

GEOLOGISCHE
KARTE VON PREUSSEN
UND
BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN

HERAUSGEGEBEN VON DER
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

Lieferung 336

Erläuterungen zu Blatt

Hasbergen

NR. 2010
(Neue Nr. 3713)

Aufgenommen von
W. Haack und R. Potonié

Erläutert von
W. Haack

MIT 2 KARTENSKIZZEN
UND 3 ABBILDUNGEN

BERLIN

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

1935

3713

GEOLOGISCHE KARTE VON PREUSSEN UND BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN

HERAUSGEGEBEN VON DER
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

LIEFERUNG 336

ERLÄUTERUNGEN ZU BLATT

HASBERGEN

Nr. 2010

AUFGENOMMEN VON
W. HAACK UND R. POTONIÉ

ERLÄUTERT VON
W. HAACK

MIT 2 KARTENSKIZZEN
UND 3 ABBILDUNGEN



BERLIN

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

1935

I n h a l t

I. Übersicht über das Gebiet der Lieferung	3
II. Die Schichtenfolge	5
1. Das Steinkohlengebirge oder Karbon	5
2. Der Zechstein	6
a) Unterer Zechstein	6
b) Mittlerer und Oberer Zechstein	8
3. Die Trias	9
a) Der Buntsandstein	10
b) Der Muschelkalk	12
c) Der Keuper	16
4. Der Jura	20
a) Der Lias	20
b) Der Braune Jura	24
c) Der Weiße Jura	26
5. Die Kreide	29
a) Die Untere Kreide	29
b) Die Obere Kreide	32
6. Das Tertiär	34
7. Das Quartär	36
a) Das Diluvium	36
b) Das Alluvium	42
III. Der Gebirgsbau	43
IV. Grundwasser und Quellen	48
V. Nutzbare Ablagerungen	51
VI. Die Böden und ihre land- und forstwirtschaftliche Nutzung (von Landwirtschaftsrat Dr. KOSTLAN-Osnabrück)	58
VII. Bohrungen	67
VIII. Lehrausflüge	81
IX. Wichtige neuere Schriften	83

I. Übersicht über das Gebiet der Lieferung

Der größere Teil des in der Lieferung 336 dargestellten Gebietes liegt in dem als Osning bezeichneten Abschnitt des Teutoburger Waldes und in dessen nördlichem Vorlande. Der kleinere Teil wird vom Flachlande der nördlichen Münsterschen Ebene eingenommen.

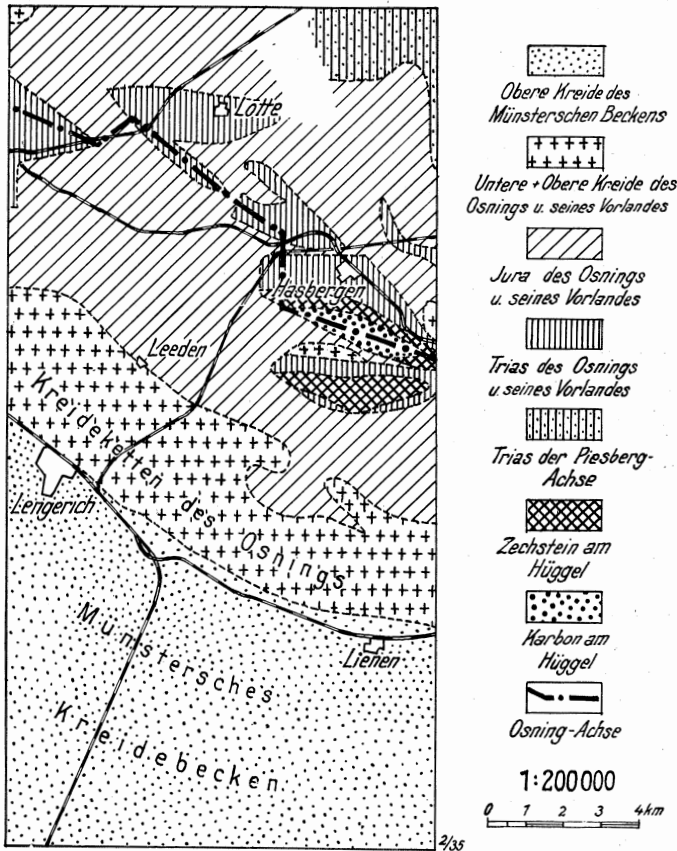


Abb. 1.
Stark schematisierte Übersicht über den Bau der Lieferung. Maßstab 1 : 200 000

In geologischer Beziehung gehört das Bergland zu den mannigfachsten des nordwestdeutschen Gebietes. Nicht nur treten hier sehr viele verschiedenaltige Schichten auf, sondern diese sind durch Faltungen und Verwerfungen in verwickelter, oft kaum entzifferbarer

Weise durcheinandergeworfen. Trotzdem gelingt es aber, gewisse Leitlinien aufzufinden. Sehr einfach ist dies bei den wenig gestörten südlichen Ketten des Osnings. Namentlich die aus harten Cenoman- und Turonkalken aufgebaute „Plänerkette“, die sich vom Liener Berge über Lengerich zum Kleeberge hinzieht, gibt sich ohne weiteres als der aufgebogene Nordflügel der großen westfälischen Kreidemulde zu erkennen. Ihre Schichten fallen mit mäßigem Winkel nach S ein, wo sie sich unter der Ebene bald flacher legen. Schon weniger geschlossen ist die nördlich folgende Osningsandsteinkette, die bereits schwach gefaltet und zerrissen ist, und innerhalb welcher die Erosion schon ältere Schichten, den Jura von Sudenfeld, bloßlegen konnte. Noch weiter nach N wird dann der Gebirgsbau ganz verwickelt. Am meisten fällt das merkwürdige sattelähnliche Gebilde in die Augen, dem das Steinkohlengebirge des Hügels angehört. Dieses ist mit dem bereits außerhalb der Lieferung liegenden Ibbenbürener Steinkohlengebirge durch ein hauptsächlich aus Trias bestehendes Schollengewirr verbunden, das sich durch die Nordhälfte des Blattes Hasbergen hindurchzieht und beiderseits von Jurabezirken begleitet wird, und zwar im S von dem des Habichtswaldes, im N von dem stark von Diluvium verhüllten Bezirk südlich von Westerkappeln. Hüggel, Zwischenstück und Ibbenbürener Bergplatte bezeichnen den Verlauf der Osningsachse, während die Piesbergachse außerhalb des Bereiches der Lieferung und nördlich derselben gelegen ist und nur Ausläufer der südlichen Flanke im NO in der Gegend von Atter in das Gebiet übertreten. Besondere Verhältnisse zeigt das östliche Randgebiet von Bl. Hasbergen, in das die HELLERNER JURAMULDE eintritt, deren Einzelheiten hier aber nicht besprochen werden sollen.

Das ganze hier behandelte Gebiet war zur Zeit des Oberkarbons und des Rotliegenden Land. Von da ab bis zum Oberoligozän, vielleicht auch noch bis zum Mittelmiozän, herrschte meistens das Meer oder es stand wenigstens in der Nähe. Seit dem Ende des Tertiärs blieb das Gebiet wieder Festland. Das Bergland gehört offenbar einer besonderen Großscholle, der „nordwestfälisch-lippischen Schwelle“ an, die im Laufe der Erdgeschichte mehrere Schaukelbewegungen ausführte (HAACK 1925, HAARMANN 1930). Die Kräfte, die gegen Ende des Paläozoikums das variskische Gebirge auffalteten, haben sich hier nur durch eine kaum merkliche Diskordanz an der Basis des Zechsteins und vielleicht noch durch Aufreißen einer dem Osning etwa parallel laufenden Verwerfung bemerkbar gemacht. Wiederum auf schwache Faltungen deuten Schichtlücken im tieferen Malm (siehe bei diesem), auf etwas stärkere Bewegungen Diskordanzen an der Basis des Neokoms. Am meisten haben den Bau des Gebietes wohl die Bewegungen an der Wende Kreide-Tertiär beeinflusst, denen die Plänerkette ihre Aufrichtung verdankt. In dieser Zeit dürfte auch der Hüggel zuerst aufgestiegen sein. Die Versenkung der Oberoligozän-Schollen in Hellern

zeigt, daß auch noch innerhalb der Tertiärzeit mindestens Einbrüche erfolgt sind. Ob noch jüngere nichtregionale Bewegungen in dieser Gegend stattgefunden haben, ist bisher noch nicht festgestellt worden.

Der auf die Lieferung entfallende Anteil der südlichen Ebene gehört der westfälischen Kreidemulde an, doch ist von der Kreide selbst, von welcher hier nur der Emscher und vielleicht das älteste Senon in Betracht kommen, an der Oberfläche wegen der bis gegen 30 m dicken Bedeckung durch Diluvium nichts zu sehen.

II. Die Schichtenfolge

1. Das Steinkohlengebirge oder Karbon

Das Steinkohlengebirge findet sich nur am Nordflügel des Hügelsattels, wo seine Schichten den Kamm des Hügels selbst bilden. Sie bestehen aus vorwiegend licht gefärbten, z. T. aber auch roten Sandsteinen und Konglomeraten, zwischen denen gelegentlich dünne graue oder rote Schiefertonglagen auftreten. Die meist dickbankigen Sandsteine und Konglomerate sind nicht scharf voneinander getrennt, sondern durch Übergänge miteinander verbunden. Die Sandsteine sind mittel- bis grobkörnig und besitzen bei mäßiger Festigkeit ein schwach eisenschüssiges kaolinisches Bindemittel. Die Konglomerate enthalten mäßig bis gut gerundete bis hühnereigroße Gerölle von Gangquarz und Kieselschiefer.¹⁾ Besonders die mehr plattigen roten Sandsteine zeigen oft Kreuzschichtung.

Die rote Farbe hat einige frühere Forscher veranlaßt, diese Schichten dem Rotliegenden zuzurechnen. Wie Pflanzenfunde gezeigt haben, handelt es sich aber um mittleres Oberkarbon, und zwar um die flözleere Partie im oberen Teil der Ibbenbürener Schichten (stm 5ß), die dem Westfal C angehören. Hiermit steht in Einklang, daß die Tiefbohrung am Mathildenschacht — auf der Karte mit 1 bezeichnet — nach Durchteufung der tauben Partie Schichten erschloß, in denen, wie das Verzeichnis in Kap. VII zeigt, tatsächlich eine Reihe von Steinkohlenflözen festgestellt wurde. Die wahre Mächtigkeit der flözleeren Partie errechnet sich hieraus zu 320 m.

An Pflanzenresten fanden sich u. a. *Pecopteris unita* BRONGN., *Neuropteris rarinnervis* BUNB., *N. ovata* HOFFM., *Linopteris münsteri* EICHW., *Calamites suckowi* BRONGN., *Annularia sphenophylloides* ZENK.

Über die mit Bohrung 1 und 2 erbohrten Steinkohlen-Flöze siehe im Kapitel V „Nutzbare Ablagerungen“, S. 51.

¹⁾ E. BEYENBURG untersuchte die Gerölle genauer (1932). Sie stammen danach von einem im Norden gelegenen Festlande.

2. Der Zechstein

Der Zechstein hat eine etwas größere Verbreitung als das Karbon, ist aber ebenfalls auf den Hügelsattel beschränkt, wo er jedoch im Gegensatz zum Karbon auch auf dem Südfügel, dem Silberberg und seinen Ausläufern auftritt.

a) Unterer Zechstein (zu)

Der Zechstein beginnt mit dem Zechsteinkonglomerat, einem mehr oder minder kalkhaltigen Gestein, dessen Gerölle die gleichen sind wie die der karbonischen Konglomerate, aus deren Zerstörung es bei der Transgression des Zechsteinmeeres hervorgegangen ist. An manchen Punkten liegt dem Karbon als tiefstes Glied ein harter dunkler bituminöser Kalk mit nur einzelnen Geröllen auf. Er enthält eine kleine Fauna von *Gervillia ceratophaga* v. SCHLOTH. und *Pleurophorus costatus* BROWN. Am Ausgehenden ist das Konglomerat entkalkt, während der Kalk bräunliche Färbung und örtlich weiche mulmige Beschaffenheit angenommen hat. Rote Lagen des Steinkohlengebirges sind im Liegenden des Zechsteins gebleicht. Ein guter Aufschluß durch den tiefsten Zechstein bietet der Einschnitt der früheren Schleppbahn westlich vom Heidhorn. Es stehen hier an:

8,00 m	Stinkkalk, plattig, kurzklüftig . .	= Zechsteinkalk
0,32 „	Kupferschiefer	= Kupferschiefer
0,25 „	plattiger graubrauner bituminöser Kalk mit einzelnen Quarzgeröllen	} = Zechsteinkonglomerat
0,10 „	mürbes braunes Quarz-Kiesel-schiefer-Konglomerat	
	Liegendes: grober heller Sandstein . . .	= Karbon

Im Sommer 1925 waren im Tagebau I b W am Südstoß folgende Schichten aufgeschlossen:

2,00 m	Stinkkalk, plattig, kurzklüftig . .	= Zechsteinkalk
0,29 „	Kupferschiefer mit Resten von Palaeoniscus	= Kupferschiefer
0,20 „	bräunlicher dichter Kalk . . .	} = Zechsteinkonglomerat
0–0,20 „	mürbes braunes Quarz-Kiesel-schiefer-Konglomerat	
	mehrere Meter heller Sandstein	= Karbon

In dem verlassenen Tagebau am Kiellmannsegge-Schacht liegt unmittelbar über den oben erwähnten karbonischen Schiefertönen mit Pflanzenresten ein mürbes bräunliches grobes Quarzkonglomerat von sehr wechselnder Dicke und darüber 0,14 m, aus Kalk hervorgegangen, sehr weicher plattiger Brauneisenstein mit undeutlichen Muschelresten.

Beide Gesteine sind in der Teufe auf der 40 m tiefer gelegenen Tiefbau-
sohle noch stark kalkhaltig und dunkel. Der Kalk von 0,3 m Stärke ist
hier mit dem 0,1 m starken Konglomerat verwachsen und führt außer den
oben genannten Muscheln kleine Trümmer von Bleiglanz und Schwefel-
kies. In dem Tagebau 400 m weiter östlich fehlt der Kalk, und der
Kupferschiefer liegt hier unmittelbar auf dem Konglomerat. Im ein-
zelnen Aufschlusse folgt der Zechstein scheinbar konkordant auf das
Karbon. Da er aber am Piesberg auf viel jüngeren Schichten lagert, so
muß eine wenn auch schwache Diskordanz doch vorhanden sein. Am
Piesberge selbst ließ diese sich an der Hand der Steinkohlenflöze zu
etwa 7° feststellen.

Wie überall im Bereiche der typischen Entwicklung folgt in
0,3—0,7 m Mächtigkeit der Kupferschiefer, ein dunkler glatt-
schichtiger bituminöser Mergelschiefer, der jedoch hier seinen Namen
kaum verdient, da er nur einen sehr geringen (0,03—0,08 %) Kupfer-
gehalt führt. Das frische Gestein enthält dagegen in Trümmern und
Fünkchen Bleiglanz und gelegentlich Zinkblende. Am Ausgehenden
zerfällt es in einen mürben dünnblättrigen mißfarbigen Schiefertons, und
dort, wo der Zechsteinkalk in Ocker umgewandelt ist, findet man an
seiner Stelle einen fetten bildsamen schwarzen Ton. Wie in Thüringen
und Hessen enthält auch hier der Kupferschiefer gut erhaltene Fische,
und zwar vorwiegend *Palaeoniscus freieslebeni* BLV., viel seltener *Platysomus*
cf. *gibbosus* BEV. Einmal fand sich auch das Gebiß von *Janassa*
bituminosa v. SCHLOTH. Im Tiefbau gefundene Fische zeigten einen
Überzug von Bleiglanz. Es folgt der Zechsteinkalk, der sich in
zwei Unterabteilungen gliedern läßt, den 8 m starken „Stinkstein“
der Bergleute unten und den 26—32 m starken „Zuschlagkalk“ oben.
Der Stinkstein ist ein bräunliches dichtes bituminöses, ziemlich dünn-
plattiges Gestein mit Kalk- und Schwerspatdrusen, das ab und an
dünne Einlagerungen von dunklem Schiefertons enthält. Versteinerungen
sind ziemlich selten. Man findet das Leitfossil *Productus horridus* SOW.
und Crinoideen-Stielglieder. Der Zuschlagkalk ist dickbankiger,
feinporös und weniger fest. Er besitzt, wie folgende Analyse zeigt,
einen ziemlich hohen Dolomitgehalt:

Glühverlust	37,12 %	MgO	10,65 %
SiO ₂	0,56 „	P ₂ O ₅	0,02 „
Al ₂ O ₃	0,51 „	SO ₃	0,26 „
FeO	10,30 „	ZnO	0,18 „
MnO	1,07 „	H ₂ O hygrosk.	8,10 „
CaO	31,23 „		
		Fe 8,01 %	
		Mn 0,83 „	

Die Fossilien treten im Zuschlagkalk mehr örtlich auf und sind
fast nur im Tagebau Ib gefunden worden. Trotzdem ist die Artenzahl
größer als die aus dem eigentlichen Zechsteinkalk aller dreier Osa-
brücker Vorkommen; es fanden sich:

<i>Serpula planorbites</i> MSTR.	<i>Dielasma elongata</i> v. SCHLTH.
<i>Fenestella retiformis</i> v. SCHLTH.	<i>Pseudomonotis speluncaria</i> v. SCHLTH.
<i>Phyllopora ehrenbergi</i> GEIN.	<i>Avicula pinnaeformis</i> GEIN.
<i>Acanthocladia anceps</i> v. SCHLTH.	<i>Gervillia ceratophaga</i> v. SCHLTH.
„ <i>dubia</i> v. SCHLTH.	„ <i>antiqua</i> MSTR.
<i>Streptorhynchus pelargonatus</i> v. SCHLTH.	<i>Arca striata</i> v. SCHLTH.
<i>Productus horridus</i> SOW.	<i>Schizodus obscurus</i> SOW.
<i>Strophalosia morrissi</i> KING	<i>Edmondia elongata</i> HOWSE
<i>Spirifer undulatus</i> SOW.	<i>Polytropis helicina</i> v. SCHLTH.
<i>Spiriferina cristata</i> v. SCHLTH.	„ <i>tayloriana</i> KING
<i>Camarophoria schlotheimi</i> v. BUCH	<i>Turbo</i> (<i>Coelostylina</i> ?) <i>obtusum</i> BROWN
	<i>Cythere spec.</i>

Am häufigsten sind *Productus horridus* und *Strophalosia morrissi*. Ersterer kommt in verschiedenen Varietäten und Altersstufen sowie in vertikaler größerer Verbreitung vor. Da hier eine typische Unterzecheinsteinfauuna vorliegt und eine scharfe Grenze zwischen Stinkkalk und Zuschlagkalk nicht besteht, die salinaren Gesteine auch erst über letzterem sich einzustellen beginnen, so wird man trotz des starken Anschwellens, den dadurch der Untere Zechstein erleidet, diesen mächtigen Kalk besser noch dieser Unterabteilung statt schon dem Mittleren Zechstein zuzählen. Ein erheblicher Teil des Unteren Zechsteins ist in Eisenerz verschiedener Ausbildung umgewandelt worden, worüber in Kap. V Näheres gesagt wird.

b) Mittlerer und Oberer Zechstein (zo)

Daß ehemals über dem Zuschlagkalk salinare Gesteine gelegen haben müssen, die heute bis tief unter Tage ausgelaugt sind, zeigen die in den großen Tagebauen am Hüggel sehr schön aufgeschlossenen mächtigen Einsturzbreccien, die sein Hangendes bilden. Da hier auch der Obere Zechstein, ja mehrfach sogar der unterste Buntsandstein mitverbrochen sind, ist es aber schwer festzustellen, welche der in der Breccie steckenden Gesteine dem Mittleren Zechstein, welche dem Oberen zuzuzählen sind. Sie sind daher auf der Karte zusammengefaßt worden. Große Klötze von dunkelgrauer feinporiger dolomitischer Rauchwacke, die in den höheren Schichten nicht vorkommt, ferner solche einer kleinstückigen Breccie, die auf ältere Auslaugungsvorgänge schließen läßt, dürften dem Mittleren Zechstein angehören. Man wird annehmen dürfen, daß ursprünglich eine Wechselfolge von Dolomit, Anhydrit, Gips und vielleicht auch Steinsalz den Mittleren Zechstein gebildet hat, daß aber seine leicht löslichen Gesteine am Ausgehenden ausgelaugt worden sind und daß dadurch die hangenden Schichten bis hinein in den Unteren Buntsandstein in unregelmäßiger Weise nachbrachen. Hierzu passen sehr gut die wenn auch unvollständigen Schichtenverzeichnisse von Tiefbohrungen, die in den neun-

ziger Jahren in der Umgegend von Osnabrück niedergebracht worden sind. Zugleich geht aus diesen hervor, daß der in größerer Tiefe noch unversehrte Zechstein bedeutend mächtiger sein muß als das Ausgehende. Diejenigen Schichten, die man dem Oberen Zechstein zurechnen muß, sind am besten am Silberberg und dessen östlicher Fortsetzung bei Großheide zu beobachten, wo sie in einer Reihe von Steinbrüchen und „Schwerspatgruben“ aufgeschlossen sind. Die großen Aufschlüsse am Hüggel zeigen sie zwar auch, doch sind sie hier durch die Großbreccienbildung verbrochen und nicht mehr im Zusammenhang. Das Hauptgestein ist ein dem thüringischen Plattendolomit sehr ähnlicher, wohl 15—20 m mächtiger plattiger, hell- bis gelbgrauer, dichter bis feinporöser, oft versteckt oolithischer bituminöser Dolomit, dessen MgO-Gehalt 14—21 % beträgt. Er führt ganz ähnliche Schwerspatdrusen wie der Zuschlagkalk des Unteren Zechsteins. In ihnen kommen örtlich Bleiglanz-, Blende- und Quarzkristalle vor. Seitlich und nach oben geht das plattige Gestein mehrfach in mehr massigen Dolomit ähnlicher Zusammensetzung über, der nicht selten in mürberen Partien eine kleine Fauna führt (*Myalina hausmanni* GDF., *Schizodus* cf. *schlotheimi* GEIN. und *Dentalium speyeri* GEIN.). An den Westenden des Roten Berges und des Silberberges ist der Dolomit verkieselt. Wo solches Gestein seines Karbonatgehaltes völlig beraubt ist, gleicht es einem weißen Sande und wird auch als solcher gegraben. Ganz oben, nahe der Unterkante des Buntsandsteins, liegt gewöhnlich ein etwa 2 m mächtiger, sehr lockerer grusiger bis aschenartiger Dolomit, der früher als Tennengrus viel gegraben wurde und wegen der nicht seltenen Verunreinigung durch blättrigen weißen Schwerspat von den Einheimischen noch heute kurzweg „Schwerspat“ genannt wird. Der Zechstein des Südfügels schließt nach oben hin ab mit einer in diesen Gruben oft mit aufgeschlossenen, 1—2 m mächtigen klotzigen hellen grobzelligen kalkigen Rauchwacke, auf die sogleich der Buntsandstein folgt. Am Hüggel selbst, und zwar im Stollen, der WSW Ortenbrück zum Tagebau IIb führt, beobachtet man im Liegenden des Buntsandsteins zunächst 11,5 m graue kristalline Rauchwacke und Breccie, dann folgt Plattendolomit von 11,5 m Mächtigkeit, darauf derselbe Dolomit, aber seiger stehend, von 8,8 m Mächtigkeit, zuletzt die grobe Breccie.

Alle diese Gesteine des Oberen und vielleicht Mittleren Zechsteins bilden am Silberberg den Kamm, am Hüggel werden sie aber von den viel härteren karbonischen Gesteinen überragt.

Über die in ihnen auftretenden Erze siehe Kap. V.

3. Die Trias

Die Triasformation ist mit allen drei Unterabteilungen: Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper auf dem Blatte vertreten, dem sie nur im SW-Viertel fehlt.

a) Der Buntsandstein

Der Buntsandstein besitzt seine Hauptverbreitung in der Hügellgruppe, zieht sich aber in kleineren Vorkommen von hier bis zum NW-Rande hin, wo er bereits an der Umrandung der karbonischen Ibbenbürener Bergplatte teilnimmt.

Unterer und Mittlerer Buntsandstein (sm+u) sind auf der Karte zusammengefaßt worden, da die Unterschiede hier im Westen des nord-westfälischen Hügellandes so gering sind, daß es nur bei besonders häufigen und guten Aufschlüssen vielleicht möglich wäre, eine Trennung durchzuführen. An solchen Aufschlüssen mangelt es aber naturgemäß sehr. Die etwa 360 m starke Schichtenfolge besteht aus meist roten Tongesteinen mit Einlagerungen von mäßig dicken Sandsteinplatten. Die ersteren sind teils schiefrig, teils massig. Die braun- oder violett-roten Letten haben meist bis etwa pfenniggroße helle kreisrunde Flecke. Viele sind kalkhaltig, bei stärkerem Gehalt zu festerem Gestein erhärtet. Die Sandsteine sind feinkörnig. Nur ganz spärlich kommen etwa von der Mitte ab nach oben zu dünne nicht aushaltende tonige Lagen mit größerem Korn vor. Im frischen Zustand sind die Sandsteine bei oft großer Festigkeit meistens kalkhaltig, ja manche Platten haben fast das Aussehen von echten Kalken. Sie haben graue bis rötlichgraue, bisweilen auch recht dunkle Farbe; verwittert werden sie mürbe, grau bis ockerbraun. Namentlich unten trifft man Platten, die durch zierliche Reihen kleiner dunkler Poren ausgezeichnet sind, an deren Stelle ursprünglich konzentrisch-strahlige Kalkooide gesessen haben. Nicht selten findet man Platten mit schönen Wellenfurchen. Die Verteilung der Sandsteine ist nicht ganz gleichmäßig, vielmehr häufen sie sich bisweilen zu größeren Paketen an und rufen dann, wie am Nordrande des Hügels, kleine Erhebungen hervor. Sie beginnen sofort über dem Zechstein, nur sind sie hier recht dünn. Ein Brückelschiefer-Horizont läßt sich nicht ausscheiden.

In einem Steinbruch 400 m O vom Mittelpunkt von Großheide fand sich folgendes Profil in diesen Grenzschichten:

1. ± 1,80 m gestörte rote Schieferletten
2. 0,60 „ Wechsellagerung von grünlichen und roten Schieferletten
3. 1,60 „ braungraue und grünliche Schieferletten mit wenigen dünnen mürben Sandsteinlagen
4. 0,80 „ rote Schieferletten
5. 0,60 „ Wechsellagerung wie 2, mit einer dünnen Sandsteinbank
6. 2,55 „ wie 3
7. 0,25 „ mürber graugelber Kalk mit erdigem Bruch, kleinstückig zerfallend, durch Ton und spärliche Glimmerblättchen verunreinigt

- Oberer Zechstein { 8. 2,33 m helle, poröse bis brecciöse, klotzige, kalkige Rauchwacke, z. T. aschenartig mürbe
9. 8,00 „ Plattendolomit (im südlichen Steinbruch).

Ein anderes Profil fand sich am Mundloch des zum Tagebau IIb führenden Stollens 440 m ONO Luisenschacht, und zwar:

1. 6,30 m rote, untergeordnet helle Schieferletten mit dünnen, bis fingerdicken Sandsteinlagen. Die letzteren braun, recht mürbe, feinkörnig mit zerstreuten unregelmäßigen senfkorngroßen Löchern und grünlichen Tongallen
2. 0,70 „ heller und bräunlicher Letten mit dünnen Lagen von braunem mürben Sandstein
Lücke von etwa 1,50 m
3. 1,70 „ wie 2, aber etwas weniger Sandstein
4. 0,08 „ schmutzigbrauner Kalksandstein

-
5. 3,00 m +? klotzige graue und braune kristalline kalkige Rauchwacke und Breccie des Oberen Zechsteins.

Höhere Schichten, wahrscheinlich nur solche des Mittleren Buntsandsteins, wurden im Sommer 1926 im Eisenbahneinschnitt bei Niehaus bei Erweiterungsarbeiten aufgeschlossen. Wegen zahlreicher kleiner Sprünge ließ sich ein zusammenhängendes Profil nur von einem kleinen Teil aufnehmen. Vom Hangenden zum Liegenden stehen z. B. zwischen km 107,6 und km 107,7 an:

1. 3,00 m massiges rotes Tongestein mit hellen runden Flecken. 2,8 m über Nr. 2 eine harte kalkige, feinschichtige, sehr zähe Sandsteinbank von 8 cm Dicke
2. 0,35 „ hellgrünlichgraue Letten, in deren Mitte eine 18 cm dicke zähe graue Kalksandsteinbank
3. 1,26 „ massiges rotes Tongestein wie 1
4. 0,52 „ graue Lage, sich unscharf absetzend, ziemlich allmählich in rot übergehend. Hellgrünlichgrauer Bröckelletten, in der Mitte eine 0,05 m starke hellrötlichgraue zähe Kalksandsteinbank
5. 2,10 „ massiges rotes Tongestein wie 1

Im Liegenden, aber wegen eines Sprunges nicht sicher anzuschließen, folgen gleich S km 107,6:

1. 2,30 m massiges rotes Tongestein mit zwei undeutlich sich abhebenden grauen Lagen
2. 0,06 „ grauer dichter Kalksandstein
3. 2,70 „ besser geschichtetes rotes, z. T. ins Violette spielendes Tongestein, unten mit drei grauen Lagen mit dünnen Platten und Linsen von Kalksandstein
4. 0,90 „ massiges rotes Tongestein, nach unten übergehend in:
5. 0,05 „ ziemlich grobsandigen hellgefleckten Bröckelletten
6. 0,60 „ massiges rotes Tongestein mit Kalksandsteinstreifen, Wellenfurchen.

