

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, mit besonderer Berücksichtigung der Börde

Wahnschaffe, Felix

Berlin, 1885

II. Die Gegend westlich der Elbniederung.

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-11550

II. Die Gegend westlich der Elbniederung.

Während der landschaftliche Charakter in dem soeben geschilderten, östlich der Elbniederung gelegenen Gebiete das gewöhnliche Aussehen der im norddeutschen Flachlande sich verschiedentlich findenden, mit Geschiebesand bedeckten Hochflächen besitzt, in deren Waldungen die Kiefer, in deren Feldern die Lupine der Gegend ein eigenthümliches Gepräge verleiht, bemerken wir einen scharfen Gegensatz, sobald wir den westlich von Magdeburg gelegenen, wegen seiner ausserordentlichen Fruchtbarkeit berühmten Landstrich betreten, welcher durch seine üppigen Weizen- und Rübenfelder sich auszeichnet, aber auch wegen seines Baum- und Wassermangels eine gewisse Eintönigkeit besitzt.

Derselbe hat in Folge seiner grossen Fruchtbarkeit den Namen »die Börde« erhalten, ein Name, dessen Stamm sich in dem Worte »Bürde« und dem plattdeutschen Zeitwort »bören« (schwedisch: bära, englisch: to bear) = tragen erhalten hat und den »tragenden«, fruchtbaren Boden bedeutet.

Die Magdeburger Börde, in geographischem Sinne genommen, erstreckt sich im Norden bis fast an das untere Ohrethel und die in sie einmündende Bever und wird im Osten durch die Elbniederung, im Westen durch das obere Allerthal und im Süden durch das Bodethal zwischen Calbe und Stassfurt begrenzt. Sucht man dagegen nach den Grenzen der eigenthümlichen, die Fruchtbarkeit der Magdeburger Börde bedingenden geologischen Bildung, so fällt, wenn man von der obersten bodenbildenden Schicht absieht, die geographische Umgrenzung nur im Norden, Osten und Nordwesten mit der geologischen zusammen, während nach Süd und Südwest die Bördebildungen über das bezeichnete Gebiet hinausreichen.

Sehr häufig findet man die Magdeburger Börde als eine Ebene geschildert, obwohl dieselbe diesen Namen ebensowenig verdient, wie das ganze norddeutsche Flachland. Die Börde erscheint vielmehr, und zwar ganz besonders in ihrem westlichen Theile, als ein welliges Hügelland, welches sogar im Gegensatz zu der ebenen, breiten Elbniederung als eine Hochfläche hervortritt. Nach Osten, gegen die Elbniederung, senkt sich dieselbe allmählich ab, so dass zwischen Meitzendorf, Ebendorf, Olvenstedt, Diesdorf und Magdeburg die durchschnittliche Meereshöhe zwischen ¹⁵⁵⁰ 150 — 175 Decimalfuss liegt. Sobald man jedoch den ungefähr von N nach S verlaufenden Höhenrand zwischen Gross-Ammensleben und Hohendodeleben überschritten hat, welcher sich im Wartberge zwischen Irxleben und Schnarsleben bis zu 395 Fuss erhebt, befindet man sich in einem verhältnissmässig hochgelegenen, die ^{700m} Meereshöhe von 500 Fuss jedoch nicht überschreitenden Gebiete, in welchem Berg und Thal in ziemlich regelloser Anordnung mit einander abwechseln.

Ganz dieselben Verhältnisse finden sich südlich von Magdeburg wieder, im Westen des sich westlich von Westerhüsen, Frohse und Schönebeck hinziehenden Höhenrückens. Eine von Ost nach West durch die Magdeburger Börde gezogene Linie, welche der Bahnstrecke Magdeburg-Eilsleben folgt, zeigt im Allgemeinen, wie aus dem von SCHREIBER mitgetheilten Eisenbahn-nivellement ersichtlich, ein Ansteigen von Ost nach West, so dass sich das Terrain von 176 Fuss bei Magdeburg bis zu 471,36 Fuss zwischen Drakenstedt und Druxberge erhebt. (Rheinl. Fuss.)

Das ältere Gebirge als Grundlage der Diluvialablagerungen in der Börde.

Was das ältere Gebirge anlangt, welches die Grundlage des Diluviums im Westen der Elbe bildet, so giebt darüber die EWALD'sche Karte den besten Aufschluss. Die Magdeburger Börde liegt im Nordosten des von LOSSEN als subherzynisches Vorstufenland bezeichneten Gebietes. Dasselbe ist hinsichtlich seines geognostischen Aufbaues als eine grosse, im Allgemeinen von SO nach NW gerichtete Wanne aufzufassen, deren Südrand

durch den Harz, deren Nordrand durch die von Südost nach Nordwest streichenden und über Gommern, Magdeburg, Olvenstedt, Dönstedt bis nach Flechtingen hin zu verfolgenden Culmschichten des Magdeburgischen gebildet wird. Auf dem Boden dieses alten, gegen SO hin abgeschlossenen Beckens gelangten die Ablagerungen des Rothliegenden und Zechsteins, der Trias, des Jura, der Kreide und des Tertiärs zum Absatz. Jedoch nicht in regelmässiger Aufeinanderfolge, so dass, der Form der Mulde entsprechend, die jüngsten Bildungen nur in der Mitte, die älteren nur nach dem Rande zu anzutreffen wären; sondern in Folge mehrfacher Faltungen und Schwankungen des Beckenbodens, welche im Sinne des Streichens der Mulde, jedoch nicht durch die ganze Mulde hindurch in einer continuirlichen und gleichförmigen Linie stattfanden, gelangten die untersten Bildungen der Trias als inselartige, flachgewölbte Sättel vielfach an die Oberfläche und es entstanden andererseits verschiedene in sich abgeschlossene Buchten und Mulden. Die durch die Faltung des Wannenbodens bewirkte theilweise Absperrung desselben hatte zur Folge, dass beispielsweise die Ablagerungen der Kreide auf die nördlich vom Harzrande gelegene Quedlinburger Bucht und einige kleinere Gebiete in der Umgebung der Asse und bei Königslutter beschränkt sind, und dass andererseits die Sedimente der unteroligocänen Braunkohlenformation niemals direct auf der Kreide, sondern stets in Triasmulden zum Absatz gelangten.

In dem uns speciell interessirenden Gebiete, der Magdeburger Börde, ist die bereits erwähnte Grauwacke das älteste Gestein. Ueber das geologische Alter derselben sind verschiedene Meinungen geäußert worden. Während GIRARD dieselbe zum flötzleeren Sandstein (Millstone grit), ANDRAE dagegen zum Devon stellte, eine Ansicht, welcher auch LOSSEN zuzuneigen scheint, ist sie von EWALD als dem Culm angehörig bezeichnet und auch auf der v. DECHEN'schen Karte von Deutschland als solche angegeben worden. Nach der EWALD'schen Karte bildet die Grauwacke einen nach NW gerichteten Vorsprung, als dessen letzte, nach SO zu bekannte Ausläufer die Sandsteine von Gommern anzusehen sind. Muthmaasslich schloss sich der Rand der durch die Grauwacke gebildeten alten Mulde gegen Südost hin ab, so dass die NO von

Köthen bei Klein-Paschleben zuletzt hervortretende Grauwacke als ein kleinerer, dem Magdeburger Grauwackevorsprung paralleler Vorsprung angesehen werden muss. Für die Stadt Magdeburg gewinnt die Grauwacke eine besondere Bedeutung dadurch, dass der nördliche Theil der Stadt sowie die Neue Neustadt dieselbe als tieferen Untergrund besitzen. In den alten Festungsgräben am Krökenthor, sowie in den beiden grossen, jetzt allerdings eingegangenen Steinbrüchen in der Neuen Neustadt sieht man dieselbe hervortreten. Die in der unmittelbaren Nähe Magdeburgs am weitesten nordwestlich bekannt gewordenen Punkte, wo das Auftreten der Grauwacke nachgewiesen worden ist, liegen nach SCHREIBER's¹⁾ Mittheilungen dort, wo die neue Eisenbahnbrücke die Elbe übersetzt. Hier fand sich die Grauwacke sowohl im Elbbett, wo sie die Fundamente der Brückenpfeiler trägt, als auch in vier am rechten Elbufer angestellten Bohrungen, woselbst sie bei 15—25 Fuss Tiefe angetroffen wurde.

Auf die im Allgemeinen nach SSW einfallenden Grauwackeschichten legt sich das Rothliegende, auf welchem der südliche Theil der Stadt Magdeburg mit seinem Dome steht²⁾ und welches bei nordwestlichem Streichen in der bei Mammendorf, Nordgermersleben und Altenhausen zu verfolgenden Zone seine weitere Fortsetzung findet.

Zwischen Culm und Rothliegendem tritt der Alvenslebener Porphy- und Melaphyrzug auf, dessen letzte Ausläufer in den zwischen Mammendorf und Schakensleben vereinzelt hervortretenden Kuppen zu finden sind. Die Eruption muss vor der Ablagerung des Rothliegenden erfolgt sein, da die unteren Schichten des letzteren nach den Mittheilungen ANDRAE's³⁾ im Sandsteinbruche bei Altenhausen Conglomerate mit Melaphyrbruchstücken enthalten.

¹⁾ Die Bodenverhältnisse zwischen Magdeburg und Burg, pag. 28 u. 29.

²⁾ GIRARD hat diese Verhältnisse in dem in der Einleitung von mir erwähnten Profile nicht richtig dargestellt, da nach ihm der Dom auf Grauwacke stehen soll, während dagegen ANDRAE schon 1851 durch das seiner Schrift beigegebene Profil eine richtige Auffassung von dem dortigen Aufbau des älteren Gebirges bekundete.

³⁾ Die geognostischen Verhältnisse Magdeburgs, pag. 18.

Das Hangende des Rothliegenden wird durch eine schmale Zone des Unteren und Oberen Zechsteins gebildet, dessen Vorhandensein eine südlich von der Sudenburg ausgeführte Bohrung nachwies, während derselbe nach NW zu erst wieder bei Emden bekannt geworden ist.

Auf den Zechstein folgt der Untere und Obere Buntsandstein, welcher letzterer in der Gegend zwischen Salze und Dreileben, sowie in einer breiten Zone im Nordwesten zwischen Alleringersleben und Eschenrode nachgewiesen worden ist. Durch die sich anschliessenden Schichten des Unteren und Oberen Muschelkalkes, welche im Norden zwischen Sülldorf und Remkersleben, im Süden zwischen Bernburg und Etgersleben anstehen, wird eine weite Mulde gebildet, in welche sich die besonders in der Gegend zwischen Wanzeleben und Klein-Oschersleben durch verschiedene Gruben aufgeschlossenen Keupermergel hineinlegen.

Die Ablagerungen der Tertiärformation sind an die alten Festlandränder nicht mehr gebunden, sondern reichen im Norden Magdeburgs über den Grauwackezug hinaus. Es treten nur Unter- und Mitteloligocänschichten auf, die sich bekanntlich nach den Untersuchungen BEYRICH's von oben nach unten in folgender Weise gliedern:

Mittel-Oligocän:

Septarienthon,
Magdeburger Grünsand.

Unter-Oligocän:

Egelnthone und Sande,
Braunkohlengebirge.

Was speciell den Untergrund Magdeburgs betrifft, so sind nach SCHREIBER drei von NW nach SO gerichtete Grünsandmulden zu unterscheiden, welche sich zwischen die aufragenden Schichten der Grauwacke einschieben.

Da die EWALD'sche Karte zur besseren Darstellung des älteren Gebirges mit theilweise abgedecktem Diluvium gezeichnet worden ist, so giebt dieselbe naturgemäss kein richtiges Bild über die Verbreitung des letzteren. Man kann im Allgemeinen sagen, dass die ganze Magdeburger Börde an der Oberfläche, mit Ausnahme einiger

Punkte, mit den Ablagerungen des Diluviums, allerdings in sehr wechselnder Mächtigkeit, bedeckt ist und dass das ältere Gestein nur durch künstliche Aufschlüsse oder in kleinen, durch Bachläufe bewirkten Einschnitten entblösst worden ist.

Die Diluvialablagerungen in der Börde.

Obwohl man nach der Besprechung des Untergrundes der Diluvialablagerungen naturgemäss eine Beschreibung der letzteren von unten nach oben erwarten müsste, so empfiehlt es sich jedoch aus verschiedenen Gründen, mit der zu oberst auftretenden Bildung zu beginnen, einmal, weil dieselbe in der ganzen Börde eine vorherrschende Verbreitung an der Oberfläche besitzt und durch ihre eigenthümliche Zusammensetzung die Fruchtbarkeit, sowie überhaupt den ganzen Charakter der Gegend bedingt, und zweitens, weil dieser Boden der Magdeburger Börde an vielen Punkten die einzige diluviale Ablagerung ist, welche das ältere Gebirge bedeckt.

Der Bördelöss und seine Steinsohle.

Zu oberst findet man in der Magdeburger Börde eine in feuchtem Zustande tief schwarze, in trockenem grau- oder braunschwarze Schicht, welche im Durchschnitt eine Mächtigkeit von 5 *dm* besitzt, jedoch auch ausnahmsweise eine solche von 13 *dm* erreicht und als eigentlicher Bördeboden daselbst bezeichnet wird. Derselbe ist stets frei von kohlensaurem Kalk, hat meist einen hohen Gehalt an staubfeinem Sand und besitzt in Folge der darin feinvertheilten Humus- und Thonsubstanz eine gewisse Plasticität.

Die Mengung des Bodens mit der Humussubstanz ist eine so feine und innige, dass man selbst bei Anwendung des Mikroskopes keine Spur von den Pflanzenresten mehr erkennen kann, welche zur Bildung der humosen Oberkrume beigetragen haben. Nachstehende Tabelle enthält die Ergebnisse der von mir ausgeführten

1. Was ist
Löss?
Bördeboden

Humus-¹⁾ und Glühverlustbestimmungen der humosen Oberkrume des Bördelösses.

