

Erläuterungen  
zur  
Geologischen Karte  
von  
Preußen  
und  
benachbarter deutscher Länder

---

Herausgegeben  
von der  
Preußischen Geologischen Landesanstalt

Lieferung 330

Blatt Minden

Nr. 2016  
(NEUE Nr. 3719)

---

Geologisch -agronomisch bearbeitet  
durch  
O. Grupe, W. Koert und E. Stach  
Erläutert durch O. Grupe  
unter Benutzung der Aufnahmeberichte von  
W. Koert und E. Stach  
Mit einer land- und forstwirtschaftlichen erläuterung  
von  
K. Ihnen

---

BERLIN

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

1933



3719

Erläuterungen  
zur  
**Geologischen Karte**  
von  
**Preußen**  
und  
benachbarter deutscher Länder

---

Herausgegeben  
von der  
Preußischen Geologischen Landesanstalt

Lieferung 330

**Blatt Minden**

Nr. 2016

---

Geologisch - agronomisch bearbeitet durch  
O. Grupe, W. Koert und E. Stach

Erläutert durch O. Grupe  
unter Benutzung der Aufnahmeberichte von  
W. Koert und E. Stach

Mit einer land- und forstwirtschaftlichen Erläuterung  
von  
K. I h n e n

---

BERLIN

Im Vertrieb bei der Geologischen Landesanstalt  
Berlin N4, Invalidenstraße 44

1 9 3 3



# Inhalt

	Seite
I. Oberflächengestaltung . . . . .	3
II. Geologischer Aufbau . . . . .	4
III. Stratigraphie . . . . .	7
1. Keuper . . . . .	7
a) Gipskeuper . . . . .	7
b) Rät . . . . .	7
2. Jura . . . . .	7
a) Lias . . . . .	8
Unterer Lias . . . . .	8
Mittlerer Lias . . . . .	8
Oberer Lias . . . . .	9
b) Brauner Jura (Dogger) . . . . .	11
Unterer Brauner Jura . . . . .	11
Mittlerer Brauner Jura . . . . .	12
c) Weißer Jura (Malm) . . . . .	18
Heersumer-Schichten } Oxford . . . . .	18
Korallenoolith } . . . . .	
Kimmeridge . . . . .	24
Gigas-Schichten } Unterer Portland . . . . .	29
Eimbeckhäuser Plattenkalke } . . . . .	
Münder Mergel } Oberer Portland . . . . .	31
Serpulit } . . . . .	
3. Kreide . . . . .	32
Wealden . . . . .	32
Neokom . . . . .	35
4. Diluvium . . . . .	36
5. Alluvium . . . . .	46
IV. Nutzbare Gesteine und Lagerstätten . . . . .	48
a) Nutzbare Gesteine . . . . .	48
b) Lagerstätten . . . . .	49
V. Grundwasser und Quellen . . . . .	52
VI. Die Bodenverhältnisse und ihr Einfluß auf Land- und Forstwirtschaft . . . . .	55
VII. Bohr- und Schachtaufschlüsse . . . . .	64
VIII. Literaturverzeichnis . . . . .	66

## I. Oberflächengestaltung

Die Mitte des Blattes Minden nimmt die bekannte Porta westfalica ein, der Weserdurchbruch durch die nahezu ostwestlich streichende Gebirgskette, die links der Porta als Wiehengebirge, rechts der Porta als Wesergebirge bezeichnet wird und die die unmittelbare Grenze zwischen Gebirgsland und dem im Norden folgenden Flachland bildet. An dieses breitere Quertal der Weser schließen sich westlich und östlich einige kleinere, meist nur unbedeutende Quertälchen an, die den Gebirgszug in einzelne Kuppen, wie Dützer Berg, Häverstädter Berg und Wittekindsberg (mit dem Kaiserdenkmal) links der Weser und Jakobsberg, Königsberg, Rote Brink, Nammer Klippen und Nammer Kopf rechts der Weser, zerteilen und von denen der Wittekindsberg im „Silberblick“ die größte Höhe von 276,5 m erreicht. Außer dieser Quergliederung macht sich an der Gebirgskette auch noch eine Gliederung in streichendem Sinne in mehrere Käme und Hügelreihen mit dazwischen liegenden Einsenkungen geltend, wobei die einzelnen Bergformen im Süden verhältnismäßig steil ansteigen und auf der nördlichen Seite stets flach abfallen.

An der Nordseite des Weser-Wiehengebirges beginnt das Flachland, und zwar zunächst, von fruchtbaren Feldern und Wiesen bedeckt, in Form verschieden hoch gelegener, terrassenartig gegeneinander absetzender alter und junger Talböden und Talniederungen der Weser, deren ebene Flächen nur vereinzelt, so bei Böhhorst und Röcke, von unbedeutenden Anhöhen unterbrochen werden, während sich im Süden des Gebirgszuges im Anschluß an die Talau der Weser eine unregelmäßig kuppige Hügellandschaft im Raume zwischen Hausberge und Vennebeck-Veltheim ausbreitet. Die höchste Erhebung — bis 126 m — in dieser Landschaft stellt die dem Fuße des Wesergebirges unmittelbar vorgelagerte und durch stärkere Zertalung besonders reizvoll wirkende „Hausberger Schweiz“ dar, die aber immerhin an Höhe noch beträchtlich hinter dem Weser-Wiehengebirge zurückbleibt, so daß dieses trotz seiner verhältnismäßig geringen Breite von 1—1½ km als einigermaßen geschlossener Gebirgswall auffällig hervortritt und dadurch eine besonders markante Schwelle an der Grenze von Flachland und Gebirgsland bildet (vgl. Taf. 2).

Das gesamte Gebiet des Blattes durchfließt die Weser in süd-nördlicher Richtung bei z. T. stärkeren Windungen, und zwar bei einem normalen Pegelstande von 45 m im Süden und von etwa 38 m im Norden.

## II. Geologischer Aufbau

Das von umfangreichen Diluvialbildungen oberflächlich größtenteils überlagerte ältere Gebirge des Blattes besteht in südnördlicher Reihenfolge in der äußersten Südwestecke beiderseits der Weser aus Keuper, und zwar Steinmergelkeuper und Rät, von hier aus bis nahe zur Blattmitte bis zur Linie Böhlorst—Neesen—Bad Nammen aus den verschiedenen Abteilungen des Jura und im nördlichen Teil aus Kreide, Wealden und Neokom. Die mesozoischen Schichten stellen somit bei südnördlichem, genauer südsüdwestlichem—nordnordöstlichem Einfallen eine einseitig aufgerichtete Erdscholle dar, die gegenüber den südwärts folgenden Gebirgsschichten als der Nordflügel eines weitgespannten Sattels erscheint, während sie, nach Norden gesehen, als Südflügel die sogenannte Schaumburg-Lippische Kreidemulde umrandet, deren Achsenregion erst außerhalb unseres Blattes weiter im Norden liegt. Der Gegenflügel des Sattels im Süden wird vom Jura- und Kreidegebirge des Osnings und sein Kern von der Lippischen Keuperlandschaft gebildet, die mit ihren obersten Steinmergelkeuper- und Rätschichten eben noch die Südwestecke des Blattes schneidet.

Unmittelbar zu Tage treten von diesen verschiedenen Schichten des Mesozoikums am Südrande des Blattes bei Twellsiek—Holtrup—Vössen das am Wesersteilhange von Steinmergelkeuper unterlagerte Rät und darüber bei flacher Lagerung bis über Vennebeck hinaus die Stufen des Lias  $\alpha$  und Lias  $\beta$ , sodann weiterhin als auffälliger, geschlossener Gebirgsrücken zu beiden Seiten der Porta der unter 20—30° einfallende Braune und Weiße Jura des Weser-Wiehengebirges (Taf. 1), unter dem bei Dehme auch noch die Schichten des Oberen Lias zum Vorschein kommen, und schließlich in der Nordhälfte des Blattes in Form kleinerer, aus dem Diluvium inselartig emporragender Erhebungen der Wealden mit etwas Serpulit bei Böhlorst und Röcke und das Neokom in der Nordostecke bei Berenbush.

Wird schon die Morphologie der beiden Wealdenschollen von Böhlorst und Röcke durch die ungleiche Widerstandsfähigkeit ihrer Schiefer und Sandsteine bestimmt, von denen die letzteren trotz ihrer geringen Mächtigkeit von wenigen Metern einen deutlichen Kammrücken bilden, so macht sich in viel stärkerem Maße eine solche morphologische Gliederung bei dem aus einer mannigfachen Wechselfolge von Tonen, Sandsteinen, Mergeln und Kalken bestehenden Jura des Weser-Wiehengebirges geltend. Nähern wir uns von Süden her dem Wesergebirge, so erscheint zunächst den Braunjuratonen eine Vorkette aufgesetzt, die in steilerem Anstiege

mit den schon z. T. als Sandstein ausgebildeten Württembergicus-Schichten beginnt und darüber in der Hauptsache aus den massigen, nur durch die geringmächtigen Aspidoides-Schiefer unterbrochenen Quadern des Cornbrach und Portasandsteins besteht und die zwar einige kleinere Quertälchen aufweist, aber gleichwohl gegenüber dem nachfolgenden, durch tiefere Quertäler zerschnittenen Hauptkamm eine noch größere Geschlossenheit besitzt. Dieser bisweilen, wie an den Nammer Klippen, in Form grotesker Felspartien hervortretende Hauptkamm liegt im Bereiche des unteren und oberen Oxford, der Heersumer Schichten und des roteisensteinführenden Korallenooliths, von denen bald dieser bald jene die eigentliche First bilden. Das bis zum Kamm meist schroff ansteigende Gelände fällt dem nördlichen Schichteneinfallen entsprechend auf der Nordseite flach ab, allerdings nicht gleichmäßig, sondern noch zweimal durch Reihen niedrigerer Kuppen unterbrochen. Dieselben werden durch die z. T. dickere Kalkbänke enthaltenden Stufen des Mittleren Kimmeridge und der Gigas-Schichten verursacht, während die zwischenliegenden, durch weniger konsistente Gesteine, z. T. sogar durch vorherrschend tonig-mergelige Schichten ausgezeichneten Stufen des Unteren und vor allem des Oberen Kimmeridge einen sanften Geländeabfall oder gar ausgesprochene Bodensenken bedingen.

Ganz ähnlich verhält sich die äußere Formgestaltung im Fortstreichen am Wiehengebirge, nur mit dem Unterschiede, daß die Zusammensetzung des Hauptkammes hier noch stärker wechselt: am Kaiserdenkmal bis zum „Silberblick“ bildet zunächst noch der Korallenoolith die eigentliche First, dann aber übernehmen diese Rolle die Heersumer Schichten bis zur Wittekindsburg, und von dort ab rücken der Portasandstein, gelegentlich sogar der Cornbrach aus der Vorkette heraus und ziehen sich bis zum Hauptkamm hinauf. Infolge seiner westwärts zunehmenden Verschwächung macht sich der Korallenoolith im Wiehengebirge morphologisch längst nicht mehr so geltend, während Mittlerer Kimmeridge und Gigas-Schichten mit ihren z. T. stärkeren Bänken genau noch so wie im Wesergebirge in Form auffälliger Kuppenreihen in Erscheinung treten.

Ist diese Längsgliederung des Weser-Wiehengebirges eine unmittelbare Folge des Wechsels der Gesteinsschichten und ihrer verschiedenen Widerstandsfähigkeit, so dürfte die sich besonders im Weißen Jura bemerkbar machende Quergliederung in einzelne kleinere und größere Kuppen zunächst durch Spalten und Klüfte hervorgerufen sein, auf denen das atmosphärische Wasser verhältnismäßig leicht erodieren konnte. Zu größeren Verschiebungen

ist es allerdings auf diesen Querspalten im allgemeinen nicht gekommen. Nur einige wenige Querverwerfungen ließen sich nachweisen. So dürfte der Portadurchbruch selbst auf einer solchen Querverwerfung liegen, wenigstens ist früher im Kohlenbergbau auf der westlichen Talseite hart an der Weser gegenüber Neesen eine südördliche, also genau auf die Porta gerichtete Verwerfung von 18 m Sprunghöhe angefahren. Andere Querstörungen wurden durch die Kartierung ermittelt, und zwar südlich Häverstädt, wo einmal die Kimmeridge- und Gigasschichten und zum anderen, bei Königsberg, die beiden Oxfordstufen gegeneinander verworfen sind, ferner im Wesergebirge unterhalb der Nammer Klippen, wo die verschiedenen Braunjurastufen sich gegeneinander merklich verschoben haben. Auch in den beiden Wealdenkuppen setzen bei Böllhorst und Röcke zwei Querverwerfungen auf, die durch eine stärkere Verschiebung des Sandsteinkamms deutlich in Erscheinung treten. Die dazwischen durch den unterirdischen Kohlenbergbau der Zeche „Minden“ aufgeschlossenen Wealdenschichten, in denen früher, wie erwähnt, links der Weser die „Portaverwerfung“ angefahren worden ist, sind heute frei von irgendwelchen nennenswerten Störungen.

Der größere Teil des Blattes wird von ausgedehnten Diluvialbildungen eingenommen, die einerseits, im Norden und Westen, aus verschiedenen Flußterrassen der Weser, andererseits, im südöstlichen Blatteile, aus bis rund 100 m mächtigen Glazialaufschüttungen bestehen. Im stratigraphischen Abschnitt soll auf diese Bildungen näher eingegangen werden.

### III. Stratigraphie

#### 1. Keuper

##### a) Gipskeuper

Der Gipskeuper ist nur mit seinen obersten Grenzschichten, den graufarbigem Steinmergeln (km 4) vertreten, die am südlichen Blattrande im Wesersteilhange unter der Rätplatte eben zum Vorschein kommen, und gewinnt erst auf dem Nachbarblatt Vlotho größere Ausdehnung.

##### b) Rät

Der Rätkeuper greift bei Twellsiek und Holtrup von Süden her auf das Blatt über und besteht aus einer Wechselfolge von Sandsteinen, Quarziten und Schiefertonen, die NAUMANN auf dem angrenzenden Blatt Vlotho in vier Unterstufen 1. untere Grenzschichten, 2. Stufe der Quarzite, 3. Schiefertone mit *Protocardia*, bzw. Quarzitschiefer und 4. obere Grenzschichten, glimmerreiche Sandsteine und graue Tone, gliedern konnte. Die größte Fläche nehmen die durch besondere Härte sich auszeichnenden Quarzite von grauer bis bräunlicher Farbe ein, die auch zugleich die eigentlichen Erhebungen im Bereiche des Räts bedingen. Die Protocardienschiefer sind in der jetzt auflässigen Venneck'schen Ziegeleigrube südlich Vössen aufgeschlossen und sind in verschiedenen Lagen von Protocardien und *Avicula contorta* bedeckt.

#### 2. Jura

Die Juraformation unseres Blattes ist durch eine größere Reihe älterer und neuerer Arbeiten, und zwar vor allem durch die von FERD. RÖMER, v. DECHEN, v. SEE, IMEYER, KLÜPFEL, SCHOTT u. a. stratigraphisch und faunistisch näher erforscht, die im Literaturverzeichnis am Schluß der Erläuterungen im einzelnen aufgeführt sind. Die Arbeit von v. SEE enthält zugleich längere Fossilisten, auf die besonders verwiesen sei, da wir uns in diesen Erläuterungen auf Angabe der wichtigeren Arten beschränken.

In besonders ausführlicher Weise behandelt die neuste Abhandlung KLÜPFEL's den Jura der Weserkette. Da sie aber erst nach Abschluß dieser Erläuterungen erschienen ist, so konnte nachträglich nur noch auf einzelne maßgebendere Punkte der Arbeit

zumeist in Form von Anmerkungen eingegangen werden, so vor allem auf die Stratigraphie der Kimmeridge- und Gigasschichten, die wir für nicht zutreffend halten (vgl. S. 25 u. 27), während wir KLÜPFEL in der eingehenderen Gliederung des Korallenooliths im wesentlichen folgen.

### a) Lias

#### Unterer Lias

##### Lias $\alpha$ (jlu $\alpha$ )

Die unteren Grenzschichten, die Zone mit *Psiloceras planorbis* und *johnstoni*, waren früher im Bahneinschnitt bei Babenhausen in der äußersten Südwestecke des Blattes gut aufgeschlossen, während sie heute bewachsen sind. Sie sind seinerzeit von BRAUNS (Ob. Jura, Nachtrag, S. 389) genauer untersucht, dessen Ergebnisse von NAUMANN in den Erl. zu Bl. Vlotho in einem Profil zusammengestellt sind, auf das verwiesen sei. Danach sind es 20–25 m mächtige mergelige Tone mit einzelnen Kalkbänken, die in der Hauptsache *Ostrea sublamellosa* DKR., *Lima pectinoides* Sow., *Inoceramus pinnaeformis* DKR., *Protocardia philippiana* DKR. und andere Bivalven, sowie von bezeichnenden Ammoniten in einer unteren Zone *Psiloceras planorbis* Sow. und in einer höheren *Psiloceras johnstoni* Sow. führen. Die gleichen Grenzschichten überlagern auf der andern Seite des Wesertals das Rät und waren vorübergehend bei Hausbauten in Holtrup aufgeschlossen. Die nächstfolgende Zone der Angulatenschichten ist in der großen Tongrube der Holtruper Klinkerwerke nördlich Vössen aufgeschlossen in Gestalt 8–10 m mächtiger, dunkler, verwittert gelbgrauer mergeliger Schiefertone mit schwefelkieshaltigen Toneisensteingeoden, die zahlreiche *Schlotheimia angulata* Sow. enthalten.

##### Lias $\beta$ (jlu $\beta$ )

Dem Lias  $\beta$  dürfte die Liasscholle östlich Vennebeck zuzurechnen sein, deren Tone ehemals gleichfalls von einer Ziegelei abgebaut worden sind. Den Schiefertonen sind nicht nur Toneisensteinknollen, sondern auch dünne Lagen eines dichten Sandsteins eingeschaltet, die auf die Zugehörigkeit zur  $\beta$ -Stufe hinweisen. Fossilien wurden nicht beobachtet.

#### Mittlerer Lias (jlm)

Die in der Tongrube der Ww. SALOMON auf dem Nachbarblatt Oeynhausen erschlossenen Jamesoni-Schichten greifen eben noch auf das Bl. Minden bei Nieder-Dehme über. Der höchsten

Zone des Mittleren Lias, den Amaltheen-Schichten, gehören sodann die im Liegenden der Posidonienschiefer am Steilhange in Ober-Dehme heraustretenden Schiefertone an, in deren Toneisensteingeoden v. SEE ein Bruchstück von *Amaltheus margaritatus* MNTF. nachweisen konnte.

### Oberer Lias

Der Obere Lias streicht am Südfuße des Wiehengebirges am östlichen Ausgange von Dehme entlang der Chaussee zutage aus und ist in der RIEPE'schen Mergelgrube in einem zusammenhängenden Profil erschlossen.

#### Posidonienschiefer (j1<sub>ε</sub>)

Die liegende Zone des Profils bildet der etwa 20 m mächtige Posidonienschiefer in der Fazies der „schwarzen Kreide“, die sich in der Hauptsache aus schwärzlichen, kohligten Mergeltonen zusammensetzt. An festeren Gesteinen enthalten die Posidonienschiefer in der unteren Region einige bituminöse Mergelkalkbänke und auch zu oberst werden sie von einer solchen, in einzelne runde Blöcke zerfallenden Kalkbank abgeschlossen. Außerdem werden die Schichten sowohl längs der Schichtfugen wie auf Klüften von zahlreichen Faserkalklagen durchsetzt. Als Leitfossilien treten *Posidonomya bronni* VOLTZ., *Pseudomonotis substriata* MSTR. und *Dactyloceras commune* Sow. namentlich im mittleren Teil der Stufe auf.

#### Jurensismergel (j1<sub>ζ</sub>)

Diese Stufe ist in neuerer Zeit von ERNST und HEIDORN näher untersucht worden, deren Ergebnisse im wesentlichen bestätigt werden konnten. Nach HEIDORN lautet das in der RIEPE'schen Mergelgrube aufgeschlossene Profil der Jurensismergel vom Hangenden zum Liegenden folgendermaßen:

1. Dunkle, gelbgrau verwitternde mergelige Tone mit Ammoniten aus der Verwandtschaft des *Harp. aalense* ZIET., *Harp. macra* DUM., *Harp. costulatum* ZIET. . . . . 1,00 m
2. Dunkelgraue, rostbraun bis ockergelb verwitterte Bank eines tonig-kalkigen Gesteins mit fein verteiltem Pyrit und meist verdrückten Brauneisenfossilien: *Dumortiera radiosa* v. SEEB., *Dum. pseudoradiosa* BR., *Dum. cf. moorei* LYC., *Harp. affine* v. SEEB., *Bel. similis* v. SEEB., *Pecten pumilus* LAM. u. a. . . . . 0,30 m
3. Dunkelgraue blättrige Tone . . . . . 2,00 m

4. Bank ähnlich wie bei 2., jedoch bedeutend fester, schwach brecciös und mit spärlichen Oolithen. Zahlreiche, z. T. zerbrochene Fossilien: *Dum. cf. levesquei* D'ORB., *Dum. striatulo-costata* QU., *Dum. munieri* HAUG, *Dum. sparsicosta* HAUG, *Harp. falcodiscus* QU., *Bel. similis* v. SEEB. Ferner seltener: *Harp. dispansum* LYC., *Harp. affine* v. SEEB. u. a. 0,30 m
5. Dunkelgraue mergelige Tone . . . . . 1,80 m
6. Blaugraues Kalkbänkchen mit einem kleinen Exemplar aus der Gruppe der *Harp. dispansum* LYC.
7. Dunkelgraue, gelb bis lichtgrau verwitternde mergelige Tone, unter der oberen Grenze mit unbestimmbaren Ammonitenresten . . . . . ca. 6,00 m
8. Stark verwittertes, ungeschichtetes Trümmergestein, bestehend aus zusammenhanglosen grauschwarzen Tonschiefern, völlig durchsetzt von Brauneisengrus, Gips und Schwefelaussblühungen. Besonders im oberen Drittel Brocken eines tonig-kalkigen Schwefelkieses, z. T. in diesem, z. T. frei im Gestein liegend Bruchstücke von *Harp. striatulum* Sow. und *Harp. toarcense* D'ORB. Weiterhin, anscheinend auf die oberste Lage beschränkt, spärliche Bruchstücke aus der Gruppe der *Harp. dispansum* LYC. 1,00—0,80 m
9. Posidonienschiefer.

Petrographisch ist die tiefste Bank des Lias  $\zeta$ -Profils von Haus aus durch einen größeren Schwefelkiesgehalt ausgezeichnet, auf den denn ja auch etwas weiter unterhalb durch einen von der Dehmer Mühle aus getriebenen Stollen in früheren Jahren Abbauprobe stattgefunden haben und demzufolge die Bank oberflächlich größtenteils zu Brauneisen mit Gips und Schwefelaussblühungen verwittert ist. Auch die Trümmerstruktur des Gesteins mag mit dieser intensiven Zersetzung zusammenhängen, z. T. aber auch, wenigstens in der Basalregion, wie das ERNST annimmt, durch eine Aufarbeitung des Materials bedingt sein.