An Fossilien fanden sich nur abgerollte Knochenreste in Sandsteinen, die wahrscheinlich der mittleren Abteilung angehören.

Der Obere Buntsandstein oder Röt (so) unterscheidet sich von den beiden andern Unterstufen durch das Zurücktreten oder Fehlen der Sandsteine. Er besteht zur Hauptsache aus meist rotbraunen, seltener grauen Letten und Mergeln, die aber so selten gut aufgeschlossen sind, daß man eine feinere Einteilung nicht vornehmen kann. Den tiefsten Lagen dürften 30—35 m massiges rotes Tongestein angehören, das im Hangenden des Mittleren Buntsandsteins im Straßeneinschnitt N Meier zu Wambergen ansteht. Höher hinauf folgen bei Osnabrück 50 m bunte Schieferletten mit Quarzitplättchen, die oft schöne Steinsalzpseudomorphosen tragen. Diese fanden sich am Gesmoldsberg und in Danebrock S Hanigbrink. Zuletzt kommt eine Folge von 10—15 m grauen Mergeln mit Linsen dichten grauen Kalkes und als Grenzbank zum Muschelkalk ein strohgelber Kalk von kaum mehr als 1 m Mächtigkeit. Diese obersten Rötschichten sind gut aufgeschlossen in einer kleinen Grube beim Hofe Wetkamp in Gaste. Fossilien sind nicht bekannt geworden. Die Gesamtmächtigkeit beträgt 100 m.

b) Der Muschelkalk

Die mittlere Abteilung der Trias besitzt geringere Bedeutung als der Buntsandstein. Die Hauptvorkommen liegen in einem Streifen, der sich aus der Gegend N des Hügels über Gaste bis Lada erstreckt.

Der etwa 90 m mächtige Untere Muschelkalk oder Wellenkalk (mu) besteht zur Hauptsache aus dünnschichtigen grauen, meist mergeligen, wulstigen flasrigen und welligen Kalken, denen von Zeit zu Zeit festere und reinere Platten eingeschaltet sind, ohne daß diese solche Bedeutung besäßen wie etwa in Südhannover und Thüringen. Denn während sie dort weithin verfolgt werden können, ist dies bei Osnabrück nur ausnahmsweise möglich, auf Blatt Hasbergen war es nirgends durchführbar. Namentlich etwa in der Mitte der Schichtenfolge sind die dichten Kalke etwas fester, dicker und ebenschichtig und werden darum vielfach als Baustein gebrochen. Verwittert nehmen sie oft gelbliche Farbe an. In bestimmten Niveaus treten reine gelbe, drusige, wohl etwas dolomitische Kalke auf. Sehr beständig ist das in dem unten vom Heller Berg gegebenen Profil mit Nr. 2 bzw. Nr. 4 bezeichneten Paar. Es gehört der Region der „Oolithbänke“ an, die selber aber kaum noch nachzuweisen sind. Gelbe Kalke treten ferner im Liegenden einer festen kristallinen konglomeratischen Bank mit Bruchstücken von *Terebratula vulgaris*, dem Vertreter der „Terebratelbänke“, auf. Bald über dieser Bank ist der Wellenkalk zu Ende, denn die anderswo so hervortretenden „Schaumkalkbänke“ fehlen hier. Eingestreut sind dem ganzen Unteren Muschelkalk hier und da noch dünne, sich oft in Linsen auflösende Bänkchen, die aus zerriebenen

Muscheltrümmern mit vereinzelt besser erhaltenen Fossilien bestehen. Sonst sind Fossilien durchweg recht spärlich, doch können gewisse Formen, wo sie einmal auftreten, auf der betreffenden Schichtfolge u. U. dicht gedrängt liegen, was besonders für *Myophoria orbicularis* und *Gervillia socialis* gilt. An Schnecken ist höchstens *Omphaloptycha gregaria* zu nennen. Häufig sind die U-förmig gebogenen Wülste des *Rhizocorallium jenense*. Eine prächtig in großer Ausdehnung aufgedeckte Schichtfläche in steilstehendem Wellenkalk, die am NW-Fuße des Nordberges in einem verlassenen Steinbruche ansteht, zeigt eigenartige dreizackige und gegabelte Wülste, die auch auf die Tätigkeit von tierischen Lebewesen zurückgehen dürften.

Ein ziemlich umfangreiches Profil entblößt der Steinbruch am Kalkofen in Handarpe, hart am Westrande des Blattes. Es stehen hier von oben nach unten folgende Schichten an:

1. 1,23 m ebenschichtiger Wellenkalk
2. 0,62 „ grauer dickschiefriger Bröckelmergel
3. 4,76 „ ebenschichtiger Wellenkalk
4. 0,42 „ dünnschichtiger gelber Kalk
5. 0,40 „ dickschichtiger gelber Kalk
6. 0,01 „ grauer weicher Mergelschiefer
7. 0,43 „ gelber, kaum geschichteter Kalk
8. 0,02 „ grauer Mergelschiefer
9. 0,40 „ gelber dichter Kalk
10. 0,21 „ grauer Mergelschiefer
11. 0,27 „ gelber Kalk
12. 0,08 „ dünnschichtiger grauer Kalk
13. 0,06 „ dünnschichtiger heller Mergel
14. 1,18 „ sehr dünnschieferiger Kalk
15. 0,23 „ gelber Kalk
16. 5,00 „ grauer dickplattiger z. T. gelb verwitternder ebenschieferiger Kalk
17. 0,06 „ heller dünnschichtiger Mergelschiefer
18. 0,10 „ gelber geschichteter Kalk
19. 0,33 „ „ massiger Kalk
20. 0,18 „ „ geschichteter Kalk
21. 10,00 „ dünnschichtiger, z. T. knotiger Wellenkalk mit *Rhizocorallium*, hier und da mit Linsen von Muschelschillkalk.
Einige dünne Lagen schiefrigen Mergels.

Ein zweites gutes Profil fand sich am Heller Berg in Hellern im Steinbruch 70 m NW P. 82,1. Vom Hangenden zum Liegenden stehen an:

1. 16,50 m grauer ebenschichtiger Kalk, dickbankig, aber in dünne Lagen zerfallend. 0,95 m über 2 eine 0,13 m dicke hellgelbe, sich von dem übrigen Gestein schwach abhebende dichte Bank. Messung der 16,5 m wegen unsicherer Anschlüsse nicht ganz sicher, vielleicht durch Störungen nur scheinbar so groß!

Oolith- bank- Zone	{	2.	0,55 m	eigelber. z. T. ockerig zerfallender Kalk
		3.	1,05 „	eben- und dünn-schichtiger grauer Kalk, oben gelblich und mergelig
		4.	0,22 „	eigelber drusiger Kalk
		5.	0,18 „	grauer ebenflächiger Kalk, nach dem Ausgehenden zu z. T. bräunlich und löcherig werdend
		6.	4,80 „	grauer, teils dick- teils dünn-schichtiger, meist ebenflächiger Kalk, stellenweise schwach konglomeratisch
		7.	0,12 „	grauer dichter Kalk, unten bräunlich und löcherig
Untere Oolith- bank	{	8.	0,11 „	bräunlicher löcheriger, wie zerfressen aussehender Kalk, oben dicht
		9.	0,18 „	eigelber Kalk
		10.	0,20 „	grauer dünn-schichtiger Mergelkalk
		11.	0,70 „	eigelber, eben- und dickschichtiger dichter Kalk, oben gelblichgrau, nur stellenweise schwach drusig
		12.	2,35 „	grauer splittriger, teils dick-, teils dünn-schichtiger, meist ebenflächiger Kalk
		13.	0,13 „	hellgrauer löcheriger Kalk mit <i>Worthenia</i> cf. <i>Leysseri</i> GIEB.
		14.	0,20 „	grauer dickschichtiger Kalk
		15.	1,00 „	gelblichgraue dünn-schichtige Mergelkalke und Mergel, z. T. mit „Trockenrissen“. Vergl. Abbildung einer bloßgelegten größeren Fläche in TH. WEGNER, Geologie Westfalens. 1913. Fig. 59.

Von hier bis zur Rötgrenze noch (unaufgeschlossen) 30—38 m Wellenkalk.

Der nur selten aufgeschlossene Mittlere Muschelkalk (mm) besteht aus grauen Mergeln, Zellenkalken und gelblichen Dolomiten, deren erstere Schichtung kaum erkennen lassen. In der verlassenen Mergelgrube bei Bußmann in Handarpe zeigen sie im oberen Teil der Schichtenfolge eine flach linsenförmige Zerklüftung, bei der die einzelnen Linsen durch dünne Lagen von Faserkalk getrennt werden. Im Wege beim ehem. Hofe Hagenberg S Glinkfort bemerkt man an einer Stelle im Bereiche des Mittleren Muschelkalks dünn-schichtige, nicht sehr kalkhaltige rote Lagen. Wegen des leichten Zerfalles der genannten Gesteine kann der Mittlere Muschelkalk im Gegensatz zum Unteren keine Höhen bilden, liegt also in Tälern, Senken und Hängen und ist darum meist durch Diluvium verhüllt. Seine Mächtigkeit beträgt 30 m.

Der Obere Muschelkalk wird eingeteilt in den Trochitenkalk und die Ceratitenschichten. Der erstere besteht aus festen, z. T. dickbankigen Kalken, zwischen denen nur ganz untergeordnete Mergelbänke eingeschaltet sind. Zuunterst liegen etwa 5 m eines dichten plattigen gelben Kalkes, erst darüber folgt der blaugraue kristalline bis oolithische eigentliche Trochitenkalk (mo 1) in Bänken, die

über 1 m Dicke erreichen. Sie führen viel häufiger Trochiten, die Stielglieder von *Encrinurus liliiformis*, die in den gelben Kalken erst spärlich auftreten. Gewisse Lagen sind ganz erfüllt von *Terebratulula vulgaris*, die z. B. in einem kleinen verlassenen Steinbruch in Danebrock S Hanigbrink lose herauswittern. Andere Fossilien sind selten. Im Steinbruch 300 m W Haus Velpe werden die hier zu einem steilen Sattel aufgebogenen Kalke von zahlreichen weißen Kalkspattrümmern durchzogen. Im Hangenden ist hier auch noch eine Schichtenfolge von dünnen Kalkplatten mit dicken Mergel- und Tonlagen aufgeschlossen, die, obwohl sie schon die Ausbildung der Ceratitenschichten zeigen, da sie an anderen Stellen noch 1—2 Bänke mit Trochiten, und zwar oft von besonderer Größe enthalten, doch noch dem Trochitenkalk zugezählt werden müssen. Die Mächtigkeit muß insgesamt gegen 12 m betragen. Die Eigenschaft, ausgezeichnete Kanten und Stufen im Gelände zu bilden, tritt auf Blatt Hasbergen wegen der besonderen tektonischen Verhältnisse und z. T. wohl, weil die Höhen möglicherweise von einer alten tertiären Landoberfläche geschnitten werden, kaum hervor.

Die Ceratitenschichten oder Tonplatten (mo 2) zeigen die Entwicklung der hangendsten Lagen des Trochitenkalks, also eine Wechselfolge von Tonen, Mergeln und teils dichten, teils kristallinen Kalkplatten bzw. -linsen, die aber nirgends aufgeschlossen sind. Nahe ihrer Oberkante stellen sich aber wieder mehrere recht harte dicke Bänke ein, die auf dem Nachbarblatte Osnabrück eine geschlossene Folge ähnlich dem Trochitenkalk bilden und wegen des Vorwiegens der *Terebratulula vulgaris* als „Terebratelkalk“ (t) bezeichnet werden mögen. Sie waren nachzuweisen in der Böschung am Bahnhof Velpe, im Hohlweg der Straße Lotte—Tecklenburg, in Handarpe im Tälchen N Wesselmann und in einem Brunnen beim Kalkofen W Bußmann. Im Gegensatz zum Trochitenkalk zeigt dieses Gestein oft helle Farben und ist nicht selten grobkristallin. Im frischen Zustande enthält es Schwefelkiesfünkchen. Trochiten fehlen ihm so gut wie ganz, häufiger sind außer dem genannten Hauptfossil nur abgeriebene Fischreste. Die grauen oder hellen dickschichtigen Mergelzwischenlagen haben eine an Keupermergel erinnernde Beschaffenheit.

Am Bahnhof Velpe war zur Zeit der Aufnahme folgendes Profil sichtbar:

0,20 —?	m	dünnschichtiger dunkler Schieferletten
0,33	„	heller dickschichtiger fester dolomitischer Mergel
0,20	„	bräunlicher, teils dichter, teils löcheriger Kalk mit zahlreichen undeutlichen Muschelresten, unter denen anscheinend <i>Myophoria simplex</i> , ferner Fischreste
2,10	„	heller dickschichtiger fester dolomitischer Mergel.

Im Liegenden folgen 10 m weiter W:

- 2,00 m heller kristalliner Kalk mit *Terebratula vulgaris*
 0,20 „ gelbgrauer schiefriger Mergel
 0,50—? „ heller kristalliner Kalk.

Bei Spellhof, an der Straße Lotte—Tecklenburg, liegen über dem Trochitenkalk, schlecht aufgeschlossen, etwa 15 m Tonplatten, darauf in einer verlassenen Grube dickbankiger kristalliner Kalk mit zahlreichen *Terebratula vulgaris*, dann die höchsten Schichten des Muschelkalkes und der tiefste Keuper. Im einzelnen folgen von oben nach unten:

- | | | | | |
|-------------------|---|-----|--------------|--|
| Unterer
Keuper | { | 1. | etwa 2,00 m | grauer bis dunkler toniger, sehr feinkörniger Sandstein „Tonquarz“ |
| | | 2. | 5,00— 6,00 „ | grünlichgraue, etwas unebenschichtige Letten. |
| | | 3. | 9,00—10,00 „ | vorwiegend dunkle, glatt- und dünn-
schichtige Schieferletten, z. T. dicker und gelb. 0,9 m über
Schicht 4 dichter, innen dunkler Kalk in mehr-
eren Lagen von zusammen etwa 0,3 m Stärke,
weiter oben einige Lagen gelbe „Dolomite“. Die
Letten sind nach oben zu weniger glatt. |
| | | 4. | etwa 2,00 „ | blaugrauer, dickschiefriger, z. T. milder heller
Mergel, oben einige dünne Kalkbänke wie
Schicht 6 |
| | | 5. | 0,40 „ | blaugrauer, dickschiefriger Mergel |
| | | 6. | 0,11 „ | bräunlichgrauer, feinkristalliner, innen blau-
grauer Kalk mit Schwefelkiesfünkchen und
vielen Fischresten. In Trümmern und Nestern
Braunspat, sehr zäh. |
| | | 7. | 0,40 „ | grauer, bräunlich verwitternder, dickschiefriger
Mergel |
| | | 8. | 0,04 „ | dichter gelber, ganz innen blaugrauer, zäher
Kalk |
| | | 9. | 0,20 „ | Mergel wie Schicht 7 |
| | | 10. | 0,08 „ | Kalk „ „ 8, nur bräunlich |
| | | 11. | 0,33 „ | Mergel „ „ 7 |
| | | 12. | 0,35 „ | Kalk „ „ 10 |
| | | 13. | 0,80 „ | Mergel „ „ 7 |
| | | 14. | ? | „ | in der genannten alten Grube, nicht mehr auf- geschlossen die kristallinen Kalke mit Tere- bratula vulgaris. |

c) Keuper

Mit Ausnahme einiger ganz kleiner Vorkommen im Hügellgebiet und im Zuge des Gesmoldsberges findet sich der Keuper nur in der Nordhälfte des Blattes, wo er namentlich bei Gut Leye und bei Lotte verbreitet ist. Seine oberste Abteilung, das Rät, beschränkt sich dabei auf sehr kleine Bezirke.

1. Unterer oder Lettenkohlenkeuper (ku)

Der Untere Keuper setzt sich aus grauen und roten, meist schiefri- gen Letten zusammen, denen Sandsteine und dolomitische Bänke ein- gelagert sind. In einer unteren Abteilung fehlen rote Farben und Sand- steine. Zu dieser etwa 10 m mächtigen „g r a u e n A b t e i l u n g“, die auf der Karte als kug ausgeschieden ist, gehören in dem S. 16 gegebenen Profil von Spellhof die Schichten 2 und 3. Außer in dieser Gegend sind sie nirgends auf dem Blatte aufgeschlossen, doch scheint das ehemals am Bahnhof Velpo der Fall gewesen zu sein.

In der etwa 40 m mächtigen höheren Abteilung wechsellagern mit den grauen und gelben, wie oben angedeutet, nun auch rote Gesteine. Ungefähr in der Mitte liegt eine Zone von grauem und rotem Sand- stein, der H a u p t l e t t e n k o h l e n s a n d s t e i n, der aber nirgends gut zu beobachten war. Er ist ziemlich feinkörnig und enthält mäßig viel Feldspat und Glimmer. Sein geringes toniges Bindemittel vermag ihm nur geringe Festigkeit zu verleihen. Er scheint keineswegs überall entwickelt zu sein. Durch seine Einschaltung werden die „Unteren bun- ten Letten“ von den „Oberen bunten Letten“ abgetrennt, bei denen aber wieder ein großer Unterschied dadurch zustandekommt, daß die Unte- ren bunten Letten sandige Einlagerungen enthalten, die Oberen nicht. Vorherrschend sind in ersteren recht feinkörnige, oft dichte und zähe tonige und im frischen Zustande wohl auch zugleich etwas dolomitische Sandsteinplatten, die von den Einheimischen als „Tonquarz“ bezeichnet werden. Die Farbe ist meist rot, doch sind auch graue, bräunliche und kleingefleckte Platten nicht selten. Sie enthalten stellenweise, so beson- ders bei Lotte, zahlreiche Einsprenglinge von zu Brauneisen verwitter- tem Schwefelkies. An der Straße von Lotte nach Osterberg, an der diese Schichten ganz gut aufgeschlossen sind, fanden sich Steinkerne und Abdrücke von *Anoplophora lettica*. Dieselbe Form und *Myophoria transversa* enthielten Lesestücke in der kleinen Keuperscholle westlich Hollenberg in Danebrock.

Der kleine Steinbruch in der NO-Ecke des Wäldchens SO Lotte zeigt folgendes Profil:

1. etwa 0,30 m verhältnismäßig grobsandige grünlichgraue feste Letten
2. 0,53 „ in mehrere Lagen gesonderter, verhältnismäßig grobsandiger, feldspatreicher Sandstein, bräunlich und grünlichgrau mit dunkelroten Nestern von Roteisen und kleinen Pyrit-Pentagondodekaedern, übergehend in:
3. 1,55 „ feste grünlichgraue, oben noch sandige gerad- klüftige, feinsandstreifige Schieferletten, darin oben Roteisen-Knollen
4. 0,10 „ sehr mürbes ockerbraunes Gestein, im Inneren sehr zäh und blaugrau, karbonatisch.

Einfallen 8° nach NO.

Hierin gehören 1 und 2 zum Hauptlettenkohlsandstein, 3 und 4 zu den Unteren bunten Letten.

2. Mittlerer oder Gipskeuper (km)

Im Mittleren Keuper lassen sich folgende Unterabteilungen unterscheiden:

Oberer Gipskeuper	
Steinmergelkeuper	km 4
Mittlerer Gipskeuper	
Obere bunte Mergel oder „Rote Wand“	km 3
Zone des Schilfsandsteins	km 2
Unterer Gipskeuper	
Untere bunte Mergel	km 1

Die Aufschlüsse sind durchweg recht mangelhaft, so daß die Erkennung der einzelnen Abteilungen oft recht schwierig ist. Im Unteren Gipskeuper (km 1) besteht wohl etwas mehr als die Hälfte, und zwar unten, aus rotem oder durch graue und grünliche Einlagerungen buntem Mergel, während der höhere Rest, soweit zu erkennen war, nur graue Mergel enthält und als km 1' auf der Karte so viel wie möglich ausgeschieden wurde. Die Mergel sind meist nicht sehr fest, außer in dem genannten oberen Teil, wo Steinmergelbänke, oft von auffallend dunkler Farbe, häufig sind. An der Luft verwittern sie alle ziemlich leicht zu einem schweren tonigen bzw. mergeligen Boden. Verschiedene Einlagerungen fallen auf: Im unteren Teil begegnet man am Bahnhof Velpe kleinen kieseligen Platten mit Steinsalz pseudomorphosen. Häufiger sind in der ganzen Schichtenfolge Kalkspatdrusen enthaltende bis kopfgroße Knollen, welche die Stelle von ehemals vorhanden gewesenen Gipsknollen einnehmen, sog. Gipsresiduen. Der Gips selbst war im ganzen Keuper weder hier noch auf den Nachbarblättern über Tage zu finden. Eine weitere Einlagerung ist ein recht feinkörniger plattiger Sandstein, der in den Äckern südlich Lotte gleichmäßig gelbe, in der ehemaligen Mergelgrube 400 m NW Bahnhof Velpe, graue Farbe zeigt.

Die Zone des Schilfsandsteins (km 2) besteht aus einer Folge von mittelkörnigen glimmerigen feldspatführenden Sandsteinen mit mehr oder weniger mächtigen Einlagerungen von bröckligen und schiefrigen Letten. Wie bei Osnabrück kommen auf der Osthälfte des Blattes rote Farben darin nicht vor, die Sandsteine sind vielmehr gelblich, grau oder dunkel, und ähnlich sind auch die Letten gefärbt. In Handarpe und Danebrock aber stellen sich rote Farben sowohl in den sandigen wie in den tonigen Gesteinen wieder ein; letztere scheinen dort sogar ganz rot zu sein. Leider fehlen gute Aufschlüsse vollkommen, so daß über die Zusammensetzung im einzelnen und die Mächtigkeit

keine genauen Angaben gemacht werden können. Im östlichen Gebietsanteil dürfte letztere wie sonst bei Osnabrück 10 m kaum übersteigen, bei der roten Ausbildung hat man aber den Eindruck, als ob die Mächtigkeit größer würde.

Das beste Profil im mittleren Keuper fand sich in dem nord-südlich verlaufenden Hohlwege zwischen den Höfen von Osterlotte. Es folgen hier von oben nach unten:

km 3	{	1.	etwa 6,50 m	rote Bröckelletten, unten mit grauen Zwischenlagen
		2.	„ 4,00 „	nicht aufgeschlossen
		3.	6,30 „	ziemlich feste grünliche und grünlichgraue Bröckelletten
		4.	0,40 „	dunkelockerbrauner mürber Letten
		5.	2,70 „	grünlichgraue Bröckelletten
km 2	{	6.	2,70 „	grauer Sandstein, oben mit dicken Lagen Sandsteinschiefer
		7.	0,65 „	dunkle Bröckelletten
		8.	8,00 „	heller, hellgrauer, bräunlicher typischer Schilfsandstein, nach oben dünnplattig werdend
km 1'?	{	9.	?	„ gelbliche und bräunliche Bröckelletten

Hierin gehören die Schichten 6—8 zur Zone des Schilfsandsteins. Ob auch Nr. 9, ließ sich nicht entscheiden, weil das Liegende, das möglicherweise auch noch Sandstein ist, nicht aufgeschlossen war; andernfalls würde die Schicht noch zum Unteren Gipskeuper zu zählen sein.

Zu den Oberen bunten Mergeln oder der „Roten Wand“ (km 3) sind in obigem Profil dagegen die Schichten 1—5 zu rechnen. Die von anderen Gegenden entnommene Bezeichnung „rot“ trifft hier nur insofern zu, als höchstens immer nur der obere Teil diese Färbung zeigt.

Da, wo der Schilfsandstein auch rote Farben zeigt, scheint diese auch bei der Unterabteilung km 3 die grauen viel weiter zurückzudrängen, als es sonst bei Osnabrück der Fall ist. Die Mächtigkeit beträgt, wenn man die bei Osnabrück gemessene Zahl hier übernehmen darf, 21 m.

Kaum irgendwo aufgeschlossen ist der Obere Gipskeuper oder Steinmergelkeuper (km 4), der aus nur grau gefärbten dickbankigen Steinmergeln besteht, denen mit Kalkspat- und Quarzdrusen gefüllte Gipsresiduenknollen eingelagert sind. Die Mächtigkeit beträgt bei Osnabrück ebenfalls 21 m.

3. Oberer Keuper oder Rät

Recht abweichend vom Gipskeuper besteht das Rät (ko) aus vorwiegend dunklen, weniger grauen und bräunlichen, teils schiefrigen, teils bröckeligen Tongesteinen, die im unteren Teile einige Bänke dichten grauen bis ölgrünen Quarzites enthalten, nach oben hin dünne,

oft sehr feingeschichtete Sandsteinplatten und -linsen. Leidlich aufgeschlossen sind sie in der NO-Ecke des Blattes an der Straße 1200 m O Gut Leye. Hier fand TRENKNER ehemals folgende Fossilien: *Tornatella fragilis* QU., *Gervillia praecursor* QU., *Avicula contorta* PORTL., *Myophoria postera* QU., *Protocardia rhaetica* MERLAN, *Isodonta praecursor* SCHLOENB. und *Ophiolepis damesi* WRIGHT.

4. Der Jura

Der Jura hat von allen Gebirgsschichten die größte Verbreitung und ist mit allen drei Gliedern vertreten. Ein fast geschlossenes Jura-gebiet liegt in dem Gebiete Hupenberg, Habichtswald, Looserberg und Hagenberg, ein weniger großes im NW ist größtenteils von Diluvium verhüllt. Dann folgt das Lias-Dogger-Gebiet von Hellern, das die andern durch seine großartigen Ziegelei-Aufschlüsse übertrifft. Ein ziemlich breites Juraband umsäumt den Südflügel des Hügelsattels. Kleinere Vorkommen, so insbesondere die von Gohfeld und Gaste, finden sich in den Räumen zwischen den genannten.

Die feinere Gliederung ist auf der Karte einigermaßen nur beim Oberen Jura durchführbar, bei Lias und Dogger nur in Hellern, wo die großen Aufschlüsse gute Beobachtung gestatten. Bei der Einförmigkeit der Gesteine, der Spärlichkeit von auch in Verwitterungstonen noch erhaltbaren Leitfossilien und dem großen Mangel an Aufschlüssen ist sie dagegen in den anderen Gebieten nur zu einem ganz geringen Grade möglich. Wo in größeren Bezirken, wie im Habichtswald, noch größere tektonische Störungen hinzukommen, gelingt es nicht einmal, Lias und Dogger auf längeren Strecken auseinanderzuhalten, und es mußten hier wie auch am Nordfuße des Hagenberges die beiden Glieder unter der Bezeichnung j_b+l zusammengefaßt werden. Nur der verhältnismäßig leicht kenntliche Posidonienschiefer wurde, soweit es möglich war, ausgeschieden.

a) Der Lias (j_l)

Die Pylonotenschichten, die tiefsten, wohl nur wenige Meter mächtigen Ablagerungen des Unteren Lias, sind nur an einer Stelle aufgeschlossen (s. unten).

Auch die mergeligen, 20 m? mächtigen Angulatenschichten sind in Hellern heute nicht mehr zu beobachten; ein neuer Fundort fand sich aber an der Straße Velpe—Tecklenburg etwa 300 m SW der ehemaligen Ziegelei an der dortigen Wiesenböschung, wo vom Hangenden zum Liegenden folgende Schichten leidlich entblößt waren:

1. 1 m graue Mergelschiefer
2. eine einige Finger dicke graue Mergelkalkbank
3. etwa 2,20 m graue Mergelschiefer
4. „ 6,00 „ dunkle kleinblättrige Schiefertone.

Nur im Bereiche von Schicht 3 fanden sich Fossilien, und zwar in wenigen losen, höchstens handgroßen Knollen eines dichten dunklen Kalkes, deren genauere Lage nicht festzustellen war. Sie enthielten *Schlotheimia angulata* SCHLOTH. Schicht 4 dürfte zu den Psilonotenschichten gehören. Ebenfalls neu aufgefunden wurden auf dem Blatte die *Arietenschichten*, allerdings nur in sehr unzureichenden Aufschlüssen in den Bachbetten des Habichtswaldes zwischen Jagen 182 und 184. In dunklen mergeligen Schiefertönen stecken hier feste, bis zu einem halben Meter dicke, zähe dunkle Kalkbänke und bis kopfgroße Kalkknollen. In letzteren fand sich das Bruchstück eines *Arietites*, die ersteren sind ganz erfüllt von Muschelresten, namentlich von *Pseudomonotis inaequalis* Sow., weniger von *Gryphaea arcuata* LAM. Die Kalke spielen gegenüber den Tonen offenbar keine große Rolle, denn sonst würden sich diese Schichten innerhalb des Lias deutlich als Rücken herausheben.

Im Gegensatz zu den genannten tieferen Schichten des Unteren Lias — Lias α — sind die höheren — Lias β — Planicosta-Schichten genannt, recht kalkarm und bestehen vorwiegend aus dunklen blättrigen Schiefertönen mit meist nicht sehr großen, gerne etwas plattgedrückten, dichten grauen Geoden mit glatter bräunlicher Oberfläche, die im unteren Teil *Aegoceras planicosta* Sow. führen, seltener *Aegoceras* cf. *bifer* Qu., der sich im Walde 350 m SO Heringen fand.

Zum Lias β dürfte ferner der Jura N Pohlkotte im NO des Blattes gehören. Außerdem konnte er in Danebrock zwischen Brakemeier und Munsberg festgestellt werden.