Fundort	Gefundene Kohlen- säure pCt.	Berechneter Humus- gehalt pCt.	Glühverlust pCt.
Höhe N Mammen- dorf (Ackerkrume)	1. Bestimmung 3,38	1. Bestimmung 1,59	3,37
	2. » 3,18	2. » 1,50	
	Mittel 3,28	Mittel 1,54	
Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen	1. Bestimmung 3,87	1. Bestimmung 1,82	4,52
	2. » 3,73	2. » 1,76	
	Mittel 3,80	Mittel 1,78	
S Langenweddingen (Ackerkrume)	1. Bestimmung 5,59	1. Bestimmung 2,63	5,31
	2. » 5,74	2. » 2,70	
	Mittel 5,66	Mittel 2,66	
Grube S Seehausen nahe der Stadt (Ackerkrume)	1. Bestimmung 6,08	1. Bestimmung 2,86	5,38
	2. » 6,02	2. » 2,83	
	Mittel 6,05	Mittel 2,85	

Hiernach schwankt der Humusgehalt der untersuchten Proben zwischen 1,54—2,85 pCt.; es kommen jedoch, wie schon eine oberflächliche Betrachtung des Bodens beim Durchwandern der Börde lehrt, auch humusärmere Oberkrumen daselbst vor. Ein solches Gebiet findet sich beispielsweise zwischen Hundisburg, Gross-Rottmersleben, Akendorf und Gutenswegen, sowie zwischen Eilsleben, Siegersleben, Druxberge, Uhrsleben und Erxleben, woselbst die Oberkrume eine mehr gelbbraune Farbe besitzt und schon dadurch den geringeren Humusgehalt andeutet. Nach einer von GROUVEN²⁾ ausgeführten Analyse des Magdeburger Zuckerrüben-

¹⁾ Durch Oxydation der bei 110° getrockneten Substanz mittelst Kaliumbichromat und Schwefelsäure.

²⁾ Mitgetheilt von A. ORTH, Geogn. Durchf. d. Schlesisch. Schwemmlandes. Berlin 1872, pag. 308—311.

bodens, welcher bei der Sudenburg entnommen und von ihm als »lehmiger Sandboden mit Lehmuntergrund« bezeichnet worden ist, enthält derselbe 2,65 pCt. Humus und stimmt somit mit der von mir aus der Gegend S von Langenweddingen untersuchten Probe überein.

Schon GIRARD¹⁾ weist darauf hin, dass der humose Bördeboden mit der im mittleren und südlichen Russland sehr verbreiteten Schwarzerde, dem »Tschernosem« übereinstimmen soll.

Humusgehalt russischer Schwarzerden (Tschernosem).

Fundort	Humusgehalt pCt.	Analytiker	Bemerkungen
Aus dem Tula'schen Gouvernement	11,09	PAUL LATSCHINOW	Glühverlust der bei 130° C. getrockneten Substanz
	8,82		
	12,28		
Aus dem Pultawa'schen Gouvernement	7,92	ARPSHOFEN	Bestimmt in der bei 115° C. getrockneten Substanz
	6,76		
Russland (näherer Fundort nicht angegeben)	6,4	PHILLIPS	
	6,95	PAYEN	
	10,42	HERMANN	
Russland (näherer Fundort nicht angegeben)	12,65	SCHMID	
	8,58		
	5,92		
	8,98		
Gouvernement Tambow	18,18	PETZHOLDT	Boden bei 120° C. getrocknet
	9,48		
	8,28		

Auch ORTH²⁾ betont die Analogie der von ihm in Russland bei Taganrog, Odessa und in der Donischen Steppe an Ort und

¹⁾ Die norddeutsche Ebene etc., pag. 120.

²⁾ l. c. pag. X.

Stelle untersuchten Schwarzerden mit den in der Provinz Sachsen vorkommenden und von ihm in Schlesien, im Südwesten von Breslau sowohl auf der südlichen als nördlichen Oderseite beobachteten humosen Bodenarten. Er glaubt, dass die Schwarzerde sowohl nach ihrem unorganischen als auch organischen Bestande überall lokal erklärt werden müsse und am Ende der Diluvialperiode durch eine erhöhte Vegetationsanhäufung entstanden sei, auf welche der Feuchtigkeitsgehalt, der durch die im Niveau jährlich steigenden und fallenden Diluvialgewässer bedingt war, besonders günstig einwirkte. Nach den von ORTH mitgetheilten Analysen, aus welchen nebenstehende Tabelle (Seite 26) zusammengestellt wurde, scheinen jedoch die dort untersuchten russischen Schwarzerden sich durch einen bedeutend höheren Humusgehalt von dem Magdeburger Bördeboden zu unterscheiden.

Unter dem schwarzen Bördeboden folgt ein hellgelber, kalkhaltiger Löss, welcher zwar in der ganzen Börde, soweit ich bis jetzt beobachten konnte, nirgends die für den Löss von verschiedenen Forschern als typisch bezeichneten Lössconchylien und Lösspuppen besitzt, jedoch nach seinen petrographischen Eigenschaften zum Löss zu rechnen ist. In der Magdeburger Gegend wird derselbe als »Lehm« bezeichnet, ein Name, den man vom geognostischen Standpunkte schon aus dem Grunde nicht dafür anwenden darf, weil man damit auch die geschiebeführenden, thonigsandigen Ablagerungen des Diluviums bezeichnet und daher leicht eine falsche Vorstellung von dem in der Magdeburger Börde auftretenden Gebilde erhalten könnte. Der Bördelöss ist eine ganz andere Ablagerung als der Geschiebelehm respective Geschiebemergel. Er ist sehr feinkörnig und gleichmässig ausgebildet und besitzt in Folge seines hohen Gehaltes an feinem Staubsande nur eine geringe Plasticität, dagegen in trockenem Zustande eine verhältnissmässig grosse Cohäsion, kurz er hat alle die Eigenschaften, welche JENTZSCH¹⁾ seiner Zeit als in erster Linie charakteristisch für die Lössbildungen hingestellt hat. Als ein wichtiges Merkmal hob derselbe schon damals das aus seinen mikroskopischen

2. Lehm

¹⁾ Ueber das Quartär der Gegend von Dresden und über die Bildung des Lösses im Allgemeinen. Inaug.-Dissert. 1872, pag. 41—45.

Messungen sich ergebende Resultat hervor, dass die grösste Menge der Körner des Lösses einen Durchmesser von 0,02 bis 0,04 mm besitzt und dass nur wenige einen Durchmesser von 0,1 mm erreichen.

Mechanische Analysen des kalkhaltigen Bördelösses.

Lufttrockne Substanz mit dem Schöner'schen Schlämmapparate bei 0,2 mm, 2,0 mm und 7,0 mm Schlämmgeschwindigkeit in der Sekunde geschlämmt.

Fundort	Durchmesser der Körner				Summa
	S a n d		Staub 0,05- 0,01 mm	Feinste Theile unter 0,01 mm	
	1,0- 0,1 mm	0,1- 0,05 mm			
Grauwackesteinbruch bei Ebendorf	13,90 ¹⁾	13,60	55,27	17,23	100,00
Am Wege zwischen Bornstedt und Drakenstedt	2,39	11,52	72,37	13,72	100,00
Sandgrube S Irxleben	1,90 ²⁾	8,48	68,10	21,52	100,00
Grube im Dorfe Hundisburg O (aus 4 m Tiefe)	1,28 ³⁾	22,36	71,28	15,08	100,00

^{1) 2) 3)} Die Schlämmrückstände bei 7 mm Schlämmgeschwindigkeit in der Sekunde enthielten zahlreiche kleine Kalkröhrchen, welche durch verdünnte Salzsäure aufgelöst wurden. Es bestanden somit diese Schlämmrückstände aus:

	bei ¹⁾	bei ²⁾	bei ³⁾
Sand	12,21	1,18	0,84
Kalkröhrchen . . .	1,69	0,72	0,44
	<u>13,90</u>	<u>1,90</u>	<u>1,28</u>

Der Sand wurde zum grössten Theile aus gerundeten Quarzkörnchen gebildet, welchen zahlreiche kleine Schüppchen von Muscovit und rothe Feldspathkörnchen beigemengt waren.

Mechanische Analysen des Lösses der Gegend von
Cönnern
ausgeführt von E. LAUFER.

Fundort	Grand über 2 mm	Sand			Staub 0,05- 0,01 mm	Feinste Theile unter 0,01 mm	Summa
		2- 0,5 mm	0,5- 0,1 mm	0,1- 0,05 mm			
Strenz - Nauendorf	—	14,2			64,5	21,3	100,0
		0,1	1,3	13,8			
Alsleben	—	15,6			63,1	21,3	100,0
		1,3		14,3			
Südwestlich von Vorwerk Pfaffen- dorf	—	11,4			56,5	32,1	100,0
		4,6		6,8			

Mechanische Analysen von Löss aus dem Königreich
Sachsen.

Fundort	Section. Analytiker.	Sand		Staub 0,05- 0,01 mm	Feinste Theile unter 0,01 mm	Summa
		2- 0,2 mm	0,2- 0,05 mm			
Lehmgrube der Ziegelei vom Bahn- hof Kieritzsch	Borna. K. DALMER.	3,7	15,0	63,5	17,8	100,0
	Borna. K. DALMER.	8,0	13,3	56,6	22,1	100,0
Zwischen Gestewitz und Vorwerk Crossen	Borna. K. DALMER.	8,0	13,3	56,6	22,1	100,0
Zwenkauer Ziegelei	Liebertwolk- witz. K. DALMER.	über 0,05 mm 25,4		52,6	22,0	100,0

FESCA ¹⁾ hat durch genaue mit dem SCHÖNE'schen Schlamm-
apparate ausgeführte mechanische Analysen, die sich auf die Korn-

¹⁾ Die agronomische Bodenuntersuchung und Kartirung etc. Berlin 1879.

grösse des Lösses beziehenden Merkmale genauer präcisirt und an den herzynischen Lössen von Crimderode gezeigt, dass dieselben nahezu zur Hälfte und darüber hinaus aus feinem Mineralstaub zusammengesetzt sind, welcher sich bezüglich seiner Korngrösse in den Grenzen von 0,05—0,01 bewegt und bei typischen Lössen nie erheblich weniger als 40 pCt. beträgt, während der Gehalt an Feinsten Theilen um 20 pCt. herum schwankt und wohl kaum jemals erheblich mehr als 30 pCt. betragen dürfte. Dieses Prävaliren der Staubprocente (Körner von 0,05—0,01 mm Dm.), welches als ein wesentliches Merkmal für die Lössbildungen angesehen werden muss, zeigen auch die vorstehenden, von mir ausgeführten Analysen des Lösses der Magdeburger Börde, zu welchen die angewandten Proben von ziemlich weit von einander entfernten Fundpunkten entnommen wurden. (Vergl. Seite 28.)

Ein Vergleich dieser Analysen mit den von FESCA ausgeführten Untersuchungen¹⁾ des Lösses von Crimderode zeigt, dass die soeben erwähnte Eigenschaft des Prävalirens der Körner von 0,05—0,01 mm Durchmesser bei dreien der von mir untersuchten Proben noch weit mehr hervortritt, als bei jenem, dessen Maximalgehalt an Staub im Feinboden (nach FESCA unter 4 mm Durchm.) 66,46 pCt. beträgt, während derselbe hier im Gesamtboden bis zu 72,37 pCt. hinaufgeht. Ein fernerer Unterschied liegt in der noch gleichmässigeren Ausbildung des Bördelösses, in welchem keine Körner über 1 mm vorhanden waren.

Zum Vergleich sind hier noch einige mechanische Analysen aus der Gegend von Cönnern und aus dem Königreich Sachsen mitgetheilt worden.

Die von E. SCHUMACHER²⁾ veröffentlichten mechanischen Analysen des Lösses der Umgegend von Strassburg i./E. bieten wegen der grossen Abweichungen in den Resultaten bei der Untersuchung ein und derselben Probe keine direct vergleichbaren Zahlenwerthe. Bemerken möchte ich bei dieser Gelegenheit, dass bei den von mir ausgeführten mechanischen Analysen des Börde-

¹⁾ Die agronomische Bodenuntersuchung und Kartirung etc. Berlin 1879, pag. 74 und 123—125.

²⁾ E. SCHUMACHER, Erläuterungen der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg, 1883, pag. 20 u. 21.

lösses der Schlammprozess nicht unterbrochen und die Schlammung bis zu fast vollständiger Klärung im Schlammeylinder fortgeführt wurde.

Was den Kalkgehalt des Lösses der Magdeburger Börde betrifft, so sind eine Reihe genauer Kohlensäurebestimmungen mit einem verbesserten MOHR'schen Kohlensäureapparat durch Wägung aus der Differenz von mir ausgeführt worden. Diese Bestimmungen fanden in der Art statt, dass von einer grösseren Menge des Bodens jedes Mal 2 Durchschnittsproben genommen wurden, die, jede für sich, sorgfältig gemischt wurden und von denen dann ein Theil zur Kohlensäurebestimmung diente. Hierauf beruhen die mehrfach vorkommenden, kleinen Differenzen im Kohlensäuregehalt, welche dadurch veranlasst sein können, dass mehr oder weniger concretionäre Kalkröhrchen in der betreffenden Probe vorhanden waren. Bei manchen Proben stimmt übrigens der Kohlensäuregehalt bei beiden Bestimmungen genau überein.

Kohlensäurebestimmung des gelben Bördelösses.