Stratigraphisch vertritt die Bank zwei verschiedene Zonen, im größeren unteren Teil die Zone mit *Harp. striatulum*, zu oberst diejenige mit *Harp. dispansum*, während die zwischen beiden sonst liegende *Fallaciosum*-Zone nicht vertreten zu sein scheint. Die *Dispansum*-Zone reicht über die Bank hinaus und umfaßt noch die hangenden, etwa 8 m mächtigen Tone. Erst mit einer neuen, festeren Bank, und zwar der unteren von zwei gleichartigen eisenhaltigen Mergelkalkbänken beginnen die Dumortierien-Schichten, die auch noch in einem zweiten Profil wenige hundert

Meter östlich der RIEPE'schen Mergelgrube hinter dem Hause von SPILKER in den letzteren Jahren erschlossen sind. Die durch mehrere kleine Querverwerfungen in einzelne Schollen zerrissenen Schichten bieten daselbst vom Hangenden zum Liegenden folgendes Profil:

1. Mergelige Schiefertone mit *Harp. aalense* ZIET. . . . . 4,00—5,00 m
2. Eisenhaltige Mergelkalkbank mit *Dum. radiosa* v. SEEB., *Dum. pseudoradiosa* BR., *Dum. affine* v. SEEB., *Bel. similis* v. SEEB. . . . . 0,30 m
3. Mergelige Schiefertone, zu oberst mit *Harp. affine* von SEEB. und *Harp. costula* von ZIET. . . . . 1,00—1,40 m
4. Bank wie oben, schwefelkieshaltig, mit *Dum. levesquei* D'ORB., *Dum. striatulo-costata* QU., *Dum. sparsicosta* HAUG., *Harp. affine* v. SEEB., *Bel. similis* v. SEEB. . . . . 0,30 m
5. Mergelige Schiefertone . . . . . 1,00—2,00 m

Gemeinsam beiden Bänken ist also *Harp. affine* v. SEEB., der außerdem auch in den zwischenlagernden Tonen vorkommt, während die untere Bank durch die Dumortierien, *levesquei* D'ORB., *striatulo-costata* QU. und *sparsicosta* HAUG., die obere durch *Dum. radiosa* v. SEEB. und *pseudoradiosa* BR. charakterisiert wird. Darüber beginnen dann die *Aalense*-Schichten mit *Harp. aalense* ZIET., die als mehrere Meter mächtige mergelige Schiefertone ausgebildet sind und den Lias  $\zeta$  nach oben abschließen.

## b) Brauner Jura<sup>m</sup> (Dogger)

### Unterer Brauner Jura

Die die unteren Stufen des Doggers bildenden Opalinus-, Polyplocus- und Coronaten-Schichten (jb 1 und 2), sind am Südfuße des Wiehengebirges unter der ausgebreiteten Diluvialdecke nur an einzelnen Stellen erschlossen, während sie auf der anderen Talseite im Bereiche des Blattes überhaupt nicht sichtbar werden. Es sind insgesamt mindestens 200 m mächtige meist kalkfreie Schiefertone mit zahlreichen, oft größeren Toneisensteingeoden, in denen sich am häufigsten der für die mittlere Zone bezeichnende *Inoceramus polylocus* ROEM. fand. Leitende Ammoniten sind überaus selten, nur ganz vereinzelt und z. T. in Bruchstücken fanden sich in Geoden der Polyplocus-Schichten *Lioceras concavum* Sow. und *Hanmtoceras soverbyi* MILL. und in denjenigen der Coronaten-Schichten *Stephanoceras*-Formen. Auch der frühere in den Toneisensteingeoden dieser Zonen umgegangene

Bergbau bei Dehme scheint nicht viel Fossilmaterial geliefert zu haben, jedoch deuten die wenigen Bruchstücke der Göttinger Sammlung von *Stemmatoceras humphresianum* QU., *St. pustulosum* MASKE, *St. cf. dorsoplanum* MASKE und *Dorsetensia cf. complanata* BUCKM. auch hier auf das Vorhandensein mehrerer Zonen der Coronaten-Schichten hin. In der Sammlung der Geol. Landesanstalt liegt aus der BRAUNS'schen Sammlung, abgesehen von einigen Zweischalern, nur *Sphaeroceras polyschides* WAAG. aus den Coronaten-Schichten von Dehme.

### Mittlerer Brauner Jura

Mit den Subfurcaten-Schichten, der Basalzone des Mittleren Doggers, beginnen die bisher stark tonigen Schiefertone mehr und mehr klastisch und zugleich mergelig zu werden, d. h. es stellen sich sandig-glimmerige Mergeltone ein, in denen sich das klastische Material wiederholt zur Herausbildung einzelner Kalksandsteinschichten und dickerer Kalksandsteinbänke steigert. Auf diese Weise zerfällt speziell auf Bl. Minden der Mittlere und Obere Dogger in eine ganze Reihe scharf differenzierter Stufen, die auch kartographisch dargestellt werden konnten, und zwar in Subfurcaten und *Parkinsoni*-Schichten, *Württembergicus*-Schichten, Cornbrash, *Aspidoides*-Schiefer, Porta-Sandstein und Ornatentone.

Die Subfurcaten-Schichten bilden an der Basis der Parkinsoni-Schichten eine geringmächtige Folge feinsandig-glimmeriger Schiefertone mit Toneisenstein- und Phosphoritgeoden, und werden mit diesen zu der Stufe j b 3 zusammengefaßt. An einem von der Oeynhäuser Chaussee abzweigenden Waldwege im Forstorte 28 des Wiehengebirges werden sie im Hangenden der Coronaten-Schichten in einem Umfange von etwa 4 m sichtbar und lieferten daselbst *Strenoceras subfurcatum* ZET., *Garantia longideus* QU., *G. garanti* D'ORB und *G. inflata* BTZ. Die Parkinsoni-Schichten (j b 3), gegen 100 m mächtig, treten am Wiehengebirge nördlich Dehme in einem Hohlwege und am Königswege, sowie am Wesergebirge südlich der Nammerklippen und des Nammerkopfes in Mergelgruben zutage<sup>1)</sup>. Es sind dunkle, feinsandig-glimmerige Mergeltone mit Toneisensteinlagen und vereinzelt Kalkknollen und Phosphoriten, die außer Bivalven und Gastropoden wiederholt *Parkinsonia parkinsoni* Sow. führen. Auch eine durch einen Forstweg im Forstort 26 unterhalb des Königsweges entblöste manganschüssige Crinoiden-Kalkbank gehört hier-

1) Nach der Analyse einer der Mergelgrube südlich der Nammer Klippen entnommenen Probe enthalten die Tone einen Kalkgehalt von 9—10 %.

her, die außer *Perna isognomonoides* STAHL zahlreiche Stielglieder von *Pentacrinus cristagelli* Qu. geliefert hat.

### Württembergicus-Schichten (jb 4).

Mit den Württembergicus-Schichten stellen sich zum erstenmal regelrechte Kalksandsteine von meist lockerem Gefüge ein, die die Folge sandig-glimmeriger Tone, bzw. Mergeltone wiederholt bankweise unterbrechen. Nach dem Porta-Profil beim Hotel Kaiser Friedrich hat die Stufe eine Mächtigkeit von rund 25 m. Der leitende Ammonit *Parkinsonia württembergica* OPP. wurde sowohl in diesem Aufschluß wie besonders häufig in der Mergelgrube südlich der Nammer Klippen gefunden. Zur näheren Charakterisierung der Stufe mögen diese beiden Profile in ihrer genaueren Zusammensetzung mitgeteilt werden.

### I. Porta-Profil

Hangendes: Cornbrash

1. Feinsandig-glimmerige Schiefertone . . . . .	1,20 m
2. Mürber Kalksandstein . . . . .	0,25 m
3. Schiefertone wie oben . . . . .	0,20 m
4. Kalksandstein . . . . .	0,20 m
5. Dunkle feinsandige und z. T. mergelige Schiefertone mit Lagen von Toneisensteinen und vereinzelt Phosphoriten. In einer Toneisensteinknolle im unteren Teil <i>P. württembergica</i> OPP., <i>P. ferruginea</i> OPP., <i>Pseudomonotis echinata</i> Sow. ca.	10,00 m
6. Kalksandsteinbank . . . . .	0,80 m
7. Schiefertone wie oben mit Toneisensteingeoden und einzelnen Phosphoritknollen . . . . .	0,90 m
8. Kalksandsteinbank . . . . .	0,25 m
9. Schiefertone mit einzelnen Toneisensteingeoden . . . . .	1,00 m
10. Kalksandsteinbank . . . . .	0,25 m
11. Schiefertone wie oben . . . . .	0,50 m
12. Kalksandsteinbank . . . . .	0,45 m
13. Schiefertone wie oben . . . . .	1,40 m
14. Kalksandsteinbank . . . . .	1,00 m
15. Schiefertone . . . . .	1,75 m
16. Kalksandsteinbank . . . . .	0,60 m
17. Schiefertone mit zahlreichen Bivalven, namentlich <i>Pseudomonotis echinata</i> Sow. . . . .	3,60 m
18. Kalksandsteinbank . . . . .	0,30 m

Liegendes: Sandig-glimmerige Mergeltone der Parkinsoni-Schichten.

## II. Profil der Mergelgrube südlich der Nammer Klippen:

1. Feinsandig-glimmerige, mergelige Schiefertone . . . . .	2,00 m
2. Kalksandsteinbank . . . . .	0,50 m
3. Schiefertone wie oben . . . . .	0,50 m
4. Kalksandsteinbank mit <i>P. württembergica</i> und <i>Pinna</i> sp. . . . .	0,25 m
5. Schiefertone mit <i>P. württembergica</i> . . . . .	0,45 m
6. Kalksandsteinbank . . . . .	0,50 m
7. Schiefertone mit Toneisenstein- und Phosphoritknollen. <i>P. württembergica</i> . . . . .	1,20 m
8. Kalksandsteinbank . . . . .	0,70 m
9. Schiefertone mit Toneisensteingeoden. <i>P. württembergica</i> . . . . .	1,40 m
10. Kalksandsteinbank mit <i>Pseudomonotis echinata</i> . . . . .	0,60—1,00 m
11. Schiefertone wie oben (CaCO <sub>3</sub> -Gehalt 2,12%) . . . . .	2,50 m
12. Kalksandsteinbank mit <i>Ps. echinata</i> . . . . .	0,45 m
13. Schiefertone wie oben mit Toneisenstein . . . . .	ca. 1,00 m
14. Kalksandsteinbank . . . . .	0,40—0,50 m
15. Schiefertone wie oben mit <i>P. württembergica</i> , <i>Goniomya</i> sp. u.s.w. . . . .	2,00 m
16. Dichter Toneisenstein . . . . .	ca. 2,00 m

Liegendes: Mergelige, sandige Tone der Parkinsoni-Schichten mit  
*P. parkinsoni*

### Cornbrash (j b 5).

Es folgt der in Form von Rücken und Kuppen landschaftlich hervortretende Cornbrash an der Oberkante des Mittleren Doggers, der, im Osten nur etwa 30 m mächtig, in seinem Verlaufe mehr und mehr anschwillt und schließlich an der Porta und im Wiehengebirge die erstaunliche Mächtigkeit von etwa 80 m erreicht<sup>2)</sup>. Seinem Gesteinscharakter nach zerfällt er in zwei ungefähr gleichmäßige Partien, nämlich in eine Tiefstufe, in welcher vorwiegend feinkörnige Eisenkalksandsteine mit Schiefertönen wechseln, und in eine Hochstufe, welche sich durch grobkörnige und zugleich besonders massig ausgebildete Eisenkalksandsteine — Umfang bis 20 m — bei stark zurücktretenden Schiefertönen auszeichnet. Die zumeist stark rostbraun verwitternden Gesteine des Cornbrash sind in gelegentlichen Steinbrüchen aufgeschlossen, so am Fuße

<sup>2)</sup> Es handelt sich also um ein — von SCHOTT in seiner neuesten Arbeit (1930) übersehenes — besonderes Schüttungszentrum des Cornbrash an der Porta, das bemerkenswerterweise mit der Maximalmächtigkeit des Portasandsteins an der Porta zusammenfällt und insofern die SCHOTT'sche Auffassung von der nördlichen Herkunft der klastischen Materialien wenigstens für die Sandsteinhorizonte des Braunen Jura zu bestätigen scheint.

des „Roten Brink“, Königsberges, Jakobsberges und Dützer Berges, sowie in größerem Umfange an dem zum „Wilden Schmied“ hinauf-führenden „Pionierwege“. Das vollständigste Profil bietet jedoch der Porta-Aufschluß im Anschnitt der Landstraße gleich nördlich Hotel „Kaiser Friedrich“, das die genauere Zusammensetzung der Stufe veranschaulichen möge:

Hangendes: *Aspidoides*-Schiefer

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. Dickbankige, grobkörnige Eisenkalksandsteine . . . . .   | ca. 10,00 m   |
| 2. Schlecht erschlossene dunkle Schiefertone . . . . .  | ca. 4,00 m    |
| 3. Wie bei 1. . . . .   | ca. 6,00 m    |
| 4. Schlecht erschlossen, wahrscheinlich Schiefertone . . . . .  | ca. 3,00 m    |
| 5. Eisenkalksandstein . . . . .   | 0,50 m        |
| 6. Dunkle, grobsandige und mergelige Schiefertone mit vereinzel-<br>ten Toneisensteingeoden. Einzelne schlecht erhaltene Oppelien,<br><i>Belemnites</i> und Zweischaler . . . . . | 7,50 m        |
| 7. Massige, meist grobkörnige Eisenkalksandsteine . . . . .   | 19,00—20,00 m |
| 8. Plattiger, feinkörniger Kalksandstein mit dünner Schiefer-<br>tonlage . . . . .  | 0,15 m        |
| 9. Eisenkalksandstein . . . . .   | 1,50 m        |
| 10. Dunkle Schiefertone . . . . .   | 3,00—3,50 m   |
| 11. Eisenkalksandstein, zu unterst kreuzgeschichtet und mit<br>Echinodermenresten . . . . .   | 3,20 m        |
| 12. Wechselfolge von $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ m mächtigen Eisenkalksandstein-<br>bänken und Schiefertönen . . . . .   | 9,00—10,00 m  |

Liegendes: *Württembergicus*-Schichten

Das häufigste Fossil ist *Pseudomonotis echinata* Sow., das manche Bänke dicht erfüllt. Außerdem kommen noch öfters *Belemnites subhastatus* ZIET., *Ostrea knorrii* ZIET., *Pecten demissus* PHIL. und *Rhynchonella varians* ZIET. vor. Der im nordwestlichen Teil des Wiehengebirges nach LOHMANN für diese Stufe leitende *Perisphinctes arbustigerus* D'ORB wurde von v. SEE und LÖWE im Bereiche des Blattes oberhalb Hausbergen und am Fuße des „Roten Brink“, und zwar anscheinend im unteren Teil gefunden, während im Porta-Profil (Schicht 6) im oberen Teil einige schlecht erhaltene Oppelien von KOERT beobachtet wurden. Es ist danach nicht ausgeschlossen, daß dieser obere Teil des an der Porta besonders mächtig entwickelten Cornbrash stratigraphisch bereits den *Aspidoides*-Schichten angehört.

## Aspidoides-Schiefer (jb 6).

Zwischen dem Cornbrash-Sandstein und dem nach oben folgenden Porta-Sandstein liegen durchgehend 10–12 m mächtige sandig-glimmerige Mergelschiefer, die sowohl einige Toneisensteine wie — nach den Aufschlüssen an der Porta — im oberen Teil bis 0,25 m starke Kalksandsteinbänkchen führen und damit einen allmählichen Übergang von der einen zur anderen Sandsteinfazies vermitteln. Die in den Aufschlüssen auf dem Blatte Kathrinhagen, vor allem im „Schwarzen Weg“ bei Rosenthal im unteren Teil der Stufe zahlreich auftretenden Oppelien, *O. aspidoides* und *fusca* scheinen auf Bl. Minden nur spärlich zu sein, es wurden wenigstens nur an der Porta einige wenige undeutliche Exemplare beobachtet. Dagegen wurde neuerdings durch KLÜPFEL ein *Macrocephalites compressus* in den obersten Mergelschiefern an der Porta gefunden, der diese durch einzelne sandige Bänkchen ausgezeichneten hangenden Schichten der Schiefer stratigraphisch bereits der folgenden Stufe des Porta-Sandsteins zuzuweisen scheint.

## Porta-Sandstein (jb 7).

Der den Macrocephalen-Schichten entsprechende Porta-Sandstein bildet durch die Massigkeit seiner bis 15 m mächtigen Bänke und seine eigenartige Beschaffenheit einen überaus charakteristischen Horizont an der Weserkette zu beiden Seiten der Porta, der allerdings ostwärts noch im Bereiche des Blattes am Fuße des Nammer Kopfes vollkommen auskeilt. Bemerkenswert ist dabei, daß die den Sandstein allgemein auszeichnende Grobkörnigkeit bis zuletzt, d. h. bis zum Übergang in die tonige Fazies der Macrocephalen-Schichten gewahrt bleibt. Eine erste Andeutung dieses Fazieswechsels zeigt ein am südwestlichen Fuße des „Roten Brinks“ vorhandener Aufschluß, nach dem sich hier bereits schwache tonige Lagen zwischen einzelne Sandsteinbänke einschalten. Seinem Gesteinscharakter nach ist der Porta-Sandstein ein grobkörniger, kaolinhaltiger Eisenkalksandstein, der durch die Karbonatzersetzung infolge der Oxydation des Eisenkarbonats zu Brauneisen eine auffallende braune Fleckung erhält, während der Kalk mehr oder weniger ausgelaugt und z. T. als Sinterkalk auf Klüften des Sandsteins wieder ausgeschieden wird. Vielfach reichert sich bei diesem Vorgange der Verwitterung das Eisen auch lagenweise in Form einzelner brauner bis rotbrauner Brauneisenschlieren an, die besonders den Portasandstein des Wittekindsberges auszeichnen, wie ja sehr schön das aus diesen Bänken gebaute Kaiser Wilhelm-Denkmal zeigt, und die an den zutage tretenden Klippen gern infolge ihrer größeren Härte und andererseits der Auswitterung

der zwischen ihnen liegenden weicheren Gesteinspartien eine wabenartige Verwitterungsstruktur verursachen.

Fossilien sind im Portasandstein äußerst selten. Am meisten treten noch auch in ihm *Pseudomonotis echinata* Sow. auf, von denen Lumachellen besonders nahe der oberen und unteren Grenze beobachtet wurden. An Ammoniten wurden in den eisenärmeren Kalksandsteinlagen besonders südlich Häverstädt von v. SEE *Macrocephalites macrocephalus* ZIET. und *Perisphinctes* cf. *patina* NEUM. und cf. *funatus* OPP. sowie daneben verschiedene Bivalven gefunden.

Der Porta-Sandstein geht im Wesergebirge zu oberst in einen  $\frac{1}{2}$ —1 m mächtigen sandigen und z. T. oolithischen Kalk über, der im Gegensatz zum Sandstein fossilreich ist und namentlich *Pseudomonotis echinata* Sow. und *Pecten rypheus* D'ORB, am Bahnhof Porta auch *Bel. calloviensis* OPP. und Ammonitenreste führte. Durch zunehmenden Eisengehalt — bis etwa 30% — entwickelt sich diese Kalkbank im Wiehengebirge zum Porta-Eisenstein oder „Wittekinds-Flöz“, einem oolithischen, zuweilen schwefelkieshaltigen Tonerzstein von im frischen Zustande dunkelgrauer bis schwärzlichgrüner, durch die Verwitterung rot werdender Farbe, das wegen seines technischen Wertes und seines Fossilreichtums seit langem bekannt und in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eine Zeitlang auch abgebaut worden ist. Seit den grundlegenden Untersuchungen FERD. ROEMER'S und v. SEEBACH'S ist die Fauna in neuerer Zeit durch v. SEE bearbeitet worden. Außer *Macrocephalites macrocephalus* ZIET. sind namentlich Arten der Ammonitengattungen *Proplanulites*, *Keplerites*, *Perisphinctes* bezeichnend, von Belemniten *B. subhastatus* ZIET. häufig, während andere Tierformen zurücktreten; auch fossiles Holz ist erwähnenswert.

### Ornatentone (j b 8)

Die Ornatentone bilden ein gut kartierbares, etwa 40 m mächtiges Schichtenband zwischen der Kante des Porta-Sandsteins und dem Steilhange des Weißen Juras. Es sind dunkelgraue, sandglimmerige mergelige Schiefertone mit vereinzelt Phosphoriten, die zu unterst in Form unreiner, ockeriger Tone allmählich zu der Fazies der eisenhaltigen Macrocephalen-Stufe überleiten. Im Porta-Profil an der Westseite des Jakobsberges sieht man an der oberen, unzugänglichen Grenze zwei Lagen von z. T. großen, brotlaibartigen Kalkgeoden, die auf Klüften Bergkristalle führen. Trotz des Reichtums an Fossiltrümmern sind gut erhaltene organische Reste nicht häufig. An Bivalven fanden sich am meisten *Posidonia ornata* QU., *Pseudomonotis münsteri* BR., *Nucula*-Arten und an der

oberen Grenze die dickschalige *Gryphaea dilatata* Sow. Von Ammoniten wurde der *Cosmoceras jason* REIN., der für die untere Hälfte der Stufe bezeichnend ist, gelegentlich beobachtet, besonders in der Wolfsschlucht des Wittekindsberges, und als große Seltenheit fand v. SEE südlich Häverstädt in der obersten Region *Cosm. lamberti* Sow., sowie etwas tiefer Bruchstücke, die auf *Stephan. coronatum* BRUG. und gewisse Ornatentypen hinweisen. Der v. SEE weiterhin im Wiehengebirge an der Oberkante festgestellte Aufbereitungshorizont mit zerbrochenen oder korrodierten Schalen der *Gryphaea dilata* und Ammonitenbruchstücken läuft ostwärts mehr und mehr aus. Er wurde von KLÜPFEL unterhalb des Portadenkmals und auf der Sohle des Häverstädter Steinbruchs als nur noch 0,05 m starke Lage festgestellt und scheint weiterhin vollständig auszuweichen, wenigstens läßt die im „schwarzen Wege“ auf Bl. Kathrinshagen gut aufgeschlossene Grenzbank mit *Gr. dilatata* irgendwelche Spuren einer Aufbereitung nicht mehr erkennen.

### c) Weißer Jura (Malm)

Der Weiße Jura läßt sich am Weser-Wiehengebirge in folgende Abschnitte auch kartographisch gliedern:

- |  |   |                  |
|--|---|------------------|
| 1. Heersumer Schichten (j w 1)                 | } | Oxford           |
| 2. Korallenoolith (j w 2)                      |   |                  |
| 3. Unterer Kimmeridge (j w 3 $\alpha$ )        | } | Kimmeridge       |
| 4. Mittlerer Kimmeridge (j w 3 $\beta$ )       |   |                  |
| 5. Oberer Kimmeridge (j w 3 $\gamma$ )         |   |                  |
| 6. Gigas-Schichten (j w 4 $\alpha$ )           | } | Unteres Portland |
| 7. Eimbeckhäuser Plattenkalke (j w 4 $\beta$ ) |   |                  |
| 8. Münder Mergel (j w 5 $\alpha$ )             | } | Oberes Portland  |
| 9. Serpulit (j w 5 $\beta$ )                   |   |                  |

#### Oxford

#### Heersumer-Schichten (j w 1)

Die Heersumer Schichten, 15–20 m mächtig, setzen infolge ihrer größeren Festigkeit in der Hauptsache die Klippenzüge des „Roten Brink“ und der „Nammer Klippen“ zusammen, auch am Wiehengebirge treten sie streckenweise als Felsmauern hervor. Das charakteristische Gestein ist ein dunkler, durch die Verwitterung oft bräunlich geflammter und bisweilen von dunklen bituminösen Streifen durchwirkter Mergelsandstein, bzw. Kalksandstein, der einerseits in weichen, sandigen Mergelschiefer, andererseits in härtere kieselige Kalke übergehen kann. In dieser Form

und in nahezu voller Mächtigkeit sind die Schichten im Porta-Profil gegenüber Bahnhof Porta, sowie im Gemeindesteinbruch südlich Häverstädt, ferner in geringem Umfange im alten Nottemeyer'schen Steinbruch, der jetzigen Freilichtbühne am Fuße des Wittekindsberges, und in einem Steinbruch an der Westseite des „Roten Brinks“ aufgeschlossen. An der unmittelbaren Obergrenze gegen Korallenoolith liegen durchgehend 1–2 m mächtige, zuweilen sandsteinartig verhärtete Mergelschiefer, durch die sich diese Grenze hinreichend scharf markiert.