Dem Gestein nach unterscheidet sich der Mittlere Lias (jlm) vom Unteren kaum. Er ist auf Blatt Hasbergen zwar ziemlich weit verbreitet, doch nur schlecht aufgeschlossen. Er umfaßt Lias γ und δ . Ersterer wird in der Reihenfolge von oben nach unten gegliedert in die Capricornu-Schichten, Centaurus-Schichten, Jamesoni-Schichten. Die Jamesoni-Schichten gliederte POELMANN (1912) in:

- a) 17,00 m feinschiefriger Schiefertön mit Konkretionen
 - b) 0,15 „ harte, kalkige Konkretionen
 - c) 9,10 „ Schiefertön mit einer größeren Anzahl von Konkretionen, die sich im oberen Teil häufen.
 - d) 0,80 „ Lage von Konkretionen eines sehr harten Kalkes mit fein verteiltem Eisenkies.
 - e) 22,00 „ Schiefertön, der nur in den unteren Teilen einige Konkretionen enthält
 - f) 0,60 „ Packen von drei Bänken eines dunklen unreinen, schwefelkiesreichen Kalkes mit zahlreichen Belemniten
 - g) 9,70 „ Schiefertön
 - h) 0,08 „ harte Kalkbank mit schwacher Tutenkalkbildung
-
- 48,43 m

Aus diesen Schichten seien folgende Fossilien genannt: *Dumortieria jamesoni* SOW., *Polymorphites bronni* ROEM., *Cycloceras valdani* D'ORB., *C. maugenestii* D'ORB., *Phylloceras ibex* QU., *Ph. wechsleri* OPP., *Belemnites parillosus* v. SCHLOTH., *B. clavatus* v. SCHLOTH., *Limaea acuticosta* F., *Pecten priscus* v. SCHLOTH.

Schön in Schwefelkies erhaltene Ammoniten finden sich in einer n handbreiten Lage unmittelbar über Bank f. Es sind dies *Cyclo-*
s maugenestii — am häufigsten —, *Phylloceras ibex*, *Ph. wechsleri*
Coeloceras cf. *pettos* QU.

Sonst findet man im Bereiche der Jamesoni-Schichten immer wieder, jedoch nirgends meßbar aufgeschlossen, eine (oder mehrere?) Bänke eines weichen braunen oolithischen Brauneisensteines, der sich bisweilen im Gelände eine kleine Strecke weit verfolgen läßt und mit dem Buchstaben E auf der Karte bezeichnet worden ist. Sehr wahrscheinlich ist er der Vertreter der oben genannten Bank f von Hellern, die, wenn sie uns stark verwittert vorläge, sicherlich große Ähnlichkeit mit ihm hätte und nur der oolithischen Struktur ermangelt. Er ist recht fossilreich, besonders an Muscheln, unter denen vor allem die große *Avicula cygnipes* YOUNG & BIRD hervorsticht, ferner führt er kleine *Turbo-* und *Trochus*-Arten. Seltener sind Reste von *Polymorphites* spec. Die ebenfalls aus Schiefertonen bestehenden 17 m (nach POELMANN 28 m) mächtigen Centaurus-Schichten sind fossilarm. Sie führen *Coeloceras centaurus* D'ORB. und *Liparoceras striatum* REIN. Mit etwa 35 m Schiefertone sind die Davoei- oder Capricornu-Schichten vertreten, die die Leitfossilien *Deroceras davoei* SOW. und *Aegoceras capricornu* SCHLOTH., letztere recht häufig, führen. Zum Lias γ gehört auch die kleine Scholle, die in Velpe SW Harte von der Straße nach Tecklenburg durchschnitten wird und in der TRENKNER *Aegoceras capricornu* SCHLOTH. fand. Derselbe Ammonit wird auch in den gegen Unteren Gipskeuper verworfenen glimmerigen, z. T. festeren Schiefertönen SW der Hambürener Schule angetroffen; ferner in der Scholle, die S des Hupenberges aus dem Bereiche des Oberen Juras wieder auftaucht.

Auch die Amaltheenschichten — Lias δ — sind gut vertreten und z. T. aufgeschlossen. So war ihre untere Abteilung, die Zone des *Amaltheus margaritatus* MONTF., gut zu beobachten in den Ziegelei-gruben von Hellern zwischen der Straße Osnabrück—Hasbergen und dem Blattrande. Sie besteht wiederum aus dunklen milden Schiefertönen mit Toneisenstein-Knollen und ist ziemlich fossilreich. Nahe über der Unterkante findet sich ziemlich häufig *Harpoceras normannianum* D'ORB., weiter hinauf herrscht *Amaltheus margaritatus* MONTF. in vielen Abänderungen und sehr verschiedenen Größen, und zwar sowohl in den Schiefertönen als auch in den Knollen. Unter den übrigen häufigeren Fossilien seien noch genannt: *Belemnites parillosus* SCHLOTH., *Pecten aequivalvis* SOW., *Limaea acuticosta* GOLDF.

Gewisse Lagen fallen auf durch den Reichtum an kleinen Ostracoden. Dem gleichen Horizont gehören die Schiefertone in Averdicks Grube an, die sich von dem Wege, an dem die Hellerner Schule liegt, von einem Punkte etwa 350 m NNW dieser nach W auf die Ziegelei zu erstreckt. In losen Stücken fand sich das Leitfossil ferner im Lias des Heeger Holzes SW Pohlkotte, im Hüggelgebiet an mehreren Stellen in dem Bezirk W Heidberg und Silberberg. Eine mächtige steilstehende Scholle wurde von den beiden Querschlägen am „Südhügel“ durchfahren. Zu diesen Schichten gehört auch ein großer Teil des Lias am NW-Fuße des Hagenberges sowie im Habichtswald, ohne daß man leider bei dem Mangel an Aufschlüssen ihre Grenzen angeben kann. Auch in jener oben erwähnten Scholle S des Hupenberges dürften sie mit enthalten sein.

Der höhere Teil des Lias δ , die Zone des *Amaltheus spinatus* BRUG., ist in Hellern heute nicht mehr aufgeschlossen; lose fand sich aber das Leitfossil bei der Schule und im Walde etwa 500 m SO Heringen. Vor dem Kriege arbeitete in diesen Schichten die jetzt verfallene Ziegelei 1 km S Velpe, deren Grube etwa 400 m OSO der Anlage lag. Hier kam die genannte Art in verschiedenen Abänderungen vor. Mehrere Stücke fanden sich bei der Aufnahme des Blattes noch 1926 an einer benachbarten frisch abgestochenen Wiesenböschung. Unter den Toneisensteinen fallen solche mit oolithischer Struktur auf, die von Bohrmuscheln angebohrte Phosphorit-Gerölle enthalten.

Der Obere Lias (jlo) beginnt mit dem etwa 30 m Mächtigkeit erreichenden Posidonienschiefer, Lias ϵ , der sich von den älteren Schiefertönen ziemlich stark unterscheidet. Das Gestein ist fester, viel dunkler bis schwarz, mergelig und mehr oder minder bituminös. Selbst am Ausgehenden behalten einige Lagen oft die dunkle Farbe, andere werden leder- bis schokoladenbraun. Hier und da sind Bänke oder Knollen von bituminösem Kalk eingelagert. Obwohl diese Schichten an einer ziemlich großen Reihe von Stellen nachgewiesen werden können, gibt es nicht einen einzigen befriedigenden Aufschluß, so daß man über die genaue Verteilung der Fauna nichts aussagen kann. Am häufigsten begegnet man wohl dem plattgedrückten *Inoceramus dubius* ZIET., ferner *Posidonia bronni* GF., *Pseudomonotis substriata* MUENSTER. In großen Kalkknollen nahe der Oberkante fanden sich in einem Hohlwege 350 m N (Schulte) Loose in Kalkspat erhalten *Coeloceras crassum* PHILL., in Kalkplatten am Pötterbach 500 m W Fruchte-Mühle bei Leeden verschiedene *Harpoceras*-Arten (cf. *elegans* Sow.).

Bezeichnend für den Posidonienschiefer ist das plötzliche Verschwinden und Wiederauftauchen bei steiler Lagerung, wie man es z. B. in Hellern und in Danebrock beobachtet. Ich führe dies Verhalten auf tektonische Einwirkungen zurück, denen gegenüber sich der feste Posidonienschiefer anders verhielt als der weniger druckfeste gewöhnliche Schiefer-ton, in den er eingelagert ist.

Die höheren Schichten des Oberen Lias, der Lias ζ, sind hier nirgends bekannt geworden.

b) Der Braune Jura (j b)

Der Dogger, der in Hellern, um die Hügkelgruppe herum, am Looserberg, am Hagenberg, im Habichtswald, am Hupenberg sowie unter der Lößdecke im NW des Blattes verbreitet ist, kann am besten in den großen Tongruben von Hellern östlich der Straße Osnabrück—Hasbergen studiert werden, wo er heute allerdings nur z. T. abgebaut wird. Die Gruben nördlich der Straße Osnabrück—Gaste sind dagegen längst verfallen, und in den übrigen genannten Gebieten fehlen wirklich gute Aufschlüsse so gut wie ganz. Die Grube von Hellern haben darum den Forschungen von TREKNER, BÖLSCHKE und POELMANN zugrunde gelegen.

Am Looserberg sind schon sehr bald über den Posidonienschiefen ziemlich feste graue Schiefertone aufgeschlossen, die aber keine bestimmbarcn Fossilien geliefert haben. Nur in lose vorkommenden Ton-eisensteinknollen fanden sich Reste von Belemniten und kleine Koprolithen. Solche Knollen wurden u. a. an einem kleinen Schurfschacht am Westhang des Looserberges gleich östlich der Straße Osterberg—Leeden angetroffen. Vielleicht handelt es sich in diesen Fällen um die Opalinus-Schichten. Mit Sicherheit konnten dagegen an mehreren Stellen die Schichten mit *Inoceramus polyplocus* F. ROEM. nachgewiesen werden. Sie bestehen aus Schiefertou mit z. T. kalkigen Ton-eisensteinknollen. Letztere sind meistens fossilleer, nur wenige enthalten das Leitfossil, das dann aber auch in großer Menge und kaum von anderen Fossilien begleitet auftritt. In Hellern, wo die Schichten etwa 16 m mächtig sein werden, fand sich noch *Sonninia sowerbyi* MILL. Die Schichten stehen ferner am Südhang des Gaster Knapps, an der Chaussee zwischen Looser- und Petersberg N Antrup sowie in einem Wasserriß 500 m WSW Kloth in Danebrock an. Die Coronatenschichten konnte POELMANN in Hellern feststellen als Schiefertone mit z. T. kalkigen Konkretionen, aus denen er u. a. *Stephanoceras braikenridgi* Sow. und *Belemnites giganteus* v. SCHLOTH. aufführt. Als diese Schichten nach dem Kriege von neuem aufgeschlossen wurden, kamen auch große *Teloceras blagdeni* Sow. zum Vorschein. Sonst fanden sie sich nur noch am Nordfuß des Hagenberges im Hohlweg bei Behmer, wo Bruchstücke von *Teloceras* cf. *blagdeni* Sow. auftraten. Diese Schichten werden etwa 20 m mächtig sein. Die aus mergeligen, glimmerigen Schiefertonen mit Toneisensteinen und Kalkkonkretionen bestehenden, um 40 m mächtigen Subfurcatenschichten mit *Stenoceras subfurcatum* ZIET., *Garantiana garanti* D'ORB. und *Belemnites giganteus* SCHLOTH. sind bei Hellern ebenfalls aufgeschlossen. Sie treten ferner in der Wegböschung an der Hambürcner Schule in Danebrock in

einem Graben 300 m S Klingemeier, endlich in einer verlassenen Ton-grube am Südhang des Nollmannsberges auf.

Wegen ihrer großen Mächtigkeit, schätzungsweise 100 m, am häufigsten anzutreffen sind die grauen und bräunlichen, z. T. kalkigen und meist feinsandig-glimmerigen *Parkinsoni*-Schichten mit zahlreichen Toneisensteingeoden. In diesen Schichten finden sich weit häufiger als im älteren Dogger die Fossilien auch in den Tonschichten selbst und nicht nur in den Geoden. Ich nenne von den ziemlich zahlreichen Arten nur *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *Belemnites beyrichii* OPPEL, *Trigonia subtriangularis* WETZ., *Alectryonia marshi* Sow., *Ostrea eduliformis* SCHLOTH., *Astarte depressa* MÜNSTER, *A. pulla* ROEM., *Pholadomya murchisoni* Sow.. Die Parkinsoni-Schichten konnten außer in Hellern nachgewiesen werden in Düte (Wasserriß zwischen Schulte und Twiehaus), an der Schule in Hambüren, ebenda in der Straße W Haste und 400 m NO Bahnhof Velpe, an der Nord- und Westseite des Hagenbergs, am Looserberg, N vom Hupenberg und an mehreren Stellen im Habichtswald. Zuoberst waren in Hellern noch etwa 10 m sandige Schiefertone mit Toneisensteinen aufgeschlossen, die *Parkinsonia* aff. *württembergica* OPP. führen. Eigenartig sind hierin große Mergelknollen mit Trümmern einer großen spitzwirbeligen *Trigonia* aus der Gruppe der Costaten, deren Schale in dunklen Stinkspat umgewandelt ist, wie das übrigens auch für die dicken Schalen der großen Parkinsonien der tieferen Schichten gilt. Gewisse sandige Bänke enthalten außer zahlreichen *Ostrea knorri* VOLTZ auch schon *Pseudomonotis echinata* Sow. Diese Schichten gehen über in die als sog. Cornbrash ausgebildeten Schichten mit *Oppelia aspidoides* OPP. Es sind ähnliche dunkle feinsandig-glimmerige Tone wie die Parkinsonia-Tone, doch treten an Stelle der sehr viel spärlicher werdenden Toneisenknollen sog. Eisenkalk, sehr dunkle zähe Kalksandsteine bis sandige Kalke, die zu einem eisen-schüssigen mürben tonigen Sandstein verwittern und besonders durch das häufige Vorkommen von *Pseudomonotis echinata* Sow. ausgezeichnet sind. Die Einlagerung der harten Bänke bedingt einen steileren Hang oder Kanten und Rücken. Am besten sind sie am Hagenberge zu beobachten, so im Wege, der S Berstenhorst von der Landstraße aus nach SW auf die Höhe führt; ferner am Nordhange des Hupenberges, in einem Wasserriß im Habichtswald (N Hasenpatt) und am Looserberg (an der Landstraße); in Hellern außer am Heidehügel in einem kleinen Hügel S der Gruben der Osnabrücker Ziegelwerke. Endlich ist ein Teil des Cornbrash gut aufgeschlossen in der Hügellgruppe, und zwar in einer Grube am Südhang der Kuppe SO Bükersberg.

Die obersten *Macrocephalen*- und *Ornatenschichten* sind selten zu beobachten und scheinen öfter zu fehlen. Sie bestehen aus dunklen bräunlich verwitternden glimmerigen und feinsandigen Schiefertönen mit anscheinend sehr zurücktretenden Toneisensteinen.

3 m derartiger Tone stehen im Hohlwege bei dem Lehrerhause in Osterberg an, wo sie zahlreiche plattgedrückte Fossilien enthalten, darunter auch das Leitfossil *Macrocephalites macrocephalus* SCHLOTH., *Avicula münsteri* BRONN, *Modiola cuneata* Sow., *Goniomya angulifera* Sow. Nach einer Angabe von BRAUNS müssen die Schichten früher auch bei Velpo aufgeschlossen gewesen sein.

Eines besonderen Hinweises bedarf der Dogger in der Gruppe Looserberg—Petersberg. Hier fällt es nämlich auf, daß der Cornbrash, dessen Steilhang meist gut ausgeprägt ist, dem Posidonienschiefer so sehr nahe rückt, daß für die sonst so mächtigen (bei Hellern etwa 200 m) Schichten zwischen ihm und dem Cornbrash nur sehr wenig Platz bleibt. Da nun die Opalinus-Schichten wahrscheinlich vorhanden (s. oben) und N Antrup an der Chaussee ferner die Polyplocus-Schichten nachgewiesen sind, so scheinen hier die Coronaten-, die Subfurcaten- und die Parkinsonischichten stark reduziert zu sein. Da diese Reduktion sich nicht nur auf den Südhang beschränkt, sondern auch in einem bogenförmig um den Abhang herumziehenden Streifen besteht, dürften Verwerfungen nicht schuld sein, vielmehr ursprüngliche Mächtigkeitsunterschiede vorliegen.

c) Der Weiße Jura (jw)

Der Malm unterscheidet sich im tieferen Teil erheblich dadurch vom älteren Jura, daß er viel mehr feste Gesteine enthält und darum Berge zu bilden vermag, während der obere Teil, die Portland-Mergel, wiederum fast ganz aus mürben Gesteinen zusammengesetzt ist. Malmberge sind u. a. der Gaster Knapp, der Hagenberg mit seinen Ausläufern, der Looser- und Petersberg, der Hupenberg, Hollenbergs Hügel und der Windmühlenberg.

Bemerkenswert ist für jene älteren Malmstufen ihre geringe Beständigkeit in Ausbildung und Mächtigkeit.

Die Heersumer Schichten bestehen im SO, und zwar am Südfuß des Silberberges und am Gesmoldsberg, aus festen, grauen, dunkler geflammten, feinsandigen, z. T. wohl etwas kieseligen Schiefer-tonen und in sie übergehenden dunklen und braunen Sandsteinen von nur wenigen Metern Mächtigkeit. In den oben genannten Höhen treten hierzu noch bei steigender Mächtigkeit helle feinporige und feinkörnige, in ziemlich dicken Bänken brechende, geflammte Sandsteine mit Einlagerungen mürber ockerbrauner, sandiger Lagen, die aus der Verwitterung eines schwefelkiesreichen Gesteins hervorgegangen sein dürften. Die feinen kugelrunden Poren in jenen hellen Sandsteinen nehmen anscheinend die Stelle von ausgelaugten Kalk- oder Chalcedon-Ooiden ein. Die Sandsteine werden bisweilen durch dichtes kieseliges Bindemittel hornsteinartig, doch sind das nur ganz lokale Erscheinungen. Der neue Steinbruch von Krämer und Tossemeyer am Nordwesthang

des Windmühlenberges, in dem auch ein Teil des Hangenden erschlossen ist, zeigte 1926 vom Hangenden zum Liegenden folgendes Profil:

1. 2,80 m heller quarzitischer fester Sandstein
2. 0,50 „ helle Letten
3. 2,00 „ heller feiner, z. T. quarzitischer, wenig geflammter Sandstein mit kleinen Poren; zu oberst ganz dicht, kieselig mit Schwefelkieskristallen
4. 0,08 „ weißer, fast plastischer sandiger Ton von kaolinartiger Beschaffenheit
5. 0,45 „ dunkler feinporiger geflammter Sandstein
6. 11,50 „ helle feinkörnige Sandsteine mit einigen „Ockerlagen“, darin etwa 1,50 m unter der Oberkante ein großes *Peltoceras instabile* UHLIG. In losen Brocken *Cardioceras cordatum* Sow.

Nur die Schichten 5 und 6 sind zu den Heersumer Schichten zu zählen, die hier also mehr als 10 m mächtig werden, während sie sonst diese Zahl anscheinend nicht erreichen.

Die Fossilien sind nicht allzu häufig. Das wichtigste ist *Cardioceras cordatum*. Größere Listen siehe bei KUHLMANN 1914.

In Steinbrüchen am Windmühlenberge fanden sich auf Klüften des hellen Sandsteins große Kappenquarze.

Es folgen mehr oder minder quarzitische helle, dunkle und gefleckte, mittel- bis grobkörnige Sandsteine, der *Wiehengebirgssandstein* (zusammen mit den vorigen jw 1+2). Er wird von unregelmäßigen Einlagerungen weißer bis fast schwarzer kohligter Tone durchzogen. Auch die Sandsteine selbst zeigen recht unregelmäßige Lagerung, die man auf Prielbildungen in einem wattenmeerähnlichen Gebiet zurückführt. Tierische Fossilien fanden sich jedoch nirgends, wohl aber zahlreiche kohlige Pflanzenreste (nur Holzteile). Gute Aufschlüsse sind selten. Im obigen Profil vom Windmühlenberge gehören hierhin die Schichten 1 bis 4.

Ganz abweichend ist der schätzungsweise 20 m mächtige *Kimmeridge* (jw 3) entwickelt, der vorwiegend aus roten, z. T. kalkhaltigen massigen Tonen mit Einlagerungen von roten, grünlichen und bunten fein- bis grobkörnigen, z. T. stark roteisenhaltigen Sandsteinen und dunklen sandigen oder grauen bis gelben mergeligen Kalken besteht, die aber irgend in einem durchgehenden Profil entblößt sind. Der rote Tonboden ist sehr verbreitet und daran das Vorkommen dieser Malmstufe dort, wo andere rote Gebirgsglieder nicht in Frage kommen, leicht zu erkennen. Besonders am Hagenberg und am Hupenberg scheinen die roten Tone mächtig entwickelt zu sein. Am letzteren findet man sie auf größere Strecken in Wasserrissen NW Schneebeck entblößt, in denen auch dicke, sehr feste, dunkle sandige Kalke mit undeutlichen Zweischalerresten anstehen. HEINE fand (1861, S. 197) in den ehemals besser aufgeschlossenen Schichten längs der Straße Velp—

Tecklenburg am Südhang des Hupenberges in grauen Kalkmergeln *Exogyra virgula* Sow., *Nucula menkei* A. ROEM., *Trigonia* sp. u. a. Abweichend ist der Kimmeridge am Gesmoldsberg ausgebildet. Die roten Tone fehlen hier, und nur fossilere gelbe Kalke von geringer Mächtigkeit sind vielleicht hierher zu rechnen. Am Hollenbergs-Hügel und am Windmühlenberg fehlen ebenfalls deutlich rote Tone oder spielen eine sehr geringe Rolle. Es stehen hier vielmehr feste, graue und bräunliche scharfklüftige Schieferletten und feinkörnige Sandsteine an. Am Windmühlenberg fanden sich in letzteren Lagen mit zahlreichen Muscheln u. a. *Ostrea multiformis*? und *Trigonia* sp.; gewisse dunkle Lias-ähnliche Schiefertone und Mergel gehören sehr wahrscheinlich auch hierhin.

Zum Unteren Portland, und zwar zu den Gigas-Schichten (jw 4), müssen dann die dickbankigen dunklen, oolithischen, oft bituminösen Kalke gerechnet werden, die über den roten Tonen folgen. Heute sind sie nirgends mehr befriedigend aufgeschlossen. Kleine verwachsene Gruben finden sich aber noch nördlich vom Hohen Hügel in der Hagenberg-Gruppe, am Westausläufer des Hagenberges NW Flagenschulte, 600 m W Schneebeck und am Martiniberg in der Hügkelgruppe. Sonst stehen sie noch an in der Kuppe östlich des Martiniberges, am Gesmoldsberge, in der Nordböschung der Ziegelei-grube am Südhang des Nollmannsberges, wo sie lokal verkiest sind, an der Straße Lotte—Glinkfort, westlich davon am Wege von Velpo nach Lada und in der Böschung 250 m SW Schule von Hambühren sowie in Äckern SO Wulfekammer am Hupenberg-Zuge. An der Basis sind die Kalke meist gelblich und mergelig und enthalten dann gewöhnlich eine etwas reichere Fauna, die ganz überwiegend aus Muscheln, namentlich *Modiola lithodomus* DKR. u. K.; *Pronoe brongniarti* ROEM. und *Corbula mosensis* BUV. besteht. Am Martiniberg fand sich noch *Hemicidaris* cf. *hoffmanni* ROEM. Es ist aber nicht ganz ausgeschlossen, daß ein Teil der hier bisweilen auch schwach glaukonitischen Kalke noch zum Kimmeridge gehört, obwohl sie im Gelände mit den hangenden reineren Kalken eine Einheit bilden. In letzteren, die in frischem Zustande blaugraue Farbe besitzen, sind namentlich zerriebene Schalen von *Ostrea multiformis* DKR. u. K. häufig. In dem kleinen Bruche am Westausläufer des Hagenberges sind ehemals (HEINE) Ammonitenbruchstücke gefunden worden, die zu *Gravesia gravesi* D'ORB. bzw. zu *Gravesia portlandica* DE LOR. zu rechnen sein dürften. Die Mächtigkeit schwankt, sie scheint sich um 20 m zu bewegen. Große, stark verfallene Gruben deuten an, daß die Kalke früher viel mehr als heute gebrochen wurden, und der Name „Libbelör“, der von den Einheimischen für diesen Kalk wie auch für Trochitenkalk und Wealden-Kalksandstein gebraucht wird, läßt erkennen, daß er zu napoleonischen Zeiten zum Straßenbau gesucht war. Denn offensichtlich handelt es sich bei diesem Wort um eine Verstümmelung aus dem Worte: Le pierre bleu. Die Eimbeckhäuser Plattenkalke fehlen wie im übrigen Osning auch hier.

Zum oberen Portland sind vorwiegend mürbe, aus dunklen, ganz untergeordnet auch roten Mergeln bestehenden Schichten zu rechnen, die Vertreter der M ü n d e r-Mergel und des Serpulits (jw 5), die sich auf dem Blatte nirgends trennen ließen und nur höchst mangelhaft aufgeschlossen sind. Meist erkennt man ihre Anwesenheit nur an den herausgewitterten festeren Gesteinen, unter denen die wichtigsten dünne, etwas wulstige Sandsteinsplättchen sind, die man namentlich dann, wenn sie die bezeichnenden Steinsalzpsedomorphosen tragen, immer leicht wiedererkennt. Sie fanden sich am West- und Nordhang des Heidberges, am Nordhang des Gesmoldsberges, am Osthang des Hellerberges, in dem Vorkommen zwischen Nordberg und Glinkfort, in Lada „in den Gatten“, und zwar an der Westseite der dortigen Wellenkalkscholle. Weniger bezeichnend sind dunkle, teils dichte mergelige, teils grobkristalline, stark bituminöse löcherige Kalke mit unbestimmbaren Cyrenenresten, die ebenfalls „in den Gatten“ sowie in Metten in der NW-Ecke des Blattes vorkommen. Am Westfuß des Heidberges in der Hüggelgruppe treten u. a. auch kleine Kalkknollen mit *Serpula coacervata* BLUMENB. auf. Ob das Vorkommen, das auf der Karte am Südhang des Hupenberges eingetragen ist, wirklich hierher gehört oder etwa zum Lias, kann wegen völligen Mangels an Aufschlüssen nicht entschieden werden. Früher sind umgekehrt viele Vorkommen oder eigentlich fast alle falsch gedeutet und wegen des dunklen Tonbodens, zu dem sie verwittern, als Lias oder Dogger angesehen worden. In größerer Tiefe befinden sich sehr wahrscheinlich Lager von Gips, die nach ihrer Auslaugung Anlaß zu Erdfällen geben. Als solche sind offensichtlich gewisse Senken zu deuten, die teils mit Wasser, teils mit Torf gefüllt, in Metten vorkommen und auf der Karte eingetragen sind (E). Die wahrscheinlich stark schwankende Mächtigkeit beträgt bis zu 150 m.

5. Die Kreide

Aus den mächtigen Schichten der Kreideformation bauen sich die eigentlichen Osning-Ketten auf, und dementsprechend finden wir sie hauptsächlich im SW des Blattes vertreten. Kleinere Vorkommen, eingebrochene Schollen, gibt es aber noch in der Hüggel-Gruppe und weit davon getrennt, ganz unerwartet in der NW-Ecke des Blattes, am Hügel NO Lange in der Bauernschaft Metten.

a) Die Untere Kreide

Dies letztere Vorkommen gehört dem Wealden (kruw) an, der mächtigen Brack- und Süßwasserbildung, mit der die Formation in Nordwestdeutschland beginnt. Er besteht zur Hauptsache aus dunklen, meist schiefrigen Tonen und Mergeln mit Einlagerungen von hellen feinkörnigen Sandsteinen, blauen Kalksandsteinen und dunklen Kalken

sowie Mergelkalken. Die sandigen Gesteine gehören dabei mehr den tieferen Partien an, die weiter östlich als Unterer Wealden abgetrennt werden, ebenso auch die schwachen Kohlenflöze, die namentlich bei Oelrich in Oberbauer erschürft, aber nicht abgebaut worden sind. Vor allem die Kalke enthalten Fossilien, und zwar vorwiegend *Cyrena*-Arten und *Glauconia strombiformis* v. SCHLOTH.; starke bituminöse mergelige Lagen sind oft dicht bedeckt von den kleinen weißen Schälchen der Krebsgattung *Cypridea*. Der beste Aufschluß ist der Steinbruch SW Ölrich. Hier stehen von oben nach unten an:

- 2,00 m Wechsellagerung von Letten mit Sandstein- und Cyrenenkalk; letzterer grau, fest
- 1,50 „ grauer, hellgestreifter, stark zerklüfteter kalkiger Sandstein
- 0,20 „ hellgrauer Letten mit kleinen Ockernestern und etwas Pflanzenhäcksel.
- 2,30 „ hellbrauner, toniger Sandstein
- 0,20 „ hellgrauer Letten mit kleinen Ockernestern
- 2,00 „ graubrauner sandiger Schiefertone mit dunkelgrauen Streifen und eischüssigen Schmitzen
- 5,00 „ sehr dickbankiger blaugrauer, sehr zäher dichter Kalksandstein „Libbelör“.

Lange verlassene Gruben, in denen teils Sandstein, teils Mergel oder Ton gewonnen wurden, ziehen sich am Nordfuße der Osningsandsteinkette von Oelrich bis zum Hohlen Berge hin. Hier bildet diese Schichtengruppe den nördlichen Steilhang. Die Mächtigkeit dürfte von 20—150 m schwanken.

