städtischen Untersuchungsamt in Bielefeld;
- 2)—9), 13) von der Medizinaluntersuchungsstelle für den Reg.-Bez. Minden in Bad Oeynhausien;
- 10) von der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster;
- 11) von der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Berlin.
- 12) Städtisches Untersuchungsamt Osnabrück.

Schüttungsmessungen und sonstige Angaben über einzelne Quellen und Bohrungen stellte in liebenswürdiger Weise Herr Ziv.-Ing. WIESE in Holzhausen II bei Minden zur Verfügung. Er maß noch folgende Quellschüttungen:

Quelle südlich von P. 90,6 bei Oberlütbe (Eimbeckhäuser Plattenkalk), vom 1. 9. 1933 bis 4. 1. 1936, 40 bis 200 cbm täglich;

Quellen auf den Runen bei Holzhausen (Kimmeridge) vom 1. 3. 1935 bis 12. 8. 1935, 50 bis 625 cbm täglich;

Quelle südlich von Lintorf am Steinbrink (Ob. Kimmeridge) vom 8. 5. bis 20. 6. 1935, 95 bis 180 cbm täglich;

Quelle nördlich von Barkhausen bei Rabber (Kimmeridge), 180 bis 200 cbm täglich, vom 15. 6. bis 30. 9. 1935;

Königsbergquelle in Häverstedt vom Februar 1931 bis 27. 8. 1935, 90 bis 345 cbm täglich.

## I. Mineral- und Heilquellen<sup>1)</sup>

Das ganze Hügelland zwischen dem Weser-Wiehengebirge und dem Teutoburger Wald ist reich an Mineral- und Heilquellen, ebenso das nördliche Wiehengebirge.

Die Quellen von Oeynhausen und die weniger bekannten Solquellen in Bünde und Melle stehen mit der geologischen Hebungslinie der Piesberg-Pyrmonter Achse in ursächlichem Zusammenhange. Die hier vorhandenen tief hinabreichenden Spalten ermöglichen das Aufdringen von salzhaltigem Wasser und Kohlensäure aus großer Tiefe. Der Salzgehalt (besonders Kochsalz) stammt aus den in der Tiefe zu erwartenden Salzlagern des Oberen Zechsteins. Oben wurde ja schon gesagt, daß tiefere Bohrungen im Werre-Elsetal (Kirchlengern, Bünde, Melle) Sole angetroffen haben. Das Auftreten der freien Kohlensäure wird mit der Gebirgsbildung zusammenhängen. Man darf annehmen, daß zur Tertiärzeit basaltisches Magma unter der Hebungslinie aufdrang, ohne jedoch die Oberfläche zu erreichen. Die aus den Magmaherden noch heute frei werdende Kohlensäure gelangt auf Spalten mit dem Mineralwasser zusammen an die Oberfläche.

Über die Erbohrung und die Wasserführung der Quellen von Oeynhausen schreibt MESTWERDT (1917): „Um die Mitte des 18. Jahrhunderts gab eine in der Werreniederung beobachtete 4%ige Solquelle Veranlassung, durch eine Bohrung eine stärkere Schüttung herbeizuführen. Der Versuch war von gutem Erfolg begleitet und hatte die Begründung der Kgl. Saline Neusalzwerk zur Folge. Im Laufe der Jahre entstanden mehrere Brunnen, von denen der im Jahre 1806 abgeteufte Bülowbrunnen noch heute und als einziger Solbringer im Betriebe ist. Im Jahre 1830 schritt man auf Veranlassung des Berghauptmanns Freiherrn von Oeynhausen zur Niederbringung einer Tiefbohrung (I, 1830—1846), durch die man ein großes Steinsalzlager anzutreffen hoffte. Der Bohrversuch führte indessen zur Erschließung einer kohlen säurehaltigen und soleführenden Thermalquelle, die zur Gründung eines Badeortes Veranlassung gab, dem der Name Bad Oeynhausen beigelegt wurde. Zwei weiteren Tiefbohrungen (II von 1855—1864, III von 1865—1873) folgte 1896—1898 eine vierte (IV), und im Jahre 1905/06 eine fünfte (V), die alle vorhergehenden schon durch ihren stärkeren Solegehalt und durch ihre höhere Temperatur übertraf.“

Infolge der schnellen Entwicklung des Bades reichten die Quellen nicht mehr aus, und es wurde eine sechste Bohrung (VI, schon auf dem südlichen Nachbarblatt liegend) heruntergebracht, die im Sommer 1906 einen reichen Thermalsprudel, den Jordansprudel, ins Leben rief.

<sup>1)</sup> Als solche werden ohne Rücksicht auf gesetzliche Bestimmungen oder sonstige Abmachungen hier alle Quellen besprochen, die für Heilzwecke benutzt werden und einen Gehalt an gelösten Stoffen haben, der den gewöhnlicher Quellen überschreitet.

Interessant ist die Tatsache, daß die 5 alten Sprudel in ihrer Schüttung durch den Jordansprudel nicht etwa beeinträchtigt worden sind, sondern daß sie im Gegenteil jetzt mehr schütten als früher. Die Wasser-  
verhältnisse der einzelnen Horizonte sind von MESTWERDT eingehend be-  
schrieben worden.



Abb. 6. Jordansprudel. Aufnahme der Badeverwaltung.

Als gute Quellhorizonte erwiesen sich, wobei auch Stockwerke von geringer Mächtigkeit gute Solebringer sein können, die Unterseite des Steinmergels, der Schilfsandstein, der Graue Keuper und besonders der Wellenkalk. In diesem erreichten alle 5 ersten Tiefbohrungen die stärkste Schüttung und den höchsten Kohlensäuregehalt. Wichtig ist die Nähe von Verwerfungen für die Schüttung. Bei der Bohrung VI genügten die im Unteren Muschelkalk angetroffenen Wassermengen besonders hinsichtlich der Temperatur nicht den Anforderungen, man bohrte also bis in den Buntsandstein und schlug am 23. VII. 1926 in 725 m Tiefe eine Kluft an, der in der Minute 7 cbm Sole von 33,3—35,4° entströmten. Ungedrosselt springt dieser Jordansprudel 42 m hoch. (Vgl. Abb. 6). Über die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Quellen gibt die Tab. 9 Auskunft. Die etwas nördlich der Bohrungen I—V liegende Wittekindquelle, welche erst ganz neuerdings in Benutzung genommen wurde, ist eine sehr starke Chlorcalciumquelle mit 15,56 g Ca Cl<sub>2</sub> im Liter. Ihr Auftreten ist insofern besonders eigenartig, da die benachbarten Solquellen „nicht den geringsten erdmuriatischen Anteil besitzen“ (HARRASSOWITZ 1935).

Eine entsprechende geologische Lage wie die Quellen in Oeynhausens haben die in Bünde auf dem Nordflügel der hier sehr flachen Piesberg-Achse. (Auch auf dem Gehöft von Heinr. Meyer in Mennighüffen Nr. 33 soll eine nach Angabe schwach salzige Quelle von 23,1 deutschen Härtegraden auftreten). In Bünde handelt es sich um 3 dicht beieinander liegende Quellen, die z. T. für Badezwecke benutzt werden. Die eine setzt stark Eisen ab. Über diese Quellen teilt mir Herr Prof. LANGEWIESCHE in Bünde mit: „Nach Angaben von RUMBCKE im Heimatbuch „Die Geschichte der Stadt Bünde i. W.“ S. 49—51 wurde der älteste Gesundbrunnen in Bünde 1748 erbohrt, weitere Bohrungen fanden im vorigen Jahrhundert statt. Eine Analyse des Chem. Untersuchungsamtes in Minden aus dem Jahre 1909, die sich wohl auf die Quelle II bezieht, bringt folgende Zahlen:

Schwefelsaures Natron . . . . .	713,60 mg
Schwefelsaure Magnesia . . . . .	13,98 „
Schwefelsaurer Kalk . . . . .	1192,48 „
Chlormagnesium . . . . .	188,40 „
Jodnatrium . . . . .	0,12 „
Chlornatrium . . . . .	119,00 „
Phosphorsaures Natrium . . . . .	0,90 „
Doppelkohlen-saures Kalzium . . . . .	982,35 „
„ Magnesium . . . . .	6,77 „
„ Eisenoxydul . . . . .	1,05 „
„ Manganoxyd . . . . .	0,09 „
Aluminiumoxyd . . . . .	0,62 „
Kieselsäure . . . . .	7,40 „
Freie Kohlensäure . . . . .	57,20 „

Tabelle 9

### Übersicht über chemische und physikalische Eigenschaften der Quellen von Bad Oeynhausen

Die einzelnen Quellen entsprechen in ihrer Zusammensetzung ungefähr Lösungen, welche in 1 Kilogramm enthalten:

bei Quelle	I	II	III	IV	V	VI	Bülowbrunnen	Witte-	
	mg	mg	mg	(Thermal- sprudel) K.-W. Sp.	(Thermal- quelle)	(Jordan- sprudel)	Schacht- sole	Schacht- Bohrloch- sole	kind- quelle
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Kaliumchlorid KCl . . . . .	230	260	210	191,8	280,9	108,0	150	360	1491
Natriumchlorid NaCl . . . . .	33 270	35 070	33 540	29 317,6	47 560	11 624,3	27 810	92 470	4743
Natriumbromid NaBr . . . . .	1,5	1,3	1,6	5,35	1,13	1,22	1,3	2,8	0,14
Natriumjodid NaJ . . . . .	0,1	0,2	0,1	0,0012	—	0,00071	0,2	0,5	KNO <sub>3</sub> 2,74
Natriumsulfat Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	982	—	—	306,2	—	1824,1	1790	—	NH <sub>4</sub> Cl 0,68
Lithiumchlorid LiCl . . . . .	5	5	5	0,49	7,28	3,74	4	6	0,73
Calciumchlorid Ca Cl <sub>2</sub> . . . . .	—	798	69,9	—	—	—	—	61,0	15 560,0
Calciumsulfat Ca SO <sub>4</sub> . . . . .	4790	4550	4960	4827,0	5514	3109,8	689	5570	1301,0
Calciumhydroarsenat Ca HAsO <sub>4</sub> . . . . .	0,2	0,2	0,2	1,20	0,33	0,96	0,2	0,3	0,17

fortsetzung von laeune 9

bei Quelle	I	II	III	IV	V	VI	Bülwbrunnen Schacht- Bohrloch- sole	Witte- kinds- quelle
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Calciumhydrocarbonat Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	53,8	1320	252,7
Calciumhydrophosphat Ca HPO <sub>4</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	0,46	—	—
Strontiumhydrocarbonat Sr (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	45,6	—	29,5	—	—
Magnesiumhydrocarbonat Mg (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	1520	1170	1310	1453,8	1660	1075,6	1400	252,7
Magnesiumsulfat Mg SO <sub>4</sub> . . . . .	582	620	467	419,7	456,9	—	—	MgCl <sub>2</sub> 2984,0
Eisenhydrocarbonat Fe (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	170	90	60	4,81	77,55	33,3	100	5,82
Manganhydrocarbonat Mn (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	2,24	—	1,06	—	—
Aluminiumhydrophosphat Al <sub>2</sub> (HPO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	0,45	0,34	0,84	—	0,30
Aluminiumsulfat Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> . . . . .	30	10	20	13,8	15,93	—	20	19,00
Kieselsäure (meta) H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> . . . . .	64	38	44	25,4	27,44	28,8	30	21,27
Summe der gelösten festen Bestandteile . . . . .	41 460	42 610	40 690	36 615,4	55 652,3	17 895,5	33 300	2558,6