Schon in den zuletzt erwähnten Mergelschiefern an der Obergrenze findet sich gern neben anderen Fossilien der für den größeren oberen Teil der Stufe leitende und auch sonst öfters vorkommende *Cardioceras cordatum* Sow., während die Leitform für den unteren Teil *C. tenuicostatum* NIK. nicht beobachtet worden ist. Dagegen sind nach der Sammlung der Geologischen Landes-Landesanstalt eine ganze Reihe anderer *Cardioceras*-Arten, wie *C. excavatum* Sow., *vertebrale* Sow., *goliathum* D'ORB, *rouilleri* NIK., *nikitinianum* LAH., cf. *popilianiense* BOD., ferner *Aspidoceras perarmatum* Sow., sodann die riesigen *Peltoceras*-Formen, *P. constantii* D'ORB, *arduennense* D'ORB, *instabile* WLD., *nodopetens* WKL. und schließlich *Perisphinctes orientalis* SIEM. u. *P. bplex* Sow. in den Steinbrüchen am Wittekindsberg und bei Häverstädt im Laufe der Zeit gefunden worden. Von besonderem stratigraphischen Interesse ist auch der neuere Fund von *Perisphinctes wartae* mut. *antecedens* durch IMEYER an der Oberkante der Heersumer Schichten im Gemeindesteinbruch von Häverstädt.

### Korallenoolith (j w 2)

Die Gesteine dieser Stufe sind im Weser-Wiehengebirge einem auffallenderen Fazieswechsel in Verbindung mit einer westwärts fortschreitenden Mächtigkeitsabnahme unterworfen. Diesen Fazieswechsel veranschaulichen am besten einige maßgebende Profile des Blattes, die, in ostwestlicher Richtung aufeinander folgend, der allgemeinen Charakterisierung der Schichten vorausgeschickt werden mögen:

#### I. Krüger'scher Bruch an der Ostseite des Königsberges

1. Unzugängliche Schichten
2. Viktoriaflöz: Kalkiger, von Brauneisen durchsetzter Roteisenoolith . . . . . 0,40 m
3. Gelbgraue Schiefertone . . . . . 1,00 m

- |  |        |
|--|--------|
| 4. Sandig-oolithische Kalke . . . . .  | 1,00 m |
| 5. Klippenflöz: Sandig-oolithische Kalke in Wechsel-<br>lagerung mit bis $\frac{1}{2}$ m mächtigen oolithischen Roteisenstein-<br>bänken . . . . . | 5,00 m |
| 6. Sandig-oolithische Kalke . . . . .  | 4,00 m |

II. 200 m unterhalb im gleichen Tal gelegener Steinbruch, der bis auf die unteren Grenzschichten die Stufe fast in vollem Umfange erschließt

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Graue sandig-oolithische Kalke, die an der unteren Grenze z.T. den Habitus von Kalksandsteinen annehmen . . . . .  | ca. 6,00 m  |
| 2. Josephflöz = Wohlverwahrtflöz:<br>Grauer oolithischer Kalk in seinem ganzen Umfange von roten Eisenoolithen durchsetzt, die sich wiederholt zu Roteisensteinschichten anreichern . . . . .                                     | 1,25 m      |
| 3. Mergelschiefer . . . . .   | 0,10 m      |
| 4. Grünlichgraue bis gelblichgraue, schwefelkieshaltige quarzistische Sandsteine („Liegendquarzit“ KLÜPFELs) . . . . .  | 1,50 m      |
| 5. Dunkle bis grünlichgraue, pyrithaltige sandige, z.T. oolithische Kalke, an der Oberkante z.T. konglomeratisch aufgearbeitet und mit Holz- und Austernresten . . . . .  | 1,25—1,50 m |
| 6. Grünlichgrauer Kalksandstein . . . . .   | 0,60 m      |
| 7. Oolithisch-sandige Kalke von einzelnen roten Eisenoolithen durchsetzt, an der Unterkante aufgearbeitet und mit großen <i>Natica</i> -Formen (Rösener-Flöz = Westendorfer Flözregion?) . . . . .                                | 0,60 m      |
| 8. Blaugraue bis grünlichgraue sandige Kalke, bzw. Kalksandsteine, reich an Pyrit und Toneisenkonkretionen, mit viel Holzresten, („Feldgrauer Sandstein“), <i>Pecten subfibrosus</i> , großen <i>Natica</i> und Austern . . . . . | 0,60—0,70 m |
| 9. Abgebautes oder versetztes Roteisensteinflöz = Viktoriaflöz  |             |
| 10. Graue sandige Kalke . . . . .   | 0,75 m      |
| 11. Graue sandige Kalke mit Roteisensteinbänken = Klippenflöz . . . . .   | 2,00 m      |

Hangendes: Mergel und Mergelkalke des Unteren Kimmeridge

III. Porta-Profil am Fuße des Jakobsberges

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Feste, z. T. stark zerbröckelnde, oolithische und mehr oder weniger sandige Kalke, zu oberst mit <i>Ter. humeralis</i> . . . . . | ca. 3,00 m |
| 2. Feste, graue Kalksandsteine . . . . .  | 2,00 m     |
| 3. Wohlverwahrt-Flöz: Graue, oolithische Kalke, in der oberen Hälfte mehr oder weniger von roten Eisenoolithen durchsetzt . . . . . | 1,00 m     |

4. Graue bis grünlichgraue, gelblich verwitternde, schwefelkieshaltige und quarzitisches Sandsteine in dünne Bänken und Schiefer aufgelöst, zu unterst kreuzgeschichtet und z. T. mit kohligen Pflanzenresten („Liegendquarzit“ KLÜPFEL'S) 3,00—3,25 m	
5. Eisenhaltige, z. T. gebräunte sandig-oolithische Kalkbank (Westendorfer Flöz?) . . . . .	0,35 m
6. Graue sandige Schiefertone . . . . .	0,25 m
7. Graue, z. T. bräunlich angewitterte Kalksandsteine („Feldgrauer Sandstein“ KLÜPFEL'S) . . . . .	1,00 m
8. Teilweise braun angewitterte sandig-oolithische Kalkbank von einzelnen roten Eisenoiden durchsetzt (Viktoria-Flöz?) . . .	0,50 m
9. Klippenflöz-Region:	
a) Graue sandig-oolithische Kalke, z. T. in Kalksandstein übergehend, reich an Ostreen . . . . .	2,00 m
b) Graue sandig-oolithische Kalke von einzelnen roten Eisenoiden durchsetzt, die sich nesterartig anreichern können	1,50 m
c) Sandig-oolithische Kalke, in der oberen Hälfte von einzelnen Eisenoidlagen durchsetzt . . . . .	8,00 m

Liegendes: Dunkle Mergelschiefer der Heersumer Schichten

#### IV. Profil an der Westseite der Kaiser-Denkmal-Terrasse

1. Eisenhaltige, bräunlich verwitterte Kalksandsteine . . . . .	0,50 m
2. Eisenhaltige, bräunlich verwitterte sandig-oolithische Kalke	0,75 m
3. Graue, gelblich verwitterte, mürbe Sandsteine, z. T. mit Pflanzenresten, vielfach von eisenhaltigen Schlieren und Konkretionen durchzogen . . . . .	2,00 m
4. Äquivalent des Wohlverwahrtflözes? Sandig-oolithische, von einzelnen roten Eisenoidlagen und -nestern durchsetzte, z. T. stark zersetzte Kalke . . . . .	0,60—0,65 m
5. Feste quarzitisches Schiefer . . . . .	0,10—0,15 m
6. Dunkle schiefrige Tone . . . . .	0,40 m
7. Zu Eisenmulm stark zersetzte oolithische bzw. sandig-oolithische Kalke mit zahlreichen, meist schlechterhaltenen Bivalven ( <i>Pecten</i> , <i>Modiola</i> , <i>Cucullaea goldfussi</i> u. a.) . . . . .	0,40 m
8. Gelblichgrau verwitterte Kalksandsteine, zu unterst konglomeratisch mit braunen Tongeröllen . . . . .	0,70 m
9. Äquivalent des Westendorfer Flözes? Eisenhaltig-oolithische Kalke, fleckenweise braun und ziegelrot zersetzt, mit einzelnen größeren <i>Natica</i> -Formen . . . . .	0,40 m
10. Grau und bräunliche Kalksandsteine mit kohligen Pflanzenresten und Bivalven . . . . .	0,75 m

11. Dunkle Schiefer und schiefrige Sandsteine . . . . . 0,25 m
12. Äquivalent des Viktoriaflözes?  
Eisenreiche sandig-oolithische Kalke mit vereinzelt roten  
Eisenooiden und fleckenweise braun und rot bis ziegelrot  
zersetzt. Reich an Ostreen . . . . . 0,30—0,35 m
13. Klippenflözregion:  
a) Sandig-oolithische Kalke, in der ganzen Mächtigkeit von  
schwachroten Eisenooidlagen durchsetzt, z. T. reich an  
Ostreen und *Pecten subfibrosus* . . . . . 5,00 m  
b) Graue und bräunliche Kalksandsteine, z. T. reich an  
Ostreen, zuweilen mit eingeschalteten Hornsteinfasern . . . . . 5,00 m
- Liegendes: Mergelschiefer und Kalksandstein der Heersumer Schichten

Wie aus den Profilen hervorgeht, nimmt der Korallenoolith, der am Ostrande des Blattes am Nammer Kopf und den Nammer Klippen noch 30—40 m mächtig sein mag, westwärts immer mehr ab, so daß er nach den Aufschlüssen am Königsberge nur noch etwa 25 m und beiderseits der Porta nur noch rund 20 m beträgt. Hand in Hand damit geht auch eine fazielle Veränderung der Stufe vor sich. Nach den Profilen wird der Korallenoolith des Blattes hauptsächlich von sandigen, z. T. oolithischen Kalken und vielfach schwefelkieshaltigen und von kohligen Pflanzennestern durchsetzten Kalksandsteinen zusammengesetzt, von denen die ersteren im Osten, die anderen im Westen vorherrschen und — als „feldgrauer Sandstein“ und „Liegendquarzit“ KLÜPFEL'S — im Hangenden des Viktoriaflözes und im Liegenden des Wohlverwahrtflözes eine besonders ausgeprägte Entwicklung zeigen, während reinere Kalke nur noch selten sind. Es findet also eine in ostwestlicher Richtung zunehmende Versandung des Korallenooliths statt, die schließlich im Wiehengebirge aus dem Korallenoolith den Wiehengebirgsquarzit als zeitliches Äquivalent entstehen läßt. Eine besondere Steigerung des Kieselsäuregehaltes macht sich in den unteren Grenzsichten in Form mehrerer Hornsteinlagen und Hornsteinlinsen geltend, die vor allem in den Aufschlüssen des Wiehengebirges nachzuweisen waren (vgl. Profil IV), und die nach der mikroskopischen Untersuchung KOERT'S echte, aus Radiolarien entstandene Radiolarite darstellen. Nur in untergeordnetem Maße werden die zuweilen noch dicke Quader bildenden Korallenoolithbänke durch tonige und mergelige Zwischenlagen voneinander getrennt.

Allen Gesteinen des Korallenooliths ist ein gewisser Eisenhalt eigen, der sich in verschiedener Weise äußert, und zwar einmal durch eine auffallende braune Verwitterung mancher Bänke,

zum andern durch wechselndes Hervortreten roter Eisenooide, die in Form einzelner Lagen und Nester gewisse Schichten durchschwärmen und am Wesergebirge in bestimmten Horizonten sich zu regelrechten oolithischen Roteisensteinlagen flözartig anreichern. Solche Roteisensteinlager sind innerhalb des Korallenooliths rechts der Weser in größerer Anzahl in mehr oder weniger bauwürdiger Form entwickelt und unter den Namen „Klippenflöz“, „Viktoriaflöz“, „Josephflöz“ und „Wohlverwahrtflöz“ seit langem bekannt.

Bei längerem Aushalten in streichender Richtung und größerer Mächtigkeit tritt vor allem das tiefste Flöz, das nach den „Nammer Klippen“ genannte „Klippenflöz“, durch eine intensivere Rotfärbung des Bodens hervor, der z. B. der Zug des „Roten Brinks“ seine Bezeichnung verdankt. Die Eisensteinbildung dieses Klippenflözes umfaßt die rund 10 m mächtigen untersten Schichten der Stufe, in der vor allem die hangenden Bänke wiederholt eine flözartige Anreicherung des Erzes erkennen lassen, die bis 22% Fe bei einem zwischen 0,1 und 0,2% schwankenden P-Gehalt betragen kann. In dieser Form läßt sich das Klippenflöz vom Blatte Bückeberg her fast durchgehend über den Nammer Kopf, die Nammer Klippen, den Roten Brink bis zum Königsberg verfolgen und kartographisch ausscheiden, wo es dann als Flöz verschwindet. Die letzten Ausklänge dieser Flözbildung lassen sich aber noch in den Profilen beiderseits der Porta (vgl. S. 21 u. 22) feststellen, in denen die Bänke dieser sogenannten „Klippenregion“ wiederholt einzelne schwache Eisenoolidlagen führen.

Das erreichste Vorkommen ist im Bereiche des Blattes das im Hangenden des Klippenflözes auftretende, besonders feinkörnig struierte „Viktoriaflöz“, das zusammen mit dem obersten Teil des Klippenflözes ehemals von der Grube „Viktoria“ im Leversiek am Fuße des Königsberges gebaut worden ist und nach diesem Aufschlusse eine Maximalmächtigkeit von 2 m und einen Maximalgehalt von 42–45% Fe bei einem P-Gehalt von 0,2–0,3% besessen hat. Allerdings ist das Flöz in seiner Bauwürdigkeit lokal stark beschränkt, da es sowohl im Streichen wie Fallen schon nach wenigen 100 m vertaubt. Vielleicht sind als Vertreter dieses Viktoriaflözes einzelne rote Eisenooide führende Bänke anzusehen, die im Portaprofil und im Profil am Kaiser Wilhelm-Denkmal gleichfalls im Hangenden der Klippenregion auftreten.

Noch unbeständiger scheint das „Josephflöz“ der ehemaligen Grube „Viktoria“ im obersten Teil der Stufe zu sein, dessen Abbau sich überhaupt nicht verlohnt hat. Stratigraphisch dürfte dieses „Josephflöz“ dem „Wohlverwahrtflöz“ der weiter im Osten bei Kl. Bremen (Bl. Bückeberg) gelegenen ehemaligen Zeche „Wohl-

verwahrt“ entsprechen, das für dieses Gebiet das bauwürdige Hauptflöz darstellt und das auch im Westen in den Profilen zu beiden Seiten der Porta noch als Roteisensteinhorizont in Gestalt einer bis 1 m mächtigen und rote Eisenooide enthaltenden Kalkbank kenntlich ist.

Nach den neueren Untersuchungen KLÜPFEL's, die der Verfasser auf Grund eigener Beobachtungen im wesentlichen bestätigen konnte, vermehren sich diese bisher bekannten Roteisensteinflöze um weitere, an andere Horizonte des Korallenooliths gebundene Roteisensteinvorkommen, von denen das sogenannte „Westendorfer Flöz“ weiter im Osten verschiedentlich eine auffallendere Erzanreicherung aufweist. Nach seinem dortigen geologischen Niveau zu urteilen, das sich unweit der Hangendgrenze des Viktoriaflözes findet, könnten möglicherweise die in den obigen Profilen von Königsberg, der Porta und dem Kaiserdenkmal nahe über dem Viktoriaflöz auftretenden stark eisenhaltigen, bzw. noch rote Eisenooide führende Kalke als Äquivalente dieses Flözes zu betrachten sein.

Hand in Hand mit der zunehmenden Versandung des Korallenooliths verkümmerte auch die Fauna. Es sind hauptsächlich die nur noch selten vorkommenden reineren Kalke, die einmal zugleich besonders eisenhaltig zu sein scheinen und dann auch gelegentlich fossilreicher sind. *Ostrea*, *Pecten*, *Modiola* und *Natica* sind die noch am häufigsten auftretenden Gattungen, von denen die *Natica*-Formen insofern bemerkenswert sind, als sie die als Äquivalente der Westendorfer Flözregion angesprochenen eisenreichen Schichten sowohl in dem Profil vom Königsberg wie in demjenigen am Kaiser Wilhelm-Denkmal besonders auszuzeichnen scheinen. In den obersten Schichten der Stufe sind auch auf unserem Blatte *Terebratula humeralis* und *Rhynchonella pinguis* noch häufiger vertreten.

## Kimmeridge

### Unterer Kimmeridge

Die für den Unteren Kimmeridge des östlichen Gebietes bezeichnende Wechselfolge von Mergeln, Mergelkalken, Kalken und Sandsteinen scheint auch noch bis zur Porta die gleiche zu bleiben bei ungefähr derselben Gesamtmächtigkeit von 25—30 m. Die untere Grenze über den massigen Bänken des Korallenooliths wird auch auf Bl. Minden durch eine plötzlich sich einstellende Fazies von Mergeln und Tonen, knorpeligen Kalken und Mergelkalken, die nicht selten glaukonithaltig sind, scharf gekennzeichnet. Im Portaaufschluß am Fuße des Jakobsberges sowie in einem dicht benach-

barten alten Steinbruch an der „Hägerei“ werden diese Grenzschichten in einer Mächtigkeit von 6—7 m über dem Korallenoolith sichtbar und führen bereits typische Kimmeridgefossilien, wie *Ostrea rugosa*, *Cyprina nuculaeformis* u. a. Darüber stellen sich in den gleichen Aufschlüssen feste, dichte, grünlich-graue bis bräunliche Sandsteinplatten und mächtigere Schiefertone ein, der sogenannte „untere Grenzsandstein“. Die höheren, an der Porta nicht mehr aufgeschlossenen Schichten bestehen dann wieder aus wechsellagernden Mergeln, Tonen und Kalken und schließlich zu oberst aus dem „oberen Grenzsandstein“, der Sandsteine vom gleichen Habitus und gleicher Beschaffenheit wie der untere Horizont führt, und zusammen mit mächtigeren Tonen und Mergeln die unmittelbare, scharf ausgeprägte Grenze gegen Mittleren Kimmeridge bildet<sup>3)</sup>.

Nach Westen zu im Bereiche des Wiehengebirges nehmen die Sandsteine noch weiter an Bedeutung zu, d. h. es findet wie im Korallenoolith so auch innerhalb dieser Stufe eine westwärts zunehmende Versandung statt, wie die verschiedenen Aufschlüsse erkennen lassen. Die von v. SEE mitgeteilten Steinbruchaufschlüsse am Hange des Wittekindsberges sind leider verfallen, dagegen waren die Schichten des Unteren Kimmeridge in ihrer Gesamtheit im Hohlwege südlich Uphausen nahe der Blattgrenze einigermaßen gut zu sehen. Danach haben wir es hier an Stelle der beiden „Grenzsandsteine“ nunmehr mit drei Sandsteinhorizonten zu tun, die in sich auch hier tonige Zwischenschichten enthalten und voneinander durch Mergel, Kalke und Mergelkalke getrennt werden. Auch die unmittelbaren Basalschichten bestehen zunächst aus einer Wechselfolge von Kalken und Mergeln, und erst darüber liegt der untere Sandsteinhorizont, während der obere Grenzsandstein bis an die dickeren Kalke des Mittleren Kimmeridge heranreicht. Die grauen bis grünlichgrauen und bräunlichen, vielfach recht festen, quarzitäen Sandsteine sind zumeist wie gewöhnlich dünnplattig bis schiefrig, nur zu unterst nehmen sie auch bisweilen den Habitus

3) KLÜPFEL zieht allerdings den „oberen Grenzsandstein“ als „Wehrendorfer Sandstein“ wegen des Fundes eines *Aspidoceras bispinosum* durch v. SEE (10) in angeblich liegenden Mergelkalken am Wittekindsberg zum Mittleren Kimmeridge und schließt sonach den Unteren Kimmeridge bereits mit unserem „unteren Grenzsandstein“ ab. Selbst wenn KLÜPFEL's Parallelisierung zutreffen sollte — v. SEE (S. 675) fand in Wirklichkeit den bewußten *Aspidoceras bispinosum* über irgendwelchen Sandsteinschichten —, so möchte ich gleichwohl dem einen Funde eines *Aspidoceras bispinosum* in Rücksicht auf seine größere vertikale Verbreitung bis in die obere Grenzbank des Mittleren Kimmeridge hinein, sowie in Rücksicht auf sein im allgemeinen spärliches Auftreten einen solchen stratigraphischen Wert nicht beimessen. Auf der anderen Seite gleichen sich aber die Gesteine beider Sandsteinhorizonte petrographisch so vollkommen, daß ihre Trennung unnatürlich erschiene und zumal bei der geringen Mächtigkeit der kalkig-mergeligen Zwischenschichten kartographisch auch nur schwer durchzuführen wäre.

dickerer Bänke an. Nicht selten tragen sie auf ihren Schichtflächen schön ausgebildete Wellenfurchen.

Die häufigeren Fossilien des Unteren Kimmeridge sind *Ostrea multiformis* DKK., *Modiola aequiplicata* Sow., *Pholadomya paucicosta* ROEM., *Ceromya orbicularis* ROEM., *Cyprina nuculaeformis* ROEM. u. a.

### Mittlerer Kimmeridge (jw 3β)

Der Mittlere Kimmeridge besteht aus einer insgesamt etwa 50 m mächtigen Wechselfolge von Kalken und Mergelkalken in dickeren und dünneren Bänken, sowie mürben Mergeln und Tonen. Durch die Entwicklung dickerer Kalkbänke hebt sich die Stufe nach unten und oben einmal gegenüber dem mit Sandsteinen beginnenden Unteren Kimmeridge, zum anderen gegenüber dem vorherrschend tonig-mergelig ausgebildeten Oberen Kimmeridge, und zwar sowohl lithologisch wie als besonderer Geländerücken auch morphologisch scharf ab, und ist kartographisch leicht auszuscheiden. Die Kalke sind meist dicht, seltener kristallin und zeichnen sich wie alle Kimmeridgekalke durch einen knollig-knorpeligen Habitus aus.