Die marine untere Kreide beginnt in der Hügellgruppe mit dunklen kohligen, sandigen Schiefertönen und tonigen kohligen Sandsteinen mit Toneisensteinknollen, die aber äußerst mangelhaft aufgeschlossen sind. Sie dürften dem Unteren Valendis angehören (kru 1a). Längs der Osningsketten sind sie nirgends auf dem Blatte festzustellen. Auf dem Fangberg hat man sogar den Eindruck, daß sie überhaupt fehlen. Wahrscheinlich sind sie hier im Südwesten, dem ehemaligen Meeresstrande näher, schon als Sandstein ausgebildet. Denn der das Neokom und das Untere Alb vertretende mächtige Osningsandstein (kru 1) ist seinerseits die Strandfazies der rein tonigen gleichaltrigen Schichten, wie sie in der Ebene N des Wiehengebirges anstehen. Er besteht aus dickbankigen hellen, gelbbraunlichen oder rötlichen und grünlichen, oft auch geflammten, feinkörnigen Sandsteinen mit zerstreuten kurzen Lagen von erbsen- bis nußgroßen Quarzgeröllen, denen nur ganz selten Tone zwischengeschaltet sind. Manche Bänke zeigen feine Schrägschichtung und täuschen bei kleineren Aufschlüssen eine ganz andere Lagerung vor, als sie den Schichten zukommt. Häufig sind große runde Hohlräume.

Man kann eine untere und eine obere Partie unterscheiden, die auch, soweit möglich, auf der Karte getrennt wurden. Die untere, vor-

wiegend helle (kru 1 β) enthält zahlreiche kleine, meist eckige Einschlüsse von Kohle, die teils als Glanzkohle anzusprechen, teils als „Holzkohle“ oder auch als lignitische Kohle ausgebildet und oft nesterweise angehäuft ist. Die Glanzkohle ist möglicherweise zerstörte Wealdenkohle, während die anderen, oft noch größeren und gerundeten Reste wohl als Holz eingeschwemmt worden sind.

Die obere Abteilung (kru 1 γ) ist durch gröberes Korn und durch die nach oben zunehmende Glaukonitführung ausgezeichnet. Die gelblichen bis dunkelgrünen Sandsteinbänke sind im Gegensatz zur unteren Abteilung besser gegeneinander abgesondert und durchweg wesentlich dünner. Die Oberflächen zeigen häufig Wellenfurchen. Oben schalten sich bereits lockere Grünsandlagen ein. Am Ausgehenden zeigen die Blöcke meist starke kieselige Eisenerzkrusten.

Fossilien fanden sich nur in der unteren Abteilung, und hier sind sie, z. B. in einem Steinbruche am Hohlen Berge (Grenze zu Bl. Lengerich) und dem S vom Pastorat des Stiftes Leeden gelegenen häufig. Dies gilt besonders für *Rhynchonella multiformis* ROEM., *Lima ferdinandi* WEERTH, *Pecten cinctus* Sow., Belemniten-Abdrücke und undeutliche Farnreste. Da aber Ammoniten selten sind, konnte bisher nicht festgestellt werden, welche Zonen der Unteren Kreide in dieser Gegend im Osningsandstein vertreten sind. KUHLMANN (1914) führt *Ancylóceras* cf. *costellatum* v. KOEN. und *A. ex aff. urbani* NEUM. & UHL. aus dieser Abteilung an, wonach oberes Barrême bzw. Unterer Apt an der Fundstelle vertreten wären. Die sehr mächtige höhere Abteilung dürfte allermindestens das höhere Apt, sehr wahrscheinlich aber auch noch das Unteralb umfassen.²⁾

Während in der Hauptkette der Sandstein vom Wealden unterteuft wird, liegt er in den Vorbergen und am Heidberge auf verschiedenen Jurastufen. Hieraus darf auf frühneokome Störungen und Abtragungen geschlossen werden, wohingegen die kleinen Vorkommen in den Zechsteindolinen des Hügels viel jüngeren Störungen ihre Lagerung verdanken (s. Kap. III).

Besondere Erwähnung verdient noch der Sandstein, der am Boberg 3 km nördlich der SO-Ecke noch eben in den Blattbereich hineingreift. Das Gestein ist hier auffallend grobkörnig bis konglomeratisch und an der Basis eisenschüssig.

Der ganz überwiegend mit Nadelholz und Heidekraut bedeckte Osningsandstein bildet überall Berge von meist langgestreckter Form und verhältnismäßig großer Höhe.

Die Mächtigkeit erreicht 275 m, wovon die Abteilung kru 1 β 20 bis 75 m, die Abteilung kru 1 200 m umfaßt.

²⁾ Nach neuerer Feststellung von SEITZ reicht der Osningsandstein bei Bielefeld nur bis zum oberen Apt, während das Unteralb als Grünsand entwickelt ist. Dieses wäre hiernach dann auf Bl. Hasbergen nur mächtiger und sandiger ausgebildet.

Im Anschluß an die bisherigen Teutoburger-Wald-Blätter wurden die hangenden tonig-mergeligen Schichten auch hier in die beiden Unterabteilungen „Grünsand des Osning“ (kru 2 α) und „Flammenmergel“ (kru 2 β) eingeteilt, obwohl einerseits der Grünsand von den stark glaukonitischen Sandsteinen des Liegenden nur unscharf zu trennen ist, andererseits der Flammenmergel diesen Namen, wie auch schon auf Blatt Lengerich, nicht mehr verdient. In der Abteilung kru 2 α wechseln mit dem Grünsand Tone ab, die aber zur Zeit der Aufnahme kaum aufgeschlossen waren, KUHLMANN (1914) fand in sandigen Tönen bei Stalljohann in Exterheide *Neohibolites minimus* LIST. und *Hoplites interruptus* BRUG. = *dentatus* Sow., so daß hier am Südfuße der Sandsteinberge sogleich Mittleres Alb vorliegt. Etwa 100 m weiter S fanden kürzlich in einer neuen Ziegelgrube in ungeschichteten grauen Mergeln mit Phosphoritknollen Herr cand. geol. V. WROOST und Frl. B. BENZIAN verhältnismäßig viele Fossilien, darunter Ammoniten aus den Gattungen *Mortoniceras*, *Hysterocheras* und *Callihoplites*, ferner Bruchstücke großer Inoceramen u. a. m., jedoch keine Belemniten. Diese Schichten gehören nach brieflicher Mitteilung des Herrn L. F. SPATH an die Genannten sehr wahrscheinlich der englischen Auritus-Zone und damit dem Oberalb an.³⁾

Die ungeschichteten, grauen bis dunklen, wenig festen Mergel setzen bis zum Beginn des Cenomans, in das sie unmerklich übergehen, fort. An Fossilien findet sich aber fast nur noch *Aucellina gryphaeoides* Sow. Die Mächtigkeit des „Flammenmergels“ dürfte etwa 150 m betragen, während der „Grünsand“ wohl nur 20 m umfaßt.

Beide zusammen bilden infolge ihrer mürben Beschaffenheit das Längstal zwischen Sandstein- und Plänerkette.

b) Die Obere Kreide

Die Obere Kreide ist nur in der äußersten SW-Ecke des Blattes, in der südlichen Osningkette, vertreten.

Cenoman.

a) Der Cenomanmergel (kro 1 α) besteht wie sein Liegendes aus ungeschichtetem dunklem, verwittert grauem bis hellem Mergel, der aber durchweg einen höheren Kalkgehalt aufweisen dürfte. Wegen der großen Ähnlichkeit der beiden Mergelgruppen, die zudem sicherlich von vielerlei Störungen durchsetzt werden, konnte die Grenze auf der Karte nur mehr oder minder künstlich gezogen werden. Im oberen Teil enthält der Mergel kugelige Kalkknollen und unregelmäßige Kalkbänke. Außer *Aucellina gryphaeoides* Sow. sind wenig Fossilien vorhanden. Die Mächtigkeit beträgt schätzungsweise 150 m.

³⁾ Für die freundliche Mitteilung und die Überlassung der von ihnen gesammelten wertvollen Fauna sage ich den oben Genannten auch hier meinen besten Dank.

b) Der Cenomanpläner (kro 1β), der durch Übergänge mit dem Mergel verbunden ist, besteht aus nicht oder kaum geschichtetem flasrigem und unregelmäßig zerklüftetem mergeligem Kalk von grauer Farbe und mit dunklen Flecken. Er ist ziemlich fossilreich. Häufig sind u. a. *Schloenbachia varians* Sow. und *Inoceramus cripsii* MANT. Der Pläner bildet den steilen Nordhang der südlichen Osningkette. Die Mächtigkeit beträgt etwa 90 m.

c) Der Cenomankalk = „Fettkalk“ der Zementindustrie (kro 1γ) besteht aus wesentlich reinerem und besser geschichtetem, ebenfalls unregelmäßig zerklüftetem hellem bis grauem Kalk, in welchem nur noch spärliche Mergellagen vorkommen. Er wird als wichtiger Rohstoff für die Zement- und Kalkindustrie in einer Reihe großer Steinbrüche gewonnen. Fossilien sind ziemlich spärlich. Bezeichnend sind *Acanthoceras rhotomagense* DEFR., *Holaster subglobosus* Ag. und *Discoidea cylindrica* Ag. Er bildet im Kleeberg den Hauptrücken der Plänerkette. Die Mächtigkeit beträgt 60 m.

Turon.

a) Die Labiatusschichten (kro 2α) bestehen aus einer Wechselfolge von Mergeln und mehr oder minder mergeligen Kalken. Zuunterst liegen 3—4 m gelbe und grau marmorierte Kalke sowie bunte, z. T. rote Mergel, die übrigen Schichten sind grau bis dunkel. Besonders nach oben hin schalten sich dunkle bituminöse schiefrige Mergel ein, in denen das Leitfossil *Inoceramus labiatus* SCHLOTH. in Massen plattgedrückt auftritt, seltener große Fischschuppen zu finden sind. Die Gesamtmächtigkeit beträgt 65 m.

Wegen des leichten Zerfalls ihrer Gesteine bilden diese Schichten schwache Längstälchen zwischen den Rücken des Cenomans und denen des jüngeren Turons. Sie sind z. T. aufgeschlossen in der Ausschachtung hinter dem Kalkwerk, das in der SW-Ecke des Blattes gelegen ist.

b) Die Lamarcki-Schichten (kro 2β), in Lengerich zusammen mit den Scaphitenschichten als „Wasserkalk“ bezeichnet, bestehen aus gutgeschichteten grauen, z. T. auch hellen Kalkbänken, die mit grauem Mergel wechsellagern. Eine eigenartige schräge Klüftung macht es in kleinen Aufschlüssen oft schwer, die Schichtung zu erkennen. An der Grenze zum Liegenden tritt ein bezeichnender körniger Kalk mit sehr schwachem Glaukonitgehalt auf, der auch durch oft deutliche Kreuzschichtung von allen anderen Kalkbänken des Turons abweicht und bereits an die Grünsandbänke erinnert, wie sie im höheren Turon weiter östlich bei Rothenfelde (Blatt Iburg) entwickelt sind. Die Mächtigkeit beträgt kaum $\frac{1}{2}$ m. Das bei weitem häufigste Fossil der Lamarcki-Schichten ist *Inoceramus lamarcki* PARK., demnächst finden sich kleine Brachiopoden. Seeigel sind spärlicher, Ammoniten sehr selten. Die Mächtigkeit beträgt gut 90 m.

c) Die Scaphitenschichten (kro 2γ) bestehen gleichfalls aus grauem bis hellem, oft eigenartig geflecktem Wasserkalk im Wechsel mit grauem Mergel und sind darum oft nicht leicht von den vorigen zu trennen. Im unteren Teil neigen sie etwas mehr zu knolliger Ausbildung. Größer sind die Unterschiede in der Fauna, die bedeutend reicher als die des Liegenden ist und nun auch ziemlich häufig Ammoniten und Seeigel enthält. Genannt seien *Scaphites geinitzi* D'ORB., *Micraster breviporus* AG., *Infulaster excentricus* FORBES. Auffallend sind besonders die unregelmäßig wachsenden Ammonitenformen. Aufschlüsse fanden sich auf unserem Blatte nicht. Im südlichen Voreinschnitt des Lengericher Tunnels steht dagegen eine 140 m mächtige Schichtenfolge an, ohne daß das Hangende schon zu beobachten wäre.

6. Das Tertiär

Auf Blatt Hasbergen, wie überhaupt im nordwestfälisch-lippischen Berglande, hat das Tertiär heute nur noch sehr geringe Bedeutung. Die ehemals viel weiter ausgebreitete Decke ist uns nur noch an wenigen Stellen infolge Versenkung an Verwerfungen oder Einbruch in Dolinen erhalten. Es gibt hier einesteils sicheres marines, andererseits fragliches terrestrisches Tertiär.

Das marine Tertiär ist nur durch Ablagerungen des Oberoligozäns (Oo) vertreten, das lediglich im Störungsgebiet der Gegend des Rubbenbruches in kleinen Schollen vorkommt und außer in einer nicht mehr in Benutzung stehenden kleinen Mergelgrube 650 m nordöstlich Pohlkotte kaum aufgeschlossen ist. Hier stehen teils feste, teils mürbe Mergel und Kalke an, die zur Hauptsache aus zerriebenen Muscheltrümmern und Kalkalgen bestehen, denen sich zahlreiche Glaukonitkörner und reichliche kleine Milchquarzgerölle zugesellen. Sommer 1923 waren etwa 5 m Gestein aufgeschlossen, und zwar von oben nach unten:

1. grobes Konglomerat mit gut gerundeten, bis kopfgroßen Geröllen aus Trias, Keuper und Jura
2. feste Turritellenbank
3. weicher Mergel mit viel Milchquarz
4. verhärteter Mergel mit sehr viel Milchquarz
5. feinkörniger, weicher glaukonitischer Mergel mit abgerollten *Terebratula grandis* BLUM.
6. feinkörniger, verhärteter Mergel.

Die weicheren bzw. kalkigen Gerölle im Konglomerat sind vielfach von Pholaden angebohrt. Besonders bemerkenswert ist das von HAARMANN (1909) festgestellte Vorkommen von Sandsteingeröllen aus dem Karbon des Piesberges, die beweisen, daß bereits zur Zeit des Oberoligozäns, wahrscheinlich aber schon an der Wende Kreide-Tertiär, die Aufsattelung der Piesberg-Achse erfolgt war. In Geröllen aus dem

Buntsandstein fand sich Eisenglanz, der also schon zur Oberoligozänzeit in der Trias vorhanden war. Nicht selten sind ferner wenig abgerollte einzelne oder noch in Drusen vereinigte Quarzkristalle, die offenbar aus dem Steinmergelkeuper stammen, denn genau so findet man sie schon gleich östlich des Blattes auf den Äckern, die im Bereiche des Keupers liegen. Auch Geoden aus dem Jura sind häufig, und Reste von Lias-Ammoniten fehlen nicht. Die Tertiärfossilien selbst sind ziemlich spärlich, am häufigsten noch Plättchen von Balanen und Steinkerne von Turritellen, weniger häufig *Terebratula grandis* BLUM. und *Ostrea callifera* LAM. 50 m W der Grubenwand, also im Liegenden, fand HAARMANN noch 12 cm glaukonitischen, etwas tonigen Sand und darunter 20 cm sehr fetten bläulichgrauen Ton mit kleinen Jura- und Keupergeröllen. Im nördlichen der beiden bisher unbekannten Vorkommen an der Ostseite des Rubbenbruchs konnte mit dem Stockbohrer stark glaukonitischer Tonmergel festgestellt werden, während im südlichen auch Kalkplatten auftreten.

Ob auch gewisse helle glimmerige Sande, die im Bereiche der Tertiärvorkommen zu finden waren, ebenfalls zum Oberoligozän zu zählen oder vielleicht jünger sind, kann noch nicht entschieden werden.

Das Oberoligozän scheint über Lias zu transgredieren. Im Osten und Westen stand aber wohl schon zur Zeit der Überflutung Trias zu Tage an. Mächtigkeitszahlen lassen sich nicht angeben. Mehr als 50 m dürften aber wohl kaum vorhanden sein.

Tertiär unbekannten Alters (b)

In den merkwürdigen Dolinen, die am Nordhang des Hügels im Zechstein auftreten und in die nicht nur Buntsandstein eingebrochen ist, sondern auch umfangreiche Schollen von Neokom (s. oben), finden sich mehrfach eigenartige, von nordischem Material freie Sande von heller, gelber und brauner Farbe, die z. T. ebenfalls tertiären Alters sind. Eine Linse von ockergelbem, mittelkörnigem Sand, die 20 m unter der Oberfläche an der Nordwand des tiefen Tagebaues I b O schräg dem klotzigen Rauchkalk des Oberen Zechsteins eingelagert ist und gut 1 m Stärke erreicht, enthält kleine Bruchstücke unbestimmbarer, verkieselter Fossilien sowie von verkieseltem Oolith (Oolith des Oberen Zechsteins?).

Im Tagebau I b W tritt an der steilen Nordwand ein sehr feiner gelblicher Sand auf, der ziemlich viel Glaukonit und helle Glimmerblättchen führt. Er scheint aber diluvial umgelagert zu sein, denn mit ihm verzahnen sich gelblichgraue und rotbraune feingeschichtete milde Mergel, die stark an diluvialen Bänderton erinnern und örtlich lößkindelähnliche Kalkkonkretionen enthalten. Ein sehr ähnlicher, aber etwas gröberer Sand, der von 1,9 m graugelbem Bändertonmergel überlagert wird, war in 1,6 m Mächtigkeit im Tagebau II b W nahe am

Luisen-Schacht aufgeschlossen. Ganz im W, in ehemaligen Sandgruben am Roten Berge, kamen ferner helle kaolinische Sande vor, wie sie ganz ähnlich in den letzten Jahren noch mehrfach in der Umgegend Osnabrücks festgestellt wurden. Sie und die oben im Tagebau I b O angeführten Sande sind vielleicht pliozän, die glaukonitischen Sande wohl umgelagertes Mittelmiozän. Mit der Entstehung der ersteren hängt sicher auch die der kaolinisierten Massen von Buntsandsteintonen zusammen, die in den genannten Zechsteindolinen mehrfach eingebrochen liegen und dadurch der Abtragung entgangen sind. Zur Tertiärzeit sind auch wohl die Verkieselungen erfolgt, die der Zechstein, sowohl am Roten Berge wie auch am Silberberge stellenweise erlitten hat, und die auf der Karte mit besonderer Signatur versehen sind. Die tiefreichende Ockerbildung innerhalb der eisenerzführenden Zechsteinschichten ist schließlich auch wohl als eine an die tertiäre Landoberfläche gebundene Erscheinung aufzufassen. Inwieweit noch Reste dieser Oberfläche selbst erhalten sind, steht nicht fest. Viel kann es kaum sein, dazu ist die Zerteilung des Gebietes zu groß, und größere Hochflächen fehlen.

7. Das Quartär

Mindestens die Hälfte des Blattes Hasbergen zeigt an der Oberfläche quartäre Bildungen, und auch dort, wo die Karte Gebirge darstellt, ist sehr häufig ein Schleier von Sand und Lehm durch rote Kreuze und Ringel angedeutet worden. Das Diluvium ist in den meisten Flächen nur mit dem Stockbohrer untersucht worden. In gewissen Teilen ließ sich aber dank der bis gegen 30 m tiefen Wasserbohrungen ein recht guter Einblick gewinnen (siehe Kap. VII: Bohrungen).

a) Das Diluvium

Das nordische Inlandeis hat diese Gegend nur einmal, und zwar in der zweiten oder Saale-Eiszeit erreicht, aus welcher also alle eigentlich glazigenen Ablagerungen stammen. Es hat dabei auch die höchsten Berge überschritten, doch sind die Spuren dieses Vorganges an allen steiler geböschten Erhebungen wieder verschwunden. Auf flacheren Hängen finden sich aber mindestens noch vereinzelte nordische Geschiebe.

Grundmoränenbildungen (dm, dm', dms). Der Geschiebemergel und der aus ihm durch Verwitterung hervorgegangene Geschiebelehm, die Grundmoräne der vorletzten oder Saale-Eiszeit, hat auf Blatt Hasbergen an der Oberfläche keine besonders große Verbreitung, wird vielmehr auf große Strecken durch Löß oder Talsand verdeckt. Er besteht im frischen Zustande aus einem innigen Gemenge von Ton, Sand, Kies und größeren Geschieben, in dem die einzelnen Gemengteile so verteilt sind, daß das Ganze ein verhältnismäßig festes Gestein bildet. Die Farbe des frischen Mergels ist fast stets dunkel, zuweilen aber auch rot oder bunt. Die Geschiebe sind teils aus dem Ursprungs-

gebiete des Inlandeises stammende Granite, Gneise, Porphyre, Quarzite und viele andere nordische Gesteine, teils Feuersteine aus den Kreidegebieten der Ostsee, teils auch die verschiedensten einheimischen Gesteine aus den Bergen des Osnabrücker Landes selbst. Bemerkenswert sind unter den letzteren vor allem die oft großen Blöcke von karbonischem Piesbergsandstein und -konglomerat, denen man nicht selten im Habichtswald und seiner Umgebung begegnet, und die auf südwestliche Wanderwege hinweisen. An der Oberfläche ist der Geschiebemergel durchschnittlich bis etwa 2 m tief entkalkt und in einen bräunlichen bis gelblichen Lehm verwandelt. Die Mächtigkeit wechselt erheblich. Sie bleibt vielfach unter 1 m, übersteigt andererseits aber auch den Betrag von 5 m. Aus der Grundmoräne stammen wohl die meisten großen Blöcke nordischer Gesteine, die *Findlinge*, die von den Einheimischen *Kieselinge* genannt werden. Als Lokalmoräne (dm') wurde auf der Karte solcher Lehm ausgeschieden, der besonders zahlreiche einheimische Geschiebe einer Art enthält. Dies ist S des Hügels zu beiden Seiten des Sunderbaches der Fall, wo die Grundmoräne außerordentlich viel Karbongestein führt und sehr sandig ist. Zum Teil mag es sich allerdings um Abhangschutt handeln. Die Grundmoräne wird gelegentlich von Tonmergel („Bänderton“), so in der Ziegeleigrube am Hüvel in Hasbergen, unterlagert. Hier standen s. Z. unter etwa $\frac{1}{2}$ m geschiebearmem Geschiebelehm, gegen diesen unscharf abgegrenzt, etwa 2 m blaugraue feingebänderte Mergel mit Nestern und Streifen von grauem feinem Sande, unter ihm nach Angabe des Besitzers Kies, an. Bräunliche fette Tone finden sich in den fluvioglazialen Sanden bei Bellevue. Sie wie auch der Bänderton tragen auf der Karte die Bezeichnung d. h. *Fluvioglaziale Kiese und Sande*, die teils unter teils über dem Geschiebelehm liegen, spielen keine große Rolle. Die Kieshügel im Becken von Hagen sind offenbar zu den als „Kames“ bezeichneten Rückzugsbildungen zu rechnen. Sie liegen aber größtenteils bereits außerhalb des Blattes. Die Brunnen der dortigen Gegend gelangen dagegen nach Durchteufung des Geschiebelehms in ziemlich feine Sande, die als Vorschüttungssande anzusehen sind. Auch mehrere der im Kapitel VII aufgeführten Bohrungen haben sie angetroffen. Vielleicht gehören in die Saale-Eiszeit auch die mächtigen sandigen Kiese, die in mehreren dieser Bohrungen über der Grundmoräne liegen und ganz vorwiegend aus Plänergeröllen bestehen. Sie erfüllen die Talwannen des Goldbaches und des Leedener Mühlbaches und können nur durch von S, von der Plänerkette kommende Gewässer herangebracht worden sein. In Bohrung 19 liegt Plänerkies auch unter einer Geschiebemergelbank und ist vielleicht gleichaltrig mit dem Plänerkies im nördlichen Voreinschnitt des Lengericher Tunnels, der wahrscheinlich interstadial gebildet ist. Im gleichen Niveau mit den Goldbachkiesen liegen im Becken von Habichtswald, auch über Grundmoräne, kiesige, sandige und tonige Bildungen (Bohrungen 6 und 7), die wahrscheinlich gleich-

altrig sind mit jenen, jedoch, da das Becken keine Verbindung mit dem Plänerkamm hatte, keine von hier stammende Gerölle, sondern nur solche aus den umgebenden Jurahügeln führen. Im Mergelsand aus der Teufe von 6,7—10 m der Bohrung 7 fand sich *Succinea oblonga* DRAP. Auch schwach humose Einlagerungen kommen vor.

Talsand (δas). Größere Flächen nehmen auf unserem Blatte die sandigen Flußterrassen ein, die sich längs Düte und Goldbach hinziehen. Sie bestehen aus feinem bis mittelkörnigem kalkfreiem Sand, der an der Oberfläche gebleicht ist und in geringer Tiefe Ortstein, den „Ohr“ der Einheimischen, führt. Etwas tiefer finden sich sehr feine, selten gröbere Kiesstreifen, die aber streckenweise der Oberfläche nahe kommen. Die größeren Gerölle bestehen vorwiegend aus Feuerstein und zersetzten nordischen Gesteinen, meist Granit und Verwandten,—die kleinen aus dunklen Schiefertonsblättchen des Juras und des Wealdens, denen sich gelegentlich andere einheimische Gesteine zugesellen. Die Ränder erheben sich im Süden kaum 1 m, im Norden 4 m und gelegentlich 5 m über die Talaue. Da aber die Oberfläche der Terrassen teils wegen ursprünglicher unregelmäßiger Aufschüttung, teils wegen späterer Umgestaltung durch den Wind keineswegs eben ist, so wechselt die Höhe der Ränder, die zudem sehr häufig nur sehr flach ansteigen. Eine kleine Grube 500 m NO Halermöller zeigte folgendes Profil:

- 0,60 m hellgrauer schwach humoser Bleichsand
- 0,20 „ schwach bräunlichgrauer mittelkörniger Sand
- 1,00 „ hellgrauer mittelkörniger Sand mit winzigen Schiefertonsblättchen.

Die Baugrube für einen Benzoltank am Bahnhof Lotte schloß 3,6 m feinen waagerecht geschichteten Sand auf, in dem einige Lagen teils braun und feinsandig, teils gröber und lehmig waren. Unten traten 1—2 cm dicke Linsen und Streifen von feinem nordischen und einheimischem Kies auf. Die Sohle der Grube lag noch etwa 1 m über der Aue des Hisebachtales. Im Gebiete der Düte tritt im Bereiche der Talsandflächen ein brauner eisenschüssiger Lehm auf (δal), der teilweise wohl eine Grundwasserausscheidung darstellt.

Der Lößlehm (δl) findet sich in mehreren Bezirken des Berglandes, doch fehlt er ganz im NO.

Der Lößlehm, von den Einheimischen Mehlm genannt, ist nichts anderes als sehr feiner schwachtoniger Sand, der vorwiegend aus Quarzkörnchen von 0,05—0,01 mm Größe und nur wenigen anderen Mineralien besteht (vergl. die umseitigen Analysen). Kalk ist so gut wie gar nicht vorhanden. Ob dies schon von Hause der Fall oder, was wahrscheinlicher, der Kalk nachträglich durch Verwitterung von typischem Löß verschwunden ist, kann nicht entschieden werden. Seine

Farbe ist in unserem Gebiete gelblich- oder bräunlichgrau, oft etwas dunkler gefleckt und geflammt. Namentlich in nicht kultivierten und nassen Flächen ist der Lehm oft weißlich und recht fest, während er sonst ein lockeres poröses Gefüge zeigt und sich leicht schon bei geringem Druck zu einem feinen Pulver zerreiben läßt. Infolge der Art seiner Entstehung als Windabsatz zieht er sich gleichmäßig aus den Tälern die Hänge hinauf. Seine Mächtigkeit, die bei flacher Lagerung 1—2 m beträgt, kann am Fuße der Hänge bedeutend größer werden und wohl 5 m übersteigen. Wohl nicht aller Lößlehm findet sich noch in ursprünglicher Lagerung. An manchen Orten mag er verschwemmt sein, doch läßt sich dies in der Karte nicht darstellen. Gegen den Rand seiner Verbreitung hin geht er mehrfach in sandigen Lehm über (δs). Das gleiche ist häufig an seiner Unterkante der Fall, wo sich nicht selten auch reine feine Sande finden. Vor Ablagerung des Lößlehms, also in der letzten Zwischenzeit, haben außer starken Verwitterungsvorgängen auch kräftige Abtragungen im Gebiete der Berge und des älteren Diluviums stattgefunden. Der Löß liegt infolgedessen in letzterem auf allen möglichen beliebigen Bildungen, über die er sich diskordant hinwegzieht. An den Berghängen lagert er dem Gestein oder dem Abhangschutt oft unmittelbar auf. Höchstens finden sich an seiner Unterkante vereinzelte nordische Geschiebe oder Blöcke. Eigentliche „Steinsohlen“ wurden nicht beobachtet. Lehrreich war ein Aufschluß im Tagebau SW Krabbe. Dort lag unter 1,7—2,7 m Lößlehm mit feinsandigen Streifen ein bis 2,8 m starker Schutt aus großen und kleinen Karbonsandsteinblöcken⁴⁾ und Brocken von Brauneisenstein aus dem Zechstein. Es folgte der anstehende Ocker der gleichen Formation.

Als Flugdecksand (δs) sind die feinen Sande aufgefaßt worden, welche im NO die Stelle des Lößlehms einnehmen und genau wie dieser das anstehende Gestein mit einer bis zu mehreren Metern dick werdenden Decke überziehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß mancher als ds auf der Karte eingetragene Sand in Wirklichkeit hierher gehört.

⁴⁾ Ein Block maß sogar 1,8 m in der Länge und 0,65 m in der Breite.