Melle

Fortsetzung von Tabelle 9

bei Quelle	I	II	III	IV (Thermal- sprudel) K.-W. Sp.	V (Thermal- quelle)	VI (Jordan- sprudel)	Bülwbrunnen Schacht- Bohrloch- sole	mg	Witte- kinds- quelle
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Freies Kohlendioxyd, CO <sub>2</sub> , bei 760 mm Druck . . .	1320 = 757 ccm bei 33,3°	912 = 507 ccm bei 24,2°	925 = 517 ccm bei 25,9°	1104,0 = 621,5 ccm bei 30,4°	1540	626,5 <sup>2)</sup> = 358,3 ccm bei 35,1°	?	?	128,6
Freier Stickstoff, N <sub>2</sub> , bei 760 mm Druck . . .	24 = 21 ccm bei 33,3°	16 = 14 ccm bei 24,2°	23 = 20 ccm bei 25,9°	?	?	?	?	?	—
Summe aller gelösten Be- standteile . . . . .	42 990	43 540	41 640	37 719,4	57 192,3	18 522,0	—	—	25 187,2
Abdampfdruckstand bei 110° C	—	—	—	36 272	—	18 093	—	—	—
Wasserstoffionen- konzentration (pH) . . .	—	—	—	6,18	—	6,21	—	—	—
Gesamtalkalität (. . . . ccm N/10 Säure zu 1 kg) (In- dikator: Methylorange)	—	—	—	202,6 ccm	—	160,4 ccm	—	—	—
Spez. Gewicht bei 20° C, bezogen auf chemisch reines Wasser von 4° C°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Temperatur des Wassers am Ausfluß . . . . .	33,3°	24,2°	25,9°	30,4° Luft 3,8°	33,5°	35,1° Luft 2,4°	?	?	?
Analytiker . . . . .	R. Finkener 1895	R. Finkener 1895	R. Finkener 1895	Pr. Landes- anst.f. f. Was- ser-, Boden- u. Lufthyg. 1930	1925	wie IV, 1930	R. Finkener 1895	R. Finkener 1895	—
Ergiebigkeit. (Nach Anga- ben der Badeverwaltung)	640 l/min	40-50 l/min	720 hl tägl. läuft nicht selbstg. aus	290 l/min	970 l/min	mehr als 7 cbm/min.	9cbm/Stin	9cbm/Stin	?
Bezeichnung . . . . .	wärmer sulfatischer Kochsalz- säuerung	warme sulfatische Solquelle	wärmer sulfatischer Kochsalz- säuerung	wärmer sulfatischer Kochsalz- säuerung	wärmer sulfatischer Kochsalz- säuerung	warme sulfati- sche Koch- salzquelle m. hoh.CO <sub>2</sub> Geh.	Solquelle	sulfatische Solquelle	—

1) ohne Temperaturangabe  
2) Es ist bisher noch nicht möglich gewesen, beim Jordansprudel eine einwandfreie Probe zur Bestimmung des CO<sub>2</sub> zu entnehmen. Der Gehalt  
Auch die hohe Temperatur ist zu berücksichtigen.

Die Bohrtiefe gibt RUMBOCKE mit 27 m an.“ Die Quelle ist also als sulfatisch-erdige Quelle zu bezeichnen. Analysen der beiden anderen Quellen sind nicht bekannt.

Weiterhin treten im Bereich der Piesberg-Achse, und zwar auf ihrem Südflügel, im Zusammenhang mit den Randstörungen der Meller Berge in Melle drei Solquellen zutage, die als die Trinkquelle (Karolinenquelle), Alte Quelle (Wilhelminenquelle) und Neue Quelle (nördlich der Else) bezeichnet werden. Die beiden letzten werden gepumpt. Alle drei sind wohl nur verschiedene Austritte derselben Quelle, die auf dem Wege nach oben verschieden stark verdünnt sind. Nach Angabe alter Akten des Magistrates in Melle wurde 1877 in einem 360 rhein. Fuß tiefen Bohrloch die Solquelle erbohrt. Aus welchem Horizont sie entspringt, ließ sich nicht feststellen, bei 160 Fuß Tiefe soll man auf Felsen gestoßen sein, darüber sollen anmoorige Schichten gelegen haben, bei 330 Fuß traf man Mergel mit Gips (wohl km1) an. Außer einem hohen Kochsalzgehalt enthalten die Quellen ziemlich viel schwefelsaure Salze, besonders Glaubersalz und Gips. Es handelt sich also um sulfatische Kochsalzquellen mit geringen Mengen freier Kohlensäure (Analysen siehe Tab. 11).

Eine weitere Solquelle tritt in dem Tal dicht südlich von Bad Essen am Nordhange des Wiehengebirges aus, und zwar an zwei Stellen: die Trinkquelle aus einem 34 m tiefen Bohrloch in der Trinkhalle, die Badequelle nördlich davon in einem Brunnen. Die Schüttung ist nach Mitteilung des Kulturbaubeamten in Osnabrück 0,3 l/sec, davon  $\frac{1}{5}$  aus der Badequelle. Diese Sole steigt aus großer Tiefe auf der genauen Lage nach unbekanntem, aber wohl nördlich der Quellen anzunehmenden Spalten auf und tritt auf Klüften in den Heersumer Schichten und dem Wiehengebirgsquarzit aus. Auf ihrem Wege nach oben wird die Sole durch Grundwasser verdünnt (Analyse siehe Tab. 10). Der dunkle Quarzit an der Basis der Heersumer Schichten heißt im Volksmunde Salzweller. Auch im benachbarten Wehrendorfer Quertal soll in dem spitzen Winkel zwischen der Straße nach Wehrendorfer Berg und dem Wege zur Ziegelei eine Solquelle aus den gleichen Schichten austreten.

Außer den Solquellen treten im Lieferungsgebiet noch verschiedene Schwefelquellen auf, und zwar einmal südlich des Wiehengebirges im Verbreitungsgebiete der Posidonienschiefer und nördlich des Gebirges im Bereiche der obersten Malmschichten. An die Posidonienschiefer sind die Quellen von Wilmsmeier und Ernstmeier in Randringhausen und bei Lusmühle bei Hüllhorst (Bl. Quernheim) gebunden.

Diese Schiefer sind reich an Schwefeleisen, Kalk und Bitumen. Man nimmt an, daß sich bei der Zersetzung des Schwefeleisens unter Zutritt sauerstoffhaltigen Wassers Ferrosulfat und Schwefelsäure bildet. Diese setzt sich mit Kalk zu Calciumsulfat um, welches wiederum durch das Bitumen zu Calciumsulfid reduziert werden kann, aus dem in saurer Lösung Schwefelwasserstoff frei wird.

In Randringhausen liegen in einem Wiesental zusammengehörende Schwefelquellen, die zusammen mehr als 25 cbm stündlich schütten. Wie auf S. 66 ausgeführt wurde, ist in dem Tal eine in ihrer Lage nicht genau festzulegende Störung anzunehmen, mit der der Austritt dieser starken Quellen zusammenhängt. Die Quellen wurden 1928 durch Bohrungen besser erschlossen, sie werden zum Baden, Trinken und zur Mineralwasserbereitung verwertet. (Analysen siehe Tab. 11).

Die Quelle an der Lusmühle, die gleichfalls zum Baden benutzt wird, tritt an 4 Stellen zutage, 1930 wurde mit einem Bohrloch Schwefelwasser in Posidonienschiefer gefunden. Die Quelle wurde 1772 entdeckt, in der Nähe soll früher eine Stahlquelle gelegen haben. (Analyse siehe Tab. 10). Die Schwefelquelle in Wulferdingsen wird seit 1912 benutzt. Sie soll aus einer früheren Schwefelkiesgrube austreten, die Posidonienschiefer liegen weiter nördlich. (Analyse siehe Tab. 10.)

Dicht neben der starken Schwefelquelle von Ernstmeier in Randringhausen tritt eine Stahlquelle (Analyse siehe Tab. 10) aus. Eisenhaltige Quellen sind ja überhaupt in den Juratonen mit ihren Toneisenstein- und Schwefelkiesgeoden nicht selten. Eine solche liegt auch östlich von Stift Quernheim (Analyse nicht bekannt). Die Quelle beim Badehaus in Öxen wird als Stahl- und Schwefelquelle bezeichnet, sie tritt aus den Amaltheentonen aus.

Im Norden des Wiehengebirges liegen verschiedentlich Mineralquellen im Verbreitungsgebiet der an Schwefeleisen, Gips, Kalk und reduzierenden Stoffen oft reichen Münder Mergel und des Serpults. Hierzu gehören die Quellen in Holzhausen-Heddinghausen, die in zwei Badehäusern genutzt werden. Die Analyse der Quelle bei Holsing (nach den Mitteilungen des Besitzers) folgt hierunter. Danach handelt es sich um eine Glaubersalzquelle mit einem hohen Gehalt an Erdalkal karbonaten.

Analyse der Quelle von Holsing in Bad Holzhausen  
Analytiker: TH. HEYDEN, Dissen

Temperatur . . . . .	12 °
Härte (deutsch) . . . . .	16
Spez. Gew. . . . .	1,042
Glühverlust . . . . .	0,250 mg
Trockenrückstand . . . . .	2,630 "
Eisenhydrokarbonat . . . . .	0,0143 "
Chlor . . . . .	0,0212 "
Natriumchlorid . . . . .	0,035 "
Kalziumkarbonat . . . . .	0,490 "
Magnesiumkarbonat . . . . .	0,260 "
Natriumsulfat . . . . .	0,393 "
Kaliumsulfat . . . . .	0,062 "
Metakieselsäure . . . . .	0,093 "
Freie Kohlensäure . . . . .	Spur

Tabelle 10  
Analysen von Mineralquellen

	1)	2)	3)	4)	5)	6)
Reaktion . . . . .	sauer <sup>1)</sup>	—	—	—	sauer <sup>1)</sup>	sauer <sup>1)</sup>
pH . . . . .	6,5	—	—	—	7,1	7,0
spez. Gewicht bei 15° . . . . .	1,0024	—	—	—	1,0079	1,0130
Temperatur . . . . .	—	—	—	—	—	—
Deutsche Härtegrade . . . . .	—	6,44	11,00	—	—	—
Schüttung in 1 Stunde . . . . .	—	—	15 cbm	—	—	—
freie Kohlensäure . . . . .	198,0 mg	340 mg	22,2 mg	26,4 mg	53,7 mg	52,2 mg
halbgebundene Kohlensäure . . . . .	90,0	—	—	163,9	127,7	117,3
Chloride als Cl . . . . .	52,9	14,2	—	—	—	—
Sulfate als SO <sub>3</sub> . . . . .	1160,4	140	—	—	—	—
Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S) . . . . .	—	—	9,6	—	—	—
Schwefel (S) . . . . .	—	20	—	—	—	—
Stickstoff (N) . . . . .	—	4540	—	—	—	—
Nitrite als N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	n. n.	—	—	—	—	—
Nitrate als N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	Spur	—	—	—	—	—
Eisen (Fe) . . . . .	1,8	—	—	—	—	—
Kalk (Ca O) . . . . .	820,0	—	—	2,40	—	—
Magnesia (Mg O) . . . . .	170,0	—	—	—	—	—
Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) . . . . .	n. n.	—	—	—	—	—
Kieselsäure (Si O <sub>2</sub> ) . . . . .	25,9	—	—	—	—	—
Kochsalz (Na Cl) . . . . .	—	—	—	—	—	—
Glühverlust (Organ. Substanz) . . . . .	—	12,64	40,0	—	9686	16672
Gesamtgelöstes . . . . .	—	—	276,0	—	—	—
Radioaktivität in Mache-Einheiten . . . . .	—	—	—	5,0	10366	17629

<sup>1)</sup> gegen Phenolphthalein  
n. n. = nicht nachweisbar

Tabelle 11  
Analysen von Mineralquellen

	1)	2)	3)	4)	5)	6)
Kationen:						
Kalium-Ion (K <sup>+</sup> )	0,71	4,9	45,5	70,55	105,9	88,19
Natrium-Ion (Na <sup>+</sup> )	19,42	14,5	—	8188,8	6868,9	7059,7
Lithium-Ion (Li <sup>+</sup> )	0,011	—	—	1,08	0,899	1,438
Ammonium-Ion (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	2,52	—	—	6,56	2,844	3,792
Calcium-Ion (Ca <sup>2+</sup> )	68,6	65,7	64,3	1008,0	771,8	911,2
Strontium-Ion (Sr <sup>2+</sup> )	0,159	—	—	27,99	27,9	15,9
Barium-Ion (Ba <sup>2+</sup> )	0,153	—	—	—	—	—
Magnesium-Ion (Mg <sup>2+</sup> )	16,2	21,3	19,0	189,6	158,4	166,0
Ferro-Ion (Fe <sup>2+</sup> )	0,1	2,0	0,1	6,29	5,42	5,25
Mangan-Ion (Mn <sup>2+</sup> )	0,035	—	—	3,00	2,37	2,87
Aluminium-Ion (Al <sup>3+</sup> )	0,05	—	—	0,17	0,166	0,387
Anionen:						
Chlor-Ion (Cl <sup>-</sup> )	17,8	10,6	23,1	11696,0	9164,0	9852,0
Brom-Ion (Br <sup>-</sup> )	0,072	—	—	0,34	0,393	0,340
Jod-Ion (J <sup>-</sup> )	0,011	—	—	—	—	0,05
Sulfat-Ion (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	18,7	28,8	12,7	4200,0	687,2	3860,4
Hydrophosphat-Ion (HP <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	0,266	—	—	796,94	1126,42	705,92
Hydrokarbonat-Ion (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	296,31	151,0	137,3	—	—	—
Nitrat-Ion (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0,96	—	—	11,28	6,52	8,147
Hydrosulfid (HS <sup>-</sup> )	0,23	95,1	10,8	—	—	—
Kiesel säure (meta) (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> )	24,4	—	—	12,99	20,78	31,2
freie Kohlen säure (CO <sub>2</sub> )	30,8	22,2	13,2	757,0	372,5	532,2
freier Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S)	10,05	9,6	11,1	—	—	—
Radioaktivität in Mache-Einheiten	2,8	—	2,6	5,45	3,77	5,55

## — Zu Tabelle 10 —

- 1) Bad Hüsede. Analyse des Städtischen Untersuchungsamtes in Osnabrück vom 26. 1. 1935. (Nach Prospekt.)
- 2) Bad Wulferdingsen. (Nach Prospekt.)
- 3) Bad Lusmühle bei Hüllhorst, Neuer Brunnen. Analyse des Städtischen Untersuchungsamtes in Bielefeld vom 23. 5. 1931. (Nach Prospekt.)
- 4) Stahlquelle von Ernstmeier in Bad Randringhausen. Analyse der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster vom 6. 12. 1929. (Nach Prospekt.)
- 5) Bad Essen, Trinkquelle. Analyse des Öffentlichen Untersuchungsamtes in Osnabrück vom 14. 1. 1935.
- 6) Bad Essen, Badequelle. Analyse wie bei 5). Die Analysen zu 5) und 6) wurden vom Kulturbaubeamten in Osnabrück zur Verfügung gestellt.