Größere Aufschlüsse im Bereiche des Blattes bieten der Timmerberg'sche Steinbruch im Dorfe Nammen, der auflässige, größtenteils unter Wasser stehende „Blauesebruch“ und vor allem der der Lerbecker Zementfabrik das Rohmaterial liefernde Bauer'sche Bruch unmittelbar an der Mindener Landstraße, der in einem zusammenhängenden Profil Gigas-Schichten, Oberen Kimmeridge und Mittleren Kimmeridge aufdeckt. Das Profil des Mittleren Kimmeridge — mit den von der Werksdirektion zur Verfügung gestellten Angaben des Kalkgehaltes der einzelnen Schichten — lautet von oben nach unten folgendermaßen:

Hangendes: Tonmergel und Mergelkalke des Oberen Kimmeridge

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Massige Mergelkalke der sog. „Ballersteinbank“ (77%) mit <i>Aspidoceras longispinum</i> D'ORB., <i>iphicerum</i> OPP. u. a. . . . .                                    | 3,50 m |
| 2. Tonmergel (15%) . . . . .  | 5,00 m |
| 3. Mergelkalke (73%), Kalkmergel (58%) und Mergel (30%) in Wechsellagerung . . . . .  | 3,60 m |
| 4. Festere, dickbankige Kalke („Weißkalk“) (87%) . . . . .  | 2,50 m |
| 5. Mergelkalke (73%) früher unterirdisch für Herstellung von Romanzement abgebaut . . . . .   | 1,50 m |
| 6. Festere, dickbankige Kalke („Weißkalk“) (87%) . . . . .  | 2,50 m |
| 7. Massige Mergelkalke (70—75%) mit einzelnen <i>Exogyra virgula</i> -Bänkchen, sowie <i>Ter. subsella</i> und Cyprinen. Seltener <i>Aspidoceras bispinosum</i> . . . . . | 9,70 m |
| 8. Mergelkalke (70—72%) und Kalkmergel (52—62%) in Wechsellagerung . . . . .  | 9,00 m |

Die an der oberen Grenze der Stufe liegende, besonders massig entwickelte „Ballersteinbank“ bildet nicht nur lithologisch, sondern auch faunistisch gegenüber dem Oberen Kimmeridge insofern eine Grenze, als sie das Hauptlager der Ammoniten, vor allem der bispinosen *Aspidoceras*-Formen, *A. bispinosum* ZIET., *A. longispinum* D'ORB und *A. iphicerum* OPP. zu sein scheint, während über ihr im Oberen Kimmeridge diese Formen im allgemeinen nicht mehr auftreten und in den tieferen Schichten des Mittleren Kimmeridge nur noch spärlicher vorkommen<sup>4)</sup>. Im übrigen sind es, wie gewöhnlich, *Terebratula subsella* LEYM. und von Bivalven *Exogira virgula* DEF., *Ostrea multiformis* DKR., *Pholadomya multicostata* AG. und *Mactromya rugosa* ROEM., die im Mittleren Kimmeridge überall besonders häufig hervortreten.

### Oberer Kimmeridge (jw3γ)

Im Gegensatz zur mittleren setzt sich die obere Stufe des Kimmeridge bei einer Mächtigkeit von 20–25 m vorherrschend aus weichen Mergeln und mergeligen Tonen zusammen. In größerer, stets mehrere Meter betragender Mächtigkeit sind diese tonig-mergeligen Schichten zu oberst entwickelt und bedingen auf diese Weise eine besonders scharfe Grenze gegen die bankigen Gigas-Kalke. Im Porta-Profil lassen die tonig-mergeligen Schichten dieser Region einen stärkeren Sandgehalt lagenweise erkennen. Im übrigen sind den Tonen und Mergeln wiederholt dünne, festere knorpelige Kalkmergel und Mergelkalke, gelegentlich auch dickere Kalkbänke von dichter und feinkristalliner Struktur eingeschaltet, die dann

4) Nach KLÜPFEL sollen allerdings die höchsten Funde von *Aspidoceras bispinosum* und *longispinum* durch v. SEE (10) in einem 5–6 m über der Ballersteinbank gelegenen Niveau des Portaprofils gemacht worden sein. Jedoch stimmen v. SEE's Profilangaben mit unseren neueren Feststellungen so wenig überein — seine unzutreffende Mächtigkeitsziffer des Oberen Kimmeridge von 40 m zeigt das schon —, daß ich sie als zuverlässige Grundlage für eine stratigraphische Auswertung nicht ansehen kann. Den lithologischen Verhältnissen wird jedenfalls nur die von KOERT und mir vorgenommene Art der Trennung des Mittleren und Oberen Kimmeridge gerecht. KLÜPFEL geht aber soweit, daß er sogar noch eine ca. 20 m mächtige Schichtenserie über der Ballersteinbank trotz ihrer vorherrschend tonig-mergeligen Entwicklung zum Mittleren Kimmeridge zieht, und dafür seinen Oberen Kimmeridge zum guten Teil mit dem unteren Teil unserer Gigasschichten identifiziert, und ähnlich scheint auch IMEYER (1926) das Portaprofil aufzufassen. Das bedeutet aber eine völlige Verkennerung der Stufe der Gigasschichten. Denn auch die tieferen Schichten dieser Stufe werden genau so wie die übrigen durch die kristallin-glitzernde Beschaffenheit und auf einem gewissen Bitumengehalt beruhende dunkle Färbung, sowie durch den mehr plattigen Habitus ihrer Kalke charakterisiert gegenüber den durchweg knollig-knorpeligen und meist dichten und blaugrauen bis hellgrauen Kalken des Oberen Kimmeridge. Wir haben es also nicht entsprechend KLÜPFEL's Ansicht mit einer aus dem Oberen Kimmeridge in die Gigasschichten „gleichartig fortsetzenden Schichtausbildung“ zu tun, sondern die Grenze ist nach unserer Deutung, zumal auch durch den zunächst mit einem 8 m mächtigen Tonkomplex zu oberst beginnenden Fazieswechsel des Oberen Kimmeridge — den KLÜPFEL als Basalregion seines Oberen Kimmeridge ansieht — lithologisch besonders scharf und wird überdies durch den Fund einer *Gravesia* sp. in der tiefsten Bank der strittigen Schichtenfolge auch faunistisch bewiesen.

auch im Terrain innerhalb der Einsenkung des Oberen Kimmeridge als schwache Bodenwellen sich bemerkbar machen. Außer dem schon erwähnten vollständigen Profil des Bauer'schen Bruches an der Porta bieten sich in diesen Schichten auch noch in den Hohlwegen südlich Uphausen recht gute Aufschlüsse, die zeigen, daß diese fazielle Entwicklung des Oberen Kimmeridge und ihre Unterschiede gegenüber derjenigen des Mittleren Kimmeridge, sowie der Gigas-Schichten bis zum westlichen Blattrande anhalten.

Nach dem Profil des Bauer'schen Bruches setzt sich der Obere Kimmeridge im einzelnen folgendermaßen zusammen:

Hangendes: Gigas-Schichten

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Bröckelige mergelige Tone (8% $\text{CaCO}_3$ ), im obersten Teil mit einzelnen dünneren und härteren feinsandigen Lagen . . .  | 8,00 m |
| 2. Dichte bis feinkristalline, z. T. dunkelfarbige und bituminöse Kalkbänke mit dünnen mergeligen, z. T. bituminösen und zu oberst feinsandigen Zwischenlagen . . . . .  | 2,00 m |
| 3. Wechselfolge von Kalken (78—85%), Mergelkalken (69%) und Mergeln bzw. mergeligen Tonen. <i>Ostrea multiformis</i> , <i>Exogyra virgula</i> , Cyprinen und <i>Pholadomya multicosata</i> , <i>Mactromya rugosa</i> u. a., sowie massenhaft in einzelnen Lagen kleine Corbulen ( <i>C. alata</i> und <i>deshaysea</i> ) . . . . . | 3,50 m |
| 4. Massige Kalkmergel bzw. Mergelkalke (71%), zu oberst reich an <i>Pecten comatus</i> , <i>Pholadomya multicosata</i> , <i>Cyprina brongniarti</i> , <i>C. nuculaeformis</i> und anderen Bivalven . . . . .   | 4,50 m |
| 5. Wechselfolge von Mergeln (16—47%), Mergelkalken (63—77%) und seltener Kalken (81%). <i>Ostrea multiformis</i> , <i>Exogyra virgula</i> , <i>Pholadomya multicosata</i> und Cyprinen in einzelnen Schichten stärker vertreten . . . . .  | 7,20 m |

Liegendes: Mittlerer Kimmeridge

An Fossilien sind im Oberen Kimmeridge neben der oft in Form von Austernbänken angereicherten *Ostrea multiformis* öfters noch *Exogyra virgula* DEF. vertreten, wenn auch nicht mehr in dem Maße wie im Mittleren Kimmeridge. Auf der anderen Seite zeigen sich aber auch bereits faunistische Anklänge an das höher folgende Portland, und zwar einmal durch namentlich im oberen Teil entwickelte Corbula-Platten, die dicht erfüllt von kleinen *Corb. alata* Sow. und *C. deshaysea* Buv. sind, sowie durch das stärkere Hervortreten von *Cyprina brongniarti* und *C. nuculaeformis*, die zwar auch schon in den tieferen Kimmeridgeschichten vorkommen, aber ihre stärkste Entwicklung doch im Oberen Kimmeridge und unteren Portland erlangen.

## Unteres Portland

## Gigas-Schichten (jw4z)

Auf die vorherrschende Mergelfazies des Oberen Kimmeridge folgen die wieder mehr bankige, festere Kalke führenden Gigas-Schichten, die daher einen neuen Zug von Kuppen, und zwar den nördlichsten der Weserkette bilden und eine Mächtigkeit von 25–30 m besitzen.

Der für den Kimmeridge so bezeichnende knorpelig-knollige Habitus der Kalke fehlt in diesem Maße den Gigas-Schichten. Im Gegensatz dazu sind die Gigas-Kalke mehr ebenflächig und ebenplattig und vorwiegend von feinkristallinem Gefüge. Beim Anschlagen geben sie gern einen klingenden Klang. Weiter zeichnen sich die Gigas-Kalke gegenüber denjenigen der Kimmeridgestufen im allgemeinen durch einen höheren Kalkgehalt aus, der nach den Analysen der betreffenden Gesteine des Bauer'schen Bruches gegen 80% und mehr beträgt und sind daher in erster Linie unter den Jurakalken des Blattgebietes zum Kalkbrennen geeignet, wie ja denn gerade auch in ihnen eine Reihe von Kalkofenbetrieben angelegt sind. Mit den Kalken wechsellagern wiederholt weiche, schiefrige Mergel und Tone, die aber eine größere Mächtigkeit nie erlangen, sowie auch Mergelkalke, die bereits in ihrem Aussehen und Habitus an die Eimbeckhäuser Plattenkalke erinnern. Bemerkenswert ist, daß ebenso wie im obersten Teil des Oberen Kimmeridge so auch im tiefsten Teil der Gigas-Schichten des Portaprofils die tonig-mergeligen Schichten einzelne festere feinsandige Lagen führen. Ein besonderes Kriterium der Gigas-Schichten bildet ein stärkerer Bitumengehalt, der sowohl die festeren Kalke wie die weichen Mergel gelegentlich auszeichnet und dann eine tief schwarze Färbung bei diesen Schichten hervorruft. Bei manchen Kalkbänken ist der Bitumengehalt in Form feiner Schichtbestege stärker angereichert, die besonders in Verbindung mit stylolithischen Strukturen, die gerade für die Gigas-Kalke charakteristisch zu sein scheinen, auffälliger hervortreten.

Infolge ihrer besonderen technischen Bedeutung als Werksteine und Brennkalke werden die Gigas-Schichten an einer größeren Reihe von Stellen gebrochen. Umfangreichere Aufschlüsse sind diejenigen der Lerbecker Zementfabrik, der Bauer'sche Bruch und „Alte Bruch“, sowie der Kollmeyer'sche Bruch auf der Westseite von Nammen. Die Profile des erst- und letztgenannten Aufschlusses sind:

I. Profil des Bauer'schen Bruches<sup>5)</sup>

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Wechselfolge von dunklen, kristallinen Kalken (79—88%) in dünneren und dickeren Bänken und grauen bis bräunlichen mergeligen Schiefertönen, z. T. reich an Bivalven, besonders Ostreen und Cyprinen . . . . . | ca. 6,00 m |
| 2. Mergelige Schiefertone (9,8%) . . . . .   | 2,00 m     |
| 3. Dunkle, austernreiche Kalke (83%), z. T. von feinen Mergelfla-ern durchsetzt . . . . .  | 1,90 m     |
| 4. Mergelige Schiefertone (14,9%) . . . . .  | 1,75 m     |
| 5. Dunkle, feinkristalline Kalke (78—83%) mit dünnen mergeligen Zwischenlagen, die an einer Stelle sich zu einer stärkeren Schicht verdicken . . . . .   | 3,35 m     |
| 6. Mergelige Schiefertone (9,8%), im oberen Teil mit einer ostreenreichen Kalkschicht, ab und zu mit feinsandigen festeren Lagen, die zuweilen Corbulen führen . . . . .   | 2,00 m     |
| 7. Dunkle, feinkristalline Kalkbänke (84,5%), mit zwischengelagerten dünnen mergeligen Tonschichten. <i>Gravesia</i> sp. . . . .   | 0,50 m     |

Liegendes: Mergelige Tone des Oberen Kimmeridge

## II. Profil des Kollmeyer'schen Bruches auf der Westseite von Nammen

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Graue, verwittert bräunlichgraue, poröse Kalke . . . . .   | 0,50—0 60 m |
| 2. Wechsel von Schiefertönen und plattigen Kalken . . . . .   | 0,40 m      |
| 3. Kristalline, verwittert hellgraue bis bräunlichgraue, ostreenreiche Kalke mit stylolithischen Schichtflächen . . . . .                         | 1,00 m      |
| 4. Wechselfolge von Mergeltonen und Mergelkalken . . . . .  | 0,50 m      |
| 5. Hellgraue bis bräunlichgraue kristalline Kalke . . . . .   | 0,30 m      |
| 6. Wechsel von feinkristallinen Kalken und schiefrigen Tonmergeln. <i>Corb. inflexa</i> , <i>Mod. lithodomus</i> und Cyprinen . . . . .           | 4,50 m      |
| 7. Dunkelgraue Mergeltonen mit <i>Hemicidaris hofmanni</i> ROEM. und Austern . . . . .  | 0,35 m      |
| 8. Wechselfolge von feinkristallinen, dunklen Kalken und geringmächtigen Schiefertönen . . . . .  | 2,10 m      |
| 9. Dunkle Mergeltonen mit eingelagerter Mergelkalkbank . . . . .  | 0,25 m      |
| 10. Bankige, feinkristalline und bituminöse Kalke mit dünnen Mergeltonlagen und stylolithischen Schichtflächen. <i>Gravesia gravesi</i> . . . . . | 2,70 m      |
| 11. Wechselfolge von Mergeltonen und Kalkplatten mit <i>Corb. inflexa</i> und <i>Modiola lithodomus</i> . . . . .                                 | 3,50 m      |
| 12. Dunkle, feinkristalline, bitumenreiche Stinkkalke . . . . .   | 1,00 m      |

<sup>5)</sup> Bezgl. der unzutreffenden Deutung des Profils durch KLÜPFEL und IMEYER vergl. Anmerkung auf S. 25 u. 27.

- |   |        |
|---|--------|
| 13. Wechselfolge von plattigen, kristallinen Kalken und Mergeltonen . . . . . | 0,80 m |
| 14. Bankige, dunkle, feinkristalline Kalke . . . . .                          | 1,00 m |

Die für die Gigas-Schichten leitenden *Gravesia gravesi* D'ORB und *Gr. portlandica* wurden in verschiedenen Aufschlüssen der Stufe gefunden, am zahlreichsten in dem „Alten Bruch“ der Lerbecker Zementfabrik. Bemerkenswert ist auch das erste Auftreten einer durch flachere Form und engere Berippung ausgezeichneten *Gravesia sp.* in der untersten Bank der Gigas-Schichten im Hangenden der mächtigen Tone des Oberen Kimmeridge im Bauer'schen Bruch, die damit die Grenze auch faunistisch genauer festlegt. Corbulen, besonders *C. inflexa*, sowie *Modiola lithodomus* bedecken oft in größerer Anhäufung die Schichtflächen mancher Kalkplatten, während in den tonigen Schichten *Cyprina brongniarti* und *nuculaeformis* am meisten unter den Bivalven hervortreten.

#### Einbeckhäuser Plattenkalke (j w 4 β)

Mit der Überlagerung der Gigas-Schichten durch die Einbeckhäuser Plattenkalke beginnt sich das Gelände entlang dem Nordfuße der Weserkette merklich zu verflachen, und die Folge ist, daß diese Schichten bereits im allgemeinen durch das Diluvium bedeckt werden. Nur an vereinzelt Stellen, vornehmlich in Wegeinschnitten, so bei Häverstädt, Barkhausen und in etwas größerem Umfange bei Nammen kommen sie unmittelbar zum Vorschein. Es sind wie gewöhnlich dunkle, äußerlich hell angewitterte, in einzelne Scherben leicht zerfallende Mergelkalkplatten und -schiefer, die mit reineren Mergelschichten abwechseln. Die Mächtigkeit der Stufe mag ebenfalls 25—30 m betragen. Die Platten werden wiederholt von zahlreichen Corbulen, *C. inflexa* und *alata*, und *Modiola lithodomus* bedeckt, auch solche mit *Turritella minuta* wurden bei Barkhausen beobachtet.

#### Oberes Portland

##### Münder Mergel (j w 5 α)

Die Münder Mergel entziehen sich unter der ausgebreiteten Diluvialdecke im allgemeinen der Beobachtung. Nur vorübergehend wurden sie bei einem Neubau in Häverstädt, wo sie z. T. nur von einer dünnen Lößschicht überlagert werden, in Gestalt grauer Mergel sichtbar. Nach DUNKER und CREDNER müssen sie außerdem ehemals im „Nammer Holz“, der jetzigen „Mindener Staatsforst“, nordwestlich Nammen unter dem Diluvium in einer Mergelgrube aufgeschlossen gewesen sein und an dieser Stelle zugleich bitumi-

nöse Gipsmassen mit Schwefeleinsprengungen enthalten haben, also nach Analogie des Vorkommens im „Weenzer Gipsbruch“ am Hils. Wir haben also auch im Untergrunde unseres Blattgebietes mit salinischen Bildungen der Münder Mergel zu rechnen, und zwar nicht nur mit Gips, sondern auch mit Steinsalz, worauf der hohe Salzgehalt (85 gr NaCl in 1 l) der z. T. durch das Bad „Minden“ genutzten Grubenwässer des Wealdenkohlenbergbaues hinweist, der nur aus den liegenden Münder Mergeln stammen kann. Nach der beträchtlichen Ausdehnung der Münder Mergel zu urteilen, ist ihre Gesamtmächtigkeit auf 400–500 m zu veranschlagen.

### Serpulit (jw 5β)

Vom Serpulit, dem obersten Gliede des Weißen Jura, treten nur die hangenden Schichten am Fuße der Wealdenhöhe von Böhhorst aus dem bedeckenden Diluvium heraus zutage und sind daselbst in der Böhhorster Ziegeleigrube zusammen mit den tiefsten Schichten des Unteren Wealden aufgeschlossen. Nach diesem Profil sind es in der Hauptsache graue bis schwärzliche und bräunliche Mergelschiefer, wiederholt gebändert durch braun zersetzte eisenhaltige Lagen und helle Faserkalkschnüre, welche letztere möglicherweise sekundäre Bildungen an Stelle ausgelaugter Gipslagen darstellen. Außerdem sind den Mergelschiefern eine Reihe von stark bituminösen Stinkkalken, und zwar sowohl von dichten Kalken wie kristallinen Cyrenenkalken eingeschaltet, an deren Stelle zu unterst große brotlaibartige Kalkkugeln treten. Die oberste Bank dichten Kalkes, die zugleich die Grenze gegen die Unteren Wealdenschiefer bezeichnet, führt zahlreichere Corbulen, und zwar *C. inflexa* Röm., *C. sublaevis* Röm. und *C. alata* Sow., während die Cyrenenkalke hauptsächlich aus Schalen der *Cyrena lentiformis* Röm. und *C. subtransversa* Röm. sich zusammensetzen.

## 3. Kreide

### Wealden

Die für den Wealden in seinem Verbreitungsgebiet rechts der Weser im allgemeinen charakteristische Dreigliederung in Unteren Wealdenschiefer, Wealdensandstein und Oberen Wealdenschiefer läßt sich auch auf Bl. Minden an den beiden Wealdenköpfen beiderseits der Weser durchführen, während in den dazwischen gelegenen bergbaulichen Aufschlüssen des Kohlenbergwerks „Minden“, ehemals „Pr. Klus“, infolge der fast gänzlichen Verkümmernng des Sandsteins nur eine im wesentlichen tonige Fazies vorliegt, wie

es auch das durch diese Aufschlüsse gelegte Kartenprofil veranschaulicht. Diese eigenartige Erscheinung hängt damit zusammen, daß der Weserabschnitt südlich Minden nach W. KAUNHOWEN zufällig die Grenzzone zwischen zwei verschiedenartigen, voneinander getrennten deltaartigen Aufschüttungskegeln des Wealdensandsteins bildet, von denen der östliche — bei einer Maximalmächtigkeit von 200 m am Ostrande des Deisters — vor dem um Hildesheim beginnenden Festlande, der westliche — bei einer Maximalmächtigkeit von über 50 m bei Borgloh südlich Osnabrück — am Ufer der „Rheinischen Masse“ in der Gegend von Münster sich ausbreitet. Beide Sandsteinmassen laufen im Bereiche unseres Blattes aus und besitzen beiderseits der Weser über Tage nur eine beschränkte Mächtigkeit von einigen wenigen Metern, im übrigen setzen mächtige Tone als „Obere Schiefer“ und „Untere Schiefer“ die Formation zusammen.

#### Unterer Wealdenschiefer (kruw1)

Der Untere Wealdenschiefer hat eine Mächtigkeit von etwa 150 m und ist an beiden Wealdenzügen durch eine Reihe z. T. auflässiger Ziegeleigruben aufgeschlossen. Ein fast vollständiges Profil durch die gesamte Stufe bietet die am westlichsten bei Dützen gelegene Tongrube. Danach sind es graue bis schwärzliche, verwittert bräunliche, mehr oder weniger bitumenreiche Mergelschiefer, die wiederholt, namentlich im unteren Teil, Lagen und Kalkbänkchen von Cyrenen, sowie im oberen Teil Toneisensteinknollen und -bänkchen einschließen, von denen das eine unweit der Hangendgrenze auf  $\frac{1}{2}$  m anschwillt. Nicht selten werden die Schiefer von zahllosen Cyprisschälchen bedeckt. Gelegentlich nehmen die Schiefer auch einen merklichen Sandgehalt an, doch kommt es niemals zur Ausbildung eines Sandsteinhorizontes nach Analogie des dem Unteren Schiefer des östlichen Gebietes eingeschalteten Unteren Wealdensandsteins. Ebenfalls sind kohlige Bildungen nur in Form stark kohligter Schiefer oder feinsten Schmitzen, und zwar einmal ungefähr in der Mitte, zum anderen an der oberen Grenze gegen den Sandstein vertreten.

Mit dem letzteren Kohlenschmitz erscheint das Ausgehende des Hauptflözes auf der Grenze von Sandstein und Unterem Schiefer eben noch angedeutet, das in den ehemaligen Aufschlüssen der Kohlschächte „Böihorst“, „Laura“ und „Preußische Klus“, sowie in den jetzigen der Kohlenzeche „Minden“ das obere der beiden vorhandenen Flöze bildet, aber nur stellenweise sich als bauwürdig erwiesen hat, während das eigentlich bauwürdige und zurzeit allein gebaute Flöz das etwa 30 m tiefer gelegene der beiden Flöze ist,

das nach seiner Lage gegenüber dem Hauptflöz und dem darüber lagernden Sandstein dem Flöz 4 des Obernkirchner Reviers ident sein dürfte.

Nach CREDNER war das Profil des ehemaligen Böhlorstschachtes folgendes:

134,85 m	Schiefertone
0,18 m	Kohle (Flöz 1 oder 2)
0,60 m	Schiefertone
2,55 m	Sandstein mit Cyrenen
0,60 m	Schiefertone
0,80 m	Kohle (= Hauptflöz)
28,60 m	Schiefertone, unten mit Cyrenen
0,35 m	Kohlenflöz (Flöz 4) bauwürdig
93,00 m	Schiefertone

Nach den derzeitigen Aufschlüssen der Grube „Minden“ erweist sich das obere oder „Hauptflöz“ durch ein allzu starkes Anschwellen des tonigen Zwischenmittels als nicht mehr bauwürdig. Das dem Abbau dienende untere Flöz ist eine schwefelkieshaltige, gasreiche Fettkohle, und zwar größtenteils eine vitritreiche, d. h. aus weniger zersetzten Pflanzenresten bestehende Glanzkohle<sup>6)</sup>, die sich durch eine hohe Backfähigkeit auszeichnet; seine durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 0,30 m. In dem die neuen mit den alten Bauen verbindenden Querschlag erscheint über beiden Flözen je ein dünnes Sandsteinbänkchen, von denen das obere den Ausläufer des Hauptsandsteins, das untere den Ausläufer des Unteren Sandsteins darstellen dürfte.