Fundort	Gefundene Kohlensäure pCt.	Berechneter Gehalt an Kohlensaurem Kalk pCt.
Grauwackesteinbruch bei Ebendorf	1. Bestimmung 7,51	1. Bestimmung 17,07
	2. » 7,51	2. » 17,07
	Mittel 7,51	Mittel 17,07
Steinbruch im Melaphyr bei Mammendorf	1. Bestimmung 6,14	1. Bestimmung 14,00
	2. » 6,31	2. » 14,34
	Mittel 6,23	Mittel 14,17
Sandgrube S Irxleben	1. Bestimmung 6,78	1. Bestimmung 15,41
	2. » 6,94	2. » 15,77
	Mittel 6,86	Mittel 15,59
Grandgrube bei dem Bahn- hofe Langenweddingen	1. Bestimmung 7,38	1. Bestimmung 16,77
	2. » 7,76	2. » 17,64
	Mittel 7,57	Mittel 17,20

Fundort	Gefundene Kohlensäure pCt.	Berechneter Gehalt an Kohlensaurem Kalk pCt.
Grube S Seehausen nahe der Stadt	1. Bestimmung 8,73 2. » 8,81 Mittel 8,77	1. Bestimmung 19,84 2. » 20,03 Mittel 19,93
Grube im Dorfe Hundis- burg O (aus 4m Tiefe)	1. Bestimmung 5,05 2. » 5,02 Mittel 5,03	1. Bestimmung 11,48 2. » 11,44 Mittel 11,44
Chaussee-Einschnitt N Hundisburg	1. Bestimmung 3,40 2. » 3,58 Mittel 3,49	1. Bestimmung 7,73 2. » 8,14 Mittel 7,93
Am Wege nach dem Sauren Holze N Oschers- leben	1. Bestimmung 8,19 2. » 8,18 Mittel 8,18	1. Bestimmung 18,62 2. » 18,59 Mittel 18,60
Hummelsberg bei Schöne- beck	1. Bestimmung 5,28 2. » 5,34 Mittel 5,31	1. Bestimmung 12,00 2. » 12,14 Mittel 12,07
Braunkohlengrube »Ida Caroline« bei Uellnitz	1. Bestimmung 7,67 2. » 7,54 Mittel 7,60	1. Bestimmung 17,43 2. » 17,14 Mittel 17,28

In vorstehender Tabelle sind zu den gefundenen Kohlensäureprocenten die entsprechenden Kalkerdemengen berechnet worden. Danach schwankt der Gehalt an kohlensaurem Kalk zwischen 7,93 und 19,93 pCt. und beträgt im Mittel von den 10 untersuchten Proben 15,13 pCt. Eine derartige Berechnung giebt jedoch nur eine annähernde Uebersicht über den Gehalt an kohlensaurem Kalk, da ein Theil der Kohlensäure an Magnesia gebunden ist, wie dies die nachstehenden Untersuchungen zeigen, bei welchen das Calcium- und Magnesiumcarbonat durch kochende Ammoniumnitratlösung aus dem Löss abgeschieden wurde.

Auszug des bei 110° C. getrockneten Bördelösses mit kochender Ammoniumnitratlösung zur Bestimmung von Calcium- und Magnesium-Carbonat.

Fundort	Gefundene		Entsprechend		Summe der Carbonate pCt.
	Kalkerde pCt.	Magnesia pCt.	Kohlen- saurem Kalk pCt.	Kohlensaurer Magnesia pCt.	
Grandgrube bei dem Bahnhofs Langenweddingen	7,79	1,26	13,91	2,65	16,56
Grauwackesteinbruch bei Ebendorf	8,40	0,39	15,00	0,82	15,82
Grube im Dorfe Hundisburg O (aus 4 m Tiefe)	5,64	0,77	10,07	1,62	11,69
N Oschersleben, am Wege nach dem Sauren Holze (aus 6 dm Tiefe)	8,71	0,84	15,56	1,76	17,32

Der Gehalt an Magnesiumcarbonat schwankt hiernach zwischen 0,82 und 2,65 pCt. und beträgt im Mittel der vier Untersuchungen 1,71 pCt. Ausser den Carbonaten von Kalk und Magnesia scheinen auch Carbonate von Eisenoxydul und den Alkalien in geringer Menge vorhanden zu sein, denn wenn man die zu der gefundenen Kalk- und Talkerde gehörigen Kohlensäuremengen mit der direct gefundenen Kohlensäure vergleicht, so ergibt sich bei den nachstehenden beiden Proben ein Ueberschuss an Kohlensäure, der auf die genannten Carbonate zu verrechnen ist.

Fundort	Zu der gefundenen Kalkerde und Talkerde gehörige Kohlensäure	Direct gefundene Kohlensäure	Ueberschuss von Kohlensäure, an Eisenoxydul und Alkalien gebunden
N Oschersleben, am Wege nach dem Sauren Holze (aus 6 dm Tiefe)	7,77	8,18	+ 0,41
Grauwackesteinbruch bei Ebendorf	7,03	7,51	+ 0,48

Dagegen wurde bei den beiden anderen Proben durch die Ammoniumnitratlösung und die sich daran anschliessende Auswaschung mit heissem destillirtem Wasser etwas mehr Kalkerde und Magnesia ausgezogen, als den direct gefundenen Kohlensäuremengen entsprechen würde, so dass wahrscheinlich ein kleiner Theil der beiden Basen als Sulfat vorhanden sein wird.

Fundort	Zu der gefundenen Kalk- und Talkerde gehörige Kohlensäure	Direct gefundene Kohlensäure	Zur Bindung von Kalk- und Talkerde fehlende Kohlensäuremenge
Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen	7,51	7,14	0,37
Grube im Dorfe Hundisburg O (aus 4 m Tiefe)	5,28	5,05	0,23

Ueber die chemische Fundamentalzusammensetzung des Bördelösses geben die nachstehenden, von mir ausgeführten Bauschanalysen näheren Aufschluss, bei welchen die nur in ganz geringen Mengen vorkommenden Bestandtheile, wie Manganoxydul, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Titansäure, Chlor nicht berücksichtigt wurden.

Bauschanalysen des gelben Bördelösses.

Bei 110° getrocknet.

I. Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen	II. Grube im Dorfe Hundisburg O (aus 4 m Tiefe)
Kieselsäure 67,54	Kieselsäure 73,16
Kohlensäure 7,14	Kohlensäure 5,28
Thonerde 7,33	Thonerde 8,24
Eisenoxyd 2,96	Eisenoxyd 2,14
Kalkerde 8,38	Kalkerde 6,19
Magnesia 1,51	Magnesia 1,35
Kali 2,47	Kali } aus d. Differenz 2,48
Natron 1,27	Natron } aus d. Differenz 2,48
Glühverlust (excl. CO ₂) . 1,46	Glühverlust (excl. CO ₂) . 1,16
100,06	100,00

Durch Auskochen mit Ammoniumnitrat erhaltene Carbonate:

I.		II.	
Kohlensaurer Kalk . . .	13,91	Kohlensaurer Kalk . . .	10,07
Kohlensaure Magnesia . .	2,65	Kohlensaure Magnesia . .	1,62
Summa	16,56	Summa	11,69

Um den Gehalt an plastischem Thon im Bördelöss annähernd zu bestimmen, wurde eine bei 110° C. getrocknete Probe mit verdünnter kochender Salzsäure extrahirt und der dabei erhaltene Rückstand im zugeschmolzenen Böhmischen Glasrohr mit verdünnter Schwefelsäure (1 SO₄H₂ : 5 H₂O) 6 Stunden lang einer Temperatur von 210° C. ausgesetzt. Dabei wurden folgende Zahlen erhalten:

I. Bördelöss aus der Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen.

A.	In verdünnter kochender Salzsäure löslich:	Kieselsäure	Spur.	} 20,36
		Kohlensäure	7,14	
		Thonerde	2,09	
		Eisenoxyd	1,44	
		Kalkerde	7,75	
		Magnesia	1,67	
		Kali	0,25	
		Natron	0,02	
B.	Aufgeschlossen durch SO ₃ im Rohr:	Thonerde	2,85	
		Eisenoxyd	1,22	

Berechnet man nur die im Rückstande des Salzsäureauszuges durch Schwefelsäure aufgeschlossene Thonerde als Thon nach der FORCHHAMMER'schen Formel: $2(\text{SiO}_2)\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$, so erhält man in dieser Lössprobe einen Gehalt von 7,17 pCt. an plastischem Thon. Die in Salzsäure gelösten Substanzen betragen abzüglich der Carbonate von Kalkerde und Magnesia 3,80 pCt. und lassen auf einen verhältnissmässig geringen Gehalt an zersetzten oder zeolithartigen Silikaten schliessen.

Zum Vergleich sind mit den obigen Bauschanalysen des Bördelösses drei solche vom Rhein-Löss zusammengestellt worden.

Bestandtheile in Procenten	Fundorte der Lössproben				
	Magdeburger Börde		Rhein-Gebiet		
	Grandgrube bei dem Bahnhofs Langenweddingen	Grube im Dorfe Hundisburg ¹⁾ (aus 4 m Tiefe)	Auf dem Wege von Bonn nach Ippendorf ¹⁾ (A. BISCHOF)	Auf dem Wege von Oberdollen-dorf nach Heisterbach ¹⁾ (KJERULF)	Hönheim bei Strassburg ²⁾ (SCHUMACHER)
Kohlensaure Kalkerde	13,91	10,07	17,63	20,16	22,11
Kohlensaure Magnesia	2,65	1,62	3,02	4,21	4,36
Kieselsäure	67,54	73,16	62,43	58,97	54,36
Thonerde	7,33	8,24	7,51	9,97	8,05
Eisenoxyd	2,96	2,14	5,14	4,25	2,34
Eisenoxydul	—	—	—	—	0,78
Kalkerde	0,59	0,55	—	0,02	2,00
Magnesia	0,25	0,58	0,21	0,04	1,48
Kali	2,47	2,48	1,75	1,11	1,97
Natron	1,27			0,84	1,68
Glühverlust	1,46	1,16	2,31	1,37	1,55
Summa	100,43	100,00	100,00	100,94	100,73

¹⁾ Die beiden Analysen sind entnommen aus: G. BISCHOF, Lehrbuch der chem. und physik. Geologie, Bonn 1855, pag. 1583.

²⁾ In der Analyse von SCHUMACHER (Erläuterungen zur geolog. Karte der Umgegend von Strassburg, pag. 27) sind die in geringeren Mengen vorkommenden Substanzen fortgelassen worden.

Da der Carbonatgehalt in den verschiedenen Lössproben sehr variirt, so dass beispielsweise nach KROCKER's¹⁾ Analysen von Löss aus sieben Fundorten auf dem linken Rheinufer zwischen Mainz und Worms die Menge des kohlensauren Kalkes von 12,3 bis 36 und die der kohlensauren Magnesia von Spuren bis zu 3,2 pCt. steigt, so erhält man eine bessere Vergleichbarkeit der übrigen Bestandtheile, wenn man die Carbonate in Abzug bringt und den Rest für sich procentisch berechnet, wie dies in nach-

¹⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. LVII, pag. 373.

stehender Tabelle geschehen ist, in welche auch noch zwei von der Natur entkalkte und darum zum Vergleich heranzuziehende Lösslehme aufgenommen worden sind.

Procentische Zusammensetzung des Lösses nach Abzug der Carbonate.

Bestandtheile in Procenten	Fundorte der Lössproben						
	Magdeburger Börde		Gebiet des Rheines				Königreich Sachsen
	Grandgrube bei dem Bahnhofs Langenweddingen	Grube im Dorfe Hundisburg ^O (aus 4 m Tiefe)	Auf dem Wege von Bonn nach Ippendorf (A. BISCHOF)	Auf dem Wege von Oberdollen-dorf nach Heisterbach (KJERULF)	Hänheim bei Strassburg (SCHUMACHER)	Lösslehm. Auf dem Wege von Oberdollen-dorf nach Heisterbach (G. BISCHOF)	Lösslehm. Die Theile unter 0,2 m Durchmesser. Bahnhof Kieritzsch (K. DALMER)
Kieselsäure	80,53	82,85	78,68	77,01	73,25	78,61	83,36
Thonerde	8,74	9,33	9,46	13,02	10,85	15,26	8,08
Eisenoxyd	3,53	2,42	6,48	5,55	3,15		2,61
Eisenoxydul	—	—	—	—	1,05	—	—
Kalkerde	0,70	0,62	—	0,03	2,70	—	0,51
Magnesia	0,30	0,66	0,26	0,05	1,99	0,91	0,17
Kali	2,95	2,81	2,21	1,45	2,66	3,33	0,81
Natron	1,51			1,10	2,26		0,40
Glühverlust	1,74	1,31	2,91	1,79	2,09	1,89	3,48 ¹⁾
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,42

¹⁾ In der Zahl sind zusammengefasst: Hygroskopisches Wasser 1,20 pCt., Glühverlust 2,28 pCt.

Diese Zusammenstellung zeigt, dass, abgesehen von dem variablen und im Königreich Sachsen gewöhnlich nur in geringer Menge vorhandenen oder auch ganz und gar fehlenden Carbonatgehalte, der Löss der Magdeburger Börde und des Königreichs Sachsen dem Rheinlöss in seiner chemischen Fundamentalzusammensetzung ausserordentlich nahe steht, nur dass erstere in Folge noch reichlicherer Beimengung von feinstem, aus Quarz und sauren Silikaten bestehenden Staubsande einen etwas höheren Kieselsäuregehalt besitzen.

Vergleich!