## — Zu Tabelle 11 —

- 1) Schwefelquelle von Ernstmeier in Bad Randringhausen. Analyse der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster vom 6. 12. 1929. (Nach Prospekt.)
- 2) Bad Lusmühle bei Hüllhorst, Neuer Brunnen. Analyse des Städtischen Untersuchungsamtes in Bielefeld vom 23. 5. 1931. (Nach Prospekt.)
- 3) Schwefelquelle von Wilmsmeier in Bad Randringhausen. Analyse des Städtischen Untersuchungsamtes in Bielefeld vom 5. 11. 1928. (Radioaktivität: Landwirtschaftliche Versuchsstation Münster vom 6. 11. 1929.) Temperatur 11°, Schüttung über 10 cbm stündlich. (Nach Prospekt.)
- 4) Melle, Trinkquelle. Analyse der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster vom 29. 10. 1928. Mitgeteilt vom Magistrat. Spez. Gewicht bei 15° = 1,0197, Temperatur = 12,2°. NaCl: 19,173 g im Liter.
- 5) Melle, Neue Quelle. Analyse wie bei 4). Spez. Gewicht bei 15° = 1,0156, Temperatur = 14,5°. NaCl: 14,950 g im Liter.
- 6) Melle, Alte Quelle. Analyse wie bei 4). Spez. Gewicht bei 15° = 1,016, Temperatur = 12,5°. NaCl: 16,105 g im Liter.

Neben der westlichen Schwefelquelle liegt eine schwache Stahlquelle

Eine weitere Stahlquelle liegt südlich von Rothenuffeln bei Griepshop, deren Analyse unbekannt ist. Bei Piewitzkrug westlich davon wird eine als Stahl- und Schwefelquelle bezeichnete Quelle genutzt, die Eisen absetzt und schwach nach Schwefelwasserstoff riecht. Die Quelle von Meyer in Oberlütbe (Lohof) wird gleichfalls als Stahl- und Schwefelquelle bezeichnet.

Endlich liegt noch bei Hüsede (Bl. Levern) eine an Sulfaten, bes. von Kalk, reiche Quelle, die auch zum Baden benutzt wird. Sie hängt mit Gipslagern zusammen, die früher in der Nähe abgebaut wurden (vgl. auch das Auftreten von Erdfällen, S. 47). Wahrscheinlich tritt sie aus den Mündler Mergeln aus. Nach den Angaben von DECHEN'S sollen früher in Lübbecke ziemlich starke Schwefelquellen aufgetreten sein, von denen aber nichts mehr festzustellen war.

## K. Tiefbohrungen<sup>1)</sup>

### I. Im Gebiete des Blattes Melle

#### 1. Versuchsbohrung der Magarinefabrik Vormeyer in Pr. Oldendorf

bis	1,5 m	„Gelber Lehm“ (Lößlehm) . . . . .	
	„ 3,0	„ „Sandiger Lehm“ (Geschiebelehm) . . . . .	} Diluvium Oberer Kimmeridge
	„ 13,5	„ „Grauer und gelblicher Mergel mit harten Schichten“ . . . . .	

#### 2. Wasserbohrung bei Lanvermeyers Kotten. An der Chaussee westlich vom Bahnhof Melle

bis	0,45 m	Aufgefüllter Boden . . . . .	
	„ 2,7	„ Sand . . . . .	} Diluvium Gipsmergel des Mittleren Keupers
	„ 8,6	„ Sandiger Lehm (Geschiebelehm) . . . . .	
	„ 18,0	„ Gelber Lehm (Geschiebelehm) . . . . .	
	„ 23,5	„ Lehmgiger Sand . . . . .	
	„ 29,3	„ Grauer und roter Mergel . . . . .	
	„ 32,0	„ Bläßgrüner Mergel . . . . .	
	„ 39,0	„ Mergel . . . . .	

Wasserauftrieb bis 0,45 m unter Gelände.

#### 3. Wiesengelände östlich des Bleichhauses in Melle

bis	1,0 m	„Gelber Ton“ . . . . .	
	„ 2,0	„ „Grauer Ton“ . . . . .	} Alluvium
	„ 3,0	„ „Feiner Treibsand“ . . . . .	
	„ 5,0	„ „Moorboden“ . . . . .	
	„ 8,8	„ „Feiner, lehmiger Treibsand“ . . . . .	} ? Diluvium
	„ 9,3	„ „Kies“ . . . . .	
	„ 12,0	„ „Fester Ton“ . . . . .	

#### 4. Bohrung der Gebr. Sudfeld, Melle, auf dem Grundstück Rottmann im März 1922

bis	0,6 m	„Aufgefüllter Boden“ . . . . .	
	„ 2,1	„ „Gelber Sand“ . . . . .	} Alluvium
	„ 3,3	„ „Desgl., mit Moorschichten“ . . . . .	
	„ 3,8	„ „Heller Sand“ . . . . .	
	„ 4,7	„ „Desgl., mit Moorschichten“ . . . . .	
	„ 5,3	„ „Dunkler Sand mit Lehm“ . . . . .	
	„ 7,0	„ „Schlamm“ . . . . .	
	„ 11,55	„ „Sand und Kies“ . . . . .	} Diluvium

<sup>1)</sup> Die Zählung erfolgt den Eintragungen auf den Karten entsprechend. Angaben des Bohrmeisters in „—“.

5. Bohrung der Gebr. Sudfeld in Melle auf dem Grundstück Timmermann

bis	0,5 m	„Mutterboden“	}	Alluvium
„	2,3	„Rötlicher Sand“		
„	3,9	„Heller, grober Sand“		
„	9,0	„Schlamm“		
„	9,9	„Dunkler Lehm“		
„	12,6	„Gelber Sand“	}	Diluvium ?
„	14,2	„Gelbe, tonartige Schichten“		

6. Bohrung der Gebr. Sudfeld in Melle auf dem Fabrikgrundstück

bis	1,0 m	„Aufgefüllter Boden“	}	Alluvium
„	3,0	„Gelber Sand“		
„	5,25	„Sand und Schlamm“		
„	13,7	„Dunkler Schlamm“		
„	14,2	„Gelbe, tonartige Schicht“		
„	15,15	„Gelbe, sandige Masse“	}	? Diluvium
„	31,5	„Gelbe Tonmasse“		
„	32,0	„Gelber Mergel“		? Keuper Keuper

7. Brunnenbohrung am Bahnwärterhaus 18 im Stroth östlich von Melle  
(Nach DRIEVER 1921)

bis	0,8 m	Aufgefüllter Boden	}	Alluvium		
„	1,3	„Sand“				
„	1,7	„Moorboden“				
„	3,2	„Grauer Sand“				
„	3,6	„Trockener Kies“				
„	4,8	„Senkel“ (örtliche Bezeichnung für rostflecki- gen, festgelagerten Lehm)	}	Diluvium		
„	7,6	„Ton mit Steinen“				
„	12,8	„Kies mit Ton vermischt“			}	? Geschiebe- lehm
„	15,3	„Grauer Ton“				
„	20,5	„Schwarzer Mergel“		? Lias		

Bohrung für die Alte Solquelle in Melle.

Aus einem Bericht des Magistrates vom 5. I. 1879 an den Bergrevier-  
beamten in Osnabrück

bis	90 Fuß = rd. 30 m	„Moorboden“
„	140 „ = „ 45	„Mergel“, bei 140 Fuß Tiefe reichliche Zuflüsse von salzigem Wasser
„	330 „ = „ 106	„Mergel mit geringen Gipsteilen“
dann	9 Zoll	„Kieselsteinschicht“
bis	360 Fuß = 116	„Mergel mit Gips“

„Bei 360 Fuß stieg das Wasser plötzlich bis zu 12 Fuß über Terrain, die  
Temperatur betrug 16°, die Menge in 3½ Minuten 150 Liter“ (= 0,7 l/sec).  
Ob die Bohrung im Mittleren oder Unteren Keuper steht, läßt sich nicht an-  
geben.

## 8. Bohrung der Zündwarenfabrik Starke in Melle

5,3— 5,9 m	„Kies und Ziegelsteine“	} Diluvium
— 6,10	„Sandsteingerölle“	
— 6,6	„Dunkelgrauer Treibsand“	
— 8,5	„Lehmiger Kies“ (Geschiebelehm?)	
—11,8	„Flüssiger, gelber Lehm“	
—13,3	„Weiche Keuperschicht“	
—14,4	„Gelber, fester Lehm“	} Keuper
—16,0	„Lehmhaltiger Keuper“	
—17,8	„Bröckliger Keuper“	
—27,0	„Blaßgrüner Keuper“	
—28,2	„Graue Sandsteinbank“	
—30,9	„Blaßgrüner Keuper“	

## II. Im Gebiete des Blattes Quernheim

## 1. Wasserbohrung 1935 südlich von Burkamp bei Gehlenbeck

bis 16,5 m	Dunkler, kalkiger Schieferton	Ornatenton
„ 41,0	„ Brauner Sandstein	Portasandstein
„ 51,0	„ Dunkler, kalkiger Schieferton	} Aspidoides- schichten und Cornbrash

Schüttung: 60 cbm/Tag, Hauptzufluß bei 24 und 36 m Tiefe.

2. Wasserbohrung der Stadt Lübbecke nördlich des Heid-Brinks 1928  
(Ohne Erfolg)

bis 1,0 m	Gelber Lehm	Lößlehm
„ 6,4	„ Brauner, eisenschüssiger, grober Sandstein	Portasandstein
„ 18,0	„ Feinkörniger, blaugrauer Kalkstein, unten Schiefertonlagen	} Cornbrash
„ 42,0	„ Desgl., noch mehr Schiefertonlagen	
„ 62,0	„ Schwach sandiger, kalkiger Schieferton	

## 3. Wasserbohrung am Ostausgang von Bünde

bis 1,25 m	Sandiger Lehm	} Grundmoräne
„ 6,50	„ Sandiger Lehm, unten fest und aus einheimi- schen Geschieben bestehend	
„ 37,0	„ Schieferton	

Oberer Keuper

4—11. Wasserbohrungen der Stadt Bünde zwischen Habighorst und Gevinghausen

4.

bis	2,0	m	„Sand mit Lehm“ . . . . .	}	Diluvium
„	4,0	„	„Grober Sand“ . . . . .		
„	6,0	„	„Grober und feiner Sand mit sehr leichtem Lehm“ . . . . .		
„	8,0	„	„Grober Sand“ . . . . .		
„	8,5	„	„Grober und feiner Sand mit leichtem Lehm“ . . . . .		
„	9,3	„	„Lehm“ . . . . .		
„	11,0	„	„Sand mit sehr leichtem Lehm“ . . . . .		
„	15,0	„	„Grober und feiner Sand“ . . . . .		
„	15,8	„	„Lehm“ . . . . .		
„	20,5	„	„Grober Sand“ . . . . .		
darunter			„Sandiger Lehm“ (Grundmoräne) . . . . .		