#### Wealdensandstein (kru w 2)

Wie bereits erwähnt, hat der Wealdensandstein an den beiden Wealdenkuppen eine Mächtigkeit von nur wenigen Metern, die dann sogar in dem dazwischen gelegenen Felde des Kohlenbergwerks „Minden“ auf ein einziges dünnes Bänkchen im Hangenden des oberen oder Hauptflözes zusammenschumpft. Trotz dieses geringen Umfanges prägt sich aber der Sandstein als deutlicher, leicht verfolgbarer Kamm im Gelände aus. Fast vollständig aufgeschlossen ist er in der nordöstlichen Ecke der Ziegeleigrube bei Dützen im Hangenden der oben beschriebenen Unteren Schiefer, und zwar als ein 3–3,5 m mächtiger, feinkörniger, mürber, von kohligem Pflanzenresten durchsetzter Sandstein, dessen einzelne Schichten zu unterst mit dunklen sandigen, wenige Kohleschmitzen führenden Tonen wechsellagern und in diesem Teil voll von Wurzel-

6) Nach der mikroskopischen Untersuchung von Herrn Dr. STACH.

böden sind. Diese in Gestalt verkohlter Wurzelfasern oder eisen-gebräunter Wurzelröhren die Sandsteine in vertikaler Richtung durchsetzenden Wurzelböden beweisen, daß nicht nur die eigentlichen Flöze, sondern auch die feinen kohligen Bestege gewisser Sandsteinbänke aus an Ort und Stelle gewachsener Vegetation hervorgegangen sind. Erwähnenswert ist noch das in dem ehemaligen Böhlorstschacht 0,60 m über der Oberkante des Sandsteins erschlossene 0,15 m starke Kohleflözchen, das möglicherweise dem im obersten Teil des Wealdensandsteins der Bückeberge auftretenden Flöz 1 entsprechen mag.

### Oberer Wealdenschiefer (kruw 3)

Der Obere Wealdenschiefer tritt nur in ganz geringem Umfange im Anschluß an den Wealdensandstein unmittelbar zutage und wird im übrigen vom Diluvium überdeckt. Nach den Bohr- und Schachtaufschlüssen des Bergbaues sind es nach Art der Unteren Schiefer wiederum mehr oder weniger bituminöse Mergelschiefer mit einzelnen Cyrenenbänkchen. Ihre Mächtigkeit ist auf Grund des neuen Schachtaufschlusses bei Notthorn, der das tiefste Neokom (Valanginien) mit *Garnieria heteropleura* N. u. UHL. bei 54 m und das obere Flöz in dem bei 420 m aufgefahrenen Querschlag in einer Entfernung von 250 m angetroffen hat, auf 250—300 m zu veranschlagen.

### Neocom

Das Neokomgebirge (krun) tritt nur in der äußersten nordöstlichen Blattecke bei Berenbusch unmittelbar zutage und besteht nach dem Aufschluß des hier durchsetzenden Mittellandkanals aus dunklen, in unregelmäßige Brocken und Scherben zerfallenden mergeligen Schiefertönen, die sich oberflächlich zu einem recht plastischen, zähen Ton von blaugrauer Farbe zersetzen. An Einschlüssen enthalten die Neokomschichten wiederholt kleinere und größere Toneisensteingeoden, die meist lagenweise angeordnet sind.

Nach HARBORT (1914), der die Aufschlüsse des Kanals ehemals untersucht hat, sind in diesem Abschnitt Schichten des Oberen Hauterive mit *Crioceras capricornu* ROEM. vertreten, während der neue Schacht der Kohlenzeche „Minden“ bei Notthorn unter dem bis 33 m hinabreichenden Diluvium die tiefsten Schichten der Valendis-Stufe durchörtert hat, die bei 54 m Teufe eine *Garnieria heteropleura* N. u. UHL. und darüber mehrere Exemplare dickgeblättrter Polyptychiten aus der Formenreihe *Keyser-*

lingi N. u. UHL. und *Clarkei* v. K. geliefert haben. Bemerkenswerterweise sind aber die gleichen Polyptychiten-Schichten des Valendis, wenn auch nur in Form von Polyptychitenbruchstücken durch HARBORT in dem viel weiter nördlich, nämlich in dem bereits auf dem Nachbarblatt Petershagen befindlichen Weserabstiegskanal, sowie in den Baugruben der Weserschleuse und der Brückenpfeiler der Weserbrücke festgestellt worden. Es ergeben sich aus diesen Befunden gegenüber dem Auftreten von *Crioceras capricoru*-Formen des Oberen Hauterive in dem südlicher gelegenen Kanalabschnitt bei Berenbusch ohne Zweifel anormale Lagerungsverhältnisse, die durch eine größere streichende Störung bedingt sein dürften. In jedem Falle ist das Neokom auf unserem Blatte, also im Bereiche seiner Stufen des Valendis und Hauterive auf 400–500 m Mächtigkeit zu veranschlagen.

#### 4. Diluvium

Das den größten Flächenraum des Blattes einnehmende Diluvium gliedert sich in drei verschiedenartige Bildungen, einmal in die von Norden gekommenen Glazialschichten des Inlandeises, die, soweit sie heute oberflächlich auftreten, ausschließlich der Saaleiszeit angehören, sodann in die in Form verschiedener Terrassen abgelagerten einheimischen Flußschotter der Weser und schließlich in den Löß, der das ältere Diluvium, sowie auch vielfach unmittelbar das mesozoische Gebirge als dünner Schleier überkleidet.

#### Kamesbildungen (dg)

Unter den diluvialen Bildungen in der Umgebung der Weserkette treten landschaftlich namentlich die hohen Sand- und Kieswälle hervor, die sich, vom Löß mehr oder weniger verhüllt, entlang dem Südrande des Gebirgszuges hinziehen und in besonders großer, bis 100 m betragender Mächtigkeit unmittelbar vor den Querpässen des Gebirges, einmal bei Steinbergen, sodann westlich Todenmann und schließlich im Bereiche unseres Blattes vor der Porta abgelagert erscheinen.

Diese das Landschaftsbild so stark beherrschenden Diluvialaufschüttungen haben von jeher das besondere Interesse der Geologen erregt, dabei aber recht verschiedenartige Deutungen erfahren, die in ihren extremen Formen darin gipfeln, daß man sie einerseits (SPETHMANN) für typische Endmoränen des Inlandeises, also für Endmoränen von ursprünglichem Charakter, andererseits (WEGNER, DRIEVER) für rein fluviatile Absätze der Weser erklärt hat.

Wie STACH und der Verfasser an anderer Stelle (1930) ausführlicher dargelegt haben, handelt es sich um gewaltige, über die heutige Weser südwärts hinausgreifende und talaufwärts bis in die Gegend von Rinteln sich ausbreitende endmoränenartige Ablagerungen vor dem am Wesergebirge stationären Inlandeise der mittleren Eiszeit, die erst in der Folgezeit von der Weser und ihren Seitenflüssen in ihrer ganzen Mächtigkeit durchschnitten und in ihre heutigen Einzelteile aufgelöst worden sind, denn auch die auf der südlichen Talseite bei Krankenhagen—Möllenbeck (Bl. Rinteln) sich neu auftürmenden Kiesrücken dürften ehemals in ununterbrochenem Zusammenhange mit der Portaaufschüttung gestanden haben. Bei diesem Vorgange sind naturgemäß auch die Weserschotter der vorhandenen älteren Weserterrassen, der Mittleren und Oberen Terrasse, mit umgelagert und dem Glazial einverleibt. Auf diese Weise erklärt sich das auffällige Hervortreten der aus Buntsandstein, Muschelkalk, Keupergestein und Thüringerwaldmaterial (Granit, Porphyr, Kieselschiefer, Fettquarz) bestehenden Weserschotter in vielen Aufschlüssen, wie z. B. in der 40 m hohen Veltheimer Kiesgrube auf dem Nachbarblatt Vlotho, das manche Forscher zu der irrigen Ansicht von der Terrassennatur der Aufschüttung verleitet hat. Diese Ansicht wird aber einmal dadurch widerlegt, daß die gröberen Schotter, die neben den Weserschottern in gleicher Weise auch viel von Norden transportiertes Material, kristalline Gesteine der skandinavischen Halbinsel, Feuersteine und Jura- und Kreidegesteine des Wesergebirges und seines Vorlandes, vor allem zahlreiche Toneisensteine, z. T. in größeren Blöcken enthalten, meist recht wirr und unregelmäßig gelagert sind, jedenfalls der typischen Terrassenschichtung ermangeln, und weiter durch das völlige Fehlen roter Wesersande, die ein besonderes Kriterium primärer Weserterrassen sind. Stattdessen sind es stets helle, feinere und gröbere Glazialsande und Mergelsande, die den vorherrschenden Bestandteil der Aufschüttung bilden und die gröberen Schotter gleichsam nur als Einlagerungen enthalten. Im Gegensatz zu diesen besitzen die Sande stets eine ausgesprochene Schichtung, allerdings seltener eine reine horizontale Schichtung, vielmehr eine solche in Verbindung mit der in den mannigfaltigsten Formen auftretenden Kreuzschichtung, bei der das Einfallen der Sande stets südlich oder südöstlich gerichtet ist und damit allein schon auf den Transport von Norden her hinweist.

Wir haben es nach alledem im wesentlichen mit kameartigen Schmelzwasserabsätzen nahe dem Eisrande zu tun, die ehemals eine regelrechte weit ausgebreitete und vermutlich von in das Wesertal vorspringenden Eiszungen umgrenzte „Kamerterrasse“ gebildet haben mögen. Erst nach dem Gebirgsrande

zu scheinen die die größeren Schotter auszeichnenden unregelmäßigen Lagerungsstrukturen besonders extreme Formen anzunehmen und in typische Blockpackungen und Geröllpackungen überzugehen. Es zeigt dies besonders instruktiv ein Aufschluß im Orte Hausberge unmittelbar an der Landstraße, wo auch größere Brocken weicher Jura- und Kreidetone in der Moräne auftreten, die in dieser Form nur in gefrorenem Zustande abgesetzt sein können. Diese nach dem Wesergebirge allgemein zunehmende Blockpackung der Schichten spricht dafür, daß, wie schon erwähnt, das Eis daselbst eine längere Stillstandslage einnahm.

Ist soweit SPETHMANN'S Auffassung von der eisrandlichen Entstehung der Bildungen durchaus zutreffend, so geht er doch andererseits zu weit, wenn er dieselben als typische Endmoränen ansieht, die ihre ursprüngliche Form bis zum heutigen Tage bewahrt haben sollen. Schon ihre Zugehörigkeit zur Saale-Vereisung spricht dagegen, da nach unseren sonstigen Erfahrungen Gebilde aus dieser älteren Periode des Diluviums unter der Einwirkung der Denudation eine mehr oder minder stark<sup>e</sup> Umänderung erfahren haben, womit im vorliegenden Falle auch der Verwitterungszustand der Sande durchaus im Einklange steht, die vielfach, wie z. B. in der Sandgrube an der Huxhöhe, über 10 m tief entkalkt sich zeigen. Und in der Tat sind es vor allem zwei Erscheinungen, die auf die Erosionsnatur der Kamesmoränen hinweisen. Das sind einmal die die Kieskuppen auf ihren Höhen vielfach abschließenden Plateauflächen, die sicherlich kein Kriterium ursprünglicher Endmoränenformen und nur als nachträgliche Einebnungsflächen aufzufassen sind. Die ausgeprägteste dieser Hochebenen ist diejenige, über die von Veltheim her der Sprengelweg führt und die randlich sich in einzelne Erosionskuppen auflöst. Ihr Charakter als der einer nachträglichen Abtragungsebene geht daraus hervor, daß einzelne Kuppen der nördlich sich anschließenden „Hausberger Schweiz“ über diese Lage der Plateaufläche hinaus noch höher ansteigen, ebenso wie auch die auf der anderen Talseite liegende Moränenlandschaft von Krankenhagen—Möllenbeck, die ehemals mit der Portamoräne einen ununterbrochenen Zug bildete, noch um 30 m höher sich erhebt. Die andere diese Vorgänge der nachträglichen Denudation bezeugende Erscheinung beruht in der starken Zerfurchung einzelner Kamesrücker durch eine Reihe von Erosionstäichen und Erosionsschluchten und ihre teilweise Auskleidung mit stellenweise recht mächtigem Löß, dessen Absatz erfahrungsgemäß ganz allgemein eine Erosionsperiode voranging. Besonders Form nimmt diese die Kameterrasse sekundär umgestaltende Erosion in der „Hausberger Schweiz“ an, dessen starke Zertalung so wesentlich zur landschaftlichen Schönheit dieses Ab-

schnitts beiträgt (vgl. Tafel 2), sowie auch in der südöstlichen Blattecke, wo aus der ehemals einheitlichen Aufschüttung der zwischen dem hangenden Glazial und der liegenden Mittleren Weserterrasse lagernde Geschiebemergel zu einer ausgedehnten ebenen Fläche herausgeschnitten ist und nunmehr die beiden Einzelkames an der Porta und andererseits bei Todenmann voneinander trennt.

### Geschiebemergel (dm)

Der Geschiebemergel, die sogenannte Grundmoräne des ehemaligen Inlandeises, die durch die abhobelnde Wirkung des Gletschers auf den Gesteinsuntergrund sich bildete, nimmt gleichfalls am Aufbau der Kameslandschaft teil. Petrographisch ist es größtenteils eine aus den tonigen Formationen der Umgebung aufgearbeitete Lokalmoräne dergestalt, daß in einer vorherrschend tonigen, mehr oder weniger sandigen Grundmasse kleinere und größere Geschiebe nordischer und einheimischer Herkunft wirr verknetet sind. Andererseits kann der Geschiebemergel zuweilen durch Aufarbeitung sandiger Schichten auch mehr sandig entwickelt sein und regelrechte Sandschlieren einschließen, wie es z. B. eine in der Veltheimer Kiesgrube (nahe dem südlichen Blattende) ausgeführte tiefere Bohrung<sup>7)</sup> gezeigt hat, die über 2 m Sand innerhalb eines mehrere Meter mächtigen Geschiebemergels durchsunken hat. Nach dieser Bohrung wie auch nach dem Aufschluß der Veltheimer Kiesgrube selbst, die den oberen Teil des Geschiebemergels an ihrer Sohle sichtbar werden läßt, bildet dieser zusammen mit Bändertonen die Basis der Kamesbildung an der Grenze gegen die unterlagernden Schotter der Mittleren Weserterrasse und breitet sich in diesem Niveau auch über Tage in der südöstlichen Blattecke und darüber hinaus auf dem angrenzenden Blatte Bückeburg in Gestalt der schon oben erwähnten Einebnungsfläche aus. Auch der in der gegenüberliegenden südwestlichen Ecke des Blattes bei Rehme durch eine Bodenentnahme seitens der Bahn ehemals geschaffene und durch Kollegen NAUMANN untersuchte Aufschluß zeigte wiederum unter mächtigeren Kamessanden und -schottern, die hier über das heutige Wesertal hinübergreifen, eine 1 m mächtige Geschiebemergelbank, und es wiederholt sich damit eine allgemeinere Erscheinung der Unterlagerung der verschiedenen, im Wesertal talaufwärts folgenden Kamesbildungen durch Geschiebemergel, die bezeugt, daß bereits vor der Kames-

7) Die Bohrung wurde seitens der Geologischen Landesanstalt zur Klärung der diluvialen Lagerungsverhältnisse niedergebracht und ergab folgendes Profil: — 0,8 m Geschiebemergel, — 3,1 m Sande. — 4,8 m Geschiebemergel, — 10,5 m Mergelsande, z. T. mit Tonlagen, — 13,9 m fette Tone (Bänderton), — 26,5 m Flußschotter der Mittleren Weserterrasse.

aufschüttung durch die Gletscherwässer der Gletscher selbst über das Wesergebirge hinaus vorgestoßen sein muß.

Einem höheren Horizont, bzw. einem jüngeren Stadium der Vergletscherung gehören dagegen diejenigen Vorkommen von Geschiebemergel an, die oben auf der Höhe, z. B. im Bereiche der „Hausberger Schweiz“ oder „auf der Klinke“ und in der Umgebung von „Thielosen“ das Kame überlagern und die sich von der letztgenannten Lokalität soweit hinabziehen, daß sie mit dem tieferen Geschiebemergel nahezu verschmelzen. Man gewinnt dadurch den Eindruck, daß an dieser Stelle die sandig-kiesigen Absätze des Kames durch das Eis, bzw. seine Schmelzwässer weitgehend vor Ablagerung der Grundmoräne erodiert worden sind und auf diese Weise beide Geschiebemergel bei einem Höhenunterschiede von 115–50 m unmittelbaren Anschluß aneinander erhalten haben.

Eine flächenhafte Entwicklung erlangt der Geschiebemergel auch noch auf der nördlichen Seite des Weser-Wiehengebirges, wo er aber nunmehr, zu oberst zumeist von einer schwachen Lößlehmdecke überkleidet, das ältere Gebirge im allgemeinen direkt überlagert. Auf der Mittleren Flußterrasse westlich Minden fehlt dagegen großenteils der Geschiebemergel infolge nachträglicher Abtragung, sein ehemaliges Vorhandensein beweist aber die in gelegentlichen Aufschlüssen, wie z. B. auch beim Bau des Mittel-landkanals, zwischen Löß und Terrassenschotter zu beobachtende Steinsohle mit oft größeren nordischen Blöcken, die als Relikt der im übrigen zerstörten Grundmoräne zu betrachten ist. Auch auf dem Kame selbst dürfte der Geschiebemergel vor ihrer Ein-ebnung zu der heutigen Oberfläche eine zusammenhängende Decke gebildet haben. Als letzte Reste des zerstörten Geschiebemergels sind schließlich die über das Blattgebiet zerstreuten großen nordischen Findlinge anzusehen, die vorherrschend aus Biotitgranit bestehen.

Der im frischen Zustande stets kalkhaltige Geschiebemergel ist durch die Verwitterung bis zu einer Tiefe von 1–2 m seines Kalkgehaltes beraubt und in einen bräunlichen Geschiebelehm umgewandelt.

### Bändertone (dth)

Mit dem Geschiebemergel verknüpft sind oft in seinem Liegenden die sogenannten „Bändertone“, die feinste tonige Niederschläge in den unmittelbar am Eisrande sich bildenden Stauseen darstellen und vielfach durch wiederholte Zwischenschaltung von feinkörnigen Sandstreifen eine ausgesprochene Bänderung erhalten.

Auch selbständige feine Mergelsande treten oft mit den Bänder-tonen vergesellschaftet auf. In größerer Mächtigkeit hat solche Stauseeprodukte die schon erwähnte Bohrung in der Veltheimer Kiesgrube jenseits des Südrandes des Blattes erschlossen, nach der zwischen dem hangenden Geschiebemergel und den liegenden Schottern der Mittleren Terrasse sich 5,7 m mächtige, z. T. tonstreifige Mergelsande und darunter 3,4 m mächtige blaugraue, fette Mergeltonne einschalten. Auch das Profil der Ziegelei „auf der Klinke“ ist in dieser Beziehung besonders erwähnenswert, wo unter dem Geschiebelehm zunächst 3 m Schluffsande und darunter Bändertone in einer Mächtigkeit von sogar 5 m aufgeschossen sind, während der oben bereits angeführte Aufschluß bei Rehme am linken Weserufer zwischen 1 m mächtigem Geschiebemergel und der liegenden Mittleren Terrasse 2 m mächtige wohlgeschichtete Bändertone sichtbar werden läßt. Gleich dem oberen und unteren Geschiebemergel entsprechen natürlich auch die mit dem Geschiebemergel jeweils vergesellschafteten, in verschiedenen Höhenlagen auftretenden Bändertone verschiedenen Stadien der Vergletscherung, die durch die Oszillation des Eisrandes bedingt sind.

#### Die Terrassenbildungen des Wesertals

Wie ich an anderer Stelle (1911 und 1926) ausführlicher gezeigt habe, gliedert sich das diluviale Terrassensystem der Weser in drei Aufschüttungsterrassen, die altdiluviale Obere, die mitteldiluviale Mittlere und die jungdiluviale Untere Terrasse. Von diesen Terrassen ist die ursprünglich besonders mächtige, 60–70 m umfassende Obere Terrasse nachträglich fast vollkommen zerstört und heute nur noch in einzelnen Relikten vorhanden. In dem uns interessierenden Weserabschnitt sind nun diese Schotter der Oberen Terrasse nirgends mehr erhalten, und es ist sehr wohl möglich, daß die innerhalb des Glazials auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Weserschotter zum Teil dieser alten Terrasse entstammen. Es spricht jedenfalls nichts dagegen, daß der heute von der gewaltigen Kamesbildung eingenommene Raum zwischen Hausberge und Veltheim zuvor zum Teil von den Schotterablagerungen der 60–70 m mächtigen Oberen Terrasse erfüllt war, und es würde sich aus dieser Umlagerung der hoch aufgeschütteten Oberen Terrassenschotter ungezwungen ihr Auftreten auch im oberen, höher gelegenen Teil des Kames erklären.

Auch die dieser Oberen Terrasse zeitlich entsprechenden Absätze der Elster-Vereisung sind gleichfalls zumeist zerstört und fehlen unserem Gebiet. Sie machen sich höchstens in einzelnen

kleineren und größeren nordischen Geschieben innerhalb der jüngeren Mittleren Terrasse geltend, die dieser durch Umlagerung aus altglazialen Schichten von den Seiten oder von Süden her einverleibt worden sind. Nur an einer einzigen Stelle, nämlich in der Bohrung Nr. 14 „im Dickert“, scheinen im tieferen Untergrunde solche ältesten Glazialschichten noch erhalten zu sein. An dieser Stelle ist nämlich im Liegenden der rund 10 m mächtigen Mittleren Terrasse bei 30 m ein Geschiebemergel erschlossen worden, den wir wohl der Elstervereisung zurechnen dürfen, während ein anderes ähnliches Geschiebemergelvorkommen in der Wasserwerksbohrung von Rehme Nr. 21 in Rücksicht auf seine höhere Lage (12 m) und in Rücksicht auf die geringere Mächtigkeit der hangenden Schotter der Mittleren Terrasse ebenso gut einem Vorstoß der Saalevereisung entsprechen könnte (vgl. S. 64 und 65).

#### Mittlere Terrasse (dg 2)

Im Gegensatz zur Oberen Terrasse ist die Mittlere Terrasse im Wesertal allgemein noch in größerer Ausdehnung erhalten und tritt landschaftlich zumeist als aufragender Schotterwall in Erscheinung. Ihr Schottermaterial besteht vorherrschend aus Buntsandstein, Muschelkalk und Thüringerwaldgesteinen (Granit, Porphy, Kieselschiefer, Gangquarz), sowie daneben aus Keuper-, Jura- und Wealdengesteinen und einzelnen nordischen Komponenten, Granit und Feuerstein, die im allgemeinen wohl, wie schon bemerkt, altglazialen Bildungen entstammen dürften. Mit den größeren Schottern wechsellagern natürlich stets feinere Absätze, Kiese und Sande, die durch den reichlichen Gehalt von Buntsandsteinmaterialien eine charakteristische graurote bis braunrote Färbung besitzen und sich dadurch auffällig von den hellen Glazialsanden unterscheiden. Nach den Nebentälern verschwinden natürlich die reinen Weserschotter mehr und mehr und an ihre Stelle treten ausschließlich Gerölle von Keuper-, Jura- und Kreidegesteinen je nach der Beschaffenheit des betreffenden Nebentalgebietes. Solche Nebentalschotter der Mittleren Terrasse (dg 2') sind z. B. am Ostrande des Blattes bei Nammen und Evesen, sowie in der südwestlichen Blattecke vertreten, wo sie in dem bereits erwähnten Aufschluß bei Rehme die Kamesbildung unterlagern.