Mechanische und chemische Untersuchungen von Lößlehm und sandigem Lößlehm

Nr. 1 = Lößlehm von Sudenfeld, Böschung an der Straße 300 m NO. Gretzmann, Bl. Lengerich
 Nr. 2 = sandiger Lößlehm von Düte, Hohlweg WSW Meier zu Düte, Bl. Hasbergen

A) Körnung Analytiker: A. Abel

Nr.	Mächtigkeit (Dezimeter)	Tiefe der Entnahme	Gebirgsart	Kies über 2 mm	Sand						Tonhaltige Teile		Summa
					2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,05 mm	Staub 0,05-0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm		
1	20	7-8	Lößlehm	0,0	20,4						69,2	10,4	100,0
					0,0	0,4	0,4	1,2	18,4				
2	18 + ?	15	sandiger Lößlehm	0,0	47,2						47,2	5,6	100,0
					0,4	1,2	8,4	12,0	25,2				

B. Chemische Untersuchung

- a) Analyse des durch einstündiges Kochen mit konz. Salzsäure (spez. Gewicht 1,15) zersetzten Bodenanteils.
- b) Tonbestimmung, Aufschließung des Feinbodens mit verdünnter Schwefelsäure (1:5) im Rohr bei 220° C und sechsständiger Einwirkung.

Analytiker A. ABEL.

Bestandteile	Auf lufttrockenen Boden berechnet in Prozenten			
	Nr. 1		Nr. 2	
	a	b	a	b
Tonerde	3,12	5,41 ¹²⁾	1,59	2,61 ¹³⁾
Eisenoxyd	2,18	2,45	1,21	1,23
Kalk	0,021	0,21	0,045	0,21
Magnesia	0,40	0,59	0,20	0,21
Kali	0,29	0,82	0,17	0,42
Natron	0,11	0,21	0,066	0,22
Kieselsäure (löslich)	5,40	8,68	2,70	4,14
Schwefelsäure	Spur		Spur	
Phosphorsäure	0,058		0,050	
Rückstand bei b		78,18		89,16
E i n z e l b e s t i m m u n g e n				
Kohlensäure (nach Finkener) . .	0,17		0,08	
Humus (nach Knop)	0,20		0,32	
Stickstoff (nach Kjeldahl) . . .	0,01		0,01	
Hygroskop. Wasser bei 105° C .	1,15		0,41	
Glühverlust aussch. Kohlensäure, Stickstoff, hygroskop. Wasser und Humus	1,70		0,86	
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes) .	85,19		92,28	
Summe	100,00		100,00	
Molekulares Verhältnis von SiO ₂ : Al ₂ O ₃ : Basen in dem durch Salz- säure zersetzten silikatischen Bodenanteil (direkt)	2,94:1:0,37		2,88:1:0,43	
Nach Ausschaltung der nicht durch 3 Mol. SiO ₂ gebundenen Tonerde	3:1:0,38		3:1:0,45	
A z i d i t ä t				
a) 200 cm ³ Normal-Kaliumchlorid- Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die entspricht	25,20		19,80	
b) 200 cm ³ Normal-Kalziumacetat- Lösung setzen aus 100 g Boden eine Azidität in Freiheit, die entspricht	35,15		25,25	
		ccm $\frac{n}{10}$ KOH		ccm $\frac{n}{10}$ KOH

¹²⁾ Entspräche wasserhaltigem Ton 13,71.

¹³⁾ Entspräche wasserhaltigem Ton 6,62.

(Fortsetzung)

c) gemessen auf elektrometrischem Wege in einer Aufschlämmung des Bodens in 0,1 normal Kaliumchlorid-Lösung vermittels des Trénel'schen Apparates, angegeben in PH; das ist der Logarithmus des reziproken Wertes der Wasserstoffionen-Konzentration	4,0	4,1
Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist der Boden somit zu betrachten als	sauer	sauer

b) Das Alluvium.

Flachmoortorf (atf) findet sich in meist geringer Mächtigkeit in den Talauen der größeren Wasserläufe und Becken. Nach einer freundlichen Mitteilung entdeckte Herr Stadtschulrat Dr. PREUSS im Rubbenbruch neuerdings im Liegenden des Torfes Wiesenalk, der wahrscheinlich aber nur einen recht kleinen Raum einnimmt. Häufiger kommt in nassen Wiesen Raseneisenstein in allerdings unbauwürdiger Mächtigkeit und Ausdehnung vor.

Der „ebene Talboden der Gewässer“ (a) besteht aus Sand, verschwemmtem Lößlehm und Ton. Letztere beiden finden sich namentlich im breiten Velper Wiesental, aus dem der Hischebach seinen Lauf nimmt, ferner im Becken von Habichtswald, endlich im Tale des Goldbaches und seiner Nebenbäche. Dem Wiesenlehm und -ton sind aber häufig dünne humose sandige und feinsandige Streifen eingelagert, die sich nach den Talrändern zu häufen. Bei der Begradigung des Goldbaches zeigte sich im Jahre 1926 W Niehaus unter 1,4 m humosem Sand eine sandige, Zweige und Rindenteile umschließende Lage mit dicken und noch recht festen Eichenstämmen. Solche Bildungen dürften aber oft kein hohes Alter besitzen und sind vielleicht nicht lange vor der Zeit der allgemeinen Kultivierung der Wiesen entstanden.

Reste von Dünen (D) waren nur in der NO-Ecke bei Barenteich festzustellen, mögen aber ehemals auf den Talsandflächen stärker verbreitet gewesen und der Kultur zum Opfer gefallen sein.

III. Der Gebirgsbau

Auf Blatt Hasbergen lassen sich in der Richtung von NO nach SW folgende Abschnitte unterscheiden:

1. das Triasgebiet von Atter als Ausläufer von der Südflanke der Piesberg-Achse,
2. das Juragebiet von Hellern bis Düte,
3. der Triasstreifen der Gesmoldsberg-Zone,
4. die Osning-Achse (Hüggelgruppe und Triasschollen zwischen ihr und der Ibbenbürener Bergplatte),
5. das Juragebiet von Hagen bis Habichtswald,
6. die Kreideketten des Osnings.

Vergl. hierzu die schematische Darstellung auf Seite 3.

1. Das Triasgebiet von Atter

Wie schon in Kapitel 1 erwähnt wurde, treten in der NW-Ecke des Blattes in der Bauernschaft Atter aus Trias bestehende Ausläufer der außerhalb des Blattes in herzynischer Richtung vorüberziehenden Piesberg-Achse auf. Ihr recht breit ausladender Südflügel ist wie auf Blatt Osnabrück noch in sich gefaltet und durch Brüche weiter gestört. Man kann zwei fast Ost-West streichende Sättel und dazwischen eine kleine Mulde mit einem Rest von Rät im Inneren unterscheiden. Diese werden nach O in fast nord-südlicher Richtung („Egge-Richtung“, HAACK 1932) durch die Rubbenbruch-Mulde abgeschnitten, an deren Rändern Rät zu Tage geht, während weiter südlich sogar Lias folgt. Hier ist dann auch noch grabenartig Oberoligozän eingebrochen. Wie das Triasgebiet im W endet, kann aber wegen starker diluvialer Bedeckung nicht gesagt werden.

2. Das Juragebiet von Hellern bis Düte

Auch dieses Gebiet wird größtenteils von Diluvium verhüllt. Doch ist der Jura des Untergrundes in Hellern durch ausgedehnte Ziegeleigruben gut aufgeschlossen. Er bildet hier eine regelmäßige Schichtenfolge SO—NW bis O—W streichender, nach S fallender Ablagerungen vom Unteren Lias bis zum Cornbrash, die als Nordflügel der Hellerner Mulde aufgefaßt werden können. Westlich der Straße Osnabrück—Münster ist der Bau viel unregelmäßiger, und hier kam es zur Versenkung von Tertiärschollen.

In einigen Wasserrissen und höheren Erhebungen ist der Jura wieder im NW des Blattes zu beobachten. Im Zwischengebiet bei Lotte ist der Untergrund zwar völlig verhüllt, doch ist nach Lage der Dinge anzunehmen, daß weiche Schichten des Juras ihn zusammensetzen.

3. Der Triasstreifen der Gesmoldsberg-Zone

Die Hellerner Mulde wird im S von einem stark gestörten, hauptsächlich aus Trias bestehenden Streifen begrenzt, den man als eine kleine zwischengeschaltete Sonderachse auffassen könnte, wenn sie nicht gar so kurze Erstreckung hätte und im ganzen mehr in Eggerichtung verlief. Die Verwerfungen, die sie vom Jura trennen, müssen recht beträchtliche Sprunghöhen haben, denn am Heller Berge liegt z. B. Buntsandstein neben Portland-Mergel. Zwischen dem Triasstreifen und der Hügkelgruppe scheint ein Juragraben zu bestehen. Hierauf deuten einerseits die Heersumer Schichten in der Holzheide, andererseits die Doggervorkommen in Ohrbeck. Ganz am Ostrande des Blattes ragt eben noch das Neokom der Dörenberg-Gruppe in dieses hinein.

4. Die Osning-Achse

Die Osning-Achse, die auf dem Nachbarblatte nahe an Iburg vorbeistreicht, springt kurz vor Erreichung unseres Blattes weit nach N vor und verläuft nun über das Karbon des Hügkels weiter. Zwei zackige Triasschollen vermitteln weiterhin den Übergang zur Ibbenbürener Bergplatte, die nur mit ihrer Trias-Umrahmung in unser Blatt vorspringt (vergl. die Skizze S. 3).

a) Die Hügkelgruppe. Sie besteht aus Hügkel, Silberberg und dem zwischen beiden liegenden Graben, der unmerklich in den umgebenden Jura übergeht. Sie ist als ein stark abgeänderter, in der Achse aufgerissener Sattel anzusehen. Verhältnismäßig einfach ist der Nordflügel dieses Sattels gebaut: Karbon und Zechstein fallen ziemlich gleichmäßig und nicht sehr steil nach N ein, nur der sich weiter ausbreitende Buntsandstein zeigt ungleichmäßige Lagerung, was z. T. wohl auf die Auslaugung von Gips und Steinsalz des Zechsteins zurückzuführen sein wird. Das Karbon wird im S von der großen, mehrfach durch den Bergbau angefahrenen und im Tagebau Va aufgeschlossenen nördlichen Randverwerfung des anschließenden Grabens begrenzt, welche mit etwa 60° nach S einfällt, also ein echter Sprung ist. Von ihr zweigt am Südhang des Heidhorns ein weit schwächerer Sprung ab, der bewirkte, daß ein sich nach O ausspitzender Keil von unterem Zechstein erhalten blieb, und der ebenfalls durch große Tagebaue aufgeschlossen ist. In beiden Fällen zeigen die Rutschstreifen auf dem Sandstein mehr oder minder von oben nach unten.

Schwerer als solcher zu erkennen ist der Südflügel. Denn im Silberberg liegt ein Spezialsattel von Zechstein und Buntsandstein vor. Die unregelmäßige Verteilung dieser beiden Formationen weiter östlich bei Großheide rührt z. T. wohl wieder von Dolinenbildung her, z. T. spielen hier echte Verwerfungen und Stauchungen eine Rolle. Noch weiter östlich stehen bis in die Trias hinein die Schichten sogar seiger bis überkippt. Die Verbindung der beiden Flügel zum östlichen Sattel-

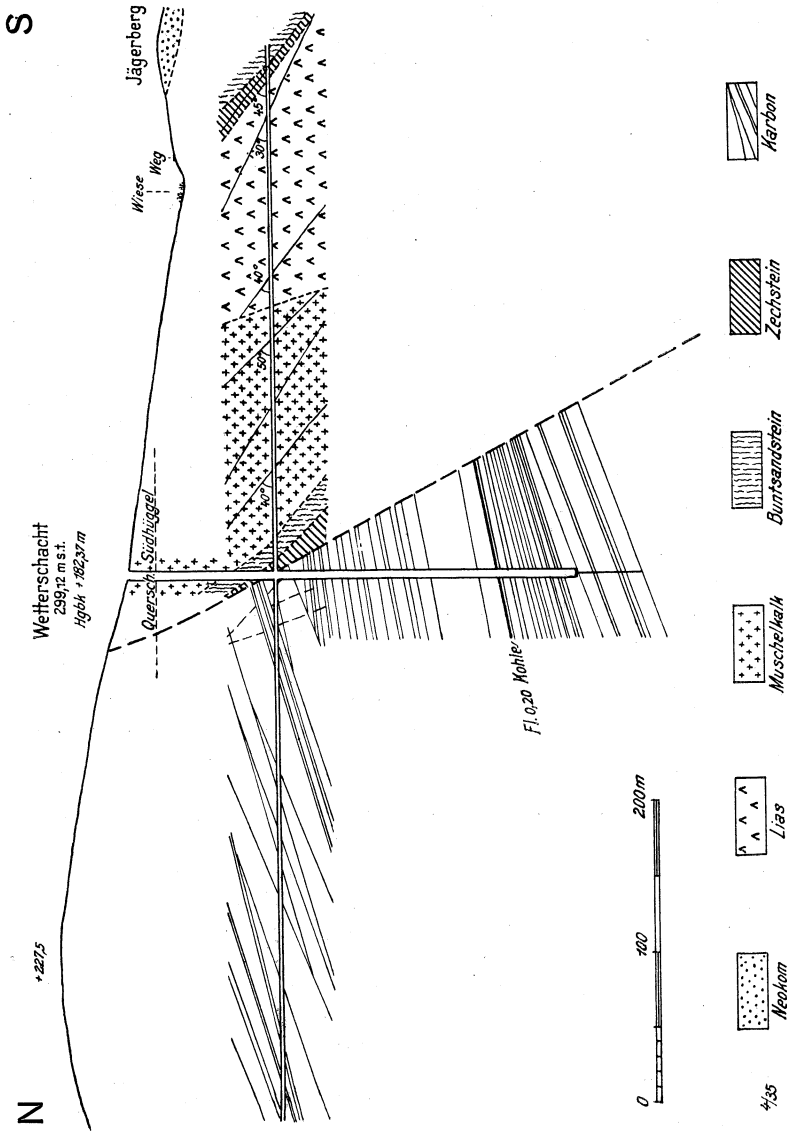


Abb. 2. Querschnitt durch den Hügelsgraben entlang dem Mathilden-Stollen (vergl. Abb. 3) nach einem von Merkscheider Plock (Georgs-Marien-Hütte) aufgenommenen Profil, etwas abgeändert und ergänzt.

schluß vollzieht sich auf Blatt Osnabrück, indem der Buntsandstein bei umlaufendem Streichen ohne erhebliche Brüche von einem zum andern hinüberzieht. Die Geländegestaltung spricht aber dafür, daß sehr bald westlich, etwa am Blattrande, der große, sehr eigenartig gebaute, sich schnell nach W verbreiternde H ü g g e l g r a b e n beginnt. Wenn in ihm auch ein großer Teil des Gebirges durch Diluvium verhüllt wird, so sind seine Hauptzüge doch namentlich dank der bergbaulichen Aufschlüsse gut erkennbar. Danach sind zwei verschiedene Bestandteile zu unterscheiden, und zwar ein einfach gebauter nördlicher Streifen aus schmalen, meist steilstehenden Schollen von Gliedern des Zechsteins, der Trias und des Juras, und ein südlicher schwer zu erklärender von flach liegendem Buntsandstein, Oberem Jura und Unterer Kreide (vergl. Schnitt C—D auf der Karte und Abbildung 2.

Im nördlichen Streifen fällt die Wiederholung des Zechsteins und Buntsandsteins auf. Sie ist vielleicht durch nacheinander erfolgende Einbrüche zu erklären. Der südliche Zechsteinstreifen liegt mit steilstehender Verwerfung, einer scheinbaren Überschiebung, auf Lias auf. Vielleicht besteht ein Zusammenhang mit den kleinen Zechsteinschollen westlich vom Jägerberg.

Im südlichen Grabenstreifen unterscheiden sich wiederum Jägerberg und Heidberg, obwohl sie beide aus Unterer Kreide bestehen. Am Jägerberge beobachtet man, daß diese allseits dem Buntsandstein flach auflagert. (Aufschlüsse waren vorhanden bzw. ließen sich leicht herstellen im N im ehem. Tagebau Vb, im W im Tälchen bei Voß, im S im Hohlweg 200 m SO Otto und im Tälchen 300 m OSO vom gleichen Hofe.) Da die Untere Kreide teils aus Wealden, teils aus Neokom besteht, der Wealden aber im ganzen westlichen Osnig sonst immer nur auf Serpilit liegt und das Neokom höchstens bis auf den Dogger hinab transgrediert, so handelt es sich hier offensichtlich um eine tektonische Auflagerung, dies um so mehr, als der Osningsandstein des Jägerberges ganz auffallend zerrüttet und von Harnischen durchzogen ist. Danach ist die Untere Kreide hier wohl als Teil einer Abscherungsdecke aufzufassen. Zu ihr gehörten auch die kleinen Schollen, die am Nordhange des Hügels in Dolinen des Zechsteins erhalten geblieben sind und die gleiche Zerrüttung wie der Jägerberg-Sandstein erkennen lassen (HAACK 1926 a). Am Heidberg liegt das Neokom, soweit die mangelhaften Aufschlüsse erkennen lassen, unmittelbar dem Serpilit auf und verhält sich damit ebenso wie die Vorberge der Osnigketten Nollmann's Berg und Osterkamp's Berg, an denen ebenfalls der Wealden fehlt. Mindestens die südliche Randverwerfung gegen den Buntsandstein scheint steil zu stehen. Hier handelt es sich wohl um nachträgliche Einbrüche eines Teiles jener abgesicherten Decke, um eine Einsenkung, die am Jägerberge nur bis zu einer flachen Einmuldung gediehen ist.

Dieses Zusammenvorkommen einer Abscherung mit einem echten Graben erinnert sehr an ähnliche Erscheinungen, die LOTZE neuerdings vom Falkenhagener Grabensystem bekanntgemacht hat.

Das kleine Hügellgebirge wird ringsum von Verwerfungen von z. T. bedeutender Sprunghöhe umgeben, deren Natur, ob normal oder invers, freilich nirgends mit Sicherheit festzustellen ist. Im N ist im Ohrbecker Senkungsfeld wohl durchweg Jura gegen Buntsandstein und Muschelkalk verworfen. Von diesem Senkungsfelde zweigt ein ganz schmaler Juragraben über Bahnhof Hasbergen nach W ab, in welchem nach einer freilich unbedeutenden Probe aus einem Brunnen Malm (anscheinend Portlandmergel) ansteht. Im W der Hügellgruppe verläuft zunächst offenbar ein bedeutender Sprung im Goldbachtal. Dann folgt die weite Öffnung des Hügellgrabens, dessen Jura-Inhalt wohl ohne große Störungen in den Jurabezirk des Habichtswaldes übergeht. Im S liegen Dogger und Malm neben Zechstein und Buntsandstein des Silberberges. Die Bogenform der Verwerfung und die teilweise Seigerstellung bis Überkipfung der stehengebliebenen Schichten lassen die Vermutung HAARMANN'S (1914) nicht unberechtigt erscheinen, daß sie bergwärts einfällt, was im übrigen auch gut zum Plane des Osningbaues passen würde.

b) Die Brücke zwischen Hügellgruppe und der weiter westlich gelegenen Ibbenbürener Bergplatte bilden zwei zackig umgrenzte, rings von Jura umgebene größere Trias-Schollen, durch die der weitere Verlauf der freilich mehrfach unterbrochenen Osning-Achse bezeichnet wird. Die erste Scholle — Hüvel, Gaster Berg und Stehrenberg — besteht aus Buntsandstein und Muschelkalk. Der zwischen Gaster Berg und Stehrenberg eingeschobene Jura-keil erinnert nach Richtung und Form an den Hügellgraben.

Die zweite große Scholle setzt sich zusammen aus dem Nordberg, den Höhen S Lotte und der Trias in Lada. Auch sie wird anscheinend durch einen keilförmigen Juragraben gespalten, der sich aber nach W hin zu schließen scheint. Beide Triasschollen sind in sich stark gestört; eine nähere Schilderung führt hier aber zu weit. Getrennt durch den Jurabezirk von Hambüren folgt dann in Handarpe ein weiteres besonders stark zerrüttetes Triasgebiet, das schon zur Umrandung des Karbonhorstes der Ibbenbürener Bergplatte gehört.

5. Das Juragebiet von Hagen bis Habichtswald

Im oberen Goldbach in Gellenbeck sind gegen das ältere Gebirge der Hügellgruppe Dogger und Malm mit südlichem Fallen verworfen. Dem Tal liegt offenbar eine streichende Verwerfung zugrunde, denn weiter südlich folgen auf Blatt Lengerich nochmals dieselben Schichten mit gleichem Einfallen. Weiter westlich verdienen Nollmann's Berg und Osterkamp's Berg durch ihre Kappen von z. T. grobkörnigem Osning-sandstein besondere Beachtung, denn hier transgrediert die Kreide

offenbar auf Jura, während gleich südlich Wealden ihr Liegendes bildet. Die beiden Hügel verhalten sich also ähnlich wie der Heidberg im Hüggelgraben und bilden zusammen mit ihm weitere Beispiele für die gebirgsbildenden Vorgänge zu Beginn der Kreidezeit (HAACK 1921). Ausdrücklich sei aber betont, daß auch hier selbstverständlich kleine Abscherungen des massigen Sandsteins über sein weiches Liegendes außerdem vorgekommen sein können. Nach W folgt nun der große dreieckige Jurabezirk des Habichtswaldes, der im N vom Velper Wiesental, im O vom Goldbachtal und im SW von den Kreideketten begrenzt wird. Im Streichen zieht offenbar eine größere Störung hindurch, die durch eine von Loose über Gut Habichtswald auf den Hof Brakemeier hin ziehende Senke bezeichnet wird. Während nördlich von ihr ziemlich stark gestörte Malmvorkommen eine größere Rolle spielen, ist der Malm in der staatlichen Forst Münster („Habichtswald“) auf einen wenig gestörten Streifen im S beschränkt. Der Bau des Dogger- und Liasgebietes im Liegenden ist leider wegen Mangel an Aufschlüssen in dem gewöhnlich durch einen wenn auch leichten Schleier von Diluvium verhüllten Waldgelände nicht im einzelnen festzustellen, und nur der leicht kenntliche und in Wasserrissen entblößte Posidonien-schiefer konnte streckenweise verfolgt werden. Gerade er zeigt aber durch seine verschiedenartige Lage an, daß auch dieses Gebiet nicht unerheblich gestört ist. Im S des Malmzuges folgt nun aber keineswegs gleich der Wealden, sondern, durch eine streichende Verwerfung getrennt, zunächst ein Liasstreifen. Diese Störungszone scheint über Leeden weiter nach SO zu ziehen und mit der oben genannten Störung im oberen Goldbachtal im Zusammenhang zu stehen.

6. Die Kreideketten des Osning

Der Bau der Kreideketten ist wie gewöhnlich im westlichen Osning ziemlich einfach, und es folgen nacheinander Wealden, marine Untere und Obere Kreide mit mehr oder minder starkem Südfallen. Die Sandsteinkette ist aber etwas gefaltet und dabei zerbrochen.

IV. Grundwasser und Quellen

Die bedeutende Mannigfaltigkeit und Zerrissenheit des Gebirges bedingt natürlich auch recht verschiedenartige Wasserverhältnisse, die nicht immer mit Sicherheit vorausgesagt werden können. Sehr wasserreich ist, wie die Wasserzuflüsse im Tiefbau am Hüggel zeigen, das hauptsächlich aus durchlässigem klüftigem Gestein bestehende Karbon des Hügels. Trotz der starken Absenkung durch die Wasserhaltung in Ohrbeck fließen auch heute noch Quellen aus der südlichen Randverwerfung aus.

Noch wasserreicher ist der fast ganz kalkig-dolomitische höhlenreiche Zechstein, der den größeren Teil des aus dem Hügeltiefbau gehobenen Wassers liefern dürfte. Wie schon eine Geschmacksprobe am Mundloch des Mathildenstollens NO Lührmann zeigt, ist dieses Wasser stark salzig, zum Zeichen, daß der Zechstein in der Tiefe noch Salz-lager umschließt. Solches Zechsteinwasser kann mittels tief- und weitreichender Verwerfungen auch inmitten jüngerer Formationen auftreten. So fand man es im mittleren Goldbachtale auf der Strecke zwischen Niehaus in Hasbergen und Wessling in Neustadt in mehreren Bohrungen bei 20—30 m Tiefe im Diluvium. Bohrung 8 im Goldbachtal hatte unten bei 30 m Tiefe 6390 mg Chlor im Liter, weiter oben 28,4, ganz oben 14,2 mg. Bohrung 13 hatte unten bei knapp 30 m Tiefe 5325 mg, in der Mitte 731 und oben 127,8 mg Chlor, Bohrung 12 unten bei etwa 24 m 3195 mg. Diese Wässer zeichnet zugleich hohe Härte aus, die von Gips, Kalk und Dolomit herrührt. Trotzdem können aber im Zechstein recht gute Wässer auftreten, wie die starke sofort Mühlen treibende Hagenbach-Quelle, „Wellmanns Quelle“, am Westhange des Silberberges zeigt, die nur 14,2 mg Chlor enthält.⁵⁾

Es ist eine Stauquelle, die durch die Stauung des gegen den wasserreichen Oberen Zechstein verworfenen vielleicht von ihm überschobenen mächtigen undurchlässigen Lias entsteht. Hier ist offenbar der hoch aufragende Zechstein bereits ganz ausgelaugt. In größerer Tiefe wird aber auch dort Salzwasser vorhanden sein.

Die zum größeren Teile aus Tongesteinen bestehende Buntsandsteinformation führt weniger Wasser, doch kann man den Bedarf von Einzelsiedlungen fast immer aus ihr, falls sich nicht Salzwasser zumischt, decken. Eine Quelle entspringt aus ihr in Lada südlich Simon. Sehr wasserreich ist weiter der kluftreiche Muschelkalk, namentlich seine untere Partie. Eine kräftige Quelle entspringt am Nordhang des Nordberges, wo sich wahrscheinlich Jura gegen den Kalk legt und das Wasser zum Aufsteigen zwingt. Im Keuper sind erfahrungsgemäß im nordwestfälisch-lippischen Berglande die festen Steinmergel der Mittelstufe recht wasserreich. Die vorwiegend tonigen Ablagerungen des Lias und Doggers sind dagegen wasserarm, wenn auch keineswegs wasserleer. So entspringt aus den festen Bänken des Cornbrash eine Quelle bei Schürmann NO Bahnhof Velpo im „Siecke“. Die Quellen im lößbedeckten Juragebiete von Düte werden wenigstens z. T. nicht nur aus dem Diluvium stammen.

Der namentlich im Lias oft reichlich auftretende Schwefelkies gibt möglicherweise den Anlaß zur Entstehung der Schwefelquellen des ehem. Bades Ledde (Hanigbrink) in Danebrock. Denn die dortigen Brunnen stehen im Lias, der nach Angaben des Sohnes des früheren

⁵⁾ Die genannten Zahlen verdanke ich dem städtischen Betriebsamt in Osnabrück, welches s. Z. auch die Bohrungen hat ausführen lassen.

Besitzers in der Tat dort sehr schwefelkiesreich gewesen sein muß. Der Posidonienschiefer, der sonst die Entstehung von Schwefelquellen veranlaßt, ist an der Oberfläche erst in ziemlich weiter Entfernung nachweisbar. Da aber dies Gebiet stark gestört ist, kann er trotzdem in geringer Tiefe in der Nähe verborgen sein. Vielleicht spielen auch gipshaltige Zechsteinwässer als Schwefelbringer eine Rolle, wofür der hohe Kalk- und Magnesiagehalt spricht. Nach einer dem Prospekt des Bades entnommenen Analyse⁶⁾ enthielt das Wasser des einen der Brunnen — im Hause gelegen —:

Festen Abdampfrückstand	638,8 mg/l	Phosphorsäure	. . . . .	5,1 mg/l
Schwefelwasserstoff	. . . . . 27,2 „	Kieselsäure	. . . . .	6,0 „
davon gebunden	. . . . . 1,1 „	Kalk	. . . . .	236,9 „
Kohlensäure	. . . . . 560,8 „	Magnesia	. . . . .	50,1 „
Chlor	. . . . . 44,5 „	Kali	. . . . .	23,9 „
Schwefelsäure	. . . . . 3,7 „	Natron	. . . . .	32,8 „

Die Brunnen sind gegen 14 m, einer aber zwischen 25 und 30 m tief. Die Temperatur der „Quellen“ betrug 10,3° C.

Der tiefere Teil des M a l m s mit seinen Sand- und Kalksteinen, deren erstere namentlich stark zerklüftet sind, wird verhältnismäßig wasserreich sein. Aus ihm entspringt die Quelle W Brockmeier in Osterberg, ferner diejenige am Fuße des Sparenberges, auch die merkwürdig hoch, fast auf dem Kamme des Hupenberges an der Straße Velpe—Tecklenburg gelegene.

In den mächtigen Portlandmergeln wird Wasser wohl hauptsächlich in den höhlenreichen Gipsstöcken zu finden sein, auf deren Vorhandensein z. B. die Erdfälle in Metten (s. oben) hinweisen. Es wird große Härte besitzen und vielleicht auch Schwefelwasserstoff führen, also für die meisten Zwecke nicht brauchbar sein. Der W e a l d e n ist in seiner unteren Partie wasserreich. Aus ihm entspringen die Quellen bei Ölrich und Frecking in Oberbauer.

Einer der besten Wasserhorizonte, was Menge, Güte und Nachhaltigkeit der Zuflüsse anlangt, ist der O s n i n g s a n d s t e i n. Wegen seiner Reinheit und seiner geringen Härte eignet sich sein Wasser gut zum Trinken, besonders zum Kesselspeisen und für andere technische Zwecke. Eine größere Anzahl kräftiger und in ihrer Ergiebigkeit gleichbleibender Quellen tritt aus den mächtigen Sandsteinzügen, namentlich westlich Stift Leeden aus. Große Mengen entnimmt ihm im Schollbruch mittels einer 75,33 m tiefen Bohrung die Reichsbahn.