Mächtigkeit

Die Mächtigkeit der gelben Lössschicht schwankt zwischen 5—15 *dem*, bleibt sich jedoch innerhalb grösserer Gebiete meist sehr gleich, so dass nirgends ein plötzliches Anschwellen bis zu grösserer Mächtigkeit beobachtet werden konnte. Nur an einer einzigen Stelle, in einem Aufschlusse südöstlich vom Dorfe Hundisburg, zeigte sich ein schnelles Mächtigerwerden der Lössschicht nach der Rinne des Garveflüsschens zu von $1\frac{1}{2}$ —6 *m*. Es beweist dies die Präexistenz des Garvebettes vor der Bildung des Lösses, welcher sich hier naturgemäss anhäufen musste.

An der Basis des Lösses, und zwar stets unmittelbar an der Grenze gegen das Liegende, fand sich in allen von mir untersuchten Aufschlüssen die sogenannte »Steinsohle«, welche auch in anderen Lössgebieten fast überall nachgewiesen worden ist. Auch SCHREIBER¹⁾ erwähnt dieselbe bereits sowohl in der unmittelbaren Umgebung Magdeburgs, als auch in den Aufschlüssen der Magdeburg-Eilslebener Eisenbahn als eine »zollstarke, meist die Grenzscheide bildende Geschiebeschicht zwischen dem Lehm [Löss] und den darunter anstehenden Gebilden«. Die Steine derselben, welche im Allgemeinen die Form der im Geschiebemergel sich findenden, kantenbestossenen Blöcke und nicht die flachscheibenförmige oder länglich-runde Gestalt der Gerölle besitzen, liegen stets in Lössmaterial eingebettet und bilden eine 1—3 *dem* mächtige Zone. Ich habe bisher vorwiegend nordisches Material unter ihnen beobachtet. Die Grösse derselben ist sehr verschieden. In dem weiter unten folgenden Profil (Fig. 7) aus der Grube im Keupermergel SO von Gross-Wanzleben kamen verschiedentlich Geschiebe bis zu 0,5 *m* Durchmesser und darüber vor. Gleichgrosse Geschiebe, und zwar meistens Granite und Gneisse, fanden sich auch in der Steinsohle des Lösses in einer Grube im Osten des Dorfes Hundisburg, von denen einige sehr schön abgeschliffen und geschrammt waren. Die Steinsohle ist nicht immer gleichmässig entwickelt. Zuweilen besteht sie aus sehr zahlreichen, nahe bei einander liegenden, grösseren und kleineren Geschieben, oft jedoch ist sie nur noch durch vereinzelt sich findende, kleinere Steinchen angedeutet,

¹⁾ Die Bodenverhältnisse Magdeburgs, pag. 19.

wie beispielsweise in dem südlich der Chaussee zwischen Olvenstedt und Magdeburg liegenden Grauwackesteinbruch, wo eine 0,5 m mächtige humose und eine 1,5 m mächtige gelbe Lössschicht direct auf den rothen lockeren Sandsteinschichten des Culm lagert. Hier waren nur ganz vereinzelt an der Basis des Lösses vorkommende, hauptsächlich aus Feuerstein bestehende kleine Steinchen von Wallnuss- bis Faustgrösse als die letzten Reste der Steinsohle anzusehen. In dem bei Ebendorf, südlich von dem nach Barleben führenden Wege, gelegenen Grauwackesteinbruch des Herrn KAINDORF fand ich unter den Geschieben der Steinsohle einen Ålandsrapakivi¹⁾. Die Geschiebe sind ausschliesslich auf die Steinsohle des Lösses beschränkt und finden sich sonst nicht in der gelben Schicht. Nur in einem einzigen Aufschluss bei dem Bahnhofe von Egeln, nördlich von der nach Westeregeln führenden Chaussee, war die 37 cm mächtige gelbe Schicht, welche von einer 43 cm mächtigen humosen Schicht überlagert war und als Liegendes einen feinkörnigen Diluvialsand besass, in ihrer ganzen Masse von kleinen Steinchen durchsetzt, ohne dass sich dabei die petrographische Beschaffenheit des Lössmaterials in irgend einer Weise geändert hätte.

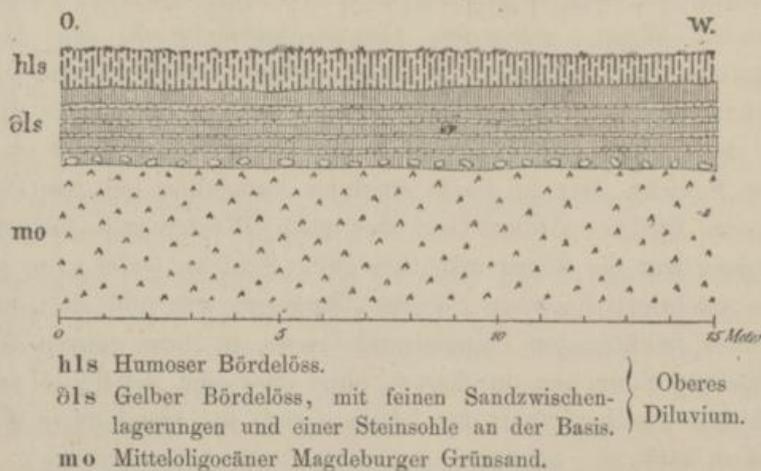
Während also in der gelben Lössschicht die Gerölle, abgesehen von der Steinsohle, fast ganz und gar fehlen, findet man dagegen in der oberen humosen Schicht an einigen Punkten kleine Steinchen von Haselnuss- bis Wallnussgrösse, welche in der Gegend zwischen Neue Neustadt und Ebendorf vorwiegend aus Milchquarzen und schwarzen oder gelben Feuersteinen bestehen. Dieselben finden sich so zahlreich, dass sie nicht durch die Düngung künstlich in die Oberkrume gelangt sein können. Wie ich mir das Vorkommen derselben erkläre, werde ich später auseinandersetzen.

¹⁾ Ueber das Vorkommen und die Bedeutung der Ålandsgeschiebe als Leitblöcke in den Grundmoränen des skandinavisch-norddeutschen Inlandeises vergleiche DE GEER, Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. für 1885 und die von mir dazu gegebenen Anmerkungen.

Obwohl der Löss im Allgemeinen als vollkommen ungeschichtet bezeichnet werden muss, so beobachtete ich dennoch in zwei Aufschlüssen eine Schichtung, welche dadurch hervorgerufen wurde, dass feine Sandschichten den Löss in verschiedene Bänke sonderten.

Fig. 2.

Profil aus dem aufgegebenen Grauwacke-Steinbruch NO von Ebendorf. Nördlich vom Wege nach Barleben.



Der eine Aufschluss fand sich in dem aufgegebenen Steinbruche NO von Ebendorf, aus welchem Fig. 2 einen Theil der südlichen Bruchwand darstellt. Die gelbe Lössschicht ist daselbst besonders nach unten zu sehr deutlich durch $\frac{1}{2}$ —2 cm mächtige Zwischenlagerungen eines feinen Sandes in verschiedene, 1—2 dm mächtige Bänke getheilt. Dieser Sand war feldspathführend und enthielt nach den mit dem MOHR'schen Apparate (aus dem Gewichtsverluste) von mir ausgeführten Kohlensäurebestimmungen:

Nach der ersten Bestimmung 0,70 pCt. CO_2 , entspr. 1,59 pCt. CaCO_3 ,

» » zweiten » 0,82 » » » 1,86 » »

Mittel 0,76 pCt. CO_2 , Mittel 1,72 pCt. CaCO_3 .

Die gleiche Erscheinung zeigte sich an einer nördlich von Schnarsleben, östlich der Chaussee befindlichen Lösssteilwand, woselbst der untere Theil durch zwei, 20 und 13 mm mächtige Sandstreifen, welche sich längs der ganzen Grubenwand verfolgen

liessen, das Aussehen von Schichtung erhielt. Von JENTZSCH¹⁾ werden aus Sachsen nur zwei Punkte erwähnt, wo geschichteter Löss auftritt, nämlich zwischen Meissa und Niederjahna bei Meissen und bei Briessnitz. Dagegen sagt DATHE²⁾ in den Erläuterungen zu Section Waldheim, dass die untersten Lagen des Lösses meistens dort, wo dieselben auf alten Flussschottern liegen, eine feine Schichtung besässen.

Wenn man die im Norden Magdeburgs gelegene Neue Neustadt verlässt und seinen Blick nach Westen wendet, so tritt der von Gross-Ammensleben nach Süd gerichtete Höhenrand scharf hervor, so dass die Gegend zwischen Neue Neustadt, Olvenstedt, Ebandorf, Dahlenwarsleben und Barleben als eine Ebene erscheint. Man könnte hier auf den ersten Blick geneigt sein, zwischen den auf der Höhe und in der Ebene befindlichen Lössbildungen eine Scheidung in zwei, dem Alter nach verschiedene Lössterrassen vorzunehmen, wie dies jüngst von SCHUMACHER auf Grund petrographischer und faunistischer Unterschiede in der Umgegend von Strassburg geschehen ist. Es bietet sich jedoch hierzu in der Magdeburger Gegend nicht der geringste Anhalt, denn der Löss der Ebene zeigt ausser der verschiedenen Höhenlage kein einziges, ihn von dem Löss des Hochplateaus der Börde unterscheidendes Merkmal, mit welchem er in einem continuirlichen Zusammenhange steht.

Die Unterlage des Lösses mit seiner Steinsohle bilden entweder Diluvialablagerungen oder das anstehende ältere Gestein. Im ersteren Falle sind es fast ausnahmslos Diluvialsande und -grande, welche als das Liegende des Lösses auftreten. Nur in einem einzigen Falle, nämlich bei Uellnitz, wovon nachher die Rede sein wird, findet sich der Geschiebemergel direct unter dem Löss.

Einige Aufschlüsse, in welchen ich Grande oder Sande des unteren Diluviums als Unterlage des Lösses beobachtet und die Mächtigkeit des letzteren gemessen habe, zeigt folgende Zusammenstellung:

1) Ueber das Quartär der Gegend von Dresden u. s. w., pag. 54.

2) Erläuterungen zur geolog. Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Waldheim, pag. 110.

Ort	Nähere Bezeichnung der Lage des Aufschlusses	Profil: Meter	Bemerkungen
Ebendorf NO	Aufgegebener Grauwacke-Steinbruch, nördlich von dem nach Barleben führenden Wege. Nördliche Bruchwand	Humoser Löss . 0,5 Gelber Löss . . 1,7 Grand des Unteren Diluviums 0,5—1,5 Oxydierter Grünsand mit Grand-Einlagerungen . 1,0—1,5 Magdeburger Grünsand . . . 3,0—4,0 Culmgrauwacke	Der gelbe Löss ist im unteren Theile durch feine Sandeinlagerungen deutlich geschichtet
Hohenwarsleben	Sandgrube SO vom Dorfe	Humoser Löss . 0,3—0,5 Gelber Löss . . 0,5 Steinsohle . . . 0,2—0,3 Grand des Unteren Diluviums von sehr wechselnder Mächtigkeit Feinkörniger Unterer Diluvialsand	
Irxleben	Sandgrube S vom Dorfe	Humoser } Löss 0,5 Gelber } Feinkörniger Unterer Diluvialsand	An der Basis des Löss vereinzelte Geschiebe
Nieder-Dodeleben	Sandgrube westlich vom Dorfe	Humoser Löss . 0,5 Grand des Unteren Diluviums Feinkörniger Unterer Diluvialsand	Die Grandschicht ist fest verkittet und enthält Geschiebe bis zu 0,5 m Durchmesser
Remkersleben	Grandgrube an der Chaussee zwischen Gross-Wanzleben und Remkersleben	Humoser Löss . 0,5 Gelber Löss . . 0,5 Unterer Diluvialgrand	
Langenweddingen	Grandgrube am Bahnhofs östlich der Chaussee nach Gross-Ottersleben	Humoser Löss . 0,6 Gelber Löss . . 0,7 Unterer Diluvialgrand . . . 4,5 Geschiebemergel	
Eichenbarleben	Grandgrube östlich vom Orte an der Mühle	Humoser Löss . 0,8 Gelber Löss . . 1,0 Unterer Diluvialgrand	

Ort	Nähere Bezeichnung der Lage des Aufschlusses	Profil: Meter	Bemerkungen
Hundisburg	Grube im Südosten des Dorfes	Humoser Löss . 0,5—1,0 Gelber Löss . . 1,5—6,0 Unterer Diluvialgrand . . . 8,0 Grauwacke	
Sülldorf	Steinbrüche im Unteren Muschelkalk	Humoser Löss . 0,7 Gelber Löss . . 0,8 Unterer Diluvialgrand . . . 2,0 Unterer Muschelkalk	
Egeln	Sandgrube nahe am Bahnhofs an der Chaussee nach Westeregeln	Humoser Löss . 0,4 Gelber Löss . . 0,8 Feinkörniger Unterer Diluvialsand	Der gelbe Löss führt kleine Gerölle

Im Folgenden sind einige Aufschlüsse zusammengestellt, in welchen der Löss das ältere Gebirge direct überlagert.