5. Brunnen I

bis	2,1	m	„Schwarzer Moorboden“ . . . . .	}	Alluvium		
„	2,9	„	„Hellgrauer Sand“ . . . . .				
„	3,55	„	„Hellgrauer Ton“ . . . . .				
„	4,40	„	„Hellgrauer, stark lehmiger Kies“ . . . . .				
„	7,20	„	„Hellgrauer, kiesiger Ton mit kleinen Steinen“ . . . . .				
„	10,00	„	„Gelbbrauner Kies mit scharfem Sand“ . . . . .				
„	11,00	„	„Grober Kies mit scharfem Sand“ . . . . .				
„	11,70	„	„Hellbrauner Feinsand mit Feinkies“ . . . . .				
„	12,30	„	„Brauner Feinkies“ . . . . .				
„	13,20	„	„Hellbrauner Feinsand“ . . . . .				
„	15,00	„	„Hellbrauner Feinsand“ . . . . .			}	Diluvium
„	17,00	„	„Dunkelbrauner Kies“ . . . . .				
„	18,20	„	„Hellbrauner, scharfer Sand“ . . . . .				
„	19,60	„	„Hellgrauer, feiner, fester Sand“ . . . . .				
„	20,20	„	„Grauer, magerer, fester Ton“ (? Geschiebemergel) . . . . .				
„	22,00	„	„Hellgrauer Sand“ . . . . .				
„	22,25	„	Übergang zum Schieferton . . . . .	}	Lias		

## 6. Brunnen II

bis	2,00 m	„Schwarzer Torf“ . . . . .	}	Alluvium
„	3,00 „	„Schwarzgrauer, sandiger Moorboden“ . . . . .		
„	3,50 „	„Gelbläulicher, toniger Schlicksand“ . . . . .		
„	3,80 „	„Hellbrauner, toniger Sand“ . . . . .		
„	5,00 „	„Gelber, feiner Sand“ . . . . .		
„	6,00 „	„Gelber Sand mit kleinen Steinen“ . . . . .		
„	7,10 „	„Gelber Kies mit Sand durchsetzt“ . . . . .		
„	9,50 „	„Brauner Sand mit Tonadern“ . . . . .		
„	10,60 „	„Hellgelber, scharfer Feinsand“ . . . . .		
„	10,80 „	„Hellgelber, sandiger Ton“ . . . . .		
„	12,25 „	„Dunkelgrauer, hartgelagerter, magerer Ton mit einzelnen Steinen“ . . . . .		
„	13,45 „	„Grauer, mittelfeiner Sand, ½ mm“ . . . . .	}	Lias
„	14,35 „	„Desgl., mit Feinkies durchsetzt“ . . . . .		
„	15,00 „	„Dunkelgrauer Kies mit Sand durchsetzt“ . . . . .		
„	16,40 „	„Dunkelgrauer, fester, blättriger Ton“ . . . . .		

## 7. Probebohrung Brüning

bis	1,50 m	„Moor“ . . . . .	}	Alluvium
„	2,00 „	„Kies mit Ton“ . . . . .		
„	6,00 „	„Sandiger Ton“ . . . . .	}	Diluvium
„	6,50 „	„Toniger Sand“ . . . . .		
„	7,50 „	„Scharfer Sand“ . . . . .		
dann		„Ton“ . . . . .		Lias

## 8.

bis	4,00 m	„Moor“ . . . . .	}	Alluvium
„	5,50 „	„Ton“ . . . . .		
„	13,00 „	„Kies mit Ton und einer Steinlage“ (Geschiebemergel) . . . . .	}	Diluvium
„	14,00 „	„Lehm“ . . . . .		
„	16,00 „	„Ton“ . . . . .		
darunter		„Schieferton“ . . . . .		Lias

## 9.

bis	1,30 m	„Moor“ . . . . .	}	Alluvium
„	2,50 „	„Ton“ . . . . .		
„	7,00 „	„Feinsand“ . . . . .		
„	7,30 „	„Grobsand“ . . . . .		
„	9,30 „	„Ton“ . . . . .		
„	14,50 „	„Feinsand“ . . . . .		
„	14,70 „	„Ton“ . . . . .		
„	17,50 „	„Sandiger Ton“ (Geschiebemergel) . . . . .		
„	19,00 „	„Feinsand“ . . . . .		

10.

bis	1,25 m	„Lehm“	}	Alluvium
„	1,75 „	„Ton“		
„	6,15 „	„Sandiger Ton“	}	Diluvium
„	7,45 „	„Ton mit Kies und Steinen“ (Geschiebemergel)		
„	10,45 „	„Sandiger Ton“ (desgl.)		
„	14,45 „	„Feinsand“		
„	15,45 „	„Ton mit Steinen“ (Geschiebemergel)		

11.

bis	3,20 m	„Moor“	}	Alluvium
„	5,00 „	„Sandiger Ton“ (Geschiebemergel)		
„	9,00 „	„Kies mit Ton“	}	Diluvium
„	12,00 „	„Moor“		
darunter		„Ton“		?
				? Lias

### III. Im Gebiete des Blattes Bad Oeynhausen

Die Tiefbohrungen I, II und III im Kurpark von Bad Oeynhausen<sup>1)</sup>  
(Nach MESTWERDT)

	I	II	III		
bis	4 m	12 m	5 m	Lehm und Sand . . . . .	Diluvium
„	93 „	131 „	102 „	Schieferton mit Schwefelkies, Kalkspat u. verhärteten Kiesel- tonbänken . . . . .	} Unterer Lias und Rätkeuper
„	219 „	252 „	227 „	Mergelschiefer mit Quarzit- bänken . . . . .	
„	277 „	319 „	289 „	Grauer Steinmergel . . . . .	Steinmergel
„	293 „	365 „	314 „	Roter und grüner Mergel . . . . .	} Rote Wand- Schichten
„	303 „	370 „	323 „	Bunter Gips . . . . .	
„	315 „	390 „	337 „	Roter Sandstein . . . . .	Schilfsandstein
„	479 „	541 „	495 „	Grauer und roter Mergel . . . . .	} Gipsmergel
„	488 „	551 „	504 „	Grauer Mergel . . . . .	
„	518 „	562 „	528 „	Verschieden gefärbter Mergel . . . . .	} Grauer Keuper z. T.
„	529 „	567 „	537 „	Weißgrauer Sandstein . . . . .	
„	546 „	596 „	558 „	Grünlichgrauer Mergel . . . . .	} Grauer Keuper, z. T. Ceratiten- schichten

#### Verwerfung

	I	II	III		
bis	573 m	622 m	584 m	Mergel . . . . .	} Mittlerer Muschelkalk
„	696 „	655 „	626 „	Kalk . . . . .	
					} Unterer Muschelkalk

<sup>1)</sup> Profile zusammengefaßt, ausführliche Angaben bei MESTWERDT (1917).

Tiefbohrung IV (Kaiser-Wilhelm-Sprudel) im Kurpark von Bad Oeynhaus. (Nach MESTWERDT, gekürzt)

bis	4 m	Lehm . . . . .	Diluvium
„	167 „	Kalkiger Schieferton, oft mit Schwefelkies . . .	Unt. Lias
„	179 „	Quarzitischer Sandstein . . . . .	Rätkeuper
„	203 „	Kalkarmer Schieferton mit Sandstein . . . . .	
„	256 „	Quarzitischer Sandstein, z. T. mit Schwefelkies	Steinmergel
„	281 „	Grauer und bunter Steinmergel mit Gips . . .	
„	314 „	Roter Letten mit Gips und Anhydrit . . . . .	Rote Wand- Schichten
„	327 „	Sandstein mit Schwefelkieskristallen und Gips- schnüren . . . . .	Schilfsandstein
„	509 „	Bunter Letten mit Gips und Anhydrit . . . . .	Gipsmergel
„	514 „	Violetter Letten = Grenzdolomitregion . . . . .	Grauer Keuper
„	519 „	Grauer, roter und grünlicher Sandstein = Hauptlettenkohlsandstein . . . . .	
„	570 „	Bunter Letten mit einzelnen Dolomit- und Sand- steinlagen . . . . .	
„	587 „	Letten mit Kalkplatten . . . . .	Ceratiten- schichten

Verwerfung

bis	626 m	Dolomit und Anhydrit . . . . .	Mittlerer Muschelkalk
„	684 „	Kalkstein . . . . .	Unterer Muschelkalk

Tiefbohrung V im Kurpark von Bad Oeynhaus. (Nach MESTWERDT, gekürzt)

bis	4,5 m	Geschiebemergel . . . . .	Diluvium
„	6,2 „	Kies, vorwiegend mit einheimischen Gesteinen	
„	43,0 „	Brauner und schwarzer Schieferton . . . . .	Lias $\beta$
„	139,0 „	Grauer und schwarzer, kalkiger Schieferton . . . . .	Lias $\alpha$
„	185,0 „	Festes, sandiges Gestein mit Schwefelkies, kalkhaltig . . . . .	Rätkeuper
„	249,5 „	Grauer und rötlicher fester Mergel . . . . .	Steinmergel
„	271,4 „	Grauer und rötlicher Mergel mit Gips . . . . .	Rote Wand
„	272,5 „	Gips . . . . .	
		„Sandiges, auf den Schilfsandstein hinwei- sendes Gestein scheint sich hier in dem Bohrschlamm nicht bemerkbar gemacht zu haben. Da es wohl kaum übersehen sein dürfte, scheint hier eine Verwerfung vorzu- liegen, die den Ausfall des Schilfsandsteins bewirkt hat.“ (MESTWERDT 1917). Vgl. Abb. 5	

bis 460,2 m	Bunter Mergel mit Gips und Schwefelkies . . . . .	}	Gipsmergel
„ 461,1 „	Grauer Sandstein (?) . . . . .		
„ 507,0 „	Bunter Mergel mit Gips . . . . .	}	Grauer Keuper
„ 508,7 „	Weißer Sandstein . . . . .		
„ 702,8 „	Kalkstein . . . . .	}	Muschelkalk
„ 713,8 „	Kalkstein, die Untergrenze des Muschelkalks dürfte erreicht sein (MESTWERDT). (1920 Vertiefung von 702,8 auf 713,8 m) . . . . .		

Tiefbohrung VI im Kurpark von Bad Oeynhausen (Jordansprudel).  
(Liegt schon auf Blatt Herford-Ost)

Bearbeiter: MESTWERDT, ab 681 m KOERT

bis 7,0 m	Geschiebelehm und -mergel . . . . .	Diluvium	
„ 130,0 „	Dunkelgrauer, kalkiger Mergel . . . . .	Lias	
„ 160,0 „	Dunkelgrauer, kalkiger Mergelton und graue Quarzitbrocken . . . . .	Rätkeuper	
„ 450,0 „	Bunter, meist dolomitischer Mergel . . . . .	Mittlerer Keuper	
„ 480,0 „	Hellgraues, sehr feines, schwach kalkiges Bohrmehl . . . . .	Grauer Keuper	
„ 550,0 „	Graues u. bräunliches, kalkiges u. sandiges (?) Bohrmehl . . . . .	Oberer und Mittlerer Muschelkalk	
„ 657,8 „	Hellgraues, kalkiges, meist körniges Bohrmehl . . . . .	Unterer Muschelkalk	
ab 657,8 „		Buntsandstein	
bei 681,13 „	Ein Kernstück: Roter, kalkfreier Ton mit Gips und einer glatten Kluft von rund 70° Einfallen . . . . .	}	Röt
„ 681,89 „	Ein Kernstück: Grau, kalkfrei, mit Gips und mit fast senkrecht sich kreuzenden Klüften . . . . .		

Verwerfung ?

705—723,5 m	Dunkelroter, dolomitischer Schiefer-ton mit Eisenglanz (nach einem von der Therme ausgeworfenen Stück) . . . . .	}	? Unterer Buntsandstein
bis 723,8 „	Dolomit und grauer Schiefer-ton . . . . .		
„ 725 „	Nach den von der Therme ausgeworfenen Stücken: Roter und grauer Schiefer-ton, dolomitisch, stark zerklüftet und feinkörniger dolomitischer Sandstein. Auf den Klüften Eisenglanz . . . . .		