Wasserarm sind naturgemäß die mächtigen Mergel des Oberen A l b s und des C e n o m a n s. Kleine Quellen treten aber auch aus

⁶⁾ Ausgeführt von KÖNIG, Vorstand der agrikulturchemischen Versuchstation in Münster.

diesen Schichten aus, und der Bedarf der Einzelhöfe kann ganz gut aus den Brunnen dieser Region gedeckt werden. Wichtige Speicherer der Niederschläge sind dann wieder die kluft- und höhlenreichen Kalk e des Cenomans und Turons, die freilich auf Bl. Hasbergen nur eine geringe Rolle spielen. Doch sind hier die Wasserverhältnisse ganz anders als im Sandstein. Erstens ist das Wasser bedeutend härter und zweitens ist es starken jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen.

Wie auch sonst im nordwestdeutschen Gebirgslande gehört zu den wichtigsten Wasserträgern das sand- und kiesreiche Diluvium. Auf unserem Blatte sind namentlich die Täler der Düte, des Goldbaches, des Leedener Mühlenbaches und des Hischebaches mit bis etwa 30 m dickem Diluvium erfüllt, das nachgewiesenermaßen reichlich Wasser führt. Leider läßt die Güte öfter zu wünschen übrig, denn abgesehen von den aus Torf und Moorerde stammenden Humusverbindungen mischt sich in der Tiefe, wie oben bereits dargelegt wurde, nicht selten aus dem Gebirge stammendes Salzwasser bei. Die Härte kann auf geringe Entfernung stark wechseln. So zeigten die vor Erbohrung des dortigen Tiefbrunnens im Schollbruch von der Reichsbahn gebauten Flachbrunnen, denen das Wasser besonders aus Plänerkies zufloß, Schwankungen von 3,54° bis 16,7° deutscher Härtegrade bei ebenfalls schwankendem Eisengehalt. Im Goldbach fand man bei den städtischen Versuchsbohrungen Härtegrade von 4° bis 82,4°, wobei die hohen Zahlen zur Hauptsache an die salzführenden Zuflüsse gebunden waren.

Das geringmächtige Alluvium kommt, obwohl an sich wasserreich, für Trink- und Gebrauchswasser wegen des Reichtums an organischen Resten — Moorerde, Torf usw. — und an Eisenverbindungen weniger in Frage.

V. Nutzbare Ablagerungen

Gegenüber der Mehrzahl der anderen Blätter des nordwestfälischen Berglandes ist bzw. war Blatt Hasbergen verhältnismäßig reich an nutzbaren Gesteinen, wenn es sich auch nicht mit dem steinkohlenreichen Nachbarblatt Tecklenburg messen kann.

Steinkohle. Wie aus dem unten folgenden Schichtenverzeichnis der in der Nähe des Mathildenschachtes niedergebrachten Bohrung 1 hervorgeht, hat diese im Liegenden der teilweise roten tauben Karbonschichten neun schwache Steinkohlenflöze von je 0,2; 0,2; 0,5; 0,3; 0,5; 0,5; 0,2; 0,1 und 0,4 m scheinbarer Mächtigkeit durchsunken, die sich wegen des durchschnittlich etwa 25° betragenden Einfallens etwas vermindert. Das hangendste Flöz lag bei 376,4 m Teufe. Sie verteilen

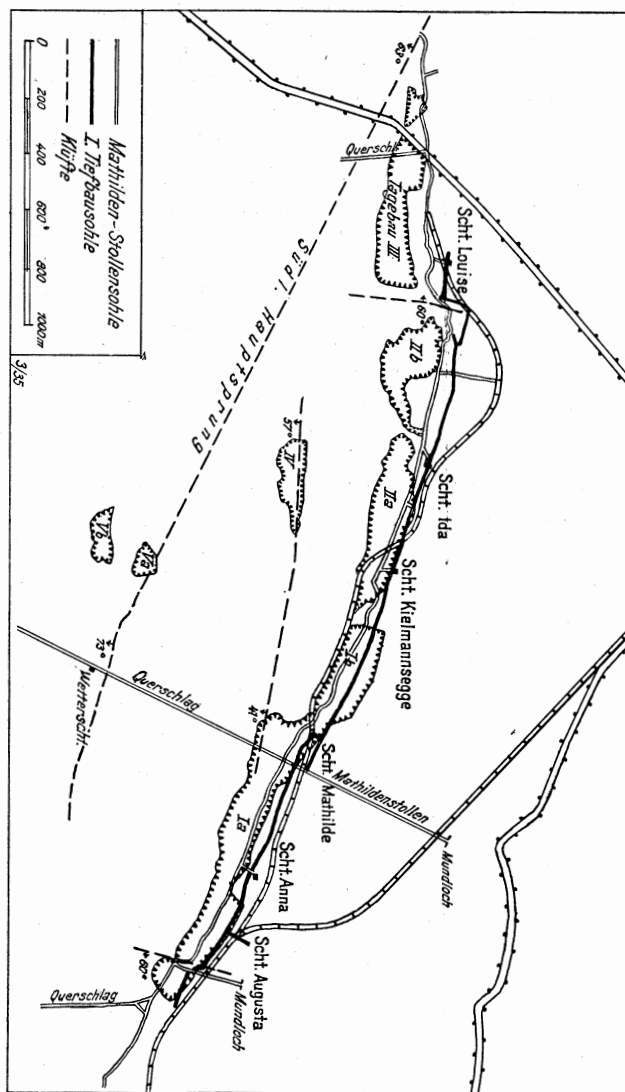


Abb. 3. Übersicht über die Tagebaue am Hügel, nach E. Haarmann, Zs. prakt. Geol. 17, 1909 — S. 345

sich bis zur Teufe von 602,53 m derart, daß die sechs tiefsten sich unten auf nur 19,43 m Schichtenmächtigkeit zusammendrängen. Die Kohle dürfte der Ibbenbürener mageren Kohle ähnlich sein, der sie in ihrem geologischen Niveau entspricht. Das hangende Flöz wurde mit ebenfalls 20 cm Mächtigkeit auch im Wetterschacht am Südhügel angefahren. Ein Abbau ist bisher noch nicht erfolgt.

Schwache Flöze sind auch im Wealden entwickelt. In einem Schurf in Oberbauer betrug die Mächtigkeit 17 cm. Fälschlich als Steinkohle angesprochen wird von Einheimischen immer wieder der bitumenführende brennbare Posidonienschiefer des Lias.

Tor f. Der aschenreiche Flachmoortorf, wie er auf diesem Blatte hauptsächlich vertreten ist, wird heute kaum noch irgendwo ausgebeutet. Ältere Torfstiche sind aber gut zu erkennen im Moorbruch S Fahrtmann in Handarpe.

Eisenerze. Sehen wir ab von den bedeutungslosen Raseneisenerzvorkommen sowie den nur in geringem Maße ehemals ausgenutzten Toneisensteinen des Juras, so fanden sich Eisenerze in bedeutender Menge im Zechstein des Hügels, der lange Jahre hindurch die benachbarte Georgs-Marien-Hütte belieferte. Heute sind die Erze abgebaut, und nur Zuschlagkalk wird in kleinem Maßstabe noch gewonnen. Sie traten sowohl am Nordhange — hier auf fast 4 km Erstreckung — als auch in den abgerissenen Schollen des Südhanges sowie des Grabens, und zwar als Spateisenstein, Brauneisen und „Ocker“ auf. Übergänge führen zu spätigem Kalkstein und Zuschlagkalk. Der Spateisenstein mit durchschnittlich 30 % Eisen fand sich erst von einer ziemlich stark wechselnden Teufe ab. Das „Lager“ hielt sich etwa an die Grenze von Stinkkalk und Zuschlagkalk, seine Unterkante lag also etwa 8 m über dem Kupferschiefer. Über die Verteilung gibt beifolgende Abbildung nach HAARMANN (1909) Aufschluß. Die Zusammensetzung spiegeln folgende Analysen wieder:

	Spateisenstein	Ocker	Zuschlagkalk	
Hygrosk. Wasser	—	34,40	—	%
Glühverlust	25,30	16,00	40,80	„
SiO ₂	4,80	17,20	0,60	„
Al ₂ O ₃	1,13	3,64	0,24	„
Fe ₂ O ₃	48,76	52,36	9,32	„
(somit Fe)	(35,96)	(36,65)	(7,25)	„
Mn ₂ O ₃	2,57	5,15	1,16	„
(somit Mn)	(1,88)	(3,58)	(0,90)	„
CaO	10,80	4,00	36,00	„
MgO	3,78	1,95	12,03	„
P ₂ O ₅	0,02	0,03	—	„
SO ₃	3,17	—	—	„

Die Entstehung der Erze wird auf die Umwandlung des Zechsteinkalkes zurückgeführt, und zwar ist wohl mit HAARMANN anzunehmen, daß aus großer Tiefe aufsteigende Lösungen das Eisen zugeführt haben, wenn auch die betreffenden Spalten nicht gefunden worden sind. Die tiefgründige, zur Bildung von Ocker führende Umwandlung im Ostfelde, die dort sogar bis zur Aufweichung des Kupferschiefers führte, das dortige Auftreten völlig gebleichter Buntsandsteinschollen und das

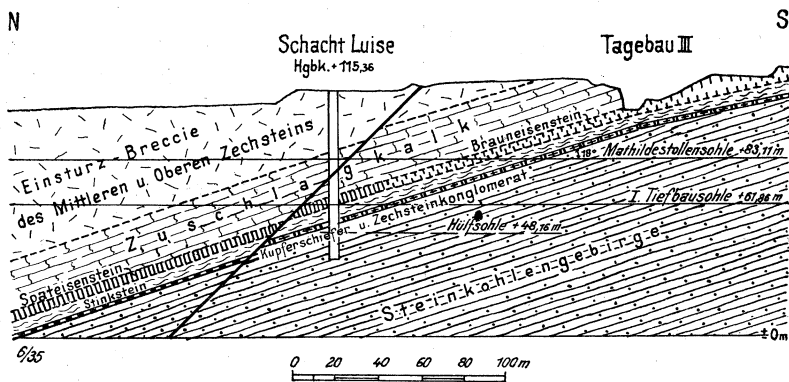


Abb. 4. Querschnitt durch den Zechstein am Nordhang des Hügels am Luisen-Schacht. Nach Haack 1925 b, Abb. 19.

jenige tertiärer terrestrischer Sande in den Dolinen sprechen aber dafür, daß noch weitere Wanderungen und Anreicherungen des Eisengehaltes vor sich gegangen sind, wobei ein Teil des Eisens dem bereits umgewandelten Zechstein, ein anderer aber den gebleichten jüngeren Formationen, insbesondere wohl auch dem Buntsandstein entnommen wurde.

Die Sagen vom Hügelschmied weisen auf uralte Erzgewinnung hin. Nachweisbar ist der Bergbau aber erst seit dem 16. Jahrhundert, und aus dieser Zeit mögen viele der alten Pingen stammen. Größeren Umfang nahm der Bergbau erst 1836 an, nachdem in Beckerode bei Hagen eine Eisenhütte gegründet worden war, die zuerst freilich Jura-Toneisensteine vom Martiniberg und Ellenberg verhüttete. Der Aufschwung kam aber erst im Jahre 1858, nachdem bei Malbergen die Georgs-Marien-Hütte entstanden war. Später wurde die Hütte schwer betroffen durch die Erfindung des Thomas-Verfahrens, denn der Vorzug der Hügelerze, der in der Reinheit an Phosphor und Schwefel und im Mangengehalt bestand und sie vorzüglich zur Verarbeitung auf Bessemerstahl geeignet machte, fiel nunmehr nicht mehr ins Gewicht, und das Bessemer-Flußeisen ging erheblich im Preise zurück.

Die Förderung stieg von 110 000 Tonnen im Jahre 1892/93 auf gut 200 000 im Jahre 1906/07 und fiel dann unter Schwankungen wieder ab. Im Jahre 1930 erlosch der eigentliche Eisenerzbergbau ganz.

Blei- und Zinkerze. Bleiglanz und Galmei fanden sich im Zechstein am Silberberg, Domprobstsundern und am Westhange des Heidberges und haben namentlich wegen des Silbergehaltes des Bleiglanzes in alten Zeiten zu kleinen bergmännischen Unternehmungen geführt, die sich noch heute durch eine große Anzahl von Pingen ver-raten. Näheres über die Geschichte siehe BÖDIGE (1906).

An den genannten Punkten sieht man noch heute stark barytisierte Rauchwacke des obersten Zechsteins anstehen, in welcher fein- und grobkristalliner Bleiglanz in Nestern und Schnüren auftritt. Echte Gänge sind nicht nachgewiesen. Einen allerdings wenig Gewinn bringen-den Zinkbergbau betrieb von 1867—1873 die „Osnabrücker Zinkgesell-schaft“ am Roten Berge.

Kalkstein für die Gewinnung von Weiß- und Düngekalk („Mergel“) liefert der in einem großen Steinbruche des Kalkwerkes „Tecklenburg“ aufgeschlossene Cenomankalk, der bei Lengerich als Fettkalk bezeichnet wird. (Nähere Angaben s. Erl. Bl. Lengerich.) Weniger wichtig sind Wellenkalk und Trochitenkalk. Ersterer wurde NW Fahrtnann in Osterledde gebrochen und gebrannt, letzterer 300 m WNW Haus Velpe. Der etwa 95 % CaCO_3 enthaltende Trochitenkalk ist der wesentlich reinere und gibt einen vorzüglichen Baukalk. Der Wellenkalk von Osterledde hatte im Durchschnitt 81,9 % CaCO_3 . Nach dem Kriege entstand am „Südhüggel“ ein großer Wellenkalk-Steinbruch, in dem Material für die Herstellung von Hochofenzement ge-wonnen wird. Eine im Südhüggelschacht genommene Durchschnitts-probe, die aus einer 20 m wahrer Mächtigkeit umfassenden Schichten-folge entnommen war, ergab folgende Gehalte:

Rückstand	9,24 %	MgO	1,47 %
Glühverlust	37,87 „	Fe ₂ O ₃	1,86 „
CaO	45,78 „	Al ₂ O ₃	3,47 „

Zur Herstellung von Portlandzement sind vor allem der Lamareki- und Scaphitenpläner geeignet, die aber in dem kleinen auf Blatt Hasbergen entfallenden Abschnitt nicht gewonnen werden.

Natürlicher Mergel, der heute nirgends mehr gegraben wird, ist reichlich vertreten. Alte Gruben weisen auf die Ausbeutung von Röt, Mittlerem Muschelkalk, Gipskeuper, Cenomanmergel und Oberoligozän hin. Auch die mürberen dolomitischen Gesteine im Oberen Zechstein sind früher außer zur Bereitung von Tennen auch als Mergel gewonnen worden.

D o l o m i t. Die einzigen größeren Dolomitvorkommen finden sich im Oberen Zechstein, und zwar im Plattendolomit und dem ihn vertretenden mehr massigen feinporösen Gestein. Eine als typisch anzusehende Analyse von Plattendolomit von Großheide ergab:

Rückstand	2,30 %	MgO	20,54 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,89 „	Glühverlust	45,55 „
CaO	30,74 „		

Ähnlich ist der massige Dolomit beschaffen. Beide Gesteine wurden nach dem Kriege eine Zeitlang von den Klöcknerwerken für Hüttenzwecke ausgebeutet.

Bau- und Werksteine. Als Baustein wird noch heute in geringem Umfange der Karbonsandstein des Hügels gebrochen. Von bedeutenderem Abbau im Mittelalter zeugt der große Steinbruch auf der Höhe des Domprobstsundern. Unbedeutend ist die Verwendung des Schilfsandsteins, während der Osningsandstein als Bau- und Werkstein in einer Reihe kleinerer Steinbrüche wenigstens zeitweilig gebrochen wird.

Als Wegebaumaterial dienen so ziemlich alle härteren Gesteine. Die besten sind Trochitenkalk, der Kalk der Gigas-Schichten und der Kalksandstein des Wealdens — sie werden, wie oben erwähnt, als Libbelör bezeichnet.

Brauchbaren Sand und Kies liefert das Diluvium der Saale-Eiszeit. Doch fehlen sie fast ganz dem großen Juragebiete um den Habichtswald herum und dem Lößgebiet im NW.

Ton und Lehm. Bei der großen Verbreitung von Lias und Dogger, deren Schiefertone zu Ton und Lehm verwittern und gewöhnlich auch noch von ebenfalls brauchbarem diluvialen Lehm oder zum Magern verwendbarem Sand in dünner Decke überzogen werden, fehlt es an Material für Ziegeleien nicht, um so weniger, als auch die Schiefertone selbst, wenn auch mit Unterschied, verwendbar sind und z. B. in den großen Gruben von Hellern in größerem Umfange abgebaut werden. Toniger steinarmer Geschiebelehm und Bänderton werden in der Ziegelei⁷⁾ von Exterheide in der SW-Ecke des Blattés gegraben, ebenso in den Gruben an der Nordseite des Hüvels, wo zugleich auch der ihn unterteufende Bänderton verwertet wird.

⁷⁾ Hier in Exterheide ist neuerdings SO Stalljohann eine Grube im Mergel des Albs angelegt worden (vergl. S. 32).

VI. Die Böden und ihre land- und forstwirtschaftliche Nutzung

Von Landwirtschaftsrat Dr. KOSTLAN, Osnabrück

1. Witterungsverhältnisse

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt $8,8^{\circ}$ C, die mittlere Zahl der frostfreien Tage 174. Das mittlere Datum des letzten Frostes im Frühjahr ist der 27. April, das des ersten im Herbst der 19. Oktober. Die mittlere Zahl der Frosttage (Temperatur unter 0°) beträgt 78,5 im Jahr.

Die jährlichen Niederschlagsmengen betragen in Osnabrück im Mittel 756 mm, in Westerkappeln 862, in Tecklenburg 820, in Kloster Ösede 824, in Iburg 807 mm.

Beachtenswert ist die monatliche Verteilung der Niederschläge in mm:

	Meeres- höhe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Tecklenburg	180	75	56	62	53	58	72	87	87	69	66	60	75	820
Westerkappeln	70	76	56	67	60	65	80	85	84	74	69	65	81	862
Osnabrück	67	69	52	57	53	51	61	81	86	64	58	52	72	756
Iburg	115	77	58	60	52	53	66	86	85	66	66	59	79	807
Kloster Ösede	110	75	58	66	56	57	68	88	85	64	66	60	81	824

Das Klima kann also als mild und feucht bezeichnet werden. Die bedeutenden Niederschlagsmengen begünstigen einerseits die Futterwüchsigkeit des Bodens, andererseits unterliegen Nährstoffe und Kunstdünger einer rascheren Auswaschung als in Gebieten mit geringeren Niederschlägen. Hand in Hand damit geht die Versäuerung, besonders der leichteren Böden.

Obwohl die Zahl der Frosttage im Durchschnitt 78 beträgt, kann die Bodenbearbeitung bis tief in den Winter ausgedehnt werden, da die Frostperioden sehr häufig durch mildere Witterung abgelöst werden.

Der Vegetationsbeginn liegt in den höher gelegenen Teilen der gebirgigen Südwesthälfte des Blattes etwa 14 Tage später als in der

niedrigen Nordosthälfte. Demgemäß ist die Gefahr der Spät- und Frühfröste sowie die des Auswinterns im Südwesten des Blattes geringer als im Nordosten.

2. Landwirtschaftliche Beschreibung der Bodenarten

Allgemeines

Ein Blick auf das Blatt Hasbergen zeigt eine große Mannigfaltigkeit von Schichtengruppen und lockeren Ablagerungen und läßt eine bedeutende Verschiedenartigkeit der Böden vermuten. Indes kommen unmittelbar durch Verwitterung des anstehenden Gesteins entstandene Böden in den gebirgigen Teilen des Blattes verhältnismäßig selten vor, sie sind meistens entweder von einer wenn auch oft sehr dünnen Schicht diluvialer Restbildungen verdeckt oder mit herabgeschwemmten Böden aus höheren Lagen vermischt. Da nun sehr oft auf ganz kleinem Raume infolge zahlreicher Gebirgs-Störungen sehr verschiedene Gesteine aneinanderstoßen und auch das Diluvium sich durch schnellen Wechsel auszuzeichnen pflegt, ist selten ein Boden auf größere Fläche hin gleichmäßig ausgebildet. Immerhin hat die Natur für einen starken Ausgleich gesorgt, insofern, als sich unter gleichen klimatischen Verhältnissen aus verschiedenen Gesteinen gleichartige Bodentypen herausbilden.

Das Blatt Hasbergen wird von einer Reihe von Wasserläufen durchzogen, die für die Ausbildung und die Eigenschaften der ihnen anliegenden Böden von Bedeutung sind: von der Düte mit dem Hischebach, dem Goldbach und dem Wilkenbach sowie von dem zur Ibbenbürener Aa fließenden Ledder Mühlenbach. In den Tälern dieser Wasserläufe müssen von vornherein Bodenflächen vorausgesetzt werden, die sich durch einen nahen Grundwasserstand auszeichnen. Es sind die Gebiete der jüngsten Bodenbildungen, der Alluvialböden.

Besonderes

Alluvium (atf, a). Im Bereiche der genannten Wasserläufe tritt Flachmoortorf (atf) in Fahrtbruch bei Lada, in Rubbenbruch S Bahrenteich auf.

Der ebene Talboden der Gewässer (a) ist stark verbreitet und nimmt einen verhältnismäßig großen Raum ein.

Beide Bildungen des Alluviums sind Gebiete mit ausgesprochener Wiesen- und Weidennutzung. Die Feldfrüchte sind weniger verbreitet und ziehen sich auf die grundwasserferneren Flächen zurück.

Diluvium (δas, δs, δls, ds. Den Alluvial-Böden stehen die Talsandböden in Lage und Nutzung nahe. Sie finden sich meist in der

Nähe des ebenen Talbodens der Gewässer. Auch hier ist die Nähe des Grundwasserstandes für die landwirtschaftliche Nutzung entscheidend. Die grundwassernahen Böden tragen Wiesen und Weiden, die grundwasserferneren, die „Eschböden“, Ackerland und werden mit Roggen, Kartoffeln, Hafer, Steckrüben, Futterkohl, Serradella, seltener Klee bestellt. Die Talsande sind, da in ihnen die Bleichsand- und Ortsteinbildungen („Ohr“ der Einheimischen) in ausgedehntem Maße vorkommen, im allgemeinen mäßig fruchtbar. Zu einem großen Teil waren sie früher mit Nadelwald und Heide bedeckt, sind jedoch nach dem Kriege in erheblichem Umfange urbar gemacht worden.

Dort, wo die Sandböden eine feine Körnung annehmen (ds- und δ ls-Böden), z. B. auf den Höhen bei Lotte und bei Gut Leye, steigt ihr Wert in landwirtschaftlicher Beziehung nicht unerheblich. Hierzu kommt, daß sie durch Humusanreicherung eine gute tiefgründige Krume erhalten haben.

Die ds-Böden des Höhendiluviums sind infolge ihrer Zusammensetzung aus allen möglichen Gesteinen, namentlich nordischen feldspatreichen Geschieben, nicht arm an Nährstoffen und in den obersten Schichten oft verlehmt.

Lößlehm (δ l nebst Übergang zum δ ls)

Ackerbaulich am wertvollsten sind die „Mehlm“-Böden oder Lößlehme. Sie sind in Wirklichkeit keine Lehm Böden, sondern Feinst-Sandböden, deren Schlämmanalyse 80—90 % abschlämbbare Teile anzeigt. Unter dem Mikroskop erweisen sich diese feinsten Teilchen nicht als Ton, sondern als winzige, eckige Quarzsplitterchen. Dieser Boden ist daher an sich arm an Nährstoffen und Basen, sein Wert beruht aber auf den günstigen physikalischen Eigenschaften, dem sehr feinen Korn und lockeren Gefüge. Er ist daher zugleich wasserdurchlässig und besitzt doch wasserhaltende Kraft, ist fast niemals zu naß und verträgt doch anhaltende Dürre, weil er in seinen tieferen Bodenschichten die Feuchtigkeit festhält. Er gestattet lohnende Anwendung von Kunstdünger und ist, da völlig steinfrei und nicht bindend, leicht zu beackern; er ist jedoch arm an Kalk, bedarf daher der Kalkzufuhr. Seine Hauptverbreitung hat er im NW, in Düte, Hambüren, Handarpe und Lada, ferner im SO zwischen Hagen und dem Hüggel, und stellenweise in der Gegend von Leeden.

Die geschilderten günstigen Eigenschaften zeigt der Lößlehm nur in den grundwasserferneren Lagen. In den grundwassernahen Bezirken, die meist mit Wald bestanden sind, hat eine Ausbleichung und Verdichtung in den oberen Schichten stattgefunden, ein ähnlicher Vorgang, wie er in den grundwassernahen Talsanden zur Bleicherde- und Ortsteinbildung geführt hat. Bei Trockenlegung solcher Gebiete, langandauernder Kultur, tiefem, die verdichteten und harten Schichten

durchbrechendem Pflügen können solche Böden schließlich wieder zu guten Ackerböden werden.

Wertvoll wird der Lößlehm noch dadurch, daß selbst geringe Decken einen an und für sich schlechteren Gebirgsuntergrund wesentlich verbessern, ja z. T. überhaupt erst kulturfähig machen.

Die Diluviallehm Böden, Geschiebelehm Böden (d m) sind wechselnd ausgebildet, vom tonigen (schweren) Lehm bis zum sandigen Lehm. Diluviallehme finden sich am Hollenbergs Hügel, in der Atter Heide, in Gohfeld, in Hasbergen, am Hüggel, in Ohrbeck, am Sparenberg, in Oberbauer, Leeden, Exterheide, südlich des Bahnhofs Natrup-Hagen und bei Altenhagen.

Soweit die Geschiebelehm Böden nicht zu tonig oder nicht zu steinig sind und eine gute Lage besitzen, sind sie landwirtschaftlich wertvoll. Mindestens soweit der Pflug reicht, werden sie vielfach entkalkt sein, sie enthalten jedoch, wie die ds-Sande, eine große Mannigfaltigkeit von einheimischen und nordischen Bestandteilen, die einen dauernden Zufluß von Pflanzennährstoffen liefern und die die bindige Beschaffenheit positiv beeinflussen.

Böden gesteinsbildender Formationen

Die Kalkberge des Plänerzuges (k r o 1 β) am Lengericher Berg im SW sind mit schönem Laubwald bedeckt oder tragen Weiden und Wiesen. Der Boden ist bindig und von gutem Kulturwert.

Der wasserdurchlässige, klüftige Osningsandstein (k r u 1 β, k r u 1 γ, k r u 1) liefert trockne, nährstoffarme, meist steinige Böden von geringem Kulturwert, die auf den Höhen mit Kiefernwald, Heide, Heidel- und Preiselbeeren bedeckt sind. Nur wo Lößlehm oder Grün sandlagen den Boden verbessern, kann er für Ackerwirtschaft nutzbar gemacht werden. Der Heidberg bei Hasbergen, Nollmans Berg, Klausberg, Margarethen-Egge, Diekmanns Berg und Hohler Berg sind die Gebiete des Osningsandsteins.

Im Malm oder Weißen Jura sind die Böden recht verschieden ausgebildet.

Die trocknen und nährstoffarmen Heersumer Schichten (j w 1+2) bilden Sandsteinböden mit kümmerlichem Nadel- und Mischwald, tragen jedoch eine üppige Decke von Heidekraut, Heidel- und Preiselbeeren.

Etwas besseren Wald findet man auf den roten Tonböden des Kimmeridge (j w 3), der namentlich am Hagenberg große Flächen einnimmt.

Die Kalke der Gigas-Schichten (j w 4), die allerdings nur eine geringe Rolle spielen, geben bei etwas Lehmbedeckung gute Äcker. Sonst tragen sie Laubwald, ebenso die schweren Ton- bzw. Mergelböden der Portland-Mergel (j w 5).

Schönen Laubwald findet man wieder auf den Hängen des mannigfaltig zusammengesetzten Wealdens (kruw), der wegen der Einschaltung von Kalken und Mergeln und wegen des Kalkgehaltes seiner Sandsteine ein besonders wüchsiger Laubwaldboden ist.

Lias und Dogger, beide zur Hauptsache aus Schieferthon bestehend, liefern durchweg stark tonige und in tieferen Lagen, besonders auf Nordhängen, nasse, schwere Böden. Ackerbau wird nur da betrieben, wo sie von Lehm bedeckt und verbessert werden. Im übrigen tragen sie Weiden, vorwiegend aber Laubwald.

Die Keuperböden (ko, km, ku) nehmen zwar im Blattgebiet eine erhebliche Ausdehnung ein, treten jedoch nur selten unvermischt auf. Sie geben im großen und ganzen tonige bzw. mergelige Ackerkrumen. Der Boden wird jedoch mehr oder minder steinig, wenn Sandsteine oder Quarzite auftreten.

Die physikalischen Eigenschaften der stärker verwitterten Keupermergelböden sind die eines zähen Tonbodens. Noch nicht lange in Kultur befindliche Felder sowie solche mit Steinmergel im Untergrund haben häufig einen grusigen, trocknen Boden, der an Kies erinnert und von den Einheimischen „Grutt“ genannt wird.

Die Wellenkalkrücken (mu) der Muschelkalkhöhen geben, soweit nicht diluviale Ablagerungen sie verbessern, einen trocknen, steinigen Boden, der durchweg mit Laubwald oder Busch bedeckt ist.

Dagegen liefert der mittlere Muschelkalk (mm) einen recht guten, tiefgründigen Mergelboden, der allerdings selten rein vorkommt, weil er meist in Senken auftritt und daher mit Lehm, Sand oder Löß vermischt ist.

Die zumeist tonigen oder mergeligen Gesteine des Buntsandsteins (so, sm, su) geben gute Ackerböden mit verhältnismäßig hohem Gehalt an Nährstoffen, u. a. auch an Kali. Sie sind namentlich in Hasbergen verbreitet und verraten sich schon von weitem durch ihre rote Farbe. Der Waldnutzung verbleiben nur die höheren, trockneren Stellen, in denen sich meistens die Sandsteine zu dickeren Paketen anhäufen und daher, wie Rodungsversuche zeigten, einen recht steinigen Boden liefern.