Die Aufschüttung der Mittleren Terrasse entspricht dem Alter nach einem älteren Stadium der mittleren Eiszeit, denn sie bildet im allgemeinen das Liegende der mächtigen Kamesmoränen, von denen sie in der Regel durch Geschiebemergel und Bänder-tone getrennt wird, wie das z. B. die Bohrung in der Veltheimer Kiesgrube sowie die Bohrungen „im Dickert“ (S. 56)

ergeben haben, die unter dem Glazial die Terrassenschotter noch 10–12 m tief durchsunken haben. Im Bereiche unseres Blattes treten die Mittleren Terrassenschotter in schmalen Bändern im Liegenden des Glazials bei Rehme, sodann in der gegenüberliegenden südöstlichen Blattecke bei der Kirchmühle und in etwas größerer Flächenausdehnung oberhalb Holzhausen heraus. Dagegen fehlen sie weiter talabwärts zunächst gänzlich, denn nach den Aufschlüssen und sonstigen Beobachtungen über Tage reichen die Kamesschichten bei Holzhausen und Hausberge bis zum heutigen Wesertal hinab. Da aber nach dem Wiederauftreten der Mittleren Terrasse bei Minden diese die Porta ehemals passiert haben muß, so ist ihr streckenweises Fehlen nur dadurch erklärlich, daß sie von dem Inlandeise und seinen Schmelzwässern zerstört und umgelagert worden ist und ihr Material sich nunmehr auf sekundärer Lagerstätte in dem glazialen Kame wiederfindet. Es ist also diese Erscheinung des Aussetzens der Mittleren Terrasse unter dem Kame ein weiterer Beweis dafür, daß die Weserschotter des Kames selbst z. T. sicherlich aus dieser Mittleren Terrasse aufgenommen worden sind. In dem Kartenprofil ist diesen Verhältnissen dadurch Rechnung getragen, daß die Mittlere Terrasse unter dem Kame nicht als durchgehende, sondern als örtlich beschränkte Bildung dargestellt worden ist.

Morphologisch tritt die Mittlere Terrasse im nordwestlichen Blatteile besonders hervor, und zwar beiderseits der Bastauniederung als ein bis 55 m Meereshöhe, d. h. um 15 m über die Weser ansteigender, wenn auch in seinem größeren Umfange oberflächlich zunächst von Löß überkleideter Schotterwall. In ihrer östlichen Randzone bildet die Mittlere Terrasse den Untergrund des nördlichen und westlichen Stadtteils von Minden und beeinflusst durch ihren Verlauf nicht unwesentlich das Stadtbild: während nämlich der östliche und südliche Stadtbezirk links der Weser mit Marktplatz, Dom, Regierungsgebäude usw. auf der tieferen Unteren Terrasse liegen, erhebt sich der westliche Bezirk mit der Marien- und Martinikirche im Bereiche der Mittleren Terrasse beträchtlich höher. Der Terrassenabfall der letzteren geht also mitten durch die Stadt und ist zuweilen, wie bei der Martinikirche, so steil, daß er durch Treppen überwunden werden muß.

Auch die auf der gegenüberliegenden Seite der Bastauniederung bei Bülhorst und Dützen in einzelnen Partien aus der Lößbedeckung heraustretenden Schotter bestehen aus Wesermaterial und gehören der Mittleren Terrasse an, die allerdings hier nur eine geringe Breite hat und infolge der vorherrschenden Lößüberlagerung im Gelände nicht so scharf sich geltend macht. Immerhin zeigt die

Verbreitung der Mittleren Terrassenschotter schon im Bereiche unseres Blattes einen quer zum heutigen Wesertal mehr ost-westlich gerichteten Verlauf der Terrasse an, und in der Tat sind wir ja auch bereits durch frühere Untersuchungen vor allem der Kanalaufschlüsse darüber unterrichtet, daß im Gebiete nördlich Minden diese Terrasse aus dem Wesertal heraus nach Westen entlang dem Nordrande des Wiehengebirges abbiegt. Durch den Kanal selbst ist sie bis Hille, also 15 km vom heutigen Wesertal entfernt, und darüber hinaus durch Bohrungen bis in die Gegend von Bohmte nachgewiesen.

Durch die Bohrungen des Wasserwerkes Minden (vgl. S. 55) und den Schachtaufschluß der Zeche „Minden“ sind wir auch über die Mächtigkeitsverhältnisse der Mittleren Terrasse unterrichtet. Danach reichen die Schotter bis zu einer Tiefe von 31,5, bzw. 33 m unter die heutige Talaue hinab, woraus sich unter Einschluß der über Tage liegenden Schotter der gleichen Terrasse eine Gesamtmächtigkeit von rund 50 m ergibt, wie sie von mir ja auch für das Hamelner Gebiet festgestellt ist. In den genannten Bohr- und Schachtaufschlüssen gehören allerdings die hangenden Schichten dem Alluvium und der Unteren Terrasse an. Da jedoch nach den früheren Beobachtungen HARBORR's die Basis der Unteren Terrasse, im Einschnitt des Weserabstiegkanals bei Minden, wo sie das ältere Gebirge unmittelbar bedeckt, bereits bei 6 m unter Tage liegt, so muß die Hauptmasse der im Untergrunde erbohrten Schotter der Mittleren Terrasse entsprechen. Aber selbst die heutige über Tage befindliche Oberfläche der Mittleren Terrasse, wie sie sich besonders von Minden aus westwärts ausbreitet, scheint nachträglich, und zwar vor Beginn der Lößperiode, noch eingeebnet worden zu sein. Für eine solche Abtragung spricht jedenfalls die in dem Kanalaufschluß meist nur als einzelne Fetzen oder gar nur in Form vereinzelter Geschiebe („Steinsohle“) zwischen Löß und Terrassenschotter erhaltene Grundmoräne, die ehemals eine einheitliche Ablagerung gebildet haben dürfte.

#### Untere Terrasse (δ s 3)

Nach dem Rückzug des zweiten Inlandeises in der zweiten Interglazialzeit schnitt sich die Weser in die Schotter der Mittleren Terrasse bis zu erheblicher Tiefe ein, und erst in einer späteren Periode, vermutlich während der letzten Eiszeit, kam es zu einer neuen Talaufschotterung: es entstand die Untere Terrasse, die in der nördlichen Blatthälfte größere Flächen einnimmt und den Untergrund des südlichen und östlichen Teiles der Stadt Minden bildet. Auch die Untere Terrasse setzt sich gegenüber

der heutigen Weseraue vielfach recht auffällig durch ein Steilufer von wenigen Metern Höhe ab und erhebt sich zu einer Höhenlage von rund 5 m über die Talsohle. Zuweilen, wie z. B. zwischen Kostedt und Vennebeck, erfährt die einheitliche Terrassenfläche durch einen schwachen Terrassenabsatz eine Unterbrechung und fällt auf diese Weise zu einer Vorstufe ab, die durch Erosion erzeugt worden sein dürfte.

Im Gegensatz zur Mittleren Terrasse setzt die Untere über das Blatt hinaus gleichmäßig nach Norden fort. Außerdem aber zweigt sich ein Nebenarm der Unteren Terrasse südlich Minden nach Westen ab, der im Ausgange des Bastautals in breiter Fläche die Aufschüttung der Mittleren Terrasse unterbricht und dann unter die zumeist torfigen Alluvionen der Bastauniederung („Mindener Wiesen“) untertaucht, die sich zunächst weithin ausdehnen. Wie der weitere Verlauf dieses alten Nebenarms der Weser zur Zeit der Unteren Terrasse gewesen ist, wissen wir vorläufig nicht; möglicherweise bilden die nach HARBORT (1914) nördlich Lübbecke auftretenden Talsande seine Fortsetzung.

Die Zusammensetzung der Unteren Terrasse entspricht im wesentlichen derjenigen der Mittleren, nur mit dem Unterschiede, daß die durch rötliche Farbentöne wiederum ausgezeichneten Sande vor den Schottern im allgemeinen vorherrschen. In dem Schottermaterial scheinen außerdem die nordischen Komponenten, wie Feuerstein und Granit, in stärkerem Maße vertreten zu sein als bei der Mittleren Terrasse. Die oberste Decke bildet ein Hochflutlehm (Ø 13), d. h. ein unreiner, teils mehr toniger, teils mehr sandiger, bisweilen von einzelnen Sand- und Kieslagen durchsetzter Lehm, der 1–2 m mächtig ist und infolge seiner durchgehenden Entwicklung die Terrassensande und -kiese — abgesehen von den zahlreichen künstlichen Aufschlüssen der Kiesgruben — nur an den Terrassenrändern unter sich zum Vorschein kommen läßt.

Während sonst im Verlaufe des Wesertals die Schotter der Mittleren Terrasse die Fundstätte von Säugetierknochen und -zähnen, vor allem von *El. primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus*, bilden, zeichnen sich im Blattgebiet Minden in dieser Beziehung die Ablagerungen der Unteren Terrasse aus. Neben Bruchstücken von Renntiergeweihen und Skelettresten und Zähnen von *Equus caballus*, *Rhinoceros tichorhinus* sind es vor allem einzelne Wirbel, Schädelfragmente und ganze Schädel von *Ovibus moschatus*, die sich in den Kiesgruben bei Notthorn gefunden haben<sup>8)</sup>. Das Auf-

8) Nach frdl. Mitteilung der Herren Prof. BALLERSTEDT-Bückeburg und Studiendirektor Dr. SCHMIDT-Minden. Die Säugetierreste befinden sich in der Bückeburger Schulsammlung

treten dieser hocharktischen Säugetierart ist insofern besonders interessant, als damit auch faunistisch das glaziale Alter der Unteren Terrasse erwiesen wird.

### L ö ß (Ø1)

Der Löß gewinnt in verschiedenen Teilen des Blattes eine flächenhafte Entwicklung, bildet dabei aber im allgemeinen nur eine gering mächtige, etwa 2 m betragende Decke auf den älteren, diluvialen und mesozoischen, Schichten, die dementsprechend auf der Karte nicht mit dargestellt werden konnten. In stärkerer Ablagerung erscheint er dagegen am Südfuße des Wiehengebirges, wo er in verschiedenen Schluchten und Hohlwegen mehrere Meter hoch aufgeschlossen ist. Echter Löß fehlt dagegen der Unteren Terrasse. Wie oben schon ausgeführt, handelt es sich stets nur um einen unreinen Terrassenlehm, der aber zeitlich dem Löß entsprechen mag, d. h. aus einem unter Wasser abgelagerten und umgelagerten und dadurch stärker verunreinigten Lößmaterial besteht.

Petrographisch ist der Löß in unverwittertem Zustande ein gelber, kalkiger Quarzsand von feinem, gleichmäßigem Korn und mit geringem Tongehalt. Infolge der Verwitterung ist er jedoch im allgemeinen bis zu einer Tiefe von meist über 2 m seines Kalkgehaltes beraubt und zu dunkelbraunem Lehm umgewandelt. Seiner Zusammensetzung nach erscheint er auch nicht immer ganz homogen, vielmehr enthält er des öfteren einen Wechsel von helleren, sandigen und dunkleren, tonigen Lagen, zu denen auch noch am Fuße des Wiehengebirges wiederholt Streifen feinsten Schotter, die aus Juratonbröckchen bestehen, hinzutreten und dadurch dem Löß eine auffallendere Bänderung verleihen.

Infolge der häufigeren Unterlagerung von tonigen Schichten, Geschiebemergel oder Tonen der älteren Formationen, kann der Lößlehm, falls er nur wenig mächtig ist, bisweilen in Niederungsgebieten einer stärkeren Versumpfung unterliegen, die dann eine ungenügende Zersetzung der Vegetation und damit die Bildung von Humussäuren im Gefolge haben kann. Diese Humussäuren wirken auf den Eisengehalt des Lößlehms reduzierend und damit entfärbend ein, und es entstehen auf diese Weise die „Grauerden“ (Ø1λ), wie sie sich z. B. am südlichen Blattrande bei Möllbergen in etwas größerer Verbreitung finden.

### 5. Alluvium

Ganz ähnlich wie der alte Talboden der Unteren Terrasse wird auch der heutige Talboden der Weseraue oberflächlich von

feineren, noch in ständiger Fortbildung begriffenen Ablagerungen, nämlich Flußsanden (as) und mehr oder weniger unreinem, teils mehr sandigem, teils mehr tonigem Flußlehm oder Auelehm (al) zusammengesetzt. Die lehmigen Bildungen, die eine Mächtigkeit von einigen Metern erreichen können und nach der Tiefe zu vielfach noch kalkhaltig sind, herrschen weit vor, nur an einzelnen Stellen kommen in der Talsohle lehmige und kiesige Sande in größerer Ausdehnung zum Vorschein, so gegenüber Rehme, gegenüber Neesen und im sogenannten „Südbruch“, woselbst sie sich als eine schwache Stufe gegenüber den übrigen Alluvionen herausheben, die vielleicht schon aus einer älteren Periode des Alluviums herrührt.

In den Nebentälern ist es gelegentlich infolge erschwerten Abflusses der Oberflächenwässer auf besonders tonigem Untergrunde zur Anreicherung von Humus oder Moorerde (ah) gekommen. Solche stärker humosen Alluvionen finden sich z. B. in der Talniederung bei Möllbergen, Böhne, sowie in kleineren Partien nordwestlich Nammen, die hier zur Herstellung von Schlammhädern seitens des Bades Nammen gewonnen werden. Eine größere Bedeutung und Ausdehnung erlangen diese moorigen Bildungen in den „Mindener Wiesen“, wo aus dem humosen Lehm der Unteren Terrasse sich westwärts mehr und mehr torfige Schichten (atf) entwickeln, die stellenweise wie in der äußersten Nordwestecke des Blattes eine Mächtigkeit von über 1 m besitzen.

## IV. Nutzbare Gesteine und Lagerstätten

### a) Nutzbare Gesteine

Dichte, widerstandsfähige, allerdings nur geringmächtige Sandsteinbänke enthält der Wealden in seiner mittleren Stufe des Wealdensandsteins, die denn auch, wie der Augenschein lehrt, in der östlichen Scholle bei Röcke größtenteils ausgebeutet sind. Von größerer Bedeutung für das Blattgebiet sind die Jurasandsteine, der Cornbrash-Sandstein und besonders der Portasandstein, der infolge seiner massigen Entwicklung dickbankige Werksteine liefert und in längerer Erstreckung an der Porta am Fuße des Jakobsberges sowohl über wie unter Tage gewonnen worden ist. Das Kaiserdenkmal an der Porta ist aus diesem Sandstein erbaut, und außerdem eine ganze Reihe öffentlicher und privater Gebäude, vor allem Kirchen sowie auch Brücken in Minden und den benachbarten Weserstädten. Die Widerstandsfähigkeit des Portasandsteins wird allerdings durch seine Grobkörnigkeit und die dadurch erleichterte Auswitterung des Kalkgehaltes, die leicht eine Loch- und Wabenstruktur hervorruft, mehr oder weniger beeinträchtigt. Einem noch leichteren Zerfall unterliegen die ebenfalls im allgemeinen grobkörnigen und kalkhaltigen Cornbrash-Sandsteine, die denn auch meist nur für Wegebauzwecke gelegentlich gebrochen werden. Recht feste und dichte quarzitisches Sandsteine enthält schließlich noch die Rätsscholle bei Twellsiek am südlichen Blattrande, die sich zur Wegebeschotterung sehr gut verwenden lassen. Demselben Zweck dienen die meist härteren und zäheren Kalksandsteine, bzw. sandige Kalke der Heersumer Schichten und des Korallenooliths, die im Verlaufe des Weser-Wiehengebirges in einer ganzen Reihe von Brüchen ausgebeutet werden.

An Stelle der sandigen Kalke des Korallenooliths erscheinen in den höheren Stufen des Weißen Jura, vor allem im Mittleren Kimmeridge und in den Gigas-Schichten reinere Kalke und mergelige Kalke. Von diesen sind die reineren Kalke oder „Weißkalke“ — mit einem  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt von meist über 80% — besonders in den Gigas-Schichten entwickelt und werden in verschiedenen

Kalköfen bei Nammen und Lerbeck zu Dünge- und Mörtelkalk gebrannt. Das größte Kalkunternehmen des Gebietes ist die Zementfabrik „Union Westfalica“ bei Lerbeck, die in ihren beiden Brüchen, dem „Alten Bruch“ und „Bauer'schen Bruch“, die gesamten kalkigen und mergeligen Schichten des Mittleren und Oberen Kimmeridge, sowie der Gigas-Kalke als Rohmaterial für die Zementfabrikation gewinnt. Nur die kalkärmeren Schiefertone des Kimmeridge werden in einer besonderen Ziegelei verziegelt.

Abgesehen von den zuletzt erwähnten Tonen des Kimmeridge sind technisch nutzbare Tone in mächtigeren Ablagerungen auch noch in den anderen Formationen vorhanden. Unmittelbar zutage treten solche in den Schollen vom Unteren Lias südlich und östlich Vennebeck, die von zwei Ziegeleien ausgebeutet werden, ferner im Braunjura und höheren Lias entlang dem Südfuße der Weserkette, die einer größeren Ziegelei in Nieder-Dehme — gleich jenseits des Blattrandes — das Rohmaterial liefern, sowie im Wealden bei Röcke, Böhhorst und Dützen, in denen gleichfalls mehrere teils auflässige, teils im Betrieb befindliche Ziegeleigruben liegen. Auch die in der nordöstlichen Blattecke bei Berenbusch an der Tagesoberfläche erscheinenden Neokomtone können zu dem gleichen Zwecke verwandt werden. Und schließlich enthält auch das Quartär technisch nutzbare Tonschichten, nämlich einmal die glazialen Bändertone, die bei einer Mächtigkeit von über 5 m in der Ziegelei „auf der Klinke“ abgebaut werden, und zum anderen die oftmals recht tonigen und kalkfreien Lehme der Unteren Terrasse und der Talaue, von denen die ersteren von der Nieder-Dehmer Ziegelei hart am Westrande des Blattes mitgewonnen, die anderen von der Ziegelei bei Babbenhausen abgebaut werden.

Sande und Kiese für Bau- und Beschotterungszwecke finden sich in großen Massen sowohl in den Glazialbildungen des Portakames wie in den Terrassenaufschüttungen der Weser und werden in zahlreichen Sand- und Kiesgruben ausgebeutet.

## b) Lagerstätten

### Eisenerze

In zwei Horizonten des Weißen Juras kommen Eisensteinflöze vor, die ehemals Gegenstand des Bergbaues gewesen sind, nämlich an der Oberkante des Portasandsteins des Wiehengebirges und innerhalb des Korallenooliths am Wesergebirge.

Der Portasandstein der Macrocephalen-Schichten geht links der Weser im Hangenden in einen fossilreichen oolithischen

Toneisenstein über, in das durchschnittlich 1—2 m mächtige „Wittekindsfloz“, das außerdem mehr oder weniger, zumal im oberen Teil von Schwefelkies durchwachsen ist und durch die Verwitterung leicht eine dunkelrote bis rostbraune Färbung annimmt. Der Metallgehalt des Flözes ist gering und beträgt höchstens 30% Fe bei verhältnismäßig hohem  $\text{SiO}_2$ -Gehalt (—27%). Dazu kommt als schädlicher Bestandteil ein bisweilen höherer Schwefelgehalt, der von den nicht seltenen Sulfiden herrührt. Die bergmännische Gewinnung und Verhüttung war deshalb nur vorübergehend und wurde als nicht lohnend bald wieder aufgegeben. In der Hauptsache wurde das Erz bei Häverstädt und am Wittekindenberg im „Pariser Erbstollen“ in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gewonnen und in der Porta-Hütte verarbeitet.

Von den Roteisensteinvorkommen, die im Wesergebirge dem Oberen Oxford sein besonderes Gepräge verleihen und in ihrer Lagerung und Beschaffenheit im stratigraphischen Teil ausführlicher behandelt worden sind, treten in dem auf unser Blatt entfallenden Abschnitt das Klippenfloz, Viktoriafloz und Josephfloz auf, von dem das letztgenannte mit dem Wohlverwahrtfloz der ehemaligen Zeche bei Kl. Bremen (Bl. Bückeburg) ident sein dürfte. Von diesen drei Flözen zeichnet sich das an der Basis der Stufe entwickelte Klippenfloz durch seine größere Mächtigkeit von 8—10 m und längere Erstreckung von Kl. Bremen (Bl. Bückeburg) bis zum Königsberg unseres Blattes besonders aus, ist aber in bezug auf seinen Erzgehalt, der im Höchstfalle nur etwa 24% beträgt, nur als mageres Floz anzusprechen. Es ist denn auch nur in seiner obersten, erzeicheren Partie zeitweise ausgebeutet, und zwar durch die Grube „Viktoria“ an der Ostseite des Königsberges am Ende des vorigen Jahrhunderts. Den Hauptgegenstand dieses Bergbaues bildete aber das im Hangenden des Klippenflözes in einer Mächtigkeit bis zu 2 m vorhandene Viktoriafloz, das bei einem Maximalgehalt von 45% Fe ein hochwertiges Vorkommen darstellte, aber leider nur eine geringe Ausdehnung von wenigen 100 m sowohl im Streichen wie im Fallen besaß und daher die Grube bald wieder zum Erliegen brachte. Auch das in höherem Niveau auftretende Josephfloz erwies sich seinem Lagervorrat nach nicht als bauwürdig.

In diesem Zusammenhange verdient noch die Tatsache Erwähnung, daß auch auf die in den glazialen Kamesbildungen auf sekundärer Lagerstätte mehr oder weniger reichlich vorkommenden Toneisensteingeoden der Jura- und Kreideformation in den 60er und 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts ein reger Bergbau

umging. Hauptsächlich wurden sie in den Schottergruben des Kikenbrinks und Glockenbrinks oberhalb Hausberge gewonnen und der dicht dabei gelegenen Eisenhütte „Porta Westfalica“ mittels einer Schleppbahn zur Verarbeitung zugeführt. Aber schon nach kurzer Dauer im Jahre 1873 ging der Betrieb infolge seiner Unwirtschaftlichkeit ein.

Ein vorübergehender Abbau hat auch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts auf die stärker schwefelkieshaltige Basalbank des Lias  $\zeta$  (Striatulum- und Dispansum-Zone) am Südfuße des Wiehengebirges in Ober-Dehme stattgefunden, und zwar durch einen gegenüber der oberen Mühle angesetzten Stollen, von dem die an der Chaussee lagernde Bergehalde noch heute Zeugnis gibt. Offenbar erwies sich aber das Lager als nicht bauwürdig genug, so daß seine Gewinnung bald wieder eingestellt wurde.