Ort	Nähere Bezeichnung der Lage des Aufschlusses	Profil: Meter
Olvenstedt	Steinbruch südlich der Chaussee zwischen Olvenstedt und Magdeburg	Humoser Löss 0,5 Gelber Löss 1,5 Rother Culmsandstein
Olvenstedt	SCHRÖDER'scher Steinbruch nördlich vom Orte	Humoser Löss 0,5 Gelber Löss 1,0 Culmgrauwacke
Ebendorf	Steinbruch von KAINDORF. Oestliche Bruchwand	Humoser } Löss 1,0—1,5 Gelber } Culmgrauwacke
Ebendorf	Aufgegebener Grauwackesteinbruch, nördlich von dem nach Barleben führenden Wege. Südliche Bruchwand	Humoser Löss 0,6—0,8 Gelber Löss 1,8—2,0 Magdeburger Grünsand (Mittel-Oligocän)
Gross-Wanzleben	Thongrube SO von Gross-Wanzleben	Humoser Löss 0,7 Gelber Löss 1,0 Keupermergel

Ort	Nähere Bezeichnung der Lage des Aufschlusses.	Profil: Meter
Seehausen	Grube südlich der Stadt	Humoser Löss 1,0 Gelber Löss 0,6 Oligocänthon (nach EWALD ohne Alters- bestimmung)
Mammen- dorf	Steinbruch beim Orte	Humoser } Löss 1,0 Gelber } Melaphyr
Westeregeln	Thongrube von BERGLING N von den Gypsbrüchen	Humoser Löss 1,0 Gelber Löss 1,0 Rothe Letten des Un- teren Buntsandsteins
Förderstedt	Steinbruch von DINKLER S. vom Orte	Humoser Löss 0,5 Gelber Löss 0,5 Verwitterungsschutt des Oberen Muschel- kalkes Oberer Muschelkalk
Glöthe	Steinbruch südlich vom Orte	Humoser Löss 0,5 Gelber Löss 0,5 Oberer Muschelkalk

Das den Löss unterlagernde Untere Diluvium.

Wo der Löss nicht direct auf dem älteren Gebirge liegt, bilden Ablagerungen des Unteren Diluviums, und zwar vorwiegend Grande und Sande das Liegende desselben.

Diese Sande und Grande durchbrechen häufig in hochgelegenen Kuppen die Lössdecke. Gewöhnlich nimmt dann nach der Höhe zu der Löss ganz allmählich in seiner Mächtigkeit ab, so dass die Grandschichten auf dem Gipfel frei zu Tage liegen. Von EWALD sind dieselben als »Anhäufungen von nordischem Grand auf Höhen und Abhängen« kartirt worden, was ohne weitere Erläuterung der Karte zu der falschen Auffassung führen könnte, als ob diese Grande an den angegebenen Stellen dem Löss auflagerten und nur dort anzutreffen wären, während sie thatsächlich nur Durchragungen einer continuirlich unter dem Löss fortsetzenden Grand- und Sandablagerung sind.

Dieses Heraustreten des Grandes in Höhen oder an Abhängen findet sich hauptsächlich in der Gegend zwischen Klein-Ammensleben und Klein-Rodensleben, in dem Rücken westlich von Westerhüsen und Schönebeck, sowie in der Umgebung von Seehausen bei Magdeburg.

Wahrscheinlich hat der Löss ursprünglich auch diese Kuppen bedeckt, so dass dieselben erst nachträglich durch Abspülungen des Regens freigelegt worden sind. Ein stehengebliebener, isolirter Rest der Lössdecke auf dem Gipfel des sonst ganz aus Grand bestehenden, 325 Fuss hohen Teufelsberges zwischen Klein-Ammensleben und Gersdorf liefert den Beweis dafür.

Ausserdem kommen aber auch gerade auf den Höhen meist sehr zahlreiche, grosse Blöcke vor, welche meiner Ansicht nach nur aus der Steinsohle des fortgeführten Lösses stammen können.

FRIEDRICH HOFFMANN¹⁾ erwähnt, dass Geschiebe am häufigsten an den »nordwärts gekehrten Abhängen« aller Erhebungen des Bodens liegen und hebt in dieser Beziehung unter anderen die Höhe von Seehausen gegen Druxberge und Hakenstedt, sowie die doppelte Hügelreihe zwischen Frohse und Fermersleben hervor.

Eine Untersuchung der auf dem Gipfel des Teufelsberges N Gersdorf an der Oberfläche liegenden, zahlreichen Geschiebe zeigte, dass dieselben vorwiegend aus Feuersteinen, nordischen Graniten, Gneissen, Porphyren und Sandsteinen bestehen.

Es liessen sich bestimmen:

Porphyr von Elfdalen.

Cambrischer Sandstein mit *Skolithes linearis*.

Sternberger Gestein.

Unter den nur vereinzelt vorkommenden einheimischen Geschieben fand sich:

Alvenslebener Melaphyr.

Conglomeratischer und feinkörniger Culmsandstein.

Muschelkalk.

¹⁾ Beiträge zur genaueren Kenntniss der geogn. Verhältn. Norddeutschlands, pag. 128.

In wie weit diese Geschiebe sich in der früher vorhandenen Steinsohle des Lösses befanden oder den dort anstehenden Grand-schichten angehören, liess sich nicht in allen Fällen genau bestimmen, da der Grand selbst dort grössere Gerölle führt.

In allen Aufschlüssen zeigen die Sand- und Grandablagerungen die ausgeprägteste Driftstruktur, so dass feine und grobe linsenartige Partien nach allen Richtungen einander kreuzen. Dabei sind die Grande oft ausserordentlich grobkörnig, so dass wallnuss- bis faustgrosse Gerölle sehr häufig anzutreffen sind.

Was die Zusammensetzung der Grande betrifft, so kann man im Allgemeinen die Beobachtung machen, dass im nordwestlichen Theile der Börde vorwiegend nordisches Material darin vorkommt, während einheimische, von Süden stammende Gesteine mehr und mehr vorwalten, je weiter man nach Süden vorschreitet. Lokal treten nach den Beobachtungen SCHREIBER's in den Granden im Untergrunde Magdeburgs und in den Eisenbahnaufschlüssen der Strecke Magdeburg-Eilsleben kleine Einlagerungen von Magdeburger Grünsand und Thon darin auf, welche ich auch in einer nördlich von Klein-Ammensleben, westlich der Mühle liegenden Grube beobachtet habe. Der Grand enthielt dort der Hauptsache nach Feuersteine und demnächst sehr viele weisse Sand- und Kalksteine.

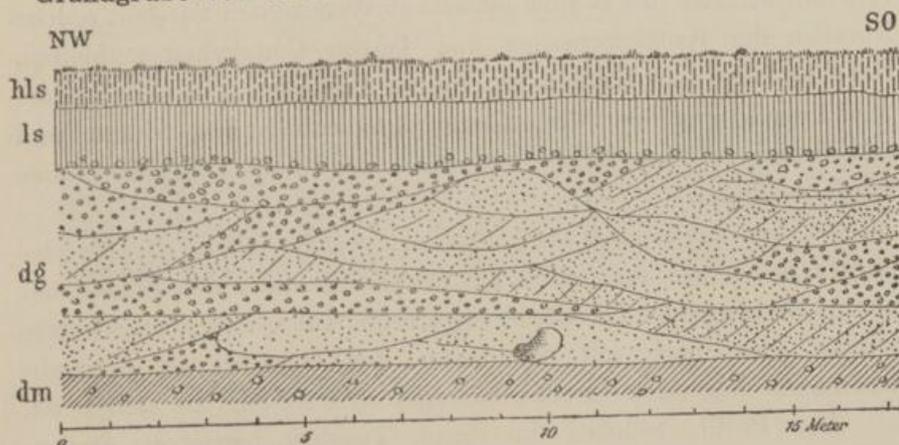
Anders ist das Aussehen der Grande südlich von Magdeburg. In der nördlich der Chaussee zwischen Westerhüsen und Sohlen befindlichen Grube, wo der Grand zu Tage tritt, hat derselbe schon auf den ersten Blick ein entschieden südliches Gepräge. Er wird hier gebildet aus kleinen Geröllen von Haselnuss- und Wallnussgrösse, die vorwiegend aus Milchquarzen bestehen, neben welchen zahlreiche weissgebänderte Kieselschiefer, sowie Gesteine von entschieden südlichem Charakter vorkommen, während das nordische Material hier etwa nur $\frac{1}{3}$ betragen wird.

Die Grande finden sich innerhalb der Börde überall unter dem Löss, wo nicht, wie bereits erwähnt, das ältere Gebirge oder der unter dem Grande folgende Geschiebemergel direct sein Liegendes bildet. Nach dem von SCHREIBER mitgetheilten Profil ist der Grand in den Eisenbahnaufschlüssen der Strecke Magde-

burg-Eilsleben ebenfalls mehrfach unter dem Löss beobachtet worden; an einigen Punkten jedoch, zwischen Niederdodeleben und Wellen, scheint der Untere Geschiebemergel, der hier sonst unter dem Grande folgt, das Liegende des Lösses zu bilden, denn die von SCHREIBER als Thon oder magerer Thon mit erratischen Blöcken bezeichnete Ablagerung ist unzweifelhaft als Unterer Geschiebemergel in der gewöhnlichen Ausbildung oder mit tertiärem Material vermischt aufzufassen. Es bestimmen mich zu dieser Auffassung meine in der Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen gemachten Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse, welche Fig. 3 veranschaulicht. Die an der Oberfläche liegende humose

Fig. 3.

Grandgrube von H. STICHNOTH am Bahnhofe Langenweddingen.



hls	Humoser Löss	} Oberes Diluvium.
ls	Gelber Löss (mit Steinsohle.)	
dg	Grand	} Unterer Diluvium.
dm	Geschiebemergel	

und völlig steinfreie Lössschicht beträgt 6 *dm* und wird von einer 7 *dm* mächtigen gelben Lössschicht unterlagert, welche an der Basis einzelne Geschiebe führt. Der darunter folgende Grand des Unteren Diluviums zeigt diskordante Parallelstruktur und ist von sehr wechselndem Korn. Der Grand ist 4,5 *m* mächtig und wird,

wie ich aus einer daselbst von mir veranlassten Schürfung erschen konnte, von einem typischen blaugrauen Geschiebemergel unterlagert, welcher Feuersteine und anderes nordisches Material führt. In dem untersten Theile des Grandes kommen sehr grosse nordische Blöcke vor, welche aus Diorit, Gneiss, Granit und Sandstein bestehen. Einer dieser Blöcke hatte 1,3 m Längs- und 0,7 m Querdurchmesser. Im Grand fand ich Beyrichienkalk, Kieselschiefer schienen zu fehlen, jedoch deutet die Auffindung von *Dentalium Kikaii* Nyst. das Vorkommen einheimischen Materials an.

SCHREIBER erwähnt aus dem Untergrunde der Stadt Magdeburg über dem Grünsande eine rothe Conglomeratschicht, welche zahlreiche, zum Theil sehr grosse, abgerundete nordische Geschiebe führt, darunter Granite und silurische Kalke. In derselben fand sich ein Mittelhandknochen von Rhinoceros. Sie wird überlagert von feinen, stark mit Braunkohlenstaub vermischten Sanden, welche Korallen der Kreideformation und Tertiär-Conchylien enthielten. Darüber folgt eine Grandbank, welche Einlagerungen von Tertiärthon besass. Die hier beobachtete Schichtenfolge von feinem Sand und Grand ist eine lokale und lässt sich nicht durch die ganze Börde verfolgen.

In den zahlreichen Aufschlüssen, welche ich in der Magdeburger Börde gesehen, habe ich nur bei Uellnitz den Geschiebemergel als Liegendes des Lösses angetroffen und glaube, dass ersterer seinem Alter nach mit dem unter den Granden bei Langenweddingen liegenden Geschiebemergel in Parallele zu stellen ist.

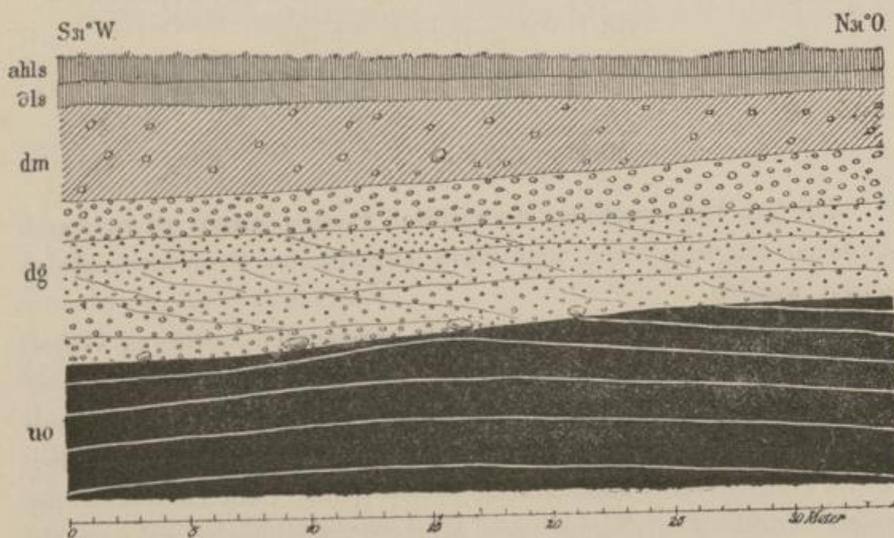
Das Profil, welches die durch Tagebau betriebene Braunkohlengrube »Ida Caroline« bei Uellnitz darbietet, bringt die nebenstehende Fig. 4 zur Anschauung.

Zu oberst findet sich eine schwarze, humose, kalkreiche Ablagerung, welche zahlreiche Süßwasser-Conchylien und einzelne Knochenreste führt. Die Grube liegt im Alluvialgebiete der Marbe, einer bei Uellnitz die grösste Breite von 1 km erreichenden, jedoch nur wenig tiefen Einsenkung, welche südlich von Glöthe beginnt und nach einem 10 km langen, im Allgemeinen von Ost nach West gerichteten Laufe, zwischen Unseburg und Stassfurt in das Alluvialthal der Bode einmündet. Die oberste Ablagerung ist demnach

als ein zur Alluvialzeit aus der humosen Lössschicht hervorgegangener Moormergel aufzufassen. Die Mächtigkeit desselben wechselt an der Ost- und Südseite der Grube zwischen 3 und 13 *dm*. Es kommen vereinzelte kleine nordische Gerölle darin

Fig. 4.

Profil aus der westlich von Uellnitz gelegenen Braunkohlengrube
»Ida Caroline«.



ahls Jungalluvialer (aus der humosen Löss-Schicht entstandener)
Moormergel.