Die steilen, trocknen Kalk- und Dolomithänge des Zechsteins (zo, zu) am Silberberg tragen wenig Acker und sind mit Kiefern und Wacholder bestockt.

Auch das Steinkohlengebirge (stm 5ß) liefert für Ackernutzung kaum in Frage kommende, sehr trockne Böden. Daher tragen die höheren Lagen des Hügels auch nur kümmerlichen Kiefernwald.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß einerseits die Hauptackerbaugebiete dort liegen, wo das Diluvium gut entwickelt ist,

andererseits die Hauptweide- und Wiesengründe im Alluvium zu suchen sind. Dem steht jedoch nicht entgegen, daß zahlreiche Flächen und Hänge gesteinsbildender, insbesondere gebirgiger Formationen sowohl Acker- wie Grünland tragen, zumal die klimatischen Verhältnisse die Anlage von Grünlandflächen auch auf und an den Höhen begünstigen.

Zugleich wurde im Zusammenhange mit der Eignung für landwirtschaftliche Nutzung auf die Waldnutzung hingewiesen.

3. Organisation der landwirtschaftlichen Betriebe

Oberflächengestaltung, Klima, Boden und Grundwasserstand geben den landwirtschaftlichen Betrieben das typische Gepräge. Die Höhen sind meist mit Wald bestanden, die Täler dem Grünland vorbehalten, während die Ackerländereien die Wiesen- und Weidengebiete umsäumen oder die flacheren Höhen bedecken. Vielfach wechseln Grünland und Ackerland miteinander ab. Auch im Berglande haben die Weiden in den letzten Jahrzehnten viel Gebiet an sich gerissen. Die natürlichen Verhältnisse, reichliche, günstig verteilte Niederschläge, mildes Klima begünstigen aber in hohem Grade das Wachstum der Futterflächen, so daß die Viehzucht eine günstige Grundlage findet. Hinzu kommt, daß die klimatischen Verhältnisse vielfach noch durch Böden mit guter bis befriedigender wasserhaltender Kraft unterstützt werden. Das Verhältnis des Grünlandes zum Ackerlande ist in den flacheren Gegenden und in den Tälern noch enger als im Berglande, jedoch verschiebt sich das Kulturartenverhältnis infolge Neuanlage von Weiden und Wiesen sowohl im Flachlande, als auch besonders im Berglande stetig zuungunsten des Ackerlandes.

Überall wird also starke Viehzucht getrieben und, wo notwendig, die Futtergrundlage durch erhöhten Futterbau auf dem Ackerlande ergänzt. Letzteres trifft besonders auf das Bergland zu.

Der Winterroggen ist die wichtigste Brotfrucht. Auf den leichteren Böden spielt er die Hauptrolle.

Der Winterweizen bleibt in der Hauptsache auf die besseren Böden beschränkt, geht jedoch in seinen anspruchsloseren Sorten und Neuzüchtungen auch auf mittlere Böden über, zumal die Ertragssicherheit noch durch das milde und feuchte Klima begünstigt wird.

Die Wintergerste wird in zunehmendem Maße angebaut. Sie verdient jedoch noch mehr Beachtung. Die mittleren und besseren Böden können in stärkerem Maße zum Anbau dieser wichtigen Futtergetreidefrucht herangezogen werden.

Der Hafer wird überall mit gutem Erfolg angebaut.

Die Kartoffel gibt auf allen leichten und mittleren Böden befriedigende Ernten von guter Qualität.

Hülsenfrüchte finden, gemessen an den vorhandenen natürlichen Vorbedingungen des Anbaus, keine genügende Beachtung und sollten mehr als bisher angebaut werden.

Ähnlich sind die Ölfrüchte (Raps, Rübsen, Lein) zu beurteilen, die genügend ihnen zusagende Böden vorfinden.

Futterrüben, Steckrüben, Futterkohl werden mit Aussicht auf recht zufriedenstellende Erträge auf allen passenden Böden gebaut, jedoch verdient der Futterkohl noch mehr Beachtung.

Serradella ist auf den frischen, leichteren Böden beliebt, Klee gedeiht auf den bindigeren und mittleren Böden vorzüglich, sofern für genügende Kalkdüngung gesorgt wird; er geht auch auf die leichteren Böden über.

Luzerne und Esparsette finden noch nicht die ihnen zukommende Verbreitung.

Unter-, Zwischen- und Stoppelfruchtbau hat bei dem milden und genügend feuchten Klima und der günstigen Verteilung der Niederschläge Aussicht auf guten Erfolg und gestattet Humusanreicherung sowie Kunstdüngereinsparung und Verringerung der Wirtschaftskosten.

Ein nicht geringer Hundertsatz der Böden ist an Kalk verarmt und vielfach versäuert. Daher sollte die Untersuchung der Böden auf Kalkgehalt und Bodensäure Regel werden, um Hinweise auf die zugebende Kalkdüngung zu erhalten. Manche anspruchsvollere Frucht, wie Weizen, Wintergerste, Hülsenfrüchte, Futterleguminosen, würde bei genügendem Kalkgehalt besser als bisher gedeihen.

Bei der stark betonten Viehzucht und der damit verbundenen Veredlungswirtschaft wird ein sehr großer Teil der wirtschaftseigenen Erzeugnisse des Ackerbaus in der Wirtschaft selbst verbraucht. Nur Roggen, Weizen und Kartoffeln kommen zum Verkauf.

4. Forstliche Verhältnisse

Das wechselnde Bild der Waldbestände, das wir im Bereiche des Kartenblattes antreffen, ist nicht allein von den Standortbedingungen abhängig, sondern beruht auch darauf, daß die Bewirtschaftung der meisten Privatwaldungen nach anderen Gesichtspunkten erfolgt als die der Staatsforsten. Da der bäuerliche Besitzer meist kaum in der Lage ist, seinem Wald das gleiche Interesse und das gleiche Maß an Arbeit zuzuwenden wie der Staatsforstmann, da ihm ferner die forstliche Schulung fehlt, bevorzugt er gern schnellwüchsige Holzarten, von denen er selbst noch einen Ertrag haben kann. Des weiteren liegt dem bäuerlichen Besitzer auch nicht die natürliche Verjüngung, da es zu ihrer

Erziehung sorgfältig durchgeführter Lichtungshiebe bedarf, für die ihm eben Erfahrung und Zeit fehlen; er neigt als Landwirt mehr dazu, im Kahlhieb zu ernten und durch Saat oder Pflanzung zu verjüngen. Von Bedeutung für die Bewirtschaftung der kleinen Privatforsten ist schließlich noch die Einzel- sowie horstweise Einmischung verschiedener Holzarten.

Standorte und Holzarten

Über Standorte ist bereits im Zusammenhange mit der Beschreibung der Bodenarten für landwirtschaftliche Verhältnisse hingewiesen worden. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die geringsten Böden des Blattgebietes die Sandböden der δ as- und ds-Flächen sind, soweit sie Ortstein- oder ortsteinartige Bildungen im Untergrund aufweisen, ferner die Böden des Osningsandsteins ($kru1\beta$, $kru1\gamma$, $kru1$), die Böden der Heersumer Schichten ($jw\ 1 + 2$), die grusigen Böden des Keupers, die Böden der Muschelkalkhöhen (Wellenkalkkrücken), die Kalk- und Dolomithänge (zo , zu) des Zechsteins und die Böden des Steinkohlengebirges (stm).

Bessere Standorte geben die frischen, z. T. anlehmigen Sandböden und Lehm Böden (δ as, ds und dm), die, soweit sie gesund sind, fast alle Holzarten tragen können. Je nach dem Stande des Grundwassers ändert sich das Waldbild zugunsten von Fichte oder Buche und Eiche.

Sand über Geschiebelehm $\frac{ds}{dm}$ gibt gute Standorte für Kiefern, ferner für Kiefer-Buchen-Mischbestände sowie Fichte.

Zu nasse Böden sollten entwässert werden, um das Wachstum der Waldvegetation zu fördern.

Gute Buchenböden sind die Verwitterungsböden der oberen Kreide ebenso die Hänge des Wealdens ($kruw$).

Die schweren Böden des Lias tragen im Habichtswald (fiskalische Forsten) stattlichen Hochwald (Buchen, Mischwald, Fichten).

Soweit es sich um Privatbesitz handelt, sind die Schlagwälder noch in erheblichem Umfange vorhanden; man ist jedoch bestrebt, sie in zunehmendem Umfange in Hochwald überzuführen.

Schöne, gepflegte Privatforsten finden sich im Besitze des Freiherrn Ostmann von der Leye (im NO des Blattes) in Atter.

Mehr und mehr sieht man die Privatwaldbesitzer bemüht, namentlich auf den geringeren Standorten durch Anpflanzung von Mischbeständen die Waldflächen ertragreicher zu gestalten. Buchenbestände auf Nordhängen sollten mit Eichen, Fichten, Lärchen untermischt werden, Buchensüdhänge mit Eiche und Kiefer, Kiefernbestände auf geringeren, trocknen Böden mit Schwarzkiefer, Fichte, japanischer Lärche, Weißerle und Birke.

Bezüglich des Einflusses der Lage gilt, daß die Nordhänge und Täler die für Holzwuchs günstigeren Standorte, die Südhänge und flachgründigen Rücken die weniger günstigen sind.

Zur Fichte greifen naturgemäß besonders gern die bauerlichen Besitzer, um eine möglichst rasche Nutzung zu erzielen; jedoch besteht in reinen Beständen durch die Bildung von Rohhumus die Gefahr der Bodenverschlechterung, weshalb ihr Anbau auf größeren Flächen nur bei angemessener Mischung mit Buche und Lärche aussichtsvoll ist.

Die Lärche spielt mit Unrecht eine untergeordnete Rolle, sie verdient mehr Beachtung, besonders als Mischholz in Fichten- und Laubholzbeständen.

Eiche findet sich in der Ebene abwechselnd mit Fichte, ferner in den Talmulden der Berge, ist dagegen auf den Höhen selbst wenig verbreitet.

Nachstehend seien noch einmal die Ansprüche der verbreitetsten Holzarten zusammengestellt.

Die Kiefer bleibt, hauptsächlich mit Birke und Schwarzkiefer gemischt, den ärmeren Bodenflächen vorbehalten.

Die Weimutskiefer ist wenig geeignet, da sie von Blasenrost befallen wird, sie hat daher keine Zukunft.

Die Fichte gedeiht besonders auf den mehr anheimigen und dauernd frischen und feuchten Sanden, ferner auf den frischen Lehm- und Tonböden. Neuerdings fängt die Fichte an, als schnellwüchsige Holzart andere Baumarten zu verdrängen.

Die europäische Lärche verlangt frischen, tiefgründigen, ziemlich kräftigen Boden und fände wohl genügend ihr zusagende Standorte, leidet jedoch stark durch Krebsbefall und muß der japanischen Lärche Platz machen.

Für feuchte, frostgefährdete Lagen wird die Sitkafichte empfohlen.

Die grüne, schnellwüchsige Küstendouglasie findet auf allen frischen, lockeren und tiefgründigen Böden in geschützter Lage einen geeigneten Standort und läßt sich auch vorteilhaft zum Unter- und Zwischenbau in verlichteten Eichen- und Kiefernbeständen verwenden.

Die deutsche Eiche findet in den frischen, tiefgründigen, milden Böden den ihr zusagenden Standort und gibt den Höfen und Laubwaldbeständen der Ebene das besondere Gepräge.

Die amerikanische Eiche scheint wegen ihrer Schnellwüchsigkeit, Anspruchslosigkeit und Unempfindlichkeit gegen den Eichenwickler gerade für bauerliche Waldungen in Zukunft besonders geeignet zu sein, muß aber im engen Verbande erzogen werden, um zu nutzholztüchtigen Stämmen zu erwachsen.

Die Rotbuche liebt frischen, kräftigen, kalkhaltigen Boden und findet infolgedessen weniger in der Ebene, mehr auf den Höhen ihr zusagende Standorte.

E s c h e und E r l e bevorzugen die feuchten, humosen, kalkhaltigen Lehm Böden, Bachränder, Brüche mit Lehmuntergrund, und finden sich in kleineren reinen Beständen oder andern Holzarten beigemischt.

Die B i r k e gedeiht auf fast allen Böden und sollte in Zukunft wieder stärker berücksichtigt werden, da ihr Anbau zu Unrecht vernachlässigt worden ist.

VII. Bohrungen⁸⁾

T i e f b o h r u n g N r. 1 am Hüggel in der Nähe des Mathildenschachtes 1900. Nach einem Schichtenverzeichnis der Georgs-Marien-Hütte mit einigen Ergänzungen nach einzelnen Proben in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt.

0,00—	29,00 m	aufgeschüttetes Gebirge	wohl alte Halde
—	45,40	„ heller fester Sandstein	} Karbon (Ibbenbürener Schichten)
—	49,00	„ „ Sandstein und Konglomerat	
—	58,25	„ „ grober Sandstein	
—	64,40	„ roter Sandstein	
—	67,40	„ fester Sandstein	
—	87,80	„ roter fester Sandstein	
—	89,60	„ Sandstein und Letten	
—	95,00	„ roter Sandstein	
—	115,05	„ „ Schiefer mit Sandsteinbänken	
—	122,60	„ „ „ scharfem Sandstein	
—	148,50	„ fester scharfer Sandstein	
—	161,95	„ roter fester Sandstein	
—	174,80	„ fester scharfer Sandstein	
—	175,00	„ „ Sandstein	
—	182,10	„ roter Schiefer	
—	193,00	„ scharfer Sandstein	
—	207,70	„ roter Schiefer	
—	214,70	„ scharfer Sandstein	
—	227,30	„ Konglomerat	
—	253,35	„ scharfer Sandstein	
—	256,00	„ roter Schiefer	
—	258,00	„ scharfer Sandstein	
—	260,85	„ roter Schiefer	
—	300,00	„ scharfer Sandstein	
—	303,40	„ Konglomerat	
—	316,87	„ roter Schiefer	
—	320,70	„ scharfer Sandstein	
—	326,22	„ roter Schiefer	
—	327,00	„ Konglomerat	

⁸⁾ Wo nichts anderes bemerkt, sind die Bohrungen untersucht von W. HAACK. In „ „ bedeutet Angaben des Bohrmeisters.

—339,90	m	roter Schiefer
—340,20	"	" Sandstein
—342,20	"	" Schiefer
—350,40	"	scharfer Sandstein
—361,80	"	grauer Schiefer
—363,60	"	scharfer Sandstein
—370,90	"	roter Schiefer
—376,40	"	grauer Schiefer
—376,60	"	Steinkohle
—384,00	"	grauer, z. T. sandiger Schiefer
—385,00	"	roter Schiefer
—385,90	"	grauer Schiefer, Probe von 385,50 rot und grau gefleckt
—393,10	"	roter Sandstein
—394,00	"	Konglomerat
—398,70	"	Sandstein
—399,90	"	Schiefer
—401,40	"	Sandstein, Probe rot.
—401,70	"	Schiefer, grau und rötlich mit Stigmarien
—410,60	"	Sandstein
—415,00	"	fester Schiefer, Probe 410,70 roter Sandschiefer
—415,50	"	Sandstein
—418,00	"	Schiefer
—420,30	"	Sandschiefer, Probe rot, bei 418 rot und grünlich
—422,90	"	Sandstein
—425,70	"	Sandschiefer
—432,00	"	Konglomerat
—437,25	"	weißer Sandstein, Probe rötlich
—461,70	"	weißer Sandstein und Konglomerat
—463,10	"	Schiefer
—474,00	"	Sandstein
—477,00	"	weißer Sandstein
—477,50	"	grauer Sandschiefer
—482,00	m	weißer Sandstein
—485,70	"	grauer Schiefer
—485,90	"	Steinkohle
—487,60	"	grauer Schiefer
—487,80	"	grauer Sandstein
—490,60	"	Sandstein und Konglomerat
—491,20	"	Sandschiefer
—493,45	"	Sandstein
—495,00	"	grauer Sandstein
—504,40	"	Konglomerat
—507,00	"	roter Sandstein
—508,10	"	Konglomerat
—509,05	"	roter Sandstein
—514,05	"	Konglomerat
—516,90	"	grauer Schiefer und Sandschiefer
—527,10	"	Konglomerat, bei 520 rötlich
—527,25	"	Schiefer

Karbon (Ibbenbürener Schichten)

—528,75	m	Konglomerat	bei 542,90 rötlich
—542,90	„	Sandstein mit Konglomerat,	bei 542,90 rötlich
—544,50	„	grauer Schiefer	
—545,00	„	Steinkohle	
—552,75	„	grauer Schiefer, bei 548 stark sandig, bei 551 dunkelrot	
—561,50	„	Sandstein mit Konglomeratschichten, bei 556,5 und bei 561 rötlich	
—561,90	„	grauer Schiefer, Probe 562,8 hellgrauer, fester, feinsandiger Schiefertone mit Stigmarien	
—563,35	„	Konglomerat	
—571,00	„	Sandstein und Konglomerat, z. T. schwachrot	
—573,65	„	Schiefer und Sandschiefer	
—578,85	„	Sandschiefer	
—583,50	„	grauer Schiefer	
—583,80	„	Steinkohle	
—584,10	„	Schiefer	
—584,60	„	Steinkohle	
—585,28	„	Schiefer	
—585,78	„	Steinkohle	
—585,90	„	Schiefer	
—586,10	„	Steinkohle	
—591,68	„	sandiger Stigmarienschiefer	
—591,78	„	Steinkohle	
—602,53	„	Schiefer	
—602,93	„	unreine Steinkohle	
—612,70	„	Schiefer	
—619,30	„	grauer Sandstein, z. T. schiefrig	
—620,10	„	Konglomerat	
—620,78	„	grauer Sandstein	
—629,78	„	Sandstein und Konglomerat	
—636,68	„	grauer Sandstein	
—640,58	„	Konglomerat	
—648,40	„	grauer Sandstein	
—657,00	„	Konglomerat	
—658,00	„	grauer Sandstein	
—658,85	„	Konglomerat	
—661,20	„	grauer Schiefer	
—661,70	„	Sandschiefer	
—664,00	„	grauer Schiefer	
—664,10	„	Konglomerat	
—664,30	„	grauer Sandstein	
—675,00	„	Konglomerat, hell mit eckigen Kohle-Einschlüssen, besonders bei 669 m	

Karbon (Ibbenbürener Schichten)

Einfallen bei 385,00—385,90 m 25°; bei 391,00 m 17°; bei 410,70 m 35°;
bei 571,00—573,65 m 28°; bei 575,00—578,85 m 20°; bei 578,85—583,50 m 20°;
bei 591,78—602,53 m 28°; bei 629,78—636,68 m 35°.

Bohrung Nr. 2 am Südhüggel. Schachtvorbereitung. Nähere Angaben liegen nicht vor. Nach einem Markscheider-Profil und am Schacht gefundenen Proben traf die Bohrung

von 0,00 bis etwa 70,00 m	Unteren Muschelkalk
von etwa 70,00 „ „ 85,00 „	Röt
„ „ 85,00 „ „ 92,00 „	Unteren Zechstein, dann nach Durchörterung des Hüggel-Hauptsprunges:
„ „ 92,00 „ „ 339,10 „	Karbon mit einem 20 cm starken Kohlenflöz.

Bohrung Nr. 3 „Städt. Bohrung Nr. 14 Lotte“.

0,00— 0,25 m	„schwarzer Boden“	Alluvium
— 0,90 „	„grauer feiner schwach humoser Sand	„
— 1,90 „	„ „ humoser Sand, etwas gröber, kalkh.	„
— 4,05 „	„ „ sandiger Kies, meist Pläner, wenig Nordisches, kalkh.	Diluvium
— 4,10 „	„bräunlicher sandiger Torf	„
— 6,10 „	„grauer schwach kiesiger Sand, meist Juraschiefer enthaltend, wenig Pläner, nichts Nordisches, kalkh.	„
— 10,00 „	„gelblich-grauer, ziemlich feiner Sand mit wenig Schieferstückchen, kalkh.	„
— 12,50 „	„gelblich-grauer kiesiger Sand, meist Jura-Schiefer, wenig Pläner, 1 Feuerstein, kalkh.	„
— 14,20 „	„grauer mittelkörniger Sand, kalkh.	„
— 14,60 „	„gelblichgrauer kiesiger Sand, ziemlich grob, Pläner, Schiefertön und Nordisches, kalkh.	„
— 15,40 „	„grauer schwach kiesiger Sand mit Schiefer und Nordischem, kalkh.	„
— 15,50 „	„grauer, ziemlich grober, schwach toniger Sand mit gelben Flecken, humos, „Schlickader mit Pflanzenresten“	„
— 16,00 „	„gelblichgrauer mittelkörniger Sand, kalkh.	„
— 16,60 „	„ „ kiesiger Sand mit Pläner und Nordischem, kalkh.	„
— 17,00 „	„grauer lehmiger Plänerkies, kalkh.	„
— 19,00 „	„hellgrauer mittelkörniger scharfer Sand, kalkh.	„
— 20,25 „	„grauer sandiger grober Kies, meist Pläner, auch Nordisches, kalkh.	„
— 20,90 „	„hellgrauer mittelkörniger Sand, kalkh.	„
— 23,50 „	„ „ ziemlich grober Sand, kalkh.	„
— 24,20 „	„dunkler grober sandiger Kies, vorwiegend Schiefertön, mehrere Feuersteine, kalkh.	„
— 25,00 „	„dunkelgrauer ziemlich grober Sand, kalkh.	„
— 25,05 „	„rötlichgrauer milder Ton, kalkh.	„
— 25,25 „	„grauer grobsandiger Kies, nordisch, kalkh.	„
— 25,35 „	„hellgrauer, fester Mergelschiefer, z. T. pseudoolithisch, z. T. mit Holzkohleflintern, kalkh.	Jura (Gigas-Schichten)

Bohrung N r. 4 „Städt. Bohrung Nr. 13 Leeden“.

0,00— 0,15 m	„schwarzer Boden“	Alluvium
— 0,75	„ mittelkörniger gelber Sand	„
— 1,50	„ brauner und dunkelgrauer humoser Sand	„
— 3,00	„ graugelber schwach steiniger Sand mit Feuerstein und Muschelkalk	Diluvium
— 3,85	„ graugelber sandiger Lehm	„
— 4,25	„ bräunlichgrauer ziemlich fetter Geschiebelehm	„
— 6,60	„ hellschwefelgelber Mergelsand, sehr gleichmäßig und rein, kalkh.	„
— 7,30	„ hellgelber Mergelsand, desgl., kalkh.	„
— 7,70	„ Mergel des Mittleren Muschelkalks, kalkh. Mittl. Muschelkalk	

Bohrung N r. 5 „Städt. Bohrung Nr. 12 Leeden“.

0,00— 0,50 m	„sandiger Oberboden“	Diluvium
— 0,80	„ gelblicher Sand“	„
— 2,25	„ grauer mittelkörnig. Sand mit Schieferstückchen	„
— 3,70	„ gelblichgrauer sandiger, nicht sehr grober Kies, Pläner, Schieferstückchen, etwas Nordisches, kalkh.	„
— 6,70	„ gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit viel Schieferplättchen, kalkh.	„
— 7,30	„ gelblichgrauer ziemlich grober Sand mit Pläner, kalkh.	„
— 9,90	„ grauer ziemlich grober Sand, kalkh.	„
— 10,30	„ grauer sandiger grober Kies, darin Pläner und Juraschiefer ziemlich gleichmäßig vertreten, kalkh.	„
— 11,50	„ grauer ziemlich grober Sand mit kleinen Plänergeröllen, kalkh.	„
— 12,70	„ grauer Sand	„
— 14,00	„ „ mit kleinen Plänergeröllen	„
— 14,40	„ dunkler sandig-glimmeriger Ton	„
— 15,50	„ grauer schwach toniger Sand, mittelkörnig	„
— 16,70	„ grauer reiner mittelkörniger Sand	„
— 17,70	„ graugelblicher sandiger Kies mit viel Pläner, kalkh.	„
— 18,10	„ dunkler toniger Sand mit Tonlagen, kalkh.	„
— 19,85	„ grauer sandiger Ton	„
— 20,70	„ dunkler grauer feiner toniger Sand	„
— 22,00	„ grauer mittelkörniger Sand	„
— 23,00	„ grauer, etwas größerer Sand mit Schieferbrocken	„
— 24,00	„ grauer, ziemlich grober Sand mit kleinen Steinen, Feuerstein und Schieferton, kalkh.	„
— 24,35	„ dunkler Geschiebemergel mit sehr viel Jura-Schieferton	„
— 24,85	„ „dunkler Ton“	Jura (Dogger?)

Bohrung Nr. 6 „Städt. Bohrung Nr. 6 Osterberg“.

0,00— 0,50 m	„gelblicher Moorboden“	Alluvium
— 1,25 „	„dunkelgrauer Ton mit Holz“	„
— 1,80 „	„schwarzer Moorboden“	„
— 2,35 „	dunkelgrauer humoser mittelkörniger Sand . . .	„
— 3,50 „	„ lehmiger Kies, vorwiegend nordisch, kalkh.	Diluvium
— 5,00 „	grauer mittelkörniger Sand mit Schiefertonsplättchen, kalkh.	„
— 7,70 „	hellgrauer feinsandiger Ton, kalkh.	„
— 8,45 „	dunkelgrauer feinsandiger Ton mit moorigen Streifen und braunen Flecken, „dunkler Ton mit Mudde durchsetzt“, kalkh.	„
— 8,90 „	hellgrauer lehmiger, mittelkörniger Sand mit braunen Flecken	„
— 9,40 „	grauer, z. T. rötlicher, sehr lehmiger Sand mit nordischen Geschieben, schwach kalkh.	„
— 10,15 „	dunkelgrauer mittelkörniger lehmiger Sand, schwach kalkh.	„
— 10,65 „	gelblichgrauer, ziemlich grober Sand mit kleinen nordischen Geschieben	„
— 11,10 „	grauer, schwach kiesiger Sand mit nordischen Geschieben	„
— 11,65 „	grauer mittelkörniger Sand mit kleinen Schieferstückchen, schwach kalkh.	„
— 12,50 „	grauer grober, schwach kiesiger Sand mit Schiefertons und Nordischem	„
— 13,50 „	grauer Sand mit Jurageröllen	„
— 14,50 „	„ scharfer mittelkörniger Sand, kalkh.	„
— 18,50 „	„ toniger feiner Sand und toniger Feinsand mit gelben Flecken, kalkh.	„
— 19,90 „	grauer toniger Sand und dunkelgrauer feinsandiger Ton mit gelben Flecken, kalkh., „dunkler Sand mit Mudde durchsetzt“	„
— 20,35 „	dunkelgrauer grobsandiger Mergel mit roten und grauen Schieferstücken, kalkh., „grauer toniger Kies“	„
— 20,60 „	dunkelgrauer milder Schiefertons, kalkh.	Jura (Lias?)

Bohrung Nr. 7 „Städt. Bohrung Nr. 7 Leeden“.

0,00— 0,20 m	„gelblicher Moorboden“	Alluvium
— 1,20 „	fester bräunlicher und grauer Ton mit Raseneisenstein	„
— 1,90 „	dunkler humoser mittelkörniger Sand, „dunkler Sand mit Pflanzenresten“	„
— 2,25 „	grauer mittelkörniger Sand, kalkh.	Diluvium
— 2,95 „	dunkelgrauer sandiger, schwach lehmiger Kies mit Geröllen von Malm-Sandsteinen, kalkh.	„

— 4,50 m	hellgrauer toniger feiner Sand, kalkh.	Diluvium
— 6,70 „	„ mittelkörniger Sand, kalkh.	„
— 10,00 „	„ dunkelgaderter Mergelsand mit Schnecken- und Pflanzenresten, kalkh.	„
— 11,00 „	hellgrauer Mergelsand und mergeliger mittelkörniger Sand mit Geröllen von Malm-Sandstein, kalkh.	„
— 13,60 „	hellgrauer und dunkelgrauer toniger glimmeriger Feinsand mit Pflanzen- und Schneckenresten kalkh.	„
— 14,10 „	grauer toniger Feinsand mit Markasitknollen und Schneckenresten, kalkh.	„
— 14,50 „	blaugrauer fetter Ton, „Schiefertön“	Jura (Lias?)

Bohrung Nr. 8 „Städt. Bohrung Nr. 17 Gäste“.

0,00—	0,20 m	„schwarzer Boden“	Alluvium
—	1,00	„dunkelbrauner lehmiger Sand mit Plänergeröllen	„
—	1,55	„brauner sandiger Lehm	„
—	2,20	„brauner und ockergelber lehmiger Sand	„
—	5,75	„grauer grober kiesiger Sand mit viel Pläner, Schiefertone und etwas Nordischem, kalkh.	Diluvium
—	6,50	„grauer mittelkörniger kiesiger Sand mit kleineren Geröllen von Pläner und Schiefertone, kalkh.	„
—	9,45	„grauer sandiger Kies mit viel Pläner, Schiefertone und Buntsandstein, kalkh.	„
—	15,55	„gelblichgrauer, ziemlich grober Sand mit Plänergeröllen, kalkh.	„
—	17,10	„grauer sandiger Kies mit Pläner, Buntsandstein und Nordischem, kalkh.	„
—	17,95	„gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit vielen Plänergeröllen, kalkh.	„
—	18,45	„grauer sandiger Kies, vorwiegend Pläner, auch etwas Nordisches, kalkh.	„
—	19,50	„gelblichgrauer grober feinkiesiger Sand mit Plänergeröllen, kalkh.	„
—	21,30	„bräunlichgrauer mittelkörniger lehmiger Sand, kalkh.	„
—	24,25	„graugelblicher grober Sand	„
—	26,50	„grauer feinkiesiger mittelkörniger Sand	„
—	30,55	„grauer feinkiesiger grober Sand, meist Schiefertongeröllen, kein Pläner	„
—	31,90	„gelblichgrauer lehmiger Kies, viel Nordisches, ferner Muschelkalkgerölle, kalkh.	„
—	32,10	„bräunlichgrauer, etwas bunter fetter Geschiebemergel mit Muschelkalk und wenig Nordischem	„
—	32,25	„blaugrauer, etwas bunter Geschiebemergel mit viel Muschelkalk	„

Bohrung Nr. 9 „Städt. Bohrung Nr. 18 Gaste“.