## 1 und 2: Wasserbohrungen des Kinderheims Nettelstedt

## 1.

bis 1,5 m	Lehm- und Sandsteinschutt . . . . .	
„ 4,0 „	Glimmeriger Schieferthon . . . . .	Ornatenton
„ 10,0 „	Grober Sandstein . . . . .	
„ 10,25 „	Dunkler, kalkiger Schieferthon . . . . .	Portasandstein
„ 10,60 „	Brauner, grober Sandstein . . . . .	
„ 11,20 „	Dunkler, grobsandiger, schwach kalkiger Schieferthon . . . . .	
„ 11,90 „	Dunkler, sandig-glimmeriger Schieferthon . . . . .	
„ 12,30 „	Desgl., fester und kalkig . . . . .	Aspidoides-Schichten
„ 17,50 „	Desgl., glimmerig . . . . .	
„ 17,90 „	Sehr fester Kalksandstein . . . . .	Cornbrash

## 2.

bis 1,35 m	Gehängeschutt . . . . .	
„ 4,00 „	Grober Sandstein . . . . .	Portasandstein
„ 5,90 „	Dunkler, glimmerig-sandiger Schieferthon und grober Kalksandstein . . . . .	
„ 12,50 „	Dunkler, glimmeriger Schieferthon und sehr fester Kalksandstein . . . . .	Aspidoides-Schichten und Cornbrash
„ 15,80 „	Dunkler, kalkiger, glimmeriger Schieferthon . . . . .	
„ 18,40 „	Dunkler, fester Kalksandstein . . . . .	Cornbrash
„ 18,60 „	Dunkler, kalkiger, grobsandiger Schieferthon . . . . .	

## 3. Bohrung Wittekindshof. (Nach MESTWERDT).

bis 0,3 m	Lehm . . . . .	Lößlehm
„ 92,0 „	„Dunkler Schieferthon“ („Pamergel“) . . . . .	Dogger
„ 92,3 „	„Hartes, blaues Gestein“ (wohl Geode) . . . . .	
„ 93,5 „	„Loses, wasserführendes Gestein“ . . . . .	
„ 103,0 „	„Pamergel“, sehr tonig . . . . .	
„ 123,0 „	„ „ „ . . . . .	

Die Bohrung ergab in etwa 92 m Tiefe viel Wasser, Auftrieb bis 7 m u. T. Ein 30stündiger Pumpversuch mit 25 cbm stündlicher Schüttung ergab 5 m Absenkung, Wiederanstieg in einem Tage. Die weitere Vertiefung war vergeblich. Ein 200 m entferntes, 60 m tiefes Bohrloch zeigte einen Spiegelstand von 24 m u. T., es lieferte nur geringe Mengen. Das ergibige Bohrloch hat wohl eine Spalte angeschlagen.

4. Eisenerzbohrung D (= IV) der Gewerkschaft Porta bei Elfte. 1937.

Bearbeiter: SCHOTT. Zusammengefaßtes Profil.

0,00— 6,00 m	„Ton mit Sand“ . . . . .	Diluvium
— 13,00	„ Spülproben: Mittelgrauer fetter Ton, zuunterst schwach kalkig . . . . .	} Münder Mergel
—200,00	„ Spülproben: Graue, z. T. feinsandige Tonmergel mit Residualresten von Gips und Anhydrit . . . . .	
(Proben alle 10 m)		
210,00—280,00	„ Spülproben: Dunkelgraue bis dunkelblaugraue Kalkbröckchen und dunkelgraue Schieferbröckchen (teils kalkig, teils kalkfrei) . . . . .	} Gigas-Schichten bis Korallenoolith
290,00—320,00	„ Spülproben: Dasselbe, sehr kalkig . . . . .	
330,00—350,00	„ Spülproben: Dasselbe, anscheinend etwas kalkarm . . . . .	
360,00	„ Spülproben: Mittelgrauer, feinkörniger Kalksandstein, dunkler Tonstein und grauer Oolithkalk mit dunklen Ooiden	} Heersumer Schichten
370,00	„	
380,00	„ Spülprobe: Dunkler Tonstein und einzelne Kalksandsteinbröckchen . . . . .	Ornatenton
390,00	„ Spülprobe: Graue, mittel- und grobkörnige Kalksandsteinstücke, darin ganz vereinzelt helle und weiße Eisenooide. Außerdem dunkle Tonsteinbrocken . . . . .	} Portasandstein
400,00	„	
410,00	„ Spülprobe: Dunkelgraue kalkige Schiefertonbrocken . . . . .	} Aspidoides-Schichten
420,00	„	
430,00	„ Bei 430 m etwa beginnt die Cornbrash-Fazies. Ab 436 m gekernt.	
436,00—454,60	„ Grauer und dunkelgrauer, z. T. stark tonflasriger fein- bis mittelkörniger Kalksandstein mit <i>Pseudomonotis echinata</i> , <i>Ps. Ornati</i> und viel <i>Ostreen</i> . . . . .	Cornbrash (Die geringe Mächtigkeit ist auffallend)
454,60—466,60	„ Mittel- bis dunkelgrauer, tonflasriger, stark toniger, feinkörniger Kalksandstein, feinsandiger Tonmergelstein und Toneisensteinknollen. <i>Parkinsonia cf. Württembergica</i> . . . . .	Württembergicus-Schichten (Auffallend geringe Mächtigkeit)

466,00—541,20	„	Dunkel- bis schwarzgrauer, feinsandiger, glimmeriger Tonmergelstein mit Toneisensteinknollen. <i>Parkinsonia cf. parkinsoni</i> , häufig <i>Posidonia ornati</i> . Einfallen etwa 20° . . . . .	} Parkinsonia-Schichten
541,20—570,00	„	Schwarzgrauer, meist schwach feinsandig-glimmeriger, kalkfreier bis schwach kalkiger, milder, oft schwach geschieferter Tonstein. Ab 559 m bedeutend sandärmer, schiefriger und milder. Einzelne tonige Kalkknollen. <i>Parkinsonia sp.</i> Einfallen 20° . . . . .	
570,00—636,20	„	Schwarzgrauer, rauher, ungeschieferter Tonmergelstein mit mittelgrauen stark kalkigen Feinsandflasern. Beim Anschlagen deutlicher Bitumen-geruch. Schillagen. <i>Garantia sp.</i> . . . . .	} Garantien-Schichten
<p>Da der Flözhorizont überbohrt worden war, wurde das Bohrloch bei 318,40 m abgelenkt und alles gekernt.</p>			
318,40—335,40	„	Grauer Kalk, Tonmergelstein, Kalksandstein, Tonstein mit flasrigen Feinsandeinlagerungen, Schillagen im Kalk . . . . .	} Mittlerer Kimmeridge
335,40—336,80	„	Dunkelgrauer, meist splittriger, dichter toniger Kalk mit einigen Trümmerkalk- und feinsandigen Kalklagen . . . . .	
336,80—339,20	„	Dunkelgrauer, kalkarmer Tonstein mit vielen unregelmäßigen Feinsandstreifen und -flasern. Bei 337,40 m sieht das Gestein wie manche Lagen im Wiehengebirgssandstein aus, hier auch ein verkohlter Pflanzenrest . . . . .	} Grenz-sandsteinzone des Unteren Kimmeridge
339,20—341,40	„	Kein Kern . . . . .	
341,40—342,00	„	Dunkelgrauer, tonschiefriger, flasriger, kalkfreier bis -armer Sandstein (Grenzsandstein) . . . . .	} Unterer Kimmeridge
342,0—rd. 344,5	„	Dunkelgrauer, milder und feinsandig-glimmeriger kalkfreier Tonstein bis Schieferon. Fossilfrei. Einfallen um 16° . . . . .	
rd. 344,5—351,4	„	Dunkelgrauer Kalk, teils tonig, teils muschelreich, teils feinoolithisch mit dunklen und hellen Ooiden . . . . .	} Korallenoolith (Humeralis, oolith)
349,70—351,40	„	Mittelgrauer, sehr feinoolithischer, auch feinkristalliner oder tonflasriger Kalk mit 2 je 20 cm dicken Kalksandsteinbänken. Fallen 20 bis 22° . . . . .	

351,40—354,50	„ Dunkelgrauer, zäher Kalksandstein und feinsandiger Kalk mit z. T. stark angereicherten schwarzen Ooiden . . . . .	} Korallenoolith
354,50—355,60	„ Mittelgrauer, tonstreifiger und flasriger, kalkfreier, feinkörniger Sandstein mit einzelnen dunklen Ooiden (Gestein erinnert z. T. an Wiehengebirgssandstein) . . . . .	
355,60—357,80	„ Wechsellagerung von dunkelgrünem, etwas tonigem, oolithischem Kalk und obigem Sandstein . . . . .	
357,80—359,90	„ Grauer, toniger und tonflasriger Sandstein mit Toneisensteinlagen, verkohlten Pflanzenresten, Pyritstreifen und -flasern und dunkelgrauer, kalkfreier Schiefertone mit Sandsteinflasern. (Fazies des Wiehengebirgssandsteins). Einfallen 10—17° . . . . .	
360,30—374,25	„ Grauer, feinsandiger, auch toniger Kalk. z. T. kieselig oder gefleckt. Massig. <i>Pecten subfibrosus</i> . . . . .	} Heersumer Schichten
374,25—382,10	„ Dunkelgrauer Tonmergelstein, z. T. feinsandig - glimmerig. <i>Gryphaea dilatata</i> , <i>Cosmoceras cf. Jason</i> . Bei 377 m Ruschelzone, hier vielleicht eine Störung, welche die geringe Mächtigkeit des Ornatentons erklärt	
382,10—383,00	„ Graues, stark kalkiges und toniges, mittel- bis grobsandiges, erzführendes Gestein. Z. T. sehr tonschlierig. Mit kleinen grauen Ooiden . . . . .	} Wittekindflözhorizont
383,00—383,55	„ Dasselbe Gestein mit stark zurücktretendem Tongehalt. Durchschnittl. Eisengehalt von 382,10—383,55 m = 10,93 % . . . . .	
383,55—383,75	„ Schwarzgrauer, feinsandig-glimmeriger Tonmergelstein . . . . .	
383,75—390,60	„ Hellgrauer, mittel- bis grobkörniger, z. T. toniger, ungeschichteter Kalksandstein mit vielen grauen Eisenoiden in Flasern und Nestern. Von 387 m ab mit wenig Eisenoiden. Durchschnittlicher Eisengehalt von 383,55—384,88 m = 8,19% . . . . .	} Portasandstein
	In 283,55—384,49 m Tiefe wurde im Portasandstein eine etwa 4%ige Sole von 20° mit viel Kohlensäure angetroffen. Die Zuflußmenge belief sich auf etwa 5 l/min.	

5. Eisenerzbohrung E (= V) der Gewerkschaft Porta bei Korfskamp  
(Oberlütbe). 1937.

Bearbeiter: GRUPE und DIENEMANN.

0,00—282,85 m	Meißelbohrung.	
0,00— 7,00 „	„Brauner, stark sandiger Ton“ . . . . .	Diluvium
7,00— 47,30 „	„Schwarzer, stark sandiger Ton“ . . . . .	Münder Mergel
47,30—282,85 „	„Kalkstein“. Bei 250—280 m nach den Spülproben (grobe weiße Quarzkörner, kohlige Reste) wohl Korallenoolith mit Wiehengebirgssandstein. Die danach verbleibende Mächtigkeit der Heersumer Schichten ist durch den Spülvorgang vorgetäuscht . . . . .	Eimbeckhäuser Plattenkalk bis Heersumer Schichten
282,85—283,80 „	Dunkelgrauer, kalkiger, dichter Sandstein mit Schwefelkies, z. T. flasrig. Mit Pflanzenhäcksel. <i>Cardioceras sp.</i> Einfallen 25° . . . . .	Heersumer Schichten
283,80—307,10 „	Dunkelgrauer, z. T. sandiger Tonmergelstein, z. T. flasrig und schwach konglomeratisch. Mit Schwefelkieslagen. <i>Gryphaea dilatata</i> . Bei 297,1 m eine Emersionsfläche, unter dieser eine ½ m dicke etwas sandigere Gryphaeenlage. Auch bei 297,6 m und von 304 bis 305,15 m besonders flasrig durch Aufarbeitung . . . . .	Ornatenton
307,10—326,75 „	Dunkler, z. T. feinsandig-flasriger Tonmergelstein, fossilführend, wiederholt mit Schwefelkieseinsprengungen, an der Basis eine 0,75 m starke Schwefelkiesbank . . . . .	
326,75—327,65 „	Tonig-sandiges, von einzelnen Eisenoiden durchsprengtes Gestein, mit kalkigen Schlieren und Knollen, die nach unten hin zunehmen und eine mehr konglomeratische Struktur bedingen. Schillagen. Unten in den Sandstein übergehend . . . . .	Wittekindflöz
327,65—329,00 „	Grauer, grobkörniger, dickbankiger eisen- und auch schwefelkieshaltiger Kalksandstein . . . . .	Portasandstein

6. Eisenerzbohrung F der Gewerkschaft Porta bei Griepshop. 1937.

Bearbeiter: GRUPE.