ðls Oberdiluvialer Löss.

dm Unterer Diluvialmergel (Geschiebemergel).

dg Unterdiluviales Geröll- und Grandlager.

uo Unteroligocänes Braunkohlenflötz.

(Die weissen Zwischenräume sollen die Schichtung der Kohle andeuten.)

vor. An der Westseite der Grube, welche Fig. 4 darstellt, ist die Mächtigkeit des Moormergels eine sich gleich bleibende. Sie beträgt 7 *dm*. Die von mir ausgeführte chemische Untersuchung ergab nachstehendes Resultat:

Kohlensäurebestimmung
mit dem MOHR'schen Apparate (aus dem Gewichtsverlust).

Bei 110° C. getrocknete Substanz.

1.	Bestimmung ergab: CO ₂ = 13,39 pCt.; berechnet auf CaCO ₃ = 30,44 pCt.	
2.	» » » = 13,46 » » » = 30,59 »	
	Mittel = 13,42 pCt.	Mittel = 30,51 pCt.

Humusbestimmung
durch Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure.

Bei 110° C. getrocknete Substanz.

1.	Bestimmung: gefund. CO ₂ = 7,36 pCt.; berechn. Humusgehalt = 3,47 pCt.	
2.	» » » = 7,28 » » » = 3,43 »	
	Mittel = 7,32 pCt.	Mittel = 3,45 pCt.

Die zur Untersuchung verwandten Proben waren zuvor durch Auslesen möglichst von den darin enthaltenen Schneckenschalen befreit worden.

Bei dem aus der Analyse sich ergebenden mittleren Gehalt von 30,5 pCt. kohlensaurem Kalk und 3,4 pCt. Humus würde dieser Moormergel als Meliorationsmittel für den fast nirgends kohlensauren Kalk enthaltenden humosen Bördeboden vortrefflich zu verwerthen sein, auch könnte er bei genügender Entwässerung, welche durch Tieferlegung des Marbegrabens leicht zu bewerkstelligen wäre, einen für Klee- und Rapsbau sehr geeigneten Boden liefern.

Die Bestimmung der in dem Moormergel vorhandenen zahlreichen Conchylienschalen führte ich mit gütiger Unterstützung des Herrn Professor v. MARTENS nach S. CLESSIN's Deutscher Excursions-Mollusken-Fauna (Nürnberg 1884) aus. Der hinter den nachstehend aufgeführten Mollusken stehende Buchstabe giebt den Grad der Häufigkeit ihres Vorkommens an, wobei h. häufig, s. h. sehr häufig, s. selten in der üblichen Abkürzung bedeutet.

Landschnecken:

Chondrula tridens, Müll. s.

Pupa muscorum, L. s.

Sumpf- und Süßwassermollusken:

- Limnaea palustris*, Drap. s. h.
 » *peregra*, Müll. h.
 » *truncatula*, Müll. s.
 » *auricularia*, L. h.
Planorbis marginatus, Drap. s. h.
 » *spirorbis*, L. h.

Pisidium pulchellum, Jen. h.

Die von mir aufgefundenen Säugethierreste, welche Herr Professor NEHRING zu bestimmen die Güte hatte, sind folgende:

Bos Taurus L. Ein unterer Backenzahn und ein *os sacrum*, vielleicht der *Brachyceros*-Rasse angehörig.

Canis familiaris L. Ein Metacarpus.

Sus Scrofa L. Der letzte untere Molar. (Wahrscheinlich domesticirt, was aus dem Luxuriiren der seitlichen Nebenhöcker geschlossen werden kann.)

Unter dem Moormergel des Uellnitzer Profiles findet sich eine hellgelbe, geschiebefreie und kalkreiche Schicht, welche, obwohl sie etwas thoniger als der sonst in der Magdeburger Börde auftretende Löss ausgebildet ist, dennoch als ein Aequivalent desselben angesehen werden muss. Die Mächtigkeit beträgt einen Meter. An der Basis finden sich kleine Gerölle, welche die Steinsohle bilden.

Lebhaft in der Farbe gegen den hellen Löss contrastirend folgt darunter ein in dem oberen Theile gelbbrauner, nach unten zu jedoch graublau werdender Geschiebemergel, welcher nordische und einheimische Geschiebe in ungefähr gleichem Verhältnisse führt. Unter denselben beobachtete ich sehr zahlreiche gekritzte und geschrämte Muschelkalkgeschiebe, welche wahrscheinlich aus dem direct im Norden bei Glöthe und Eikendorf anstehenden oberen und unteren Muschelkalk stammen.

Unter dem Geschiebemergel folgt eine sehr grobe Grand-
 schicht, deren obere Lagen Gerölle bis zu Kopfgröße führen.
 Das Material derselben besteht grösstentheils aus Muschelkalk.

Auf der Oberfläche des unter dem Diluvialgrande aufgeschlossenen, 16—19 m mächtigen Kohlenflötzes, dem Unteroligocän zugehörig, liegen vereinzelte, im Diluvialkies eingebettete, grosse nordische Blöcke, die zum Theil eine sehr deutliche Schrammung und Abschleifung besaßen. Ein Block hatte 2,5 m Längs- und 1,2 m Querdurchmesser. Da diese Blöcke ihre Abschleifung nur in der Grundmoräne des Inlandeises erlangt haben, ihrer Grösse wegen aber nicht durch die Kraft des strömenden Wassers, welches die Grande ablagerte, hierher transportirt sein können, wobei sie ausserdem ihre so deutliche Schrammung eingebüsst haben würden, so müssen sie entweder durch Drift auf einer Eisscholle oder in der durch das Gletschereis nach Süd bewegten Grundmoräne hierher getragen sein und wären in letzterem Falle als die Reste einer bei lokalem Zurückweichen des Eisrandes an Ort und Stelle zerstörten Grundmoräne anzusehen.

An den Bördelöss schliessen sich im Osten mit deutlichem, aber verhältnissmässig niedrigen Terrainabsatz die Schlickbildungen des Elbthales an. Im Norden legt sich der Löss gegen den Südabhang der im Westen von Elbey sich erhebenden Grandkuppen und seine Nordgrenze ist durch eine über Gross-Ammensleben nach Hundisburg gezogene Linie bestimmt. Der am Südgehänge des Ohrethales bei Wolmirstedt an der Chaussee nach Jersleben durch Gruben aufgeschlossene Geschiebemergel scheint unter dem westlich von Elbey auftretenden Grande hervorzukommen. Der Geschiebemergel ist in den Gruben von gelblicher Farbe und von sandiger Beschaffenheit. Die mit dem SCHEIBLER'schen Apparate ausgeführte Kohlensäurebestimmung ergab folgendes Resultat:

	Gefundene Kohlensäure pCt.	Berechnet auf Kohlen- sauren Kalk pCt.
1. nach der ersten Bestimmung	3,21	7,30
2. „ „ zweiten „	3,12	7,08
	Mittel 3,16	Mittel 7,19.

Der Geschiebemergel führt sehr viel nordisches Material und zahlreiche geschrammte Geschiebe. Es sind dieselben wie die am

gegenüberliegenden rechten Elbufer zwischen Lostau und Hohenwarthe im Geschiebemergel beobachteten. Bei Wolmirstedt finden sich ebenfalls graue glaukonitische Orthocerenkalke und besonders fallen die zahlreichen Feuersteinknollen auf, welche oft die Grösse eines Kopfes überschreiten. Auf der EWALD'schen Karte ist zwischen Elbey und Jersleben Septarienthon angegeben worden. Obwohl ich denselben nirgends in den Aufschlüssen angetroffen habe, so bin ich dennoch unter Berücksichtigung der von EWALD NO von Vahldorf angegebenen Vorkommnisse der Ueberzeugung, dass er bei Wolmirstedt ebenso wie bei Hohenwarthe das Liegende des Geschiebemergels bildet.

Auf dem Höhenrande südlich von Neuhaldensleben fehlen die Lössbildungen. Wandert man vom Bahnhofs Neuhaldensleben über Süpplingen, Bodendorf nach Altenhausen, so findet man zuerst in der Forst durch mehrere Gruben entblössten Unteren Diluvialsand und Grand, in welchem Kieselschiefer und Milchquarze vorkommen.

Zwischen Süpplingen und Altenhausen wird die diluviale Bedeckung oft so dünn, dass der Alvenslebener Porphyrr mehrfach zu Tage tritt oder, wie ich W von Bodendorf beobachten konnte, von einer dünnen Decke Geschiebelehmes überlagert wird. Letzterer findet sich wahrscheinlich auch in der nächsten Umgebung von Altenhausen und an mehreren Punkten im Süden der Veltheimschen und Schulenburg'schen Forsten, eine Annahme, die jedoch noch weiterer Bestätigung bedarf, da ich dort nirgends Aufschlüsse gesehen habe, sondern nur die lehmige Beschaffenheit der Oberkrume und die darin vorkommenden nordischen Geschiebe mich das Vorhandensein des Geschiebelehmes vermuthen lassen.

Bei einer von Eilsleben aus über Ummendorf, das Zechenhaus, Wefensleben, Belsdorf, Morsleben bis nach Helmstedt hin ausgedehnten Tour fand ich, dass die Lössbildungen der Börde das Allerthal nicht überschreiten. Nordnordwestlich von Ummendorf befinden sich zwei Aufschlüsse im Bonebedsandstein, welcher daselbst in Form eines sehr feinen, schneeweissen Sandes ausgebildet ist und seiner Reinheit wegen zur Glasfabrikation Verwendung findet. Darüber liegt ein sehr magerer Geschiebe-

Lehm von 1 m Mächtigkeit, welcher keinen Kalkgehalt besitzt und neben einigen Feuersteinen und nordischen Gneissen vorzugsweise Blöcke von Bonebedsandstein enthält. In dem am Wege nach dem Zechenhouse liegenden Steinbruche ist die Abraumschicht wahrscheinlich als eine durch ein sehr sandiges Bindemittel verkittete Lokalmoräne anzusehen. Diese Auffassung findet durch einen Aufschluss ihre Bestätigung, welcher sich zwischen diesem Steinbruche und dem Zechenhouse unmittelbar am Wege befindet. Es wird daselbst ein dunkler Liasthon zur Ziegelfabrikation abgebaut. Ueberlagert wird derselbe von einem 0,5 m mächtigen Geschiebelehm mit nordischen und einheimischen Geschieben. Am Eingang der Grube lag ein aus dieser Schicht stammender 0,6 m im Durchmesser besitzender Block von Bonebedsandstein, welcher sehr deutliche, bis zu einem Decimeter lange Schrammen auf seinen abgeschliffenen Flächen besass.

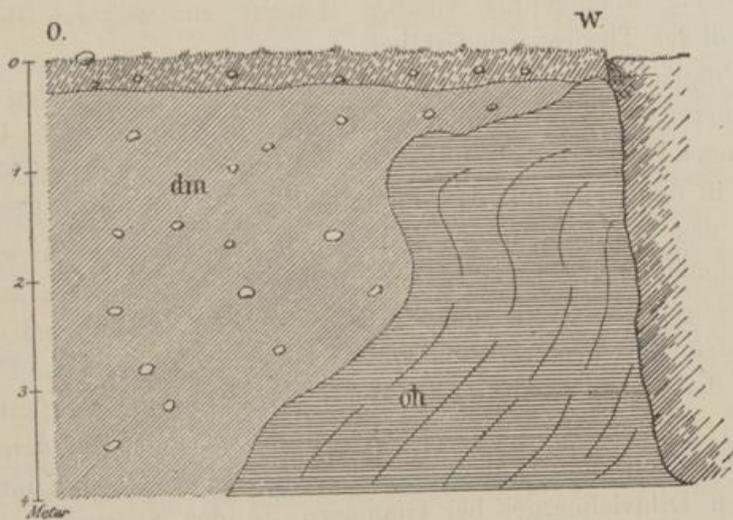
Blöcke von Bonebedsandstein bis zu 1 m Durchmesser lagen zahlreich in der Umgebung des Zechenhauses, woselbst der Boden aus einem sehr geschiebereichen, aber trotzdem ziemlich fetten Lehm besteht. Mehrere Geschiebe waren deutlich geschrammt. Das Vorkommen mächtiger Sandsteinblöcke, welche neben granitischen Geschieben an verschiedenen Stellen zwischen Ummendorf und Wefensleben in einem rothen, an einer Stelle der Strecke 16 Fuss Mächtigkeit erreichenden Lehm sich finden, wird auch von SCHREIBER erwähnt. Zwischen Wefensleben und Morsleben scheinen die Westgehänge des Allerthales ebenfalls von Geschiebemergel bedeckt zu sein. Westlich von Morsleben fand ich auf einem Acker sehr zahlreiche, im Lehm eingebettete Bonebedsandsteine, so dass hier vermuthlich eine Lokalmoräne vorkommen wird.

Ein völlig vereinzelt Vorkommen von zu Tage tretendem Geschiebemergel findet sich am Westabhange des westlich von Schönebeck gelegenen Hummelsberges. Am Eingange der vom Aussichtsthurme aus westlich gelegenen grossen Thongrube sieht man einen bis zu 4 m aufgeschlossenen gelblichen Geschiebemergel sich auf den aufgerichteten und nach West zu Tage ausgehenden oligocänen Thon legen, welchem EWALD kein bestimmtes Alter angewiesen hat. Es finden sich im Geschiebemergel nordische

Blöcke bis zu 1 m Durchmesser. Einige davon waren geschrammt und gekritzelt. Fig. 5 bringt ein Profil, welches in der Einfahrt in die Thongrube sichtbar ist. — Die Kuppe des Hummelsberges wird von Grand eingenommen, welcher sich auf feineren, in der Thongrube östlich vom Aussichtspunkte aufgeschlossenen Diluvialsand legt. An der Südseite dieser Grube keilt sich der über dem Oligocänthon liegende Diluvialsand aus und ersterer wird an dieser Stelle von typischem Bördelöss bedeckt.