0,00— 0,70 m	„schwarzer Boden“	Diluvium
— 1,25 „	bräunlicher feiner Sand	„
— 2,40 „	grauer sandiger Lehm bzw. Mergel, kalkh.	„
— 3,40 „	„ „ „ „ mit mehr Geschieben, kalkh.	„
— 3,65 „	grauer Mergelsand und Sand, kalkh.	„
— 4,30 „	„ schwach kiesiger Sand	„
— 5,10 „	bräunlicher, z. T. bunter sandiger Lehm	„
— 7,00 „	gelbbrauner mittelkörniger Sand	„
— 7,60 „	graubrauner kiesiger Sand, schwach kalkh.	„
— 9,80 „	„ sandiger Geschiebelehm, schwach kalkh.	„
—10,50 „	bräunlicher sandiger Kies mit viel Muschelkalk, kalkh.	„
—15,50 „	roter Ton, darin 10,70—11,15 m hellgrünlicher fetter Ton mit Quarzitplättchen, schwach kalkh.	Röt

Bohrung Nr. 10 „Städt. Bohrung Nr. 21“.

0,00— 0,25 m	„Mutterboden“	Alluvium
— 1,00 „	graubrauner feiner, schwach humoser Sand	„
— 1,30 „	grauer feiner, schwach humoser Sand	„
— 1,95 „	dunkler feiner humoser Sand mit Holzresten, kalkh.	„
— 5,40 „	gelblichgrauer kiesiger Sand mit einheimischen Geröllen, meist Pläner, kalkh.	Diluvium
— 8,55 „	gelblichgrauer, ziemlich grober Sand; einzelne Plänergerölle, auch kleinere nordische, kalkh.	„
—12,40 „	grober Sand mit etwas mehr Geröllen, Pläner, kalkh.	„
—13,90 „	gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit viel Pläner und etwas Nordischem, kalkh.	„
—15,60 „	gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit einzelnen Plänergeröllen, kalkh.	„
—16,40 „	gelblichgrauer kiesiger Sand mit viel Pläner, auch Feuerstein, kalkh.	„
—18,35 „	grober Kies, meist Pläner, auch Feuerstein, kalkh.	„
—19,75 „	grauer mittelkörniger Sand	„
—20,50 „	heller mittelkörniger Sand	„
—21,10 „	hellgelber, ziemlich grober Sand mit kleinen nordischen Geschieben neben einheimischen	„
—25,60 „	graugelber, schwach lehmiger mittelkörniger Sand	„
—26,60 „	dunkler sandiger Geschiebemergel, kalkh.	„

Bohrung Nr. 11 „Städt. Bohrung Nr. 20 Hasbergen“.

0,00— 0,65 m	„gelber sandiger Lehm“	Alluvium
— 1,00 „	rötlichgrauer toniger Feinsand	„
— 1,70 „	stark humoser Sand und Moorerde	„

—18,60 m	grauer lehmiger Sand mit Plänergeröllen, kalkh.	Diluvium
—20,00 „	grober sandiger Kies, nur einheim., meist Pläner, kalkh.	„
—21,10 „	grauer, ziemlich grober, lehmiger Sand, kalkh. .	„
—22,40 „	„ „ „ grober, lehmiger, sandiger Kies, einheim., meist Pläner, aber auch viel Buntsandstein und Toneisenstein, kalkh.	„
—23,00 „	grauer mittelkörniger, schwach lehmiger Sand, kalkh.	„
—23,70 „	bräunlichgrauer sandiger Kies, vorwiegend Pläner, kalkh.	„
—24,35 „	kirschroter Mergel, kalkh.	Buntsandstein (Röt?)

Bohrung Nr. 13 „Städt. Bohrung Nr. 22 Hasbergen“.

0,00— 0,60 m	„sandiger Boden“	Alluvium
— 0,90 „	dunkelbrauner, ziemlich grober, schwach steiniger Sand	„
— 2,00 „	grauer, schwach humoser mittelkörniger Sand .	„
— 2,60 „	grauer kleinkiesiger, ziemlich grober Sand . . .	Diluvium
— 3,70 „	hellgrauer mittelkörniger Sand mit einzelnen kleinen nordischen Brocken	„
— 4,50 „	hellgelber kiesiger Sand mit viel Pläner, etwas Jura und Keuper, nichts Nordisches, kalkh. . .	„
— 5,60 „	heller grober sandiger Kies, ebenso, kalkh. . .	„
—11,30 „	„ schwach kiesiger Sand mit Pläner und Nordischem, kalkh.	„
—11,80 „	hellgelblichgrauer, ziemlich feiner Sand, kalkh. .	„
—12,90 „	gelblichgrauer, schwach kiesiger Sand mit Pläner und etwas Nordischem, kalkh.	„
—15,60 „	grober gelblichgrauer Pläner-Jura-Kies und Feinsand mit Pflanzenresten, kalkh.	„
—17,20 „	gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit einigen Plänergeröllen, kalkh.	„
—18,70 „	sandiger grober Kies, meist Pläner, Nordisches aber nicht selten, kalkh.	„
—19,30 „	gelber reiner mittelkörniger Sand, schwach kalkh.	„
—24,40 „	hellgrauer reiner, ziemlich feiner Sand, kalkh. .	„
—26,00 „	gelblicher reiner mittelkörniger Sand	„
—27,15 „	grauer feiner, schwach toniger Sand	„
—28,80 „	grauer, ziemlich reiner grober Sand	„
—28,90 „	dunkler drusiger Kalk mit Schwefelkies und dunkler Mergelkalk, „dunkler fester Schiefer“, kalkh.	Portland-Mergel

Bohrung Nr. 14 „Städt. Bohrung Nr. 2 Hasbergen“.

0,00— 0,35 m	„schwarzer Boden“	Alluvium
— 1,00 „	graugelber eisenschüssiger grober lehmiger Sand	„
— 2,10 „	dunkelgrauer mittelkörniger Sand	„
— 4,50 „	gelblichgrauer, ziemlich grober Sand mit kleinen Schiefertonsbrocken	Diluvium

— 5,40 m	gelblichgrauer grober kiesiger Sand, meist Plänergerölle, einige nordische, kalkh.	Diluvium
— 6,35 „	gelblichgrauer, ziemlich grober feinkiesiger Sand	„
— 8,35 „	gelblichgrauer, schwach kiesiger Sand	„
— 9,45 „	hellgelblichgrauer grober Sand mit viel Pläner, kalkh.	„
—12,30 „	heller mittelkörniger Sand	„
—12,80 „	gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit viel Pläner, kalkh.	„

Bohrung Nr. 15 „Städt. Bohrung Nr. 33 Leeden“.

0,00— 0,60 m	„mooriger Boden“	Alluvium
— 0,85 „	hellgrauer mittelkörniger Sand	„
— 4,75 „	gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit kleinen Schiefertongeschieben, schwach kalkh.	Diluvium
— 7,70 „	größerer reiner Sand mit Plänergeröllen, kalkh.	„
— 8,45 „	grauer mittelkörniger Sand mit einheimischen und nordischen Geröllen (Heersumer Schichten, Pläner, roter Granit), kalkh.	„
—10,50 „	grauer feinsandiger Mergel, kalkh.	„
—11,25 „	typischer grauer sandiger Geschiebelehm	„
—13,35 „	gelblichgrauer sandiger Kies mit Jura- und Buntsandstein-Geröllen, kalkh.	„
—13,75 „	gelblichgrauer mittelkörniger Sand mit kleinen Pläner- und Juraschieferbrocken, kalkh.	„
—14,90 „	gelblichgrauer scharfer grober Sand mit Pläner und Schiefer, etwas Nordisches, kalkh.	„
—15,45 „	grauer grober Sand mit Schiefertone und Feuerstein, kalkh.	„
—15,80 „	dunkler milder Ton, kalkh.	„

Bohrung Nr. 16 „Städt. Bohrung Nr. 23 Hasbergen“.

0,00— 0,30 m	„schwarzer Boden“	Diluvium
— 0,80 „	gelbbrauner mittelkörniger Sand	„
— 1,85 „	grauer mittelkörniger Sand	„
— 5,75 „	graugelblicher, schwach kiesiger Sand, Buntsandstein, Juraschiefer, wenig Nordisches, kalkh.	„
— 9,80 „	graugelblicher mittelkörniger Sand, kalkh.	„
—11,45 „	bräunlichgrauer kiesiger Sand mit viel Pläner mit brauner Rinde, kalkh.	„
—12,55 „	grauer grober, schwach kiesiger Sand mit viel Schieferblättchen, kalkh.	„
—15,25 „	grauer, ziemlich feiner, schwach toniger Sand, kalkh.	„
—18,30 „	grauer grobkiesiger Sand, viel Pläner, viel Schiefer, etwas Nordisches, kalkh.	„
—19,05 „	grauer, schwach steiniger mittelkörniger Sand, kalkh.	„

—19,20 m	Kies, nur aus dunklem mildem Schiefertone mit kleinen Foraminiferen bestehend	Diluvium
—23,20 „	grauer toniger Kies, ziemlich grob, meist Pläner, nichts Nordisches, kalkh.	„
—24,40 „	grauer milder Schiefertone, kalkh.	„ Jura

Bohrung Nr. 17 „Städt. Bohrung Nr. 24 Hasbergen“.

0,00— 0,15 m	„schwarzer Boden“	Diluvium
— 1,10 „	„gelber Sand“	„
— 1,90 „	grauer toniger Sand, „grauer Sand mit Schlickadern“	„
— 2,30 „	grauer feinkiesiger Sand mit einheimischen, meist Juraschiefergeröllen	„
— 2,55 „	gelblichgrauer Feinsand	„
— 4,60 „	hellgrauer feiner Sand	„
— 7,10 „	hellgrauer, etwas gröberer Sand	„
— 8,00 „	bräunlichgrauer, etwas bunter Geschiebemergel, kalkh.	„
— 9,00 „	grauer sandiger Geschiebemergel, kalkh.	„
—10,90 „	grauer sandiger Geschiebemergel mit viel Liasbrocken	„
—13,20 „	grauer gelbfleckiger Ton mit viel Toneisenstein	„
—14,25 „	hellgrauer feinsandiger Ton, feinglimmerig	„
—16,10 „	dunkelgrauer milder Schiefertone	„ Lias

Bohrung Nr. 18 „Städt. Bohrung Nr. 25 Natrup“.

0,00— 0,55 m	„schwarzer Boden“	Diluvium
— 1,00 „	„toniger Sand“	„
— 1,40 „	brauner grober Sand mit nordischen Geschieben	„
— 2,70 „	brauner feinkiesiger grober Sand mit Jura- und Buntsandsteingeschieben	„
— 3,30 „	braungelblicher feinkiesiger lehmiger Sand	„
— 4,40 „	brauner feinkiesiger Sand, Gerölle meist Schiefer und Toneisenstein	„
— 5,10 „	brauner grobsandiger Kies mit Schiefer- und Buntsandsteingeröllen	„
— 9,00 „	brauner rotfleckiger Geschiebelehm, geschiebereich	„
—10,40 „	bräunlichgrauer lehmiger Sand	„
—11,20 „	bräunlichgrauer lehmiger Sand, nur mehr grau	„
—12,30 „	bräunlichgrauer, schwach kiesiger Sand	„
—13,00 „	brauner grober Sand	„
—14,00 „	grauer mittelkörniger Sand mit ziemlich viel Glaukonit	„
—14,70 „	grauer feinkiesiger Sand mit vorwiegend einheimischem Material, ?Buntsandstein, schwach kalkh.	„
—16,30 „	„Schiefertone“	„ Jura

Bohrung N r. 19 „Städt. Bohrung Nr. 28 Natrup“.

0,00— 1,10	m brauner, etwas lehmiger, mittelkörniger Sand .	Alluvium
— 1,50	„ ockerbrauner und grauer lehmiger Sand	„
— 2,50	„ gelbgrauer lehmiger Sand mit Plänergeröllen, kalkh.	Diluvium
— 3,20	„ hellgrauer sandiger Kies mit sehr viel Pläner, nur 1 kleines Granitgeschiebe, kalkh.	„
— 5,80	„ ebenso, etwas mehr Granit	„
— 6,70	„ ebenso, dazu 1 Feuersteingeschiebe	„
— 8,00	„ grauer feiner toniger Sand mit Pflanzenresten, kalkh.	„
— 10,00	„ grauer mittelkörniger Sand mit Schiefertongeröllchen, kalkh.	„
— 11,00	„ heller, ziemlich grober Sand, kalkh.	„
— 13,90	„ dasselbe mit nordischen Geschieben, kalkh.	„
— 14,25	„ grauer rotgefleckter Geschiebemergel	„

Bohrung N r. 20 „Städt. Bohrung Nr. 26 Natrup“.

0,00— 1,30	m „Moorboden“	Alluvium
— 3,25	„ gelblicher, dunkel gefleckter sandiger Lehm	„
— 4,30	„ bräunlichgrauer mittelkörniger Sand	Diluvium
— 5,40	„ bräunlichgrauer lehmiger Kies, Gerölle meist einheimisch, Jura, wenig Pläner, kalkh.	„
— 5,75	„ bräunlicher lehmiger Kies mit großen, wenig gerundeten Stücken Posidonienschiefer und etwas Pläner, kalkh.	„
— 6,80	„ fester dunkler bituminöser Mergelschiefer, kalkh.	Lias ε

Bohrung N r. 21 „Städt. Bohrung Nr. 27 Natrup“.

0,00— 0,15	m „schwarzer Moorboden“	Alluvium
— 2,75	„ grauer, schwach humoser mittelkörniger Sand	„
— 4,90	„ grauer kiesiger Sand mit viel Nordischem	Diluvium
— 6,75	„ grauer sandiger Kies, viel Pläner, wenig Nordisches, kalkh.	„
— 9,65	„ grauer mittelkörniger Sand, kalkh.	„
— 13,35	„ gelblichgrauer Mergelsand, kalkh.	„
— 14,25	„ grauer Geschiebemergel, kalkh.	„
— 14,40	„ „Stücke von zerschlagenem Gestein“	?

Bohrung N r. 22, untersucht von A. MESTWERDT.

0,00— 3,20	m humoser Sand	Alluvium
— 7,55	„ feiner Sand mit grobem Plänerkies und einzelnen Geröllen von Sandstein der Unteren Kreide, von Schieferton und mit seltenen nordischen Geröllen	Diluvium
— 12,00	„ etwas gröberer Sand, fast ohne Plänergerölle und nur mit einzelnen Brocken von Gestein der Unteren Kreide; nordische Bestandteile nur in Sandform	„

—14,33	m	kiesarmer Sand	Diluvium
—16,00	„	Sand mit Geröllen, überwiegend von Gestein der Unteren Kreide, häufige Feuersteine und einzelne andere nordische Brocken	„
—18,00	„	ebenso, dazu einige Milchquarzgerölle und wenige Bruchstücke von verwitterten Geoden	„
—34,60	„	heller Sandstein, beim Bohren wie alle übrigen Proben zerrieben. Das Korn ist feiner als beim diluvialen Sand. Er ent- hält glaukonitische Partikelchen	Osningsandstein
—36,10	„	heller Sandstein, von reichlichem Glau- konit grünlich erscheinend	„
—43,60	„	heller Sandstein	„
—49,50	„	gelbgrauer glaukonitischer Sandstein, außerordentlich fein zerrieben	„
—75,00	„	heller Sandstein	„

Bohrung N r. 23.

0,00— 0,20	m	humoser Sand	Alluvium
— 0,90	„	heller mittelkörniger Sand	Diluvium
— 3,80	„	gelber Sand und Plänerkies	„
— 4,10	„	hellgrauer grober Sand, schwach kalkh.	„
— 5,30	„	grünlichgrauer Mergelsand mit <i>Succinea oblonga</i> DRAP.	„
—10,50	„	grauer mergeliger Sand	„
—12,20	„	Plänerkies	„
—13,50	„	heller grober Sand mit einzelnen Plänergeröllen, kalkh.	„
—14,00	„	harter, z. T. glaukonitischer Osningsandstein; „feiner grauer Sand und grober Kies“	„
14,00+	„	„Felsen“	Osningsandstein

Bohrung N r. 24.

0,00— 1,30	m	grobfaseriger Torf	Alluvium
— 2,50	„	Plänerkies, „feiner grauer Sand mit Kalkstein“	Diluvium
— 6,80	„	Plänerkies, „feiner gelber Sand mit Kalkstein“	„
— 9,60	„	hellgrauer mittelkörniger Sand mit einzelnen Plänergeröllen	„
—10,10	„	grauer Mergelsand mit Plänergeröllen	„
—12,00	„	grauer, schwach lehmiger kiesiger Sand mit nor- dischen Geröllen, kalkh.	„
—16,50	„	dunkler typischer Geschiebemergel	„
—17,00	„	feiner grauer Sand	„
—19,00	„	brauner Osningsandstein, „Felsen“	Osningsandstein

VIII. Lehrausflüge

1. (Von Osnabrück) nach Hellern, Ziegeleitongruben östlich der Straße Osnabrück—Lengerich. Lias und Dogger bis Cornbrash. Von da zum Heller Berg, daselbst am Nordende der Steinbruch im Wellenkalk, dessen Profil S. 13 gegeben ist. Schöne Trockenrisse. Weiter durch die Niederung des Wilkenbachtals auf der Straße über die Buntsandsteinhügel und den Luise-Schacht zu den Tagebauen am Hüg gel (SO von diesem). Hier Grenze Karbon-Zechstein (sehr schön auch im Schleppbahneinschnitt SW Luise-Schacht), Stinkstein und Zuschlagkalk sowie „Riesenbreccie“ des Mittleren und Oberen Zechsteins. S. Ortenbrink Dolinen im Zechstein mit gebleichtem Buntsandstein, Neokomton und Osningsandstein gefüllt. Beim Kielmannsegge-Schacht quer über den Hügel weg; im Wege rote Tone des Karbons, zu den Tagebauen Va und Vb und zum Jägerberg, Grabenzone zwischen Hügel und Silberberg.

Entweder a): Zurück längs Südrand des Hüg gels. Hier S. vom Heidhorntagebau Steinbrüche im roten Karbon. Im Tagebau selbst Zechstein-Eisenstein, abgesunken gegen das Karbon des Heidhorns. Verwerfung mit Rutschstreifen in großer Fläche sehr gut aufgeschlossen. Längs der Schleppbahn zurück über die roten Buntsandsteinhügel nach Bahnhof Hasbergen.

Oder b): Vom Jägerberg über Planthold (Verwerfung Osningsandstein-Buntsandstein) zum Silberberg. Auf der Höhe die alten Silberpingen, Oberer Zechstein mit Schwespat durchsetzt, darin Bleiglanz. Nach S. zum Martiniberg, Heersumer Schichten, Kimmeridge und Gigas-Schichten. Von da durch das Talsandgebiet zum Bahnhof Natrup-Hagen.

2. Von Dorf Lotte durch Unteren und Mittleren Keuper — ersterer mit *Anoplophora* im Hohlweg gleich S. des Ortes — nach Spello — Oberer Muschelkalk und graue Abteilung des Unteren Keupers —, weiter zum Nordberg, hier am NW-Ende, etwas abseits von der Straße, Steinbruch mit steilaufrichtetem Wellenkalk, darin große freiliegende Schichtfläche. Dann quer über den Berg durch Wellenkalk und Gipskeuper zum Nordhang des Hagenberges bei Behmer. Hier im Hohlweg Coronatenschichten, weiter oben Parkinsoni-Tone. SW Behmer rote Kimmeridge-Tone und Sandsteine, die namentlich im tiefen Wasserriß O des Weges aufgeschlossen sind. Höhe 130 besteht aus Heersumer Schichten, die mit deutlicher Kante dem Dogger aufliegen. In diesem selbst Steilhang des Cornbrash, der in dem von der Straße in der Richtung NO—SW verlaufenden Wege aufgeschlossen ist.

Weiter auf dem gleichen Wege nach SW über eine aus Malmsandstein bestehende Kuppe — alte Steinbrüche — zur Straße. Diese überquerend nach Westen über den Kamm des Sparenberges — Parkinsoni-Tone, Cornbrash, Kimmeridge und Gigas-Schichten — zur Straße Velpe — Tecklenburg und weiter durch das Wiesental zum Bahnhof Velpe.

3. Einen guten Querschnitt durch den Osnig und die Vorberge gibt auch eine Wanderung auf der Straße Osnabrück—Lengerich. Sie führt zunächst auf Bl. Osnabrück an der großen Alluvialsenke der „Wüste“ vorbei, dann durch das Gebiet des Höhendiluviums von Bellevue mit Sandgruben, in denen fluvioglaziale Sande und Geschiebemergel aufgeschlossen sind. Auf Blatt Hasbergen tritt sie in das Juragebiet von Hellern ein, das links der Straße vorzüglich durch Ziegeleigruben erschlossen ist (s. oben). Von hier bis zum Roten Berge — Hügel — wie in Ausflug 1. Auf der Höhe zunächst Zechstein — zu beiden Seiten der Straße in tiefen Tagebauen anstehend —, dann z. T. rotgefärbtes Karbon, hinter dem am südlichen Hauptsprung Buntsandstein folgt. Nach Überquerung einer Diluvialsenke Liasgebiet westlich der Hügel-Silberberg-Gruppe. Bei Meier im Acker Posidonien-schiefer. Rechter Hand der Nollmanns Berg, wo Osningsandstein dem Oberen Jura ohne Zwischenschaltung von Wealden aufliegt. An seinem Südwesthang verlassene Ziegeleigrube mit Subfurcatenschichten, verworfen gegen Kimmeridge und z. T. verkieselte Gigas-Schichten. Dann über Talsand und Geschiebemergel zum Hohlenberg, mit dem die Sandsteinkette des Osnings erreicht ist. Dann auf Blatt Lengerich das breite im Gault- und Cenomanmergel liegende Längstal des Schollbruchs. Am Finkenbergl Anstieg zur Kalkkette des Osnings, darin nahe der Straße große Steinbrüche sowie Eisenbahneinschnitt in Cenoman und Turon bis hinauf zum am Südfuße liegenden Scaphitenpläner. Ganz unten Beginn der mit Emstalsanden bedeckten Münsterschen Ebene. Reichsbahnhof Lengerich.

IX. Wichtige neuere Schriften

- BÄRTLING, R.: Die Endmoränen der Hauptvereisung zwischen Teutoburger Wald und Rheinischem Schiefergebirge. — Z. deutsch. geol. Ges., **72**, B, S. 3—23, Berlin 1920.
- BESSIN, B.: Das Profil durch das Turon des südlichen Teutoburger-Wald-zuges im neuen Eisenbahneinschnitt bei Lengerich i. W. 1929. Ungedrucktes Manuskript, in Abschrift im Archiv der Geologischen Landesanstalt.
- BEYENBURG, E.: Die Herkunft der Gerölle in den Osnabrücker Karbonkonglomeraten. Jahrb. preuß. geol. L.-A. f. 1932, **53**, S. 526—552.
- BÖDIGE, N.: Hüggel und Silberberg. Ein historisch-geologischer Beitrag zur Landeskunde von Osnabrück. Osnabrück 1906.
- BÖRGER, H.: Untersuchung der tektonischen Verhältnisse in der Umgegend von Ibbenbüren unter besonderer Berücksichtigung der Gesteinsklüfte. — Jahrb. preuß. geol. L.-A. **49**, 1928. S. 801—844.
- GOTHAN, W., und HAACK, W.: Ruhrkarbon und Osnabrücker Karbon. — Glückauf 1924. **60**, S. 535—541.
- GOTHAN, W.: Ruhrkarbon und Osnabrücker Karbon. — Glückauf 1925. **61**, 1925. S. 777—779.
- HAACK, W.: Der Teutoburger Wald südlich von Osnabrück. — Jahrb. pr. geol. L.-A. f. 1908. **29**, T. 2, S. 458—531.
- : Über einen Isopoden aus dem Serpulit des westlichen Osnings. — Jahrb. preuß. geol. L.-A. 1918. **39**, T. II, S. 73—102.
- : Über die unterneokome Störungsphase im westlichen Osnig. Zs. d. geol. Ges. **73**, 1921, B. S. 50—68.
- : Die nordwestfälisch-lippische Schwelle. — Ebenda **76**, 1924, B. S. 33—52.
- : Erläuterung zu einer Strukturkarte des Osnabrücker Landes. — Ebenda **77**, 1925, S. 166—171.
- : Exkursionen in die Umgebung von Osnabrück im „Führer zu den Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft“ vor und nach der Hauptversammlung in Münster, Westf. Schriften zur Förderung der westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster. Münster 1925, S. 35—51.
- : Neokom in Dolinen des Zechsteins am Hüggel bei Osnabrück. — Sitzungsber. preuß. geol. L.-A. **1**, 1926, S. 38—39 (1926a).
- : Zur Kenntnis der Osnabrücker Trias. — Jahrb. preuß. geol. L.-A. f. 1926, **47**, S. 160—207 (1926b).
- : Zur Verbreitung des Asselkrebses *Archaeoniscus brodiei* M. Ebw. im Serpulit des Teutoburger Waldes. Zs. d. geol. Ges. **85**, 1933, S. 229—234.
- : Die Entwicklung des Diluviums in der weiteren Umgebung von Osnabrück. — Sitzungsber. d. preuß. geol. L.-A. **5**, S. 93, 1930.
- : Über das marine Mittelmiozän von Lechtingen bei Osnabrück und die Umwandlung des Keupermergels in seinem Liegenden. — Jahrb. preuß. geol. L.-A. f. 1932, **53**, S. 553—576.

- HAARMANN, E.: Die geologischen Verhältnisse des Piesberg-Sattels bei Osnabrück. — *Jahrb. preuß. geol. L.-A. f.* 1909, **30**, T. 1, S. 1—58.
- : Die Eisenerze des Hügels bei Osnabrück. — *Zs. prakt. Geol.* **17**, 1909, S. 343—353.
- : Die Ibbenbürener Bergplatte, ein Bruchsattel. — *Branca-Festschrift.* Berlin 1914, S. 324—372.
- HASEBRINK, A.: Die Kreidebildungen im Teutoburger Wald bei Lengerich in Westfalen. — *Verh. Naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf.* **64**, 1907, S. 247—268.
- IMEYER, FR.: Vergleichend-stratigraphische Untersuchungen der Faziesverhältnisse des Oberen Juras von den Heersumer Schichten bis zu den Gigas-Schichten im Wiehengebirge und Teutoburger Wald. 19. Bericht d. nat. Ver. z. Osnabrück, 1926, S. 1—79.
- : Das Alter des Wiehengebirgsquarzits. — *Jahrb. natw. Ver. Osnabrück* **21** f. 1928, S. 277—284.
- KAISER, A.: Magnetische Messungen in Nordwestdeutschland. — *Beitr. z. phys. Erforsch. d. Erdrinde* **2**, Berlin 1930.
- KANZLER: Geologie des Teutoburger Waldes und des Osnings. Bad Rothenfelde 1920.
- KOCH, H.: Paläobotanische Untersuchungen einiger Moore des Münsterlandes. Beihefte zum Botanischen Centralblatt **46** (1929) Abt. II, S. 1—70, u. Diss. Frankfurt 1929.
- KUHLMANN, L.: Die Osning-Achse zwischen Hüggel und Schafberg. — *Jahrb. preuß. geol. L.-A. f.* 1914, **35**, I, S. 1—62.
- POELMANN, F.: Der Jura von Hellern bei Osnabrück. Inaug.-Diss. Münster 1912.
- SCHOTT, W.: Paläogeographische Untersuchungen über den Oberen Braunen und Unteren Weißen Jura Nordwestdeutschlands. — *Abh. preuß. geol. L.-A., N. F.* **133**, 1930.
- STILLE, H.: Zur Kenntnis der Dislokationen, Schichtenabtragungen und Transgressionen im jüngsten Jura und in der Kreide Westfalens. — *Jahrb. preuß. geol. L.-A. f.* 1905, **26**, S. 103—125.
- : Das Alter der Kreidesandsteine Westfalens. — *Z. d. geol. Ges.* **61**, 1909, B. S. 17—26.
- : Die kimmerische (vorkretacische) Phase der saxonischen Faltung des deutschen Bodens. — *Geol. Rundschau* **4**, 1913.
- : Die Osning-Überschiebung. *Abh. preuß. geol. L.-A. N. F.* Heft **95**, 1924, S. 32—56.
- STOCKFLETH: Das Eisenerzvorkommen am Hüggel bei Osnabrück. „Glückauf“ 1894, S. 1791 ff. u. *Verh. nat. Ver. Rheinl. u. Westf.* **51**, 1894, S. 157—177.
- WEGNER, TH.: Geologie Westfalens. Westfalenland I, 2. Aufl., Paderborn 1926.
- : Geologie der Münsterschen Ebene. In: *Westfalenland. Eine Landes- und Völkerkunde Westfalens.* Bd. IV. Beiträge zur westfälischen Heimatkunde. 1927, S. 1—44.
- WINDMÖLLER, R.: Die Entwicklung des Pläners im nordwestlichen Theile des Teutoburger Waldes bei Lengerich. — *Jahrb. preuß. geol. L.-A.* 1881, S. 3—54.