### Steinkohle

Das technisch wertvollste Gestein ist ohne Zweifel die Steinkohle des Wealden, die in unserem Blattgebiet in zwei nur etwa 30 m voneinander entfernten Flözen entwickelt ist und früher von den Schächten „Bölhorst“, „Laura“ und „Preußische Klus“ ausgebeutet wurde und zurzeit von dem Kohlenbergwerk „Minden“ ausgebeutet wird, dessen neu abgeteufter Schacht „Notthorn“ mit dem alten südlichen Felde der „Preußischen Klus“ durch einen Querschlag verbunden ist. Von den beiden Flözen ist das obere, das dem sogenannten „Hauptflöz“ der östlichen Wealdengebiete entsprechen dürfte, nur stellenweise gebaut worden. Bauwürdiger ist im allgemeinen das durchschnittlich 0,3 m mächtige untere Flöz, das auch zurzeit in dem neuen Felde von „Minden“ allein gewonnen wird. Es ist eine schwefelkieshaltige gasreiche Fettkohle, die in gewaschenem Zustande 7682 WE entwickelt und 12,34% Asche besitzt und einen guten Koks liefert.

## V. Grundwasser und Quellen

Die Bewegung des Grundwassers im Untergrunde des Blattgebietes ist sehr verschieden, je nachdem ob das Medium von den quartären Aufschüttungen oder von den älteren Gebirgsschichten gebildet wird. Da unter den quartären Schichten die bei weitem vorherrschenden sandig-kiesigen besonders wasseraufnahmefähig sind, so werden wir in ihrem Untergrunde überall mit zusammenhängenden Grundwasserströmen rechnen können, die größtenteils mit dem oberirdischen Flußlauf der Weser in unmittelbarem Konnex stehen. Der die Weser begleitende Hauptgrundwasserstrom gewinnt besonders im nördlichen Teile des Blattes entsprechend seines Aufbaues aus verschiedenaltrigen Terrassenschottern der Weser eine flächenhafte Ausdehnung. Aber auch im tieferen Untergrunde der hoch aufgeschütteten Kameslandschaft an der Südseite des Wesergebirges werden wir überall auf Grundwasser stoßen. Hier sind es vor allem die auf der Grenze der Kamesschichten und der tieferen Mittleren Terrasse lagernden Bändertone und Geschiebemergel, auf denen die einsickernden Tageswässer eine undurchlässige Sohle finden und gelegentlich, so besonders oberhalb Eisbergen und Fülme jenseits des östlichen Blattrandes, in Form natürlicher Quellen zum Vorschein kommen. Auch die nassen Niederungen in der südöstlichen Ecke des Blattes Minden „auf dem Bruche“, bei „Mühlenhöfe“ usw. erklären sich auf diese Weise.

Im Gegensatz zu der gleichmäßigen Bewegung des Grundwassers innerhalb der sandig-kiesigen Ablagerungen des Quartärs, erfolgt diese im älteren, festen Gebirge vorzugsweise auf einzelnen Klüften und Spalten. In diesem älteren Gebirge sind es die besonders konsistenten und klüftigen Sandstein- und Kalksteinbänke, wie z. B. der Cornbrash- und Portasandstein oder der Korallenoolith, der Mittlere Kimmeridge und die Gigaskalke, die naturgemäß in erster Linie als Grundwasserträger fungieren und die das Wasser gelegentlich in Taleinschnitten, sobald sein Niveau

die Erdoberfläche schneidet, oder im Falle der Unterlagerung der Sandsteine und Kalke durch tonige und mergelige Schichten als Quellen zutage treten lassen. Aber auch innerhalb rein toniger Schichten kann es zur Bildung von Quellen kommen, die dann auf einen Wechsel in der Beschaffenheit und Wasserführung dieser Schichten hinweisen. So dürften die am Fuße des Weser-Wiehengebirges verschiedentlich in den Braunjuratonen, und zwar ungefähr an der Basis der Parkinsoni-Schichten entspringenden Quellen, die z. B. den höher gelegenen Ortsteil von Dehme „Auf dem Berge“ speisen, dadurch bedingt sein, daß die liegenden reinen Tone des unteren Braunen Jura (Coronaten-, Polyplocus- und Opalinus-Schichten) besonders undurchlässig wirken, während die höheren Parkinsoni-Schichten infolge ihres stärkeren Sandgehaltes und ihrer verhärteten Beschaffenheit bis zu einem gewissen Grade klüftig und wasserführend sind.

Die chemische Zusammensetzung der Grundwässer ist sehr verschieden je nach der Beschaffenheit des Mediums, in dem sie sich bewegen. So sind die Wässer des Weser-Wiehengebirges naturgemäß sehr kalkhaltig. Aber auch den Grundwässern des Diluviums, in dem ja Kalkgerölle und kalkige Sande einen wesentlichen Bestandteil bilden, ist ein gewisser Kalkgehalt eigen. Eine andere Zusammensetzung haben dagegen die durch den früheren wie heutigen Kohlenbergbau gelösten Grundwässer der Wealdenformation. Diese zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Kochsalz aus, der 89 g pro 1 l beträgt<sup>9)</sup>, und werden noch heute aus dem ehemaligen Böhlorst-Schacht dem Bade „Minden“ südlich der Stadt Minden als heilkräftige Soole zugeleitet, während das andere Bad „Zollern“, das die Soole des Laura-Schachtes genutzt hat, seit längerer Zeit eingegangen ist. Die gleiche Erscheinung eines auffallenden Salzgehaltes zeigen ja auch die Grubenwässer im Obernkirchner Kohlenrevier (vgl. Erläuterungen der Bl. Bückeburg und Stadthagen), und sie ist nur so zu erklären, daß die im tieferen Untergrunde vorhandene Formation der Münder Mergel Salzlager enthält, aus dem salzhaltige Lösungen aufsteigen und sich mit dem Grundwasser des Wealdens vermischen.

Von besonderem Interesse sind sodann noch die Schwefelquellen des Bades Nammen, die dem hier unter dem Diluvium liegenden Serpultit entquillen und damit von analoger Entstehung sind wie die Schwefelquellen von Eilsen und Nenndorf. Nach der Analyse ist die Zusammensetzung der Schwefelwässer im einzelnen folgende:

9) Nach der von dem Bade „Minden“ zur Verfügung gestellten Analyse.

Natriumhydrosulfid NaHS	0,002	g
Calciumnitrat $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	0,00609	„
Calciumchlorid $\text{CaCl}_2$	0,092	„
Calciumsulfat $\text{CaSO}_4$	1,04	„
Calciumhydrokarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	0,228	„
Calciumhydrosulfid $\text{Ca}(\text{HS})_2$	0,00536	„
Magnesiumhydrokarbonat $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	0,14	„
Kieselsäure (meta) $\text{H}_2 \text{SiO}_3$	0,005	„
Organische Substanzen	0,034	„
	<hr/>	
	1,55	„
Freies Kohlendioxyd $\text{CO}_2$	0,0076	„
Freier Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ )	0,000559	„

Danach kennzeichnen sich die Quellen als  $\text{H}_2\text{S}$ -haltige Wässer, deren  $\text{H}_2\text{S}$ -Gehalt teils frei, teils als Sulfhydrat vorhanden ist und die daneben noch freie Kohlensäure sowie an sonstigen Bestandteilen in der Hauptsache Calcium- und Sulfat-Jonen führen.

Wie ist nun der Chemismus der Schwefelquellen zu erklären? Wir wissen, daß zunächst im Liegenden des Serpulits die Mäuler Mergel mit ihren in der Tiefe erhaltenen Gips- und Salzmassen lagern, denen die Quellen ihre verschiedenen alkalischen und erdalkalischen Salze zum Teil entnehmen, während der in den Schwefelwässern durchweg vorherrschende Gipsgehalt, bzw. Gehalt an Calcium- und Sulfat-Jonen daneben größtenteils auch dem Serpulit entstammen mag, der ja nach den benachbarten Bohr- und Schachtaufschlüssen von Vornhagen und Georgschacht (Bl. Stadthagen) ebenfalls bereits von Haus aus zahlreiche Anhydritbänke führt. Von besonderer Bedeutung für die Entstehung der Schwefelwässer ist nun der beträchtliche Bitumengehalt der Gesteine des Serpulits. Bei dieser Beschaffenheit des Serpulits ist es durchaus natürlich, daß man von jeher den Schwefelgehalt der in ihm entspringenden Quellen auf die Reduktion der sulfatischen Salze, zumal des Gipses durch das Bitumen des Serpulits zurückführte. Man stellt sich dabei den Vorgang der Umsetzung so vor, daß zunächst das schwefelsaure Calcium in Schwefelcalcium umgewandelt wird und aus diesem unter dem Einfluß der durch die Oxydation des Bitumens sich entwickelnden Kohlensäure kohlen-saurer Kalk und zum Teil freier Schwefelwasserstoff entsteht. Auf diese Weise findet auch die in den Quellen vorhandene freie Kohlensäure ihre natürliche Erklärung.

## VI. Die Bodenverhältnisse und ihr Einfluß auf Land- und Forstwirtschaft

VON K. IHNEN

In diesem Abschnitt sollen die im Kartengebiet auftretenden Bodenarten im Hinblick auf ihre Eigenschaften als Standort unserer land- und forstwirtschaftlichen Kulturgewächse insoweit beschrieben werden, als sie in wirtschaftlich bedeutsamer Fläche vorkommen. Das Kartenbild selbst mit seiner ausführlichen Legende und die eingehende Beschreibung der geologisch-petrographischen Verhältnisse im Hauptabschnitt dieses Heftes vermitteln die Grundlagen auch für das Verständnis der Abhängigkeit der Land- und Forstwirtschaft vom geologischen Profil, so daß an dieser Stelle nur mehr speziellere Hinweise auf das physikalische Verhalten der verschiedenen Bodenarten, ihre Verwitterungserscheinungen und ihre Nutzungsmöglichkeit zu geben sind. Zur Wahrung des organischen Aufbaus von Kartenwerk und Erläuterung soll auch bei der bodenkundlichen Darstellung die geologische Einteilung zugrunde gelegt werden. Wir haben demnach zu berücksichtigen:

1. die Böden der Keuperformation,
2. die Böden der Juraformation,
3. die Böden der Kreideformation,
4. Diluvial- und Alluvialböden.

### Bodenverhältnisse

#### 1. Keuper

Bei den Böden der Keuperformation handelt es sich um die im Süden des Kartenblattes bei Twellsiek auftretenden Rätkeuperschichten. Sie sind teils tonig, teils steinig, je nachdem Tonschichten oder die besonders schwer verwitternden Quarzite das maßgebende Element bilden. Im allgemeinen herrschen die tonigen Schichten vor, die Böden sind daher schwer, neigen zur Vernässung und bedürfen einer engen Drainage.

#### 2. Jura

Unter den Böden der Juraformation bilden die aus den dunklen Schiefertönen hervorgegangenen Böden des Lias in der Umgebung von Vennebeck, Vössen und Holtrup schwere, tonige Böden ebenso wie die aus Schiefertönen hervorgegangenen Böden des Braunen Juras, die an den Südhängen des Weser-Wiehen-

gebirges austreichen. Wo jedoch Verwitterungsprodukte der grobkörnigen, eisenreichen Kalksandsteine der den Braunjuratonen zwischengelagerten Cornbrash- und Portasandsteinzonen zutage treten, findet sich ein lockerer, sandiger, eisenschüssiger Boden vor.

Entsprechend dem lebhaften Wechsel in der petrographischen Zusammensetzung der Schichten, welche die Glieder des Weißen Juras aufbauen, sind auch die Verwitterungsböden im Weser-Wiehengebirge recht verschieden, je nachdem sie aus reinem Kalkstein oder Mergeln bzw. mergeligen Tonen hervorgegangen sind, deren ungleichmäßiger natürlicher Sandgehalt seinerseits für die strengere oder mildere Beschaffenheit des Bodens von Bedeutung ist. Im Verlaufe der Verwitterung ist aus den oberen Bodenschichten der Kalk weitgehend ausgewaschen, und die zurückgebliebenen tonigen und feinen sandigen Bestandteile bilden meist einen ziemlich strengen lehmigen bis tonigen Boden.

### 3. Kreide

Die der Kreideformation angehörigen Schichten des Wealdens bei Röcke und Böhhorst sowie diejenigen des Neokoms bei Berenbusch bestehen hier vorwiegend aus mergeligen Schiefertonen, welche einen schweren Boden liefern.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die aus Schiefertonen, Kalksteinen und Mergeln hervorgegangenen Böden einen schweren, tonigen Standort bilden, während das Verwitterungsprodukt der Kalksandsteine der Heersumer Schichten und des Korallenooliths einen feinsandig-lehmigen Boden abgibt, und die gröberen Sandsteine der Makrocephalenschichten und des Cornbrash zu einem eisenschüssigen, bindigen Sand zerfallen.

Die geschilderten Verhältnisse liegen überall dort vor, wo keine Verunreinigung oder Bedeckung der Gesteinsverwitterungsrinde durch Löß, Geschiebelehmreste oder Gehängeschutt vorhanden ist, also vorzugsweise auf Kuppen und an schuttfreien Hängen. Die am weitesten verbreitete Bodenart des Kartengebietes, der Lößlehm, bedeckt seiner Ablagerung durch Wind entsprechend nicht allein die flacheren Gebiete nördlich und südlich des Weser-Wiehengebirges, sondern findet sich als dünner Schleier hier und da noch innerhalb des Gebirgszuges selbst und beteiligt sich dann naturgemäß an der Zusammensetzung der Bodenkrume der Juraschichten. Auf der Karte ist der Lößlehm im Bereiche des Jura-zuges nur bei stärkerer Mächtigkeit in einzelnen Talabschnitten dargestellt worden.

Der Gehängeschutt spielt eine wesentliche Rolle namentlich am steilen Südhang des Gebirges, wo die sandig-lehmigen Verwitterungsprodukte der den Kamm bildenden Sandsteine des Korallenooliths, der Heersumer Schichten und des Cornbrash an der Zusammensetzung der Bodenoberfläche beteiligt sind.

Auch dieser Umstand, sowie die gelegentlichen — auf der Karte nicht besonders darstellbaren — sandigen Geschiebelehmreste, z. B. auf den Liasböden bei Holtrup oder den Neokomtonen bei Berenbusch haben in solchen Fällen eine mildere Beschaffenheit der Bodenkrume zur Folge, als sie dem Verwitterungsprodukt der tonigen Muttergesteine entspricht.

#### 4. Diluvialböden

Gegenüber den meist nur flachgründig verwitterten und forstlich genutzten Böden der älteren Formationen bietet das Diluvium mit seinen lehmigen, sandigen und kiesigen Aufschüttungen beiderseits der Weserkette tiefgründige und zum größten Teil gut bestellbare und ergiebige Ackerböden. Die landwirtschaftliche Leistungsfähigkeit der diluvialen Böden ist gleichfalls nicht allein durch ihre ursprüngliche petrographische Zusammensetzung, sondern auch durch ihre nachträgliche Umbildung bedingt, die sie unter dem Einfluß der klimatischen Verwitterung erfahren haben. Diese Erscheinungen sind in der Karte mittels der roten agronomischen Einschreibungen dargestellt, die das durchschnittliche Bodenprofil wiedergeben, wie es sich aus den zahlreichen, bis in 2 m Tiefe ausgeführten Handbohrungen dargestellt hat. Dabei sind die verschiedenen Bodenschichten nach ihrer petrographischen Eigentümlichkeit durch Buchstabenkürzungen, die am Kartenrande erläutert sind, in ihrer natürlichen Aufeinanderfolge angegeben, und die durchschnittliche Mächtigkeit ist in Dezimetern hinzugefügt.

Es wurde bereits bemerkt, daß die am weitesten verbreitete und landwirtschaftlich wichtigste Bodenart der Löß ist. Die große Fruchtbarkeit dieses Bodens beruht in erster Linie auf seinen physikalischen Eigenschaften. Das Mengenverhältnis der den Lößboden aufbauenden sandigen Bestandteile, der Staubteile und der feinsten Teilchen ist der Pflanzenentwicklung besonders günstig. Die Staubbestandteile zwischen 0,05 und 0,01 mm Durchmesser nehmen als die günstigsten Bodenkomponenten etwa 50 bis 70% des Bodengewichtes ein; die feinsten tonigen Teilchen unter 0,01 mm, die leicht eine Verdichtung des Bodens mit den bekannten nachteiligen Folgen herbeiführen, machen nur 8—12% aus, während die gröber sandigen Teile rund 20 bis 25% erreichen. Der natürliche Nährstoffgehalt des aus feinem — ursprünglichen

kalkigem — und tonigem Gesteinsmehl aufgebauten Bodens ist gering. Durch tiefgehende Entkalkung ist der Boden im Wurzelraum verlehmt und hat dadurch seine ehemals besonders lockere, poröse Struktur zum Teil verloren.

Der Lößlehm überzieht die älteren Schichten bzw. das ältere Diluvium in unserem Kartengebiet meist nur in dünner Decke. Von ihrer Mächtigkeit und dem Material des Untergrundes hängen der Grad der Auswaschung des Bodens und seine Leistungsfähigkeit ab. Nährstoffuntersuchungen von Lößböden aus anderen Gebieten mit ähnlichen Untergrundsverhältnissen haben gezeigt, daß die Auswaschung bei tiefgründigem, über 2 m mächtigem Lößboden sowie bei Untergrund von Ton und tonigem Geschiebemergel am geringsten, größer bei Sanduntergrund und am stärksten bei Schottern, Kiesen und klüftigem Gestein als Unterlage ist. Am gewachsenen Profil finden diese Erscheinungen darin ihren Ausdruck, daß die am Auftreten von hellen Flecken und Rostflecken erkennbare Verschlechterung des Bodens in der angeführten Reihenfolge zunimmt.

Ungünstiger wirkt sich dagegen der nahe tonige Untergrund beim Lößlehm Boden in physikalischer Beziehung aus. In niederschlagsreichen Zeiten vernässen hier die Böden völlig, und es kommt infolge unvollkommener Humuszersetzung zu Reduktionsvorgängen im Boden und dadurch zur Bildung einer weniger fruchtbaren „Grauerde“ ( $\delta 1\lambda$ ), wie sie sich in der Umgebung des Möllberger Bruches und bei Vennebeck findet.

Im Verbreitungsgebiet der „Unteren Terrasse“ herrscht in den oberen Bodenschichten ein sandlößartiger, milder, guter Boden vor, doch stehen die Sande und Kiese des Untergrundes recht verschieden hoch an, so daß diese Bodenart nur zum Teil weizenfähig ist. Der Bodenwechsel ist östlich der Weser lebhafter als westlich des Flußes. Während in der Umgebung von Rodenbeck der Boden fast durchweg aus einem gut humosen, milden, lehmigen Sand bis sandigen Lehm besteht, welcher besonders im Gebiet zwischen Zöllern und Aulhausen gute Weizen-erträge liefert, findet sich östlich des Flußlaufes ganz vorwiegend nur feiner, lehmiger Sand. Lediglich im Gvatterfeld tritt auf größerer Fläche lößlehmartiger, auch für anspruchsvolle Weizensorten sicherer Boden auf. Wo stark toniger Geschiebelehm an die Oberfläche tritt, handelt es sich vorzugsweise um physikalisch ungünstige, schwere und kaltgründige Böden. Einen leichten, warmen, sandig-lehmigen Boden geben im Gegensatz hierzu die glazialen Sande und Kiese in der Kameslandschaft südlich des Wesergebirges ab. Die Ertragsfähigkeit dieser Böden

hängt eng mit dem Grade der Entkalkung zusammen, welche stellenweise nur gering ist, stellenweise aber mehrere Meter tief hinabreicht. Auf der Huxhöhe wurde folgendes Bodenprofil beobachtet: Die Ackerkrume besteht bis in 20 bis 30 cm Tiefe aus dunkelbraunem, mit Steinen und kleinen Geröllen durchsetztem, weichem, feinem Sand. Darunter folgt bis in 1,5 m Tiefe rostgelber, etwas bindiger und kiesiger Sand, der von geschichtetem Sand mittlerer bis feiner Körnung unterlagert wird.

### Alluvialböden

Der Boden des Wesertals (a1) stellt in der Nähe des Flußlaufes einen fast durchweg weizensicheren milden Lehm Boden dar, der am Terrassenrande allmählich schwerer und toniger wird. Doch enthält auch der hier zur Ziegelfabrikation benutzte Ton noch deutlich wahrnehmbare gröbere Bestandteile. Die Mächtigkeit der Schlickdecke über dem Sand des Untergrundes ist verschieden, vereinzelt tritt der Sand an die Oberfläche. Bis auf wenige höher gelegene Partien ist das gesamte Weseralluvium Überschwemmungsgebiet. Regelmäßig überschwemmt werden bei Hochwasser nur die unmittelbar an der Weser gelegenen Grünlandflächen, ebenso leiden dann die zu beiden Seiten der Bachläufe am Terrassenrande gelegenen Ländereien häufig unter Druckwasser. Totalüberschwemmungen kommen durchschnittlich im Laufe von zehn Jahren einmal vor.

Das Flachmoor in der Nordwestecke des Kartenblattes bildet seit Regulierung der Bastau ein leistungsfähiges Grünland.

## Landwirtschaftliche und forstliche Nutzung

### Klima

Bei 600—800 mm jährlicher Niederschlagsmenge werden auch die durchlässigen Böden unseres Gebietes im allgemeinen ausreichend mit Feuchtigkeit versorgt. Die Niederschlagsverteilung ist allerdings ziemlich ungleich, so daß in einzelnen Jahren mit empfindlichen Ertragsminderungen durch Trockenheit in der wichtigsten Vegetationszeit oder durch übermäßige Nässe in der Erntezeit gerechnet werden muß.

Im Durchschnitt der Jahre 1919 bis 1931 gestalteten sich die Niederschlagsverhältnisse folgendermaßen:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
62	36	30	57	61	64 mm
Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
83	82	63	32	62	53 mm
Jahr . . . . .					706 mm

In den Jahren 1926 bis 1931 traten folgende Extreme auf:

	Jan	Febr.	März	April	Mai	Juni
Minimum	22	11	5	27	13	35 mm
Maximum	102	100	87	110	151	94 mm
	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Minimum	42	5	33	27	21	6 mm
Maximum	200	133	88	132	129	131 mm

Unter Hagelschlägen hat das vorliegende Gebiet im allgemeinen nicht zu leiden, und auch hinsichtlich der Fröste liegen keine anormalen Verhältnisse vor. Spätfröste treten selten einmal bis zum 10. Mai auf, ebenso Frühfröste ab Anfang Oktober. Im allgemeinen herrscht bis Mitte November offenes Wetter. Die Frühjahrsbestellung kann gewöhnlich ab 20. März erfolgen.

#### Landwirtschaftliche Nutzung

Mit Ausnahme kleiner, besonders schwerer oder besonders leichter Bodenlagen ermöglichen die Standortverhältnisse im Kartengebiet eine vielseitige und unter leidlich normalen Wirtschaftsbedingungen rentable landwirtschaftliche Nutzung.

Die schweren Tonböden des Rätkeupers bei Twellsiek liegen in den kuppigen Lagen wegen ihrer, infolge dauernder Abwaschung geringen Verwitterungsrinde zum großen Teil in Grünland. Bei ebener oder nur mäßig geneigter Geländeform bilden sie ebenso wie die Verwitterungsböden des Juras ein leistungsfähiges Ackerland, das gute und sichere Erträge bringt. Im Zustande der Frostgare geben die tonigen Böden ein pulverig-lockeres Keimbett ab; größere Nässe oder Trockenheit erschweren jedoch infolge ungünstiger Strukturveränderungen des Bodens die Bearbeitung. Das gleiche gilt für die in der Nordostecke des Kartengebietes auftretenden tonigen Böden des Neokoms sowie für die bei Böhhorst und Röcke anstehenden Flächen des Unteren Wealdenschiefers.