0,00—194,60 m Meißelbohrung.		
0,00— 41,30	„ „Brauner bis schwarzer sandiger Ton“ .	Münder Mergel
41,30—112,00	„ „Kalkstein mit Mergelschichten“ . . . .	} Eimbeckhäuser Plattenkalk bis Kimmeridge
112,00—159,00	„ „Kalkstein mit harten Schichten“ . . . .	
159,00—172,40	„ „Sehr harter Kalkstein“ . . . . .	
172,40—194,60	„ „Kalkstein mit harten Schichten“ . . . .	
194,60—201,50	„ Einzelne Kerne. Fall etwa 30°. Kalk, Mergel und Ton . . . . .	} Mittlerer Kimmeridge bis Heersumer Schichten
201,50—222,10	„ Kerne fehlen. Sehr harter Kalkstein. In dieser Zone ist eine Verwerfung anzunehmen . . . . .	
222,10—225,20	„ Dunkelgrauer Kalksandstein und Schie- ferton, z. T. durch Aufarbeitung kong- lomeratisch . . . . .	} Heersumer Schichten
225,20—235,00	„ Kerne fehlen. Kalkstein . . . . .	
235,00—273,95	„ Dunkelgrauer, glimmeriger Tonmergel- stein, z. T. sandig, zwischen 248 und 256 m Sandsteinbänke. <i>Cosmoceras sp.</i> }	} Ornatenton
273,95—274,45	„ In eisenhaltigen, z. T. oolithischen Kalk übergehend. Mit vielen Schwefel- kiesknollen . . . . .	
274,45—275,28	„ Unregelmäßig und flasrig verwachsene Lagen von dichtem Toneisenstein und kalkigen Partien, durchsetzt von hellgrauen Ooiden (bes. in den Kalkknollen) . . . . .	} Wittekindflöz
275,28—279,50	„ Grobkörniger eisenhaltiger Kalksand- stein, stark flasrig bis konglome- ratisch. Durch allmählichen Übergang aus dem Flöz hervorgehend . . . .	
		} Portasandstein

## L. Nutzbare Ablagerungen

### I. Eisenerze

Der Porta-Eisenstein oder das Wittekindflöz im Hangenden des Portasandsteins ist im Blattgebiet Oeynhausen vom Ostrand bis westlich von Wallücke vorhanden; an der Landstraße von Schnathorst nach Nettelstedt etwa keilt er aus. Zwischen Griepshop und Korfskamp wurde das Flöz neuerdings mit 0,8 bis 1,4 m Mächtigkeit erbohrt, bei Elfte allerdings mit sehr geringem Eisengehalt. Eine Beschreibung des Flözes wurde schon auf S. 29 gegeben.

Weiter nach Westen hin kann man von keinem Flöz mehr sprechen. Dagegen ist es hier verschiedentlich zu einer Eisenanreicherung auf Klüften und in gewissen Lagen des Portasandsteins gekommen, zur Bildung von sog. Eisenschwarten. Deren Gehalt an Fe wurde in verschiedenen Analysen zu 14—33% festgestellt (vgl. die Tabelle 12); ihr sehr unregelmäßiges und mehr vereinzelttes Auftreten sowie ihre geringe Mächtigkeit von höchstens einigen Dezimetern ermöglichen z. Z. wohl kaum einen Abbau.

Ein Abbau des Flözes hat im Lieferungsgebiete durch die Georgs-Marien-Hütte bis 1917 bei Luttern und Wallücke stattgefunden. Bei Wallücke war das Flöz insgesamt auf etwa 1900 m in durchschnittlich 1 m Mächtigkeit durch den Karlsstollen (nach W) und den Hedwigsstollen (nach O) erschlossen; in Luttern war das Flöz 0,85—0,93 m mächtig. Neuerdings hat die Gewerkschaft Porta-Dützen den Abbau des Wittekindflözes wieder aufgenommen.

Den westlich von Schnathorst auf Eisenstein in der Zone des Portasandsteins verliehenen Feldern liegen wohl durchgehend örtliche und sekundäre Eisenanreicherungen der oben genannter Art zugrunde.

Im Bereich des Wiehengebirges und seines südlichen Vorlandes sind ferner zahlreiche Eisensteinfelder auf die Toneisensteine im Lias und Dogger verliehen. Da diese aber überwiegend als einzelne Knollen in  $\frac{1}{2}$ —10 m von einander entfernten Lagen im Schiefertone auftreten, die sich nur selten zu Bänken zusammenschließen, stehen einem Abbau auch bei guter Beschaffenheit große Schwierigkeiten im Wege.

Spateisensteineingänge treten im Bereich des Limburg-Sattels westlich von Pr. Oldendorf besonders am Doerrel bei Lintorf (Bl. Melle-Levern) im Dogger auf, wo sie um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bis 1864 und versuchsweise wieder von 1877—1881 abgebaut wurden. Nachrichten darüber bringen die im Archiv der Landesanstalt befindliche Meldearbeit von JUNGHANN (1880) und ein Bericht des Markscheiders PLOSK (ebenda, 1907). Die Doggerschichten sind hier von vielen Verwerfungsspalten und Klüften durchsetzt, die mit Spat-

## Analysen von Eisenerzen

	Fe	Mn	P	Si O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ca O	Mg O	Zn	S	Glüh- verlust
1) Erzbohrung E der Gewerkschaft Porta. Durchschnitt aus 8 Proben der Schwefelkies- bank . . . . .	21,57	0,17	0,47	22,28	8,43	8,22	2,75	0,15	1,06	23,34
2) desgl. aus 8 Proben des Flözes . . . . .	18,29	0,18	0,42	26,07	6,79	11,96	2,25	0,34	0,79	23,92
3) Erzbohrung F der Gewerkschaft Porta. Durchschnitt aus 5 Proben der Schwefelkies- bank . . . . .	15,28	0,13	0,57	33,31	10,33	6,99	2,23	0,06	1,73	17,20
4) desgl. aus 7 Proben des Flözes . . . . .	24,69	0,24	0,27	14,98	7,71	8,84	2,79	0,07	0,96	25,28
5) Erzbohrung D der Gewerkschaft Porta. Durchschnitt aus 11 Proben des Flözes . . . . .	10,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6) Wittekindflöz von Luttern . . . . .	31,25	0,28	0,21	10,01	6,23	7,44	—	—	0,22	—
7) desgl. vom Hedwigsstollen b. Wallücke (oolithisch) . . . . .	16,92	0,33	3,00	27,37	12,00	11,33	—	—	0,86	—
8) desgl. oolithischer Eisenstein, nach KOERT reich an einem Eisensilikat. 1. alter Bruch südöstl. von Wallücke . . . . .	14,82	0,47	2,13	14,40	12,48	22,94	—	—	0,04	—
9) Durchschnittsanalyse von Wallücke . . . . .	28,77	—	0,42	13,56	6,93	8,03	3,52	—	0,72	—
10) Eisenanreicherungen im Portasandstein von Wurzelbrink . . . . .	24,53	0,34	0,31	41,36 <sup>1)</sup>	—	0,74 <sup>2)</sup>	0,59 <sup>3)</sup>	—	0,43	—
11) Breiten Brink . . . . .	14,79	0,17	0,93	56,52 <sup>1)</sup>	—	1,36 <sup>2)</sup>	0,67 <sup>3)</sup>	—	Spur	—
12) Obermehnen . . . . .	33,14	0,92	0,91	29,24 <sup>1)</sup>	—	0,95 <sup>2)</sup>	0,65 <sup>3)</sup>	—	Spur	—

Analytiker: 1—5: Mitteilung der Gewerkschaft Porta. 6—8 und 10—12: Labor. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt.

9: Nach EINECKE-KÖHLER. 1) Rückstand. 2) Ca. 3) Mg.

eisenstein ausgefüllt sind. Die Gänge waren meist nicht bauwürdig, nach JUNGHANN erreichte aber ein streichender, mit 70° nach NO einfallender Gang in dem „die Kirche“ genannten Teil 8 m Mächtigkeit bei 46 % Eisengehalt.

## II. Blei- und Zinkerze

Am Großen Kellenberg und bei Gehlenbeck sind auf diese Erze Felder verliehen. Es handelt sich aber nur um ganz vereinzelt Kluffüllungen von Bleiglanz und Zinkblende, wie sie z. B. auch in dem Steinbruch am Thörenwinkel (Bl. Melle) und auch sonst in Geoden zu beobachten sind und auch bei den Tiefbohrungen der Gewerkschaft Porta angetroffen wurden.

## III. Schwefelkies

In den Lias- und Doggertonen, besonders im Oberen Lias, treten verschiedentlich Schwefelkiesknollen lagenweise auf. Ein Abbau fand südlich der Porta bei Dehme und früher auch bei Wulferdingsen statt.

## IV. Kohlen

Braunkohlen. Zwischen Bünde und Dünne (Bl. Quernheim) wurde im Jahre 1884 das Braunkohlenfeld Emma verliehen (vgl. S. 48). Da keine Aufschlüsse vorhanden sind, ist nicht zu sagen, ob es sich hier tatsächlich um eine Miozänscholle handelt. Oligozän liegt in der Nähe.

Steinkohlen. Die Zeche Amalie bzw. Rudolph baute im vorigen Jahrhundert bei Dahlinghausen zeitweilig eine anthrazitähnliche Steinkohle ab, deren Auftreten mit einem Schleier des Geheimnisses umgeben ist. Da man neuerdings auf diese Vorkommen gewisse, kaum berechtigte Hoffnungen setzte, sei über das, was darüber bekannt ist, kurz berichtet. Aufschlüsse sind heute nicht mehr zugänglich.

Die Kohlen liegen in den Parkinsoni-Schichten (vgl. S. 25) im Kern des Limburg-Sattels. Eine Beschreibung einer in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt befindlichen Kohlenprobe aus der ehemaligen Grube Rudolph gibt MICHAEL (1936). Die Kohle, bei der es sich „um eine sehr gasarme, nahezu anthrazitische Magerkohle“ handelt, hat folgende Zusammensetzung:

Rohkohle			Reinkohle			
H <sub>2</sub> O	Asche	fl. Best.	Koks	fl. Best.	fix C	fl. Best.
1,64 %	17,20 %	10,17 %	70,99	12,54	87,46	6,97

„Die Kohle besteht aus stark glänzenden und matten Partien, die aber nicht wie bei einer Streifenkohle geschichtet, sondern durch De-

formationen brekzienartig zusammengeballt sind. Sie ist von Rissen und Spalten durchsetzt, die in den vorwiegenden anthrazitisch-glänzenden Lagen teilweise mit Kalkspat angefüllt sind. . . . Die Anschliffe zeigen deutlich die durch tektonische Beanspruchung erfolgte starke Zertrümmerung der Kohle.“ MICHAEL stellt die Kohle nach den Angaben auf dem Etikett in den Wealden.

Nach einer Mitteilung des früheren Obersteigers LANGE in Pr. Oldendorf, der den Abbau in den 80er Jahren leitete, wurde der 80 m lange Rudolph-Stollen zur Egge nach S vorgetrieben, welcher den Sattel durchfuhr. 5 „Flöze“ wurden gezählt, die ersten fielen noch nördlich, die anderen südlich ein; vorn im Stollen traten Eisensteingänge auf. Weitere Angaben über diese Kohlen machte JUNGHANN (1880). Er erwähnt auch 5 „Flöze“ von 0,1—0,6 m Mächtigkeit mit dazwischen liegenden Schiefermitteln. Die 2 gebauten Flöze zeigten oft Verdrückungen. Die Kohle beschreibt er als einen stenglichen Anthrazit. JUNGHANN will nun festgestellt haben, daß es sich hier nicht um Flöze, sondern um Gänge oder Spaltenausfüllungen handelt, da das Nebengestein z. B. südlich, die Kohle nördlich einfiel. Als weitere Beweise für seine Ansicht führt er an: In der Kohle lagen regellos Bruchstücke von Schiefer, sie war mit Kalkspatadern durchtrümmert, im Nebengestein treten viele streichende Störungen auf, ähnliche „Steinkohlengänge“ werden in alten Fundesprotokollen von dem Vorkommen (gleichfalls in den Parkinsoni-Schichten) von Ahlsen oder Holsen bei Hüllhorst (Bl. Quernheim) beschrieben. Auch in den Bauen der Eisensteinzeche Ver. Marienberg bei Lintorf hat JUNGHANN beobachtet, daß die Kohle als Spaltausfüllung auftrat und sich mit einem Eisensteingang scharte, wo Kohle und Eisenspat verwachsen waren.