Fig. 5.

Profil vom Eingange in die Thongrube auf dem Hummelsberge bei Schönebeck.



dm Diluvialmergel (Geschiebemergel).

oh Oligocänthon unbestimmten Alters (nach EWALD).

Wie die Lagerung des in der westlichen Grube auftretenden Geschiebemergels im Verhältniss zu dem Diluvialsande und Löss der östlichen Grube ist, konnte ich leider nicht mit Bestimmtheit feststellen, da Aufschlüsse dazwischen fehlen. Ich halte es jedoch für sehr wahrscheinlich, dass der Diluvialsand hier älter ist, als der Geschiebemergel.

Die Gliederung und Entstehung der Diluvialablagerungen der Magdeburger Gegend.

Während im Vorstehenden beabsichtigt wurde, die in der Gegend östlich und westlich der Elbniederung auftretenden Diluvialablagerungen zu beschreiben und ihre Lagerungsverhältnisse zu schildern, sollen die folgenden Zeilen sich mit der daraus sich ergebenden Gliederung sowie mit der muthmaasslichen Entstehung dieser Bildungen beschäftigen.

Meiner Ansicht nach kann man die Bildung des Diluviums innerhalb der Magdeburger Gegend nur unter Zugrundelegung der Inlandeistheorie verstehen, um so mehr, da gerade die nächste Umgebung Magdeburgs wichtige Beweise zur weiteren Begründung dieser Theorie geliefert hat.

Präglaciale Ablagerungen, deren Bildung der ersten Vergletscherung vorausgeht und deren Vorhandensein durch die Untersuchungen KEILHACK's¹⁾ in der Gegend von Belzig und bei Uelzen, sowie in der von BERENDT²⁾ mitgetheilten Tiefbohrung bei Rixdorf durch das Vorkommen der Paludinenbank nachgewiesen worden sind, finden sich, soweit meine Beobachtungen reichen, in der Magdeburger Gegend nicht. Sehr wahrscheinlich sind diese Schichten durch starkströmende Wasser, welche beim Herannahen der ersten Vereisung die Magdeburger Gegend überflutheten, völlig erodirt worden. Für das ehemalige Vorhandensein derselben spricht jedoch die Auffindung der *Paludina diluviana* Kunth im Unteren Diluvialmergel bei Gommern, in der Neustadt und bei Westeregeln. Da der Geschiebemergel als die Grundmoräne des Inlandeises aufzufassen ist, so kann die Paludina nur aus den darunter liegenden Schichten aufgenommen sein.

Sehr wahrscheinlich stammen diese Paludinen aus präglacialen Ablagerungen und liegen an den angegebenen Orten auf secundärer oder vielleicht auch auf tertiärer Lagerstätte.

¹⁾ Ueber präglaciale Süßwasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands. Jahrb. der Königl. preuss. Landesanstalt für 1882, Berlin 1883, pag. 133.

²⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. für 1882, Bd. XXXIV, pag. 453.

Zu den untersten Ablagerungen der Glacialzeit gehören wahrscheinlich die Grand- und Geröllschichten, welche das Uellnitzer Profil zeigt und welche sich als Unterlage des Diluvialmergels sowohl in der Hallenser Gegend, als auch im Königreich Sachsen finden. Mit den in letzterem Gebiete auftretenden altdiluvialen Granden von vorwiegend einheimischer Herkunft und schotterähnlichem Habitus dürften sie vielleicht zu parallelisiren sein. Bei Uellnitz sind dieselben in der That als altglaciale Flussschotter anzusehen und wurden durch verschiedene, aus S kommende und nach NW sich ergiessende Ströme abgelagert, in welche die dem vorrückenden Inlandeise entströmenden Gletscherwasser einmündeten. Diese letzteren bedeckten die von ihnen durchflutheten Theile des norddeutschen Flachlandes mit mehr oder weniger mächtigen, ausgedehnten Grand- und Sandablagerungen, die aus der durchwaschenen Grundmoräne stammten, während die feineren Theile in beckenartigen Vertiefungen des Terrains oder in grösseren Seen als feingeschichtete Thone und Mergelsande sich absetzten. Dass derartige Bildungen vor dem Eisrande oft in grosser Ausdehnung und Mächtigkeit zur Ablagerung kommen, ist durch Untersuchungen an isländischen und skandinavischen Gletschern von TORELL¹⁾, CREDNER²⁾, HELLAND³⁾, SVENONIUS⁴⁾ und KEILHACK⁵⁾ nachgewiesen worden. Das Bild, welches das norddeutsche Flachland zu der damaligen Zeit bot, ist von Letzterem in sehr anschaulicher Weise entworfen worden, indem er, wie dies auch schon TORELL gethan, eine Parallele mit den von ihm eingehend studirten isländischen »Sandrs« zog.

¹⁾ TORELL, Undersökningar öfver istiden (Öfvers. a. K. Vetensk.-Akad. Förh. 1872, No. 10, pag. 63 u. 64).

²⁾ CREDNER, Ueber Schichtenstörungen im Untergrunde des Geschiebelehmes u. s. w. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. für 1880, pag. 78.)

³⁾ HELLAND, Ueber die Gletscher Islands und über die Wasserführung und den Schlammgehalt der Gletscherflüsse. (Arkiv f. Mathem. og Naturvid. 1882, pag. 201 — 232.)

⁴⁾ SVENONIUS, Studier vid svenska jöklar. (Geol. Fören. Förhandl. No. 85, Bd. VII.)

⁵⁾ K. KEILHACK, Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gletscher- und norddeutschen Diluvial-Ablagerungen. Jahrb. der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, pag. 159.

Durch die Vereinigung der aus verschiedenen Gebieten kommenden Gewässer erklärt sich die innige Vermischung nördlichen und südlichen Materiales, wie sie die Grand- und Geröllschichten des Uellnitzer Profiles zeigen.

Der in der Magdeburger Gegend östlich und westlich der Elbe auftretende Geschiebemergel gehört der Zeit der ersten Vergletscherung an. Er ist die Grundmoräne des Inlandeises, welches sich bis zum Nordrande der mitteldeutschen Gebirge ausdehnte und bei seinem allmählichen Vorrücken durch vielfache kleine Oscillationen an seinem Rande Veranlassung zu lokalen Grand-, Sand- und Thonablagerungen gab, welche häufig mit dem Unteren Geschiebemergel wechsellagern und ihn dadurch zuweilen lokal in mehrere Bänke theilen¹⁾. Die geschichteten Sande und Thone, welche als Einlagerungen im Geschiebemergel bei Hohenwarthe auftreten, sind meiner Ansicht nach in dieser Weise entstanden.

Da das Inlandeis, wie aus den bei Gommern, sowie bei Landsberg und Halle aufgefundenen Glacialschrammen hervorgeht, sich in einer nord-südlichen Richtung vorgeschoben hat, so findet man in Folge dessen in seiner Grundmoräne, dem Geschiebemergel, kein Geschiebe südlich anstehender Gesteine, sondern das Material stammt entweder aus Skandinavien oder aus den einheimischen Gebieten, welche bereits vom Eise überschritten worden sind. Ich habe nirgends im Geschiebemergel Elbkieselschiefer auffinden können, obwohl das Vorkommen derselben nicht so sehr befremden dürfte, da sich dieselben in den Granden unter und über dem Geschiebemergel finden und aus ersteren aufgenommen sein könnten.

Der Untere Diluvialmergel bezeichnet einen bestimmten Abschnitt der Glacialzeit und wird in der Magdeburger Gegend sowohl die darunter liegenden Grande, als auch, wo dieselben durch Erosion und Denudation bereits entfernt waren, das feste

¹⁾ Vergl. F. WAHNSCHAFFE, Ueber das Vorkommen geschiebefreien Thones in den obersten Schichten des Unteren Diluviums der Umgegend von Berlin. Jahrb. der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1881. Berlin 1882.

Gebirge als eine gleichmässige Decke überzogen haben, welche sich den Unebenheiten des Terrains anschmiegte. Die Geschiebemergel bei Gommern, Hohenwarthe, Wolmirstedt, Langenweddingen, Ummendorf und Uellnitz sind wahrscheinlich als gleichzeitige Bildungen anzusehen und mit dem Unteren Geschiebemergel der Mark Brandenburg in Parallele zu stellen.

Nach dem ausgedehnten Vorrücken des Festlandeises folgte eine Abschmelzung desselben. Die im norddeutschen Flachlande zwischen dem oberen und unteren Geschiebemergel sich findenden Schichten mit ihren Thier- und Pflanzenresten zwingen zur Annahme einer Interglacialzeit, welche nach den Untersuchungen HOLMSTRÖM's und neuerdings durch DE GEER¹⁾ auch in Schonen nachgewiesen worden ist. Manche Geologen neigen noch heute der Ansicht zu, die skandinavisch-norddeutsche Eisbedeckung als eine einheitliche aufzufassen, eine Anschauung, welche auch der Verfasser, der Auffassung TORELL's folgend, anfänglich theilte. Die zuerst nur in Bezug auf die alpinen Ablagerungen der Eiszeit mit ihren Schieferkohlen erörterte Frage einer Interglacialzeit ist in neuerer Zeit mit besonderem Nachdruck von JAMES GEIKIE²⁾ wieder aufgenommen und im Hinblick auf die gesammte Glacialformation eingehend behandelt worden.

Was Norddeutschland betrifft, so waren hier HELLAND³⁾ und PENCK⁴⁾ die ersten, welche für Interglacialzeiten eintraten. Letzterer, welcher neuerdings auch in den Schotterablagerungen der deutschen Alpen die Spuren einer dreifachen Vergletscherung zu erkennen glaubt, nahm zuerst für Norddeutschland ebenfalls eine solche an, gab jedoch später zu, dass der Beweis dafür noch erbracht werden müsste⁵⁾. In der That liegt bei der wechselvollen Ausbildung unseres Unteren Diluviums, dessen Schichtenfolge nach

¹⁾ G. DE GEER, Om den skandinaviska landisens andra utbredning. Geol. Fören. Förhandlingar Bd. VII, 1884, pag. 443 ff.

²⁾ Great Ice Age, 1877 und Prehistoric Europe, 1881.

³⁾ Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. für 1879, Bd. XXI.

⁴⁾ Die Geschiebformation Norddeutschl. Z. d. D. geol. Ges. 1879, Bd. XXI.

⁵⁾ Die Vergletscherung der deutschen Alpen u. s. w., pag. 322.

den Tiefbohrungen und den geologischen Kartirungsarbeiten lokal mannigfache Verschiedenheiten aufweist und daher nicht zu einer allgemein anwendbaren Specialgliederung desselben berechtigen kann¹⁾, vorläufig kein Grund vor, mehr als eine Interglacialzeit anzunehmen, da mehrere über einander vorkommende Geschiebemergelbänke im Unteren Diluvium noch nicht eben so viele Vergletscherungen anzuzeigen brauchen, sondern auf geringere Oscillationen des Eisrandes leicht zurückgeführt werden können.

Auch die Magdeburger Gegend liefert einen Beweis dafür, dass zwischen der Bildungszeit der beiden Grundmoränen die Oberfläche Norddeutschlands längere Zeit hindurch eisfrei gewesen sein muss.

Im Süden Magdeburgs zwischen der Sudenburg und Buckau befindet sich an der Westseite der Leipziger Chaussee eine schwache Bodenerhebung, auf welcher früher zwei Windmühlen standen. Auf der EWALD'schen Karte ist daselbst ein diluvialer Kalktuff angegeben worden, was mich bewog, diese Stelle von Neuem aufzusuchen. Die dort früher vorhandenen Aufschlüsse, welche sich auf dem Grundstücke des Herrn Steinmetzmeisters C. EBELING (Leipziger Chaussee 5 cc) befanden, sind eingegangen. Nach der freundlichen Mittheilung des genannten Herrn waren dort seiner Zeit tiefe Sandgruben, welche nachher zugeschüttet worden sind. In diesen Gruben war nach seiner Angabe von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge zu beobachten:

Humoser Bördelöss	0,3 m
Gelber Bördelöss	0,5 m
Kalktuff	0,2—0,3 m
Rother Sand }	+ 13 m.
Grauer Grand }	

Der Kalktuff, welcher aus sehr dichtem, zum Theil krystallinischen kohlen-sauren Kalk besteht, wurde wegen seiner warzigtraubigen Oberflächenbeschaffenheit mehrfach in Gärten zu Grotten oder auch wegen seiner Festigkeit zu Fundamentsteinen verwandt.

¹⁾ Vergleiche die Fussnote ¹⁾ auf Seite 58.

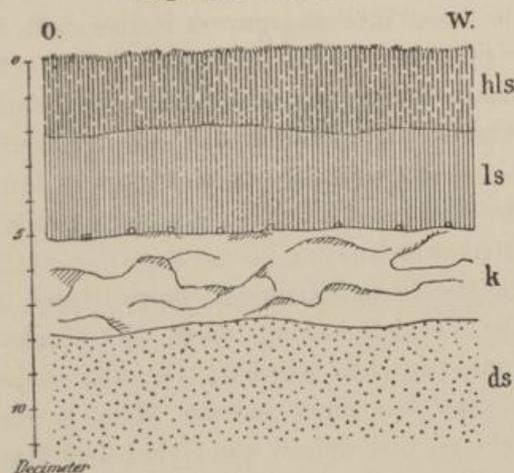
Nach einer von mir ausgeführten Untersuchung enthielt derselbe 95,95 pCt. kohlensauren Kalk. Von der ganzen Ablagerung waren nur noch wenige von Herrn EBELING aufbewahrte Platten vorhanden, welche mir derselbe gütigst zur Verfügung stellte. In diesen fanden sich sehr zahlreiche Conchylienschalreste in lagenförmiger Anordnung. Die bestimmbarcn Schalen gehörten der

Limnaea truncatula Müll.

an, eine Bestimmung, deren Richtigkeit Herr Professor VON MARTENS mir zu bestätigen die Güte hatte. Zugleich theilte mir derselbe mit, dass *Limnaea truncatula* sich sehr widerstandsfähig bei dem Austrocknen von Sümpfen verhalte, so dass sie häufig in kleinen austrocknenden Wasserpfützen allein von allen darin lebenden Conchylien übrig bliebe.