Die besten Bodenlagen finden sich im Bereich der Lößlehmflächen nördlich des Gebirgszuges. Die roten

agronomischen Einschreibungen zeigen, daß die Lößlehmdecke hier meist stärker als 1 m ist, so daß der Hauptwurzelraum aus einem milden, gut bearbeitbaren und trotz der Entkalkung und Verlehmung noch physikalisch günstigen Boden besteht, der von Niederschlagsextremen ziemlich unabhängig ist. Hier können alle Früchte angebaut werden. Ebenso vielseitig nutzbar und fast durchweg leicht zu bearbeiten sind die Schlickflächen (a1) des Wesertales. Über die regional verschiedenartige Leistungsfähigkeit der sandig-lehmigen Böden im Bereich der Unteren Weserterrasse wurde das wesentlichste bereits gesagt. Diese warmgründigen und jederzeit leicht bearbeitbaren Böden werden in ausgedehntem Maße zum Gemüsebau herangezogen, der auch auf die benachbarten Lößlehmflächen übergreift. Besonders starker Gemüsebau findet sich in der Umgebung von Böhlorst, Dützen, Häverstädt, Rodenbeck sowie in Teilen der Gemarkungen Barkhausen und Minden. Um Neesen und Leerbeck sind zahlreiche Erdbeerplantagen, vereinzelt kommen auch Sauerkirschenpflanzungen vor.

Im südlichen Kartengebiet wechselt die Mächtigkeit der Lößlehmdecke lebhafter als nördlich des Gebirgszuges. Der Schwerpunkt der Landwirtschaft liegt hier im Getreidebau. Für Weizen ist nur ein Teil der Fläche geeignet, und auch hier gewähren nur anspruchslose Weizensorten sichere Erträge. Die besonders wechselhaften, für den Getreidebau unsicheren Partien unterliegen der forstlichen Nutzung. Auf den sandigen Böden in der Umgebung der Hux-Höhe gedeihen nur die anspruchsloseren Früchte. In dem landwirtschaftlich genutzten Teil der Kameslandschaft östlich von Holzhausen bieten die flachkrumigen Kuppen und Hänge der landwirtschaftlichen Nutzung erhebliche Schwierigkeiten. Der Pflanzenbestand ist der Verschlämmung durch starke Niederschläge, ferner Kahlfrösten im Gefolge von Schneeverwehungen in besonderem Maße ausgesetzt. Die Gründe sind feucht und werden daher vielfach auch in schmalen Streifen als Grünland genutzt.

Im Bereich der Schlickflächen des südlichen Kartengebietes findet sich in der Umgebung von Rotenhof umfangreiche Saatgutvermehrung. Auf den milden Lehmböden werden vorzugsweise Kartoffeln, daneben aber Eliten sämtlicher Getreidearten nachgebaut. Die natürlichen Grünlandflächen an der Weser werden zum größten Teil als Wiesen genutzt, obschon sie ihrer Beschaffenheit und dem Grundwasserstande nach auch Beweidung vertragen. Hier sprechen jedoch betriebswirtschaftliche Gründe insofern mit, als die Grünländereien vielfach zu entfernt gelegenen

Gemeinden gehören, und die in der Umgebung von Minden gelegenen Wiesen der Stadt eignen, die die Flächen nur zur Heuwerbung verpachtet. Mit Ausnahme weniger, infolge mangelhafter Vorflut versauerter Flächen befinden sich die Wiesen in gutem Zustande und tragen eine nährstoffreiche Grasnarbe. Die vornehmlich auf Flachmoortorf, zum Teil auf Schlickboden liegenden Grünländereien im Nordwesten des Blattes werden vorwiegend einmalig gemäht und dann beweidet. Daneben finden sich einzelne Dauerweiden.

### Forst

Der Gebirgszug ist mit Ausnahme geringer Randpartien Waldgebiet. Das langgestreckte Revier fällt steil nach Süden ab, während es im Norden sich in ausgedehntem Hange sanft in die Ebene hinabzieht. Neben der petrographischen Grundlage sind die klimatischen Einflüsse, die Geländeform sowie die Lage der Fläche zur Himmelsrichtung für die Güte des Standortes von ausschlaggebender Bedeutung.

Der wechselnden Höhenlage entsprechend treten in dem Forstgebiet besonders im Frühjahr und Herbst klimatische Unterschiede stark hervor. Bei Regenfällen in unteren Lagen geht auf den Höhen häufig Schnee nieder. Das Revier ist bei seiner scharfen Rückenbildung, der langgestreckten Form und den ausgedehnten Feldgrenzen dem Winde in besonderem Maße ausgesetzt. Durch den ungehinderten Windzutritt kommt es leicht zu Laubverwehungen und dadurch zu Bonitätsrückgängen.

Die Ausbildung der Südhänge als Steilhang bedingt eine sehr ausgeprägte Staffelung der Standortsklassen vom oberen bis zum unteren Hangteil von der V. bis zur I. Bonität. Im oberen Hangteil wird die Bodenbildung durch dauernde Abwaschung gehindert, außerdem Aushagerung des Bodens durch starke Untersonnung und Windwirkung herbeigeführt. Ungünstig wirkt in dieser Staffel auch der steinige Gehängeschutt. Nach Kahlabtrieb sind diese Teile häufig fast unkultivierbar. An diesen besonders gefährdeten Stellen ist daher eine plenterwaldartige Bewirtschaftung nach dem Prinzip des Schutzwaldes angezeigt. Die Bodengüte geht hier selten über die IV.—V. Klasse für Buche hinaus. Im Gefälle nimmt die Mächtigkeit der Bodendecke und dementsprechend die Standortbonität zu, um gewöhnlich in der Talsohle ihren höchsten Stand zu erreichen.

Auf dem Plateau und an den sanften Nordhängen ist in erster Linie das Bodenmaterial für die Leistungsfähigkeit des Standortes entscheidend.

Die am südlichen Gebirgsfuße auftretenden Braunjuratone bringen nach längerer Bewaldung und entsprechender Humusanreicherung von den hier vorkommenden Holzarten — Buche, Eiche und Fichte — einen vortrefflichen Baumwuchs hervor. Die schwach einfallende Schichtung erweist sich für die Wurzelausbreitung günstig. Der Boden ist verjüngungsfreudig, neigt aber wegen der strengen, tonigen Durchbildung des nahen Untergrundes in kleinen Senken und Mulden zu örtlicher Versumpfung.

Die sandig-lehmigen Verwitterungsböden der Kalksandsteine zeichnen sich durch Tiefgründigkeit aus und haben einen günstigen Wasser- und Lufthaushalt. Als warmgründige Böden kommen sie außer für die Buche auch für Eiche und Lärche in Betracht und stellen daher besonders günstige Vorbedingungen für die Erziehung von Mischbeständen.

Das Hauptgebiet des Reviers wird auf dem Plateau und in den Nordhanglagen von den Böden des Weißen Juras beherrscht. Das lehmig-tonige, mineralkräftige Verwitterungsprodukt der Kalkgesteine gibt einen so ausgesprochenen Buchenboden I. und II. Klasse, daß hier die Miterziehung von Mischhölzern äußerst schwierig ist. Gegen die Einwirkung von Sonne und Wind sind diese Böden sehr empfindlich. Bei ungenügender Bedeckung oder gar Freilage verhasern sie bis zur Unfruchtbarkeit und setzen der Wiederbewaldung größte Hemmnisse entgegen.

In dem gesamten Revier ist die Buche die weitaus vorherrschende Holzart (rund 90%). Die Bestandesbegründung erfolgt ausschließlich auf dem Wege der natürlichen Verjüngung, trägt also dem Grundsatz der dauernden Bedeckung in jeder Hinsicht Rechnung.

Die Eiche kommt in reinen Beständen nur selten vor, häufig dagegen an den Südhängen in Einzelmischung mit Buche. Ihr Wuchs befriedigt, so daß sie in diesen Lagen auch weiterhin nachgezogen werden soll.

Die Fichte tritt in Nordhanglagen in einzelnen sehr wüchsigen, geschlossenen Beständen auf. Sie bildet auf diesen Standorten eine sehr beachtenswerte Holzart. Ihre Einbringung als Mischholz in Buchenbestände stößt jedoch wegen der starken Vorwüchsigkeit der Buche auf Schwierigkeiten.

An weiteren Mischhölzern haben Esche, Ahorn, Lärche und grüne Douglasie Bedeutung.

## VII. Bohr- und Schachtaufschlüsse

Auf dem Blatte Minden finden sich eine größere Anzahl von Bohr- bzw. Schachtaufschlüssen, deren Ergebnisse im Archiv der Geol. Landesanstalt aufbewahrt werden. Sie sind getätigt worden einmal seitens der Kanalbauverwaltung für den Bau des Mittel-landkanals in der weiteren Umgebung von Minden und auf der „Zuleiterlinie“ für den anfänglich geplanten Wesergebirgstunnel südlich des Gebirges „im Dickert“ usw. (am Ostrande des Bl.), sodann durch das Wasserwerk von Minden südlich der Stadt und das Wasserwerk Oeynhausens bei Rehme am westlichen Blattrande. Zumeist handelt es sich allerdings um Flachbohrungen, und nur die etwas tieferen Bohrungen, die einigermaßen mächtige Profile ergeben haben und wissenschaftlich näher untersucht werden konnten, sollen an dieser Stelle Berücksichtigung erfahren. Es sind die Bohrungen 14 und 18 der „Zuleiterlinie“ „im Dickert“ und südlich davon, sowie die Wasserwerksbohrungen 20 südlich Minden und 21 östlich Rehme. Größere unterirdische Aufschlüsse hat ferner der Wealdenkohlenbergbau der früheren und jetzigen Zeit geschaffen. Doch liegen, abgesehen von den neueren Streckenaufschlüssen der Zeche „Minden“, von den eigentlichen Schachtaufschlüssen Spezialuntersuchungen nicht vor bis auf den alten Böhhorstschacht (22) im Orte Böhhorst, dessen Profil uns durch CREDNER überliefert ist und mit aufgeführt werden soll.

### 1. Bohrung des Wasserwerkes Minden Nr. 20

bis	0,80 m	humoser Lehm	Alluvium
„	31,50 „	Wesersande und -Kiese, aus Buntsandstein-, Muschelkalk- Keuper- Jura- und Thüringerwaldgesteinen (Porphy, Granit, Quarz, Kieselschiefer), sowie vereinzelt nordischen Gesteinen bestehend	} Unt. Terrasse und (in der Hauptsache) darunter Mittl. Terrasse
„	31,70 „	Bituminöse, dunkle Schiefertone	

### 2. Bohrung des Wasserwerkes Oeynhausens Nr. 21

bis	0,50 m	Etwas humoser Flußlehm	} Unt. Terrasse
„	1,50 „	Brauner Flußlehm	
„	12,00 „	Wesersande und Weserkiese (Zusammensetzung wie oben)	} Unt. Terrasse im ob. Teil, darunter Mittl. Terrass.
„	12,20 „	Geschiebemergel	

### 3. Bohrung der Kanalbauverwaltung Nr. 14 „im Dickert“

bis	3,30 m	Lößlehm	
„	15,20 „	Geschiebemergel, zu oberst verlehmt	} Saale-Eiszeit
„	16,20 „	Heller Glazialsand	
„	18,50 „	Bändertone	
„	27,80 „	Wesersande und Weserschotter	Mittlere Terrasse
„	30,00 „	Geschiebemergel, zu oberst verlehmt	{ Elster- Eiszeit

### 4. Bohrung der Kanalbauverwaltung Nr. 18 an der Landstraße südlich „Dickert“

bis	4,00 m	Geschiebemergel, zu oberst verlehmt	Saale-Eiszeit
„	16,50 „	Wesersande und Weserschotter, in den oberen Lagen besonders reich an Jura material	} Mittl. Terrasse
„	21,00 „	Dunkle Schiefertone	

### 5. Böhhorstschaft im Orte Böhhorst (Nr. 22) bei Rehme

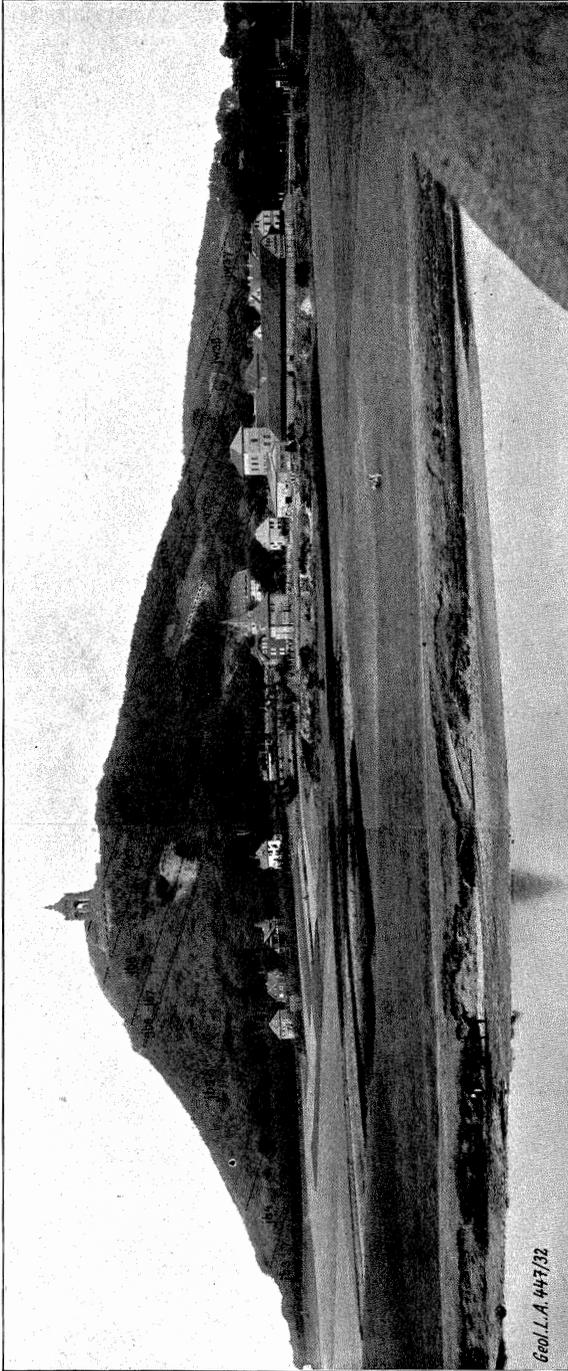
bis	134,85 m	Schieferton	} Ob. Wealden- schiefer
„	134,99 „	Kohle	
„	135,61 „	Schieferton	Flöz 1
„	138,15 „	Sandstein mit Cyrenen	} Wealden- sandstein
„	138,77 „	Schieferton	
„	138,86 „	Kohle, unbauwürdig	„Hauptflöz“
„	167,48 „	Schieferton, z. T. sandig, zu unterst mit Cyrenen	} Unterer Wealden- schiefer
„	167,82 „	Kohle, bauwürdig	
„	260,99 „	Schieferton	{ Unterer Wealden- schiefer

## Literaturverzeichnis

- CREDNER, H.: Über die Gliederung der oberen Juraformation und Wealdenbildung im nordwestlichen Deutschland. — Prag 1863.
- VON DECHEN.: Geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und Provinz Westfalen. — **II**, 1884.
- DRIEVER, E.: Die Entwicklung des Längstales Porta-Osnabrück. — 18. Jbr. naturw. Ver. Osnabrück. 1921.
- DUNKER, W.: Beiträge zur Oryktographie der norddeutschen Oolithgebilde. — Stud. Götting. Ver. Bergm. Freunde. **4**, 1841. S. 271 ff.
- ERNST, W.: Zur Stratigraphie und Fauna des Lias Zeta im nordwestl. Deutschland. — Palaeontogr. 1923.
- GRABBE: Die Schaumburg-Lippische Wealdenmulde. — I. Diss. Göttingen 1883.
- GRUPE, O.: Die Flußterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. — Z. deutsch. geol. Ges. **63**, S. 507 ff, 1911.
- : Tal- und Terrassenbildung der Werra — Fulda — Weser u. Soerges: „Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters“. — Geol. Rundschau 1926.
- : Die Kamesbildungen des Weserberglandes. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1930, **51**, S. 350.
- : Bitumenführende Horizonte im nordwestdeutschen Weißen Jura und ihre Bedeutung als Bildner schwefelwasserstoffhaltiger Grundwässer und Quellen. — Ebenda f. 1932, **53**, S. 702.
- GRUPE, O., DIENEMANN, W., HAACK, W.: Über die stratigraphische Stellung des Wiehengebirgsquarzites. — Ebenda f. 1929, **50**, S. 16.
- HARBORT, E.: Die Schaumburg-Lippische Kreidemulde — N. Jb. Min 1903.
- : MESTWERDT, A.: Vorläufige Mitteilungen über das geologische Profil des Mittellandkanals. — Z. deutsch. geol. Ges. **66**, S. 161. 1914.
- HEIDORN, F.: Paläogeographisch-tektonische Untersuchungen im Lias Zeta von Nordwestdeutschland. — N. Jb. Min. B. B. **59**, 1928.
- IMEYER, F.: Untersuchung der Faziesverhältnisse des Oberen Juras im Wiehengebirge und Teutoburger Wald. — 19. Jber. naturw. Ver. Osnabrück 1926.
- : Das Alter des Wiehengebirgsquarzites. — Ebenda 1929.
- KAUNHOWEN, W.: Die Faziesverhältnisse und ihre Beziehungen zur Erdölbildung an der Wende Jura-Kreide. — N. Jb. Min. **58**, 1927.
- KLÜPFEL, W.: Beziehungen zwischen Tektonik, Sedimentation und Paläogeographie in der Weser-Erzformation des Ober-Oxford. — Z. deutsch. geol. Ges. **78**, 1926.
- : Stratigraphie der Weserkette. — Abh. preuß. geol. L.-A. **129**, 1931.

- KOERT, W.: Über eine epirogene Diskordanz an der Basis des Kimmeridge im östl. Wiehengebirge. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1927. S. 79.
- LÖWE, F.: Das Wesergebirge zwischen Porta- und Süntelgebiet. — N. Jb. Min. B. B. **36**, 1913
- LOHMANN, W.: Stratigraphie und Tektonik des Wiehengebirges. — 3. Jber. niedersächs. geol. Ver. 1910. S. 41.
- ROEMER, F.: Die jurassische Weserkette. — Z. deutsch. geol. Ges. 1857.
- SALFELD, H.: Die Gliederung des Oberen Jura in Nordwesteuropa. — N. Jb. Min. B. B. **37**, 1913.
- SCHOTT, W.: Paläogeographische Untersuchungen über den Oberen Braunen und Unteren Weißen Jura Nordwestdeutschlands. — Abh. preuß. geol. L.-A. N. F. **133**, 1930.
- VON SEE, K.: Geologische Untersuchungen im Weser-Wiehengebirge bei der Porta westfalica. — N. Jb. Min. B. B. **30**, 1910.
- SPETHMANN: Glaziale Stillstandslagen im Gebiete der mittleren Weser. — Mitt. geogr. Ges. Lübeck. 1908.
- STACH, E.: Die Eisrandbildung an der Porta westfalica. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1930. **51**, S. 350.
- WEGNER, Th.: Geologie von Westfalen. — Paderborn 2. Aufl. 1926.
- WIESE, Th.: Die nutzbaren Eisensteinlagerstätten, insbesondere das Vorkommen von oolithischem Roteisenstein im Wesergebirge bei Minden. — Z. prakt. Geol. 1903.
- UDLUFT, H.: Die petrographischen Grundlagen für die Verwitterbarkeit der im Hoch- und Tiefbau verwandten Sandsteine Nordwestdeutschlands. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1929. 437.

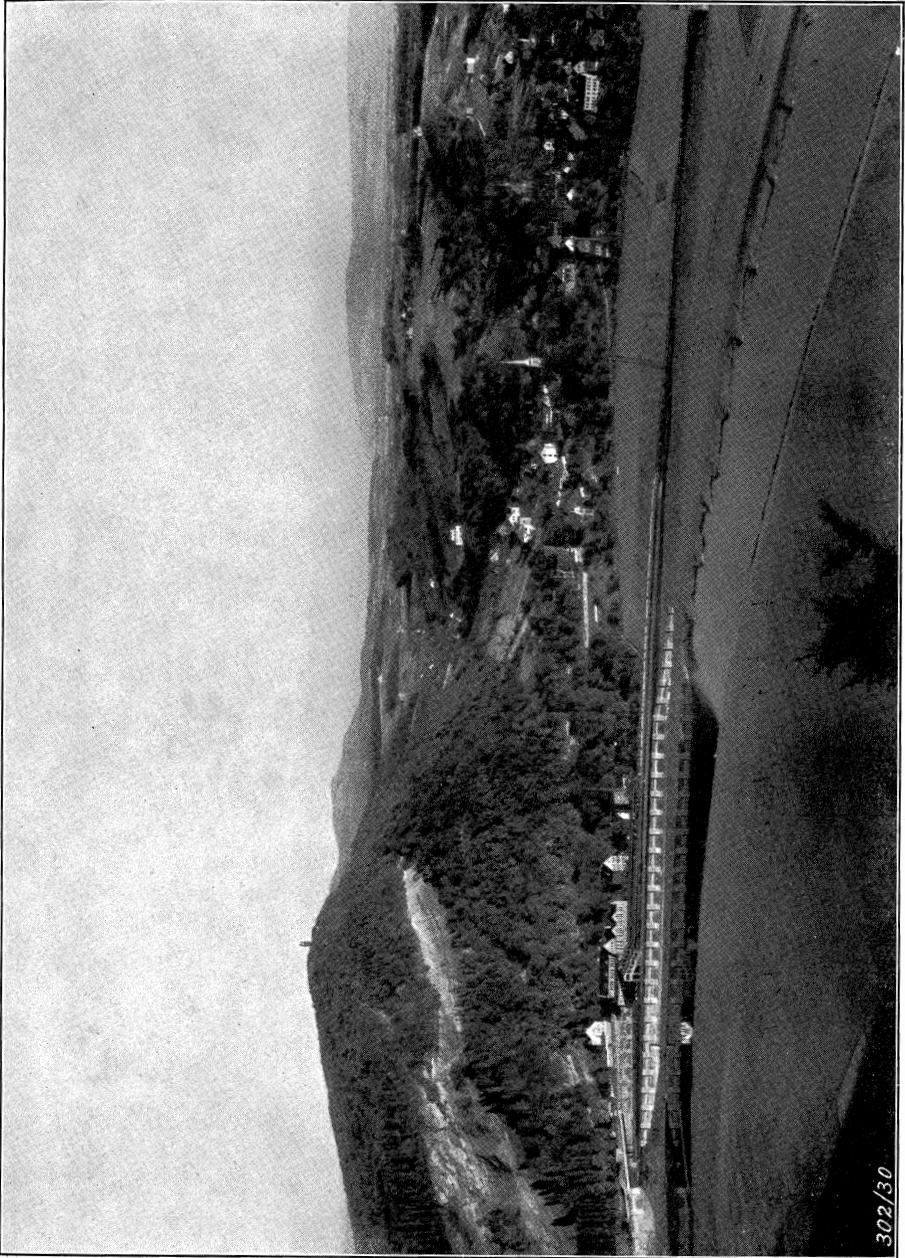




Das Jura-Profil des Wittekindsberges an der westlichen Seite der Porta

- |      |                    |      |                      |      |                   |      |                     |
|------|--------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|---------------------|
| jb3  | Parkinsoni-Sch.    | jb4  | Württembergicus-Sch. | jb5  | Cornbrash         | jb6  | Aspidoides-Schiefer |
| jb7  | Porta-Sandstein    | jb8  | Ornatentone          | jw1  | Heersumer-Sch.    | jw2  | Korallenoolith      |
| jw3a | Unterer Kimmeridge | jw3β | Mittlerer Kimmeridge | jw3γ | Oberer Kimmeridge | jw4a | Gigasschichten      |





302/30

Der Jurazug des Jakobsberges, an seinem Fuße die durch Erosionstälchen zerfurchte Kameslandschaft