Auch in dem oben erwähnten Bericht des Markscheiders PLOSK aus dem Jahre 1907 spricht dieser davon, daß die Kohle eine Spaltenausfüllung sei und erwähnt auch die Verwachsung mit dem Eisenspatgang.

Diese Beobachtungen lassen sich heute nicht mehr nachprüfen. Das Vorkommen von Steinkohlen„gängen“ wäre jedenfalls ziemlich einzigartig und schwer zu erklären (Einschwemmung von Wealdenkohle in offene Spalten bei der Aufwölbung des Gebirges?). Mit diesen Kohlenvorkommen sind nicht die Schmitzen von Kohle (und Brandschiefer) im Wiehengebirgssandstein zu verwechseln, die auf der Egge südlich von Pr. Oldendorf (Bl. Melle) zu Abbaubersuchen Anlaß gaben.

Nach Mitteilung des Obersteigers LANGE hat am Südausgang von Pr. Oldendorf ein Stollen den Berg südwestlich des Ortes unterfahren und Kohlen gefunden.

Gegen die Gangnatur dieser Kohlen spricht das Auftreten in immer dem gleichen Doggerhorizont bei Pr. Oldendorf, Ahlsen und Wehrendorf (Bl. Osterkappeln). Eine wirtschaftliche Bedeutung haben die Vorkommen alle nicht.

## V. Bau-, Pflaster- und Schottersteine

**Sandsteine.** Einen guten Sandstein liefert der Schilfsandstein, der früher besonders am Kleft bei Melle gebrochen wurde; heute liegen Brüche auf dem Düing-Berg, bei Barkhausen, Buer und Ostenwalde. Die guten Werkbänke halten meist nicht lange aus, Schwefelkieseinsprengungen können die Wetterfestigkeit herabsetzen. Die Kirchen in Melle und Buer sind aus Schilfsandstein gebaut. Als Packlage und Schotter ist der Schilfsandstein schwererem Verkehr nicht gewachsen. Die Sandsteine des Oberen Keupers spielen keine Rolle, gelegentlich werden sie als Schotter für Feld- und Waldwege gebrochen.

Die ziemlich festen, mittelkörnigen, plattigen Kalksandsteine des Cornbrash werden östlich des Huntetales in verschiedenen kleineren Brüchen zum Häuserbau und als Packlage gebrochen, westlich des Tales sind sie weniger brauchbar. Stellenweise sind sie stark rostig verwittert. Ein großer Bruch liegt südlich von Lübbecke. Der gleichfalls in mehreren kleinen Brüchen gewonnene Portasandstein (= brauner Stein) ist mittel- bis grobkörnig, leicht zu bearbeiten und wird daher für Fundamente, Gartenmauern und dergleichen genommen.

Die dickbankigen Kalksandsteine der Heersumer Schichten (= blauer Stein) wurden und werden in vielen Brüchen für Bausteine, Packlage und Schotter gebrochen. Falls man die rostig verwitternden, an Schwefel-eisen reichen Lagen vermeidet, bewährt sich das Gestein für diese Zwecke; als Schotter genügt es höheren Ansprüchen nicht. Die im W (Bl. Melle) statt der Kalksandsteine auftretenden dunklen Quarzite (Kieseldolomite) wechseln stark in ihrer Brauchbarkeit, da sie oft durch verwitterndes Schwefeleisen ganz zerfressen sind (Hüsedede, Barkhausen, Pr. Oldendorf). In den meisten Brüchen werden mit den Heersumer Schichten zusammen die hellen Wiehengebirgssandsteine mit gewonnen („Senner“ genannt). Auch hier treten besonders im W stark rostig verwitternde Lagen auf, auch keilen die einzelnen Bänke schnell aus. Einzelne Bänke liefern aber auch einen guten Schotter und Pflasterstein (Pr. Oldendorf) oder brauchbare Platten (Glanebachtal).

Gute Bruchsteine und Platten für Wege usw. liefert der braunrote Grenzsandstein des Kimmeridge.

**Kalksteine.** Als Bruchsteine werden vereinzelt Kimmeridgekalke, häufiger die dickplattigen Gigas-Kalke gewonnen. Sie können auch als Packlagen und Schotter für Nebenstraßen dienen. Bei Ostenwalde (Bl. Melle) wurde früher auch der Trochitenkalk gewonnen. Bei dem von Buer erwähnten schwarzen Marmor wird es sich um bituminöse Plattenkalke der Posidonienschiefer nördlich des Ortes handeln.

## VI. Kalk zum Brennen

Zum Brennen eignen sich die dickbankigen Kalke des Trochitenkalkes, der Gigas-Schichten, und gewisse Lagen im Kimmeridge. Kalköfen liegen bei Pr. Oldendorf, Oberlütbe und Nettelstedt; sie brennen Gesteine des Mittleren Kimmeridge, und zwar hauptsächlich zwei Lagen, welche wohl den Weißkalkbänken der großen Brüche bei Lerbeck an der Porta entsprechen, die dort 87%  $\text{CaCO}_3$  haben. Wie dort, so sind auch in unserem Gebiet zur Zementherstellung geeignete Lagen im Kimmeridge und in den Gigas-Schichten zu erwarten.

## VII. Düngemergel

Als Düngemergel wurden früher im ganzen Gebiete die Posidonien-schiefer in vielen Gruben gegraben. Wie die Erfahrungen gezeigt haben, hält eine Mergelung mit demselben lange bei guter Wirkung vor, sie verdienten daher auch heute mehr Beachtung. Die Tab. 14 bringt Zahlen für den z. T. hohen Kalkgehalt. An der Drücke-Mühle (Bl. Melle) versucht man wieder einen Abbau. Man muß darauf achten, daß man nicht eingelagerte kalkfreie Lagen mit gewinnt. Besonders kalkreich sind die pappigen und großstückigen Schiefer.

Die Vorkommen von Wiesenkalk und Kalktuff sind für eine Verwertung zu unbedeutend.

## VIII. Ton und Lehm

Das Lieferungsgebiet ist sehr reich an Ziegelton. Als solcher können fast alle Schiefertone des Oberen Keupers und des Juras verwandt werden. Am besten lassen sich die obersten, stark verwitterten Lagen verziegeln. Der Eisengehalt bedingt die rote Brennfarbe, störend wirken beim Abbau die Kalk- und Geodenlagen, für das Brennen manche zu kalkigen oder gipsführende Lagen. Auch die sandigen Schiefertone der Heersumer Schichten werden z. T. mit verziegelt. Geschiebelehm in stark toniger Ausbildung verarbeitet die Ziegelei bei Wietel mit, Auelehm baut die bei Tengern (beide Bl. Oeynhaus) ab. Als Magerungsmittel dienen Geschiebelehm, Löß und Sand. Lößlehm allein läßt sich hier nicht verziegeln.

Eine gewisse Bedeutung erlangte der Lößlehm durch die Tätigkeit des Herrn Pastor von Bodelschwing in Dünne (Bl. Quernheim) als Rohstoff für zahlreiche Lehmhäuser. Dieser Lehm enthält hier gerade noch genügend kolloidalen Ton, um gut mit Häcksel und dergleichen vermischt und zu Patzen verarbeitet, die nötige Festigkeit zu haben.

Tabelle 13  
**Analysen von Düngemergeln**

Analytiker: Dr. ABEL 1936

Die Prozentzahlen sind auf Trockensubstanz bezogen

	Labor-Nr. der Probe	Hygroskop. Feuchtigkeit bei 105°	Glühverlust einschließl. CO <sub>2</sub> , N u. Humus	Humus nach Knop	Ca CO <sub>3</sub> nach Scheibler	Durch 1%ige Citronensäure wurden aus 100 g Boden gelöst:	
						K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Posidonienschiefer. Dritcke-Mühle (Bl. Melle). Papfige Lagen . . . . .	12895	1,98	25,28	11,11	32,0	18 mg	0,6 mg
Desgl., ebendaher, bes. gute Lagen . . . . .	6	1,39	25,06	8,82	37,7	23 "	0,6 "
Desgl., Sundern bei Meesdorf (Bl. Melle) . . . . .	7	2,09	23,87	9,6	31,6	22 "	0,2 "
Desgl., Sundernhöfe in Bitten- dorfer Heide (Bl. Quernheim)	8	2,12	11,58	2,07	8,6	18 "	16 "
Desgl., Tal östl. Sundernhöfe . .	8a	3,88	13,08	7,84	0,0	23 "	28 "
Wiesenkalk von Krollage (am Park, Bl. Quernheim) . . . . .	—	—	—	0,10	92,9	—	—

Sein saurer Charakter ( $pH = 3,3$  bis  $5,4$ ) soll auf starke Klebekraft hinweisen. Er saugt schnell Wasser auf, trocknet aber bei nur geringer Schwindung schneller als fetter Lehm. Unbedingt nötig ist es, ihn vor länger anhaltender Benetzung vor dem Verputzen zu schützen und gegen aufsteigende Feuchtigkeit zu isolieren. Die wärmetechnischen Eigenschaften des Lößlehms sind gute. Auch der Putz haftet, den bisherigen Erfahrungen nach, bei der gewählten Bauweise i. a. gut. Gelegentlich wurde auch nicht zu fetter Geschiebelehm für den gleichen Zweck verarbeitet. Der Lößlehm der ganzen Gegend wurde von jeher zur Herstellung von Lehmwickeldecken und Ausfüllung von Gefachen in Fachwerkwänden benutzt. (Nach einem Gutachten d. Preuß. Geolog. Landesanstalt, bearbeitet von Dr. HALLER.) Vgl. die Analyse in Tab. 6.

## IX. Sand und Kies

Eine Reihe Gruben liegen in den glazialen Sanden, besonders in den kiesigen Sanden mit viel einheimischen Geröllen, größere Gruben besonders auf dem Halloh nordwestlich von Bünde (Bl. Quernheim). Alle Gruben zeigen einen starken Wechsel zwischen Sand und Kies, und zwischen reinen und stark lehmigen Lagen. In den mit dgs bezeichneten Schichten sind noch größere Vorräte zu erwarten. Sand und Kies der Mittleren Weserterrasse wird bei Rothenuffeln und Unterlütbe (Bl. Oeynhausen) gefördert; auch hier mögen große Vorräte liegen. Die Untere Werreterrasse liefert Sand und Kies an die Wallückeabahn südlich von Oberbeck (Bl. Oeynhausen) und bei Haus Beeck.

## X. Torf und Bademoor

Der Flachmoortorf in den Mindener Wiesen im Nordosten des Gebietes wird heute nicht mehr gestochen. Wichtig ist aber der Abbau kleinerer Torfvorkommen für Badezwecke, so bei Randringhausen, Wulferdingsen und nördlich von Gevinghausen. Das Gehängemoor in Randringhausen wird im Bad von Ernstmeier verwandt, das Moor von Gevinghausen in dem von Wilmsmeier. Auch die anderen kleinen Moore des Gebietes werden sich hierzu eignen, wie auch manche sehr stark anmoorige kleine Stellen der Wiesentäler, die bei der geologischen Aufnahme nicht besonders ausgeschieden wurden. Bei Blase in Wulferdingsen verwendet man einen stark humosen Ton bis tonigen Torf, dem verkohlte Holzreste beigemischt sind. Vielleicht handelt es sich hier um eine zugeschüttete alte Schwefelkiesgrube.

## M. Geologische Wanderungen

Nur mit Stichworten seien einige Wanderungen vorgeschlagen.

### I. Oeynhausen — Rehme — Dehme — Oeynhausen

Von Oeynhausen durch die Portastraße über das Tälchen des Borstenbaches auf die Anhöhe südlich von Moskamp. Hier in einer verlassenen Mergelgrube Steinmergelkeuper aufgeschlossen, 300 m nördlich links des Weges ein verlassener Bruch im Rätsandstein. Über die Bahn auf die Untere Werreterrasse, die hier in die Untere Weserterrasse übergeht. Von Rehme nach Hahnenkamp, hinter dem Friedhof die Werreaue. Abfall der Unteren Terrasse zur Aue hinter der Straßenbiegung. Jenseits der Werre am rechtwinkligen Straßenknick Schiefertone der Planicosta-Schichten. Auf Hahnenkamphöhe Jamesoni-Schichten. In Grube der Ziegelei von Schütte Schiefertone von Lias  $\beta$ , in der der Ziegelei Niederdehme solche von Lias  $\gamma$ , hier Versteinerungen zu finden. Zurück über Steinkamp nach Lohfeld und Horst bei Eidinghausen, hier in Kiesgruben glazial umgelagerte Werreschotter.

### II. Oeynhausen — Hedingsen — Wulferdingsen — Obernbeck — Löhne

In Werste Sand- und Kiesgruben in der Unteren Werreterrasse, am Westausgang des Ortes ein Steinkammergrab aus großen Findlingen. Über Lehmkuhle nach N auf die Wersterholzer Liashöhe (Lias  $\gamma$ ), am Wege viele Findlinge; Eindruck von der Morphologie der flachgerundeten Liasbuckel der Gegend. An Bockhorst vorbei über das Tälchen zu einem Aufschluß in der Grundmoräne, darin aufgearbeitete Liasschollen. Von Hedingsen nach Wulferdingsen ein lößbedecktes, flachwelliges Liasgebiet. Aufschluß im Lößlehm südlich von Wulferdingsen an der Abzweigung nach Böllinghöfen. Aufschlüsse im Posidonienschiefer an Schule nördlich von Bröderhausen und im Tälchen westlich davon. Zurück über Horst (Lias mit Resten von Lößlehm und Grundmoräne) und Mennighüffen nach Obernbeck. Westlich des Ortes guter Aufschluß in Lias  $\alpha$  und  $\beta$  in der Ziegeleigrube. Auf dem Kamm darüber Planicosta-Sandstein. Von Obernbeck an die Hauptstraße nach O, hier große Kiesgrube in der Unteren Terrasse. Zurück nach Löhne.

### III. Kammwanderungen von Nettelstedt nach Bergkirchen

Von Nettelstedt (Kleinbahn Minden—Lübbecke) Straße nach Schnathorst. Vor Eintritt in den Wald links alter Bruch im Gigaskalk. Hinter der zweiten Kehre über dem Kalkofen Bruch im Mittleren Kimmeridge, dann durchgehendes Profil bis zum Cornbrash mit guten Aufschlüssen in den Steinbrüchen. Am Wirtshaus Reste der Grundmoräne. Von hier Kammwanderung über Wallücke nach Bergkirchen mit Brüchen in den Heersumer Schichten und im Portasandstein. Im Quertal bei Bergkirchen Brüche in Portasandstein, Heersumer Schichten, Wiehengebirgsquarzit, Gigaskalk; an

der Chaussee nach N am Waldrand auf den Feldern Eimbeckhäuser Plattenkalk. Von Bergkirchen nach Rothenuffeln, im Ort Kiesgruben in der Mittleren Weserterrasse.

#### IV. Lübbecke — Randringhausen — Dünne — Holsen — Bünde

Landstraße Lübbecke—Horsthöhe, hinter Brauerei Brüche in Heersumer Schichten, westlich der Straße im Grenzsandstein und Wiehengebirgssandstein, östlich derselben im Cornbrash. Am Heid-Brink Bruch in Portasandstein. Zurück zum Wurzelbrink, schöner Blick auf geschlossenen südlichen und in Kuppen zerlegten nördlichen Gebirgskamm. Über Oberbauerschaft und Klosterbauerschaft nach Randringhausen (Schwefel- und Stahlquellen). Über Dünne nach Habighorst (Kies mit viel einheimischen Geröll, z. T. in Grundmoräne übergehend) nach Holsen (Ziegelei im Lias  $\gamma$ — $\delta$ ) und Bünde (Ziegelei in Lias  $\beta$ ).

#### V. Von Melle über Buer ins Huntetal

Vom Bahnhof Melle Aufstieg zum Kleft, hier z. T. in verlassenen Brüchen Schilfsandstein. Über Eickener Egge (von der Ottoshöhe Blick auf die einzelnen Keuperschollen der Meller Berge und die Kette des Wiehengebirges im NO) zum Stuckenberg. Letzter Anstieg hier in grauen Mergeln des Unteren Gipskeupers. Zur Ziegelei „In den Blessen“ über den unter Lößbedeckung verborgenen Nordflügel der Piesbergachse. In Ziegeleigrube Schiefertone der Arietenschichten mit Gryphitenkalk, darüber Grundmoräne mit viel einheimischem Material (verschleppte Lias- und Doggerfossilien). Über Buer ins Huntetal. Auf der Höhe hinter Buer Wasserscheide zwischen Else und Hunte. Im Huntetal links zwei Steinbrüche (Heersumer Schichten bis Unterer Kimmeridge, Saurierfährten im Grenzsandstein).

#### VI. Von Bruchmühlen über Markendorf nach Pr.-Oldendorf

Von Bruchmühlen Straße nach Wehringdorf bis „In der Heide“ (Geschiebelehm ohne Lößbedeckung), zum Düingberg (Schilfsandstein, Rote Wand, Steinmergel und Rätkeuper). Bei Meyer zum Wischen Sandgruben in Schmelzwassersanden. Über Linken zum Steinbruch im Thörenwinkel: vorn Einschnitt im Cornbrash, Makrocephalensandstein, Ornatenton, Bruch liegt in den dunklen Sandsteinen der Heersumer Schichten (an der Basis Bank mit großen Gryphaeen) und den hellen Wiehengebirgssandsteinen. Nach „In der Gehle“ (früher Kalkofen in Kimmeridgemergeln) und Büscherheide. Bis hierher normales nordöstliches Schichtenfallen. Aufstieg auf der Chaussee nach Pr.-Oldendorf, jetzt südliches Schichtenfallen (Südflügel der Limberg-Achse. Am Straßendurchbruch auf der Höhe guter Aufschluß vom Mittleren Kimmeridge bis zu den Heersumer Schichten. Nach Pr.-Oldendorf hinab ins Längstal im Sattel der Limberg-Achse (weiche Doggertone). Vor Pr.-Oldendorf kleiner Höhenzug, gebildet durch die harten, nördlich fallenden Malm-schichten des Nordflügels der Limberg-Achse.

## N. Schriften

- BRANDES, Th.: Die faziellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Eggegebirge. — N. Jb. Min., B.-B. **33**, 1912, S. 325—508.
- BRAUNS, D.: Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland, Cassel, 1869.  
 — Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig, 1871.  
 — Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig, 1874.
- BURRE, O.: Die Piesberg-Pyrmonter Achse in der Gegend südlich von Bünde in Westfalen. — Jb. pr. geol. L.-A., 1921, S. 533—542.  
 — Ein Endmoränenbogen bei Bünde und Herford in Westfalen. — Jb. pr. geol. L.-A., 1923, S. 306 ff.
- DIENEMANN, W.: Beiträge zur Kenntnis des Gebietes der Piesberg-Pyrmonter Achse zwischen Herford und Schleddehausen — Jb. pr. geol. L.-A., 1928, S. 471—500.
- DRIEVER, E.: Die Entwicklung des Längstales Porta—Osnabrück. — Jahresber. natw. Ver. Osnabrück, **8**, 1921.
- EINECKE-KÖHLER: Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches. — Arch. f. Lagerstättenf., **1**, 1910.
- ERNST, W.: Zur Stratigraphie und Fauna des Lias  $\zeta$  im nordwestlichen Deutschland. — Palaeontographica, **65**, 1923/24.
- FREYTAG: Das fiskalische Bad Oeynhausen und seine Quellen. — Z. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen, **6**, 1878, S. 275.
- GRUPE, O.: Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. — Z. deutsch. geol. Ges., **67**, 1912, S. 265—298.  
 — Die Kamesbildungen des Weserbergländes. — Jb. pr. geol. L.-A., **51**, 1930, S. 350—370.
- GRUPE, O., W. DIENEMANN u. W. HAACK: Über die stratigraphische Stellung des Wiehengebirgsquarzites. — Jb. pr. geol. L.-A., **50**, 1929, S. 16—28.
- HAACK, W.: Die nordwestfälisch-lippische Schwelle. — Z. deutsch. geol. Ges., **76**, 1924, Monatsber. S. 33—52.
- HARRASSOWITZ, H.: Die deutschen Chlor-Calcium-Quellen. — Kali, **29**, 1935, Heft 7, S. 75.
- IMEYER, Fr.: Profil des Wiehengebirges in: Führer zu d. Exkurs. d. deutsch. geol. Ges. im August 1925. Münster 1925.  
 — Vergleichend-stratigraphische Untersuchung der Faziesverhältnisse des Oberen Juras . . . im östlichen Wiehengebirge. — Jahresber. natw. Ver. Osnabrück, **19**, 1926.  
 — Das Alter des Wiehengebirgsquarzites. — Ebenda, **21**, 1929.
- JUNGHANN: Über die Vorkommen von Eisenstein und Steinkohle im Wesergebirge, unter besonderer Berücksichtigung der Gegend von Pr.-Oldendorf. — Prüf.-Arb. Nr. 17 im Arch. d. pr. geol. L.-A., 1880.
- KAISER, A.: Magnetische Messungen in Nordwestdeutschland. — Beitr. z. phys. Erforschg. d. Erdrinde, Heft 2, 1930. Herausg. von d. pr. geol. L.-A.
- KLÜPFEL, W.: Stratigraphie der Weserkette. — Abh. pr. geol. L.-A., N. F. **129**, 1931.
- KOERT, W.: Über eine epirogene Diskordanz an der Basis des Kimmeridge im östlichen Wiehengebirge nebst einem paläoklimatischen Beitrage. — Jb. pr. geol. L.-A., **48**, 1927.
- KURTZ, E.: Die Weser im Vereisungsgebiet der ersten und zweiten Eiszeit. — Z. deutsch. geol. Ges., **79**, 1927.

- LANGE, W.: Zur Paläogeographie und Ammonitenfauna des Lias  $\alpha$ . — Z. deutsch. geol. Ges., **77**, 1925.
- LOHMANN, W.: Die Stratigraphie und Tektonik des Wiehengebirges. — Jahresber. niedersächs. geol. Ver. Hannover 1910.  
— Die geologischen Verhältnisse des Wiehengebirges zwischen Barkhausen a. d. Hunte u. Engter. — Ebenda, 1908 u. Dissert. Göttingen 1908.
- MESTWERDT, A.: Die Bäder Oeynhausen und Salzuflen. — Jb. preuß. geol. L.-A., **37**, II für 1916), 1917.
- MICHAEL, Ferdinande: Paläobotanische und kohlenpetrographische Studien in der nordwestdeutschen Wealdenformation. — Abh. pr. geol. L.-A., N. F. 166, 1936.
- MONKE, H.: Die Liasmulde von Herford. — Verhdl. nath. Ver. Rhld. u. Westf. 1889.
- MOOSBACH: Die Oeynhausener Thermalquellen. — Verhdl. naturhist. Ver. Rheinl. u. Westf., **45**, 1883.
- NIEMEIER, J.: Das Tecklenburg-Osnabrücker Hügelland. — 20. Jahresber. natw. Ver. Osnabrück, 1928.
- PFÄFFENBERG, K.: Stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen in einigen Mooren nördlich des Wiehengebirges. — Jb. pr. geol. L.-A., **54**, 1933.
- ROEMER, F.: Die jurassische Weserkette. — Z. deutsch. geol. Ges., **9**, 1857, S. 581.
- SCHLUNCK, Joh.: Die Jurabildungen der Weserkette bei Lübbecke und Preußisch-Oldendorf. — Jb. pr. geol. L.-A., **25**, 1904.
- SCHOTT, W.: Paläogeographische Untersuchungen über den Oberen Braunen und Unteren Weißen Jura Nordwestdeutschlands. — Abhdl. pr. geol. L.-A., N. F. **133**, 1930.
- SEE, K. von: Geologische Untersuchungen im Weser-Wiehengebirge bei der Porta Westfalica. — N. Jb. Min., B.-B. **30**, 1910.
- STILLE, H. u. R. BRINKMANN: Der Untergrund des südlichen Oldenburg und seiner Nachbargebiete. — Abh. pr. geol. L.-A., N. F. **116**, 1930.
- STOLTE, H.: Das Ravensberger Hügelland. — Wirtschaftswissensch. Ges. z. Studium Niedersachsens e. V., Reihe A, Beiträge, Heft 21. 1933. J. Stalling, Oldenburg.
- WAGENER, R.: Die jurassischen Bildungen der Gegend zwischen dem Teutoburger Walde und der Weser. Mit Beiträgen von O. Brandt. — Verhdl. naturhist. Ver. Rheinl. u. Westf., **21**, 1864.
- WEGNER, Th.: Geologie Westfalens. — 2. Aufl., 1926.
- WIESE: Das Vorkommen von nutzbarem oolithischen Roteisenstein im Wesergebirge bei Minden und seine Entstehung. — Prüf.-Arb. im Arch. d. pr. geol. L.-A., 1900.