Fig. 6.

Aufschluss auf der Strecke des Herrn DIESTEL in der Sudenburg, Leipziger Chaussee.



hls Humoser Löss.

ls Gelber Löss mit kleinen Geröllen an der Basis.

k Kalktuff.

ds Unterer Diluvialsand, roth in Folge der Incrustation mit Eisenoxydhydrat.

Da mir sehr daran lag, mich durch eigene Anschauung von der Lagerung des Kalktuffes zu überzeugen, so führte mich Herr

EBELING zu einem auf dem Nachbargrundstücke, der Strecke des Herrn DIESTEL, gelegenen kleinen Aufschlusse, welchen das in Figur 6 (Seite 61) dargestellte Profil zeigt und welches sehr gut mit den obigen Angaben übereinstimmt.

An der Grenze gegen den Kalktuff fanden sich hier im Bördelöss mehrere kleine nordische Geschiebe, welche ich nach Analogie der sonst in der Börde vorkommenden Aufschlüsse als die Reste einer Steinsohle ansehe. Da ich nun letztere für den Rückstand des aufgearbeiteten Oberen Geschiebemergels halte, so muss ich dem Kalktuff ein interglaciales Alter zuweisen. Dass derselbe nicht secundär unter dem Löss durch die Entkalkung desselben und Wiederabsatz des Kalkes aus den Tagewässern entstanden sein kann, beweisen die darin vorkommenden Conchylien. Es muss hier ein kleines offenes Becken vorhanden gewesen sein, in welches kalkhaltige Wasser hineinflossen und ihren Kalk als feinen Schlamm darin absetzten, so dass die zu Boden sinkenden Schalen der abgestorbenen Schnecken darin eingebettet werden konnten.

Ob die bei Schwanebeck unweit Halberstadt vorkommenden Kalktuffe, welche eine reiche Ausbeute fossiler Säugethierreste geliefert haben, dieselbe geologische Stellung einnehmen, ist mir leider nicht bekannt. Hinsichtlich der thüringischen Kalktuffe von Weimar und Gera ist neuerdings durch PENCK¹⁾ deren interglaciale Stellung mit Beziehung auf das Alter des palaeolithischen Menschen eingehend erörtert worden.

Sowohl die Sande und Grande, welche beim Rückgange des Eises der ersten Vergletscherung durch die Abschmelzwasser aus den Moränen ausgewaschen wurden, als auch diejenigen, welche die Gletscherströme des zum zweiten Male vorrückenden Eises vor sich ausbreiteten und welche gemeinlich dem Unteren Diluvium zugerechnet werden, können als interglacial bezeichnet werden. Eine derartige vielleicht zwiefache Entstehung kann für die bei Hohenwarthe zwischen dem Unteren Geschiebemergel und dem Oberen Sande lagernden Diluvialsande in Anspruch genommen werden.

¹⁾ A. PENCK, Mensch und Eiszeit, Archiv für Anthropologie Bd. XV, Heft 3. Braunschweig 1884, pag. 9. Vergl. auch »Die Vergletscherung der deutschen Alpen«, Leipzig 1882, pag. 323.

Die in der Magdeburger Börde zwischen Geschiebemergel und Löss sich findenden und auch in Kuppen und an Abhängen zu Tage tretenden Grande und Sande der Interglacialzeit sind durch sehr schnell und starkströmende Wasser abgelagert, welche im Stande waren, Sandbänke von oft bedeutender Mächtigkeit in verschiedenen Theilen ihres Stromgebietes anzuhäufen. Die diskordante Parallelstruktur der Sande und Grande, sowie der rasche Wechsel sehr feiner und ausserordentlich grobkörniger Schichten lässt auf den schnellen Wechsel in der Stromgeschwindigkeit des Wassers schliessen, eine Eigenschaft, welche wir sowohl an schnell anwachsenden Gebirgsbächen, vor allem aber auch an den von den Gletschern kommenden Schmelzwässern beobachten können. Die Richtung der sich zu grossen und breiten Strömen vereinigenden Fluthen scheint eine südost-nordwestliche gewesen zu sein, so dass die Wasser bei Hochfluth den Südabhang des Fläming überschwemmten und über die Magdeburger Börde nach Nordwest zu ihren Abfluss fanden, während das heutige Elbbett mit den Ablagerungen der älteren Glacialzeit erfüllt war.

Kieselschiefer- und Milchquarzgerölle, wie sie das heutige Elbthal führt, finden sich in den Unteren Diluvialgranden der Magdeburger Börde besonders zahlreich in dem südlich und südwestlich von Magdeburg gelegenen Gebiete und nehmen nach Nord zu mehr und mehr ab, doch konnte ich sie auch noch südöstlich von Neuhaldensleben in den am Forstrande auftretenden Kuppen des Unteren Diluvialgrandes beobachten. Die Fluthen müssen in dieser Periode oft ausserordentlich angeschwollen und sehr reissend gewesen sein, denn wir finden gerade auf den höchsten Kuppen der Magdeburger Gegend die grössten Grande abgelagert.

Wahrscheinlich wurden diese hochgelegenen Grande abgesetzt, als das Eis der zweiten Vergletscherung bereits den grössten Theil des norddeutschen Flachlandes wieder überzogen hatte und gegen Norden einen mächtigen Stauwall bildete, so dass die Schmelzwasser des Eises von Norden und die von den Südabhängen des mitteldeutschen Gebirgsrandes herabkommenden Gewässer in ein verhältnissmässig enges Bett eingeschlossen wurden.

Ueber die Sande und Grande schob das Eis von Neuem seine Grundmoräne fort, welche durch den Oberen Geschiebemergel und den ihn oft ganz und gar vertretenden Oberen Sand (Geschiebesand) repräsentirt wird. Obwohl ich in der ganzen Magdeburger Gegend nirgends einen zweiten Geschiebemergel beobachtet habe, der als ein Aequivalent des Oberen Geschiebemergels anzusehen wäre, so glaube ich trotzdem, dass derselbe dort einst vorhanden gewesen sein wird, wofür auch der Geschiebesand nördlich von Hohenwarthe und auf der Madelshöhe spricht.

Die an der Basis des Lösses sich findende Steinsohle ist wahrscheinlich ebenfalls als der letzte Rest eines ausgeschlammten Geschiebemergels anzusehen, welche Ansicht auch LASPEYRES¹⁾ ausgesprochen hat. Demnach würde diese Steinsohle mit dem Oberen Geschiebesande in Parallele zu stellen sein, zu welcher Auffassung auch LAUFER bei seinen Untersuchungen der Gegend von Cönnern gekommen ist, welche in einem in dem Archiv der königlich preussischen geologischen Landesanstalt aufbewahrten Manuscript niedergelegt sind. Gegen die Ansicht, die Steinsohle als eine besondere Driftbildung aufzufassen, scheint mir die ausserordentlich gleichmässige Verbreitung derselben zu sprechen, da sie sich fast in jedem Lössaufschlusse der Magdeburger Börde mehr oder weniger deutlich wiederfindet. Das Material der Steinsohle ist hier ein vorwiegend nordisches; die einheimischen Geschiebe, welche sich in den darunter liegenden Granden ziemlich häufig finden, treten in derselben entschieden zurück. Die Blöcke erreichen zuweilen eine bedeutende Grösse (über 1 m Durchm.) und zeigen sogar in einigen Fällen noch eine deutliche Gletscherstreifung. Dies alles spricht entschieden dagegen, dass die Steinsohle des Bördelösses nur ein Schotterabsatz sei. Auch in anderen Lössgebieten ist die Steinsohle als fluviatil umgelagerte Grundmoräne aufgefasst worden, so jüngst von UHLIG²⁾ in der galizischen

¹⁾ Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w., Blatt Gröbzig, pag. 10, Blatt Zörbig und Blatt Petersberg.

²⁾ V. UHLIG, Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1884, 34, Bd. I, pag. 194 — 196.

Tiefebene und im Königreich Sachsen, wo beispielsweise an vielen Stellen des westlichen Gebietes der von SAUER bearbeiteten Section Liebertwolkwitz »alle Verhältnisse darauf hinzuweisen scheinen, dass der Geschiebelehm durch eine vor die Entstehung des Lösses fallende Erosion sowohl in seiner horizontalen Verbreitung, als auch in seiner Mächtigkeit reducirt wurde«, und wo in den Erläuterungen der Section Zwenkau von HAZARD von dem Vorhandensein des Geschiebemergels in Gestalt einer Steinsohle gesprochen wird. Nach PENCK¹⁾ ist das Auftreten einer Steinsohle unter dem Löss nur von secundärer Bedeutung, während KLOCKMANN²⁾ dieselbe mit den Flussschottern identificirt.

Die beim Beginn der Abschmelzung erfolgte Zerstörung des Geschiebemergels muss durch sehr stark strömende Wasser am Rande des abschmelzenden Eises der zweiten Vergletscherung veranlasst worden sein, da sich hier nirgends die bei der Ausschlämmung gebildeten Grande und Sande erhalten haben, sondern vollständig nur unter Zurücklassung des gröberen Materials entfernt worden sind.

Es bleibt mir noch übrig, meine Ansichten über die Entstehung der jüngsten Diluvial-Ablagerung der Magdeburger Börde, des Lösses mit seiner humosen Deckschicht, etwas näher zu entwickeln. Obwohl ich als ein Anhänger der VON RICHTHOFEN'schen Löss-Theorie an die Untersuchung der Magdeburger Börde herantrat, so bin ich doch, ohne die Berechtigung dieser Theorie für gewisse Gebiete in Abrede stellen zu wollen, durch verschiedene Gründe dazu bewogen worden, die ursprüngliche Ablagerung des Magdeburger Bördelösses, sowie des Lösses von Norddeutschland überhaupt nicht als eine subaërische, sondern als eine fluviatile Bildung anzusehen.

Nachdem JENTZSCH eine scharfe, sich auf petrographische Untersuchungen gründende Definition des Lössbegriffes gegeben hatte, war man berechtigt, denselben nicht nur auf die Bildungen

¹⁾ A. PENCK, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1883, Bd. XXXV, pag. 392.

²⁾ F. KLOCKMANN, Ueber gemengtes Diluvium und diluviale Flussschotter im norddeutschen Flachlande. Jahrb. der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, pag. 346.

des Rheinthales, für welche der Name Löss zuerst angewandt worden war, zu beschränken, sondern man konnte denselben auch auf alle diejenigen Bildungen ausdehnen, welche auch bei dem Fehlen des Kalkgehaltes, der Lösspuppen oder der sonst für typisch gehaltenen Lössconchylien im Uebrigen die Struktur und die petrographischen Merkmale des Lösses besaßen. So sind in Sachsen nach den Vorarbeiten von FALLOU und ENGELHARDT durch JENTZSCH und sodann durch die Arbeiten der sächsischen geologischen Landesaufnahme grosse Gebiete als Löss bezeichnet worden. Auch in Schlesien ist das Vorkommen von Löss durch A. ORTH bei Oels zu beiden Seiten der Weistritz und bei Görlitz beschrieben. Nach Westen zu schliesst sich an das sächsische Lössgebiet die Hallenser Gegend an, woselbst die Aufnahmen der preussischen geologischen Landesanstalt die Verbreitung des Lösses nachgewiesen haben. Als Fortsetzung desselben sind die Lössvorkommen südlich und nördlich des Harzrandes anzusehen. Die Magdeburger Börde steht nach Süden zu im directen Zusammenhange mit dem Hallenser Lössgebiete.

Was die Entstehung des Lösses betrifft, so sind die Ansichten der verschiedenen Geologen, welche sich mit demselben beschäftigt haben, noch immer sehr getheilt. In den uns hier speciell interessirenden Gebieten, welche als die directe Fortsetzung der Magdeburger Börde anzusehen sind, ist die Bildung des Lösses ebenfalls verschiedentlich erklärt worden. Während sich v. FRITSCH in den Erläuterungen zu Blatt Teutschenthal und NEHRING bei der Beschreibung der Aufschlüsse bei Westeregeln und Thiede auf den Standpunkt der v. RICHTHOFEN'schen Lösstheorie stellen, hat LASPEYRES in den Erläuterungen zu den Blättern Gröbzig, Zörbig und Petersberg den Löss als ein durch Schlagregen aus dem Geschiebemergel entstandenes Ausschlämmungsprodukt zu erklären versucht. Gegen die letztere Annahme scheint mir die ausserordentliche Gleichmässigkeit des Lössmaterials sowie das vollständige Fehlen desselben in den nördlich gelegenen Gebieten des norddeutschen Flachlandes zu sprechen, wo ebenfalls ausgedehnte, mit Geschiebemergel bedeckte Hochflächen vorkommen und wo man, falls der Löss eine Regenbildung sein sollte, denselben eben so gut erwarten müsste. Die durch Regenwasser zusammen-

geschwemmten Gebilde des norddeutschen Flachlandes, welche sich in Einsenkungen der Mergelplatte finden, sind von ganz anderer Beschaffenheit, da sie gewöhnlich einen sehr hohen Thongehalt besitzen.

Bereits COLLOMB, LYELL und SUESS haben die Ansicht ausgesprochen, dass man den Löss als Gletscherschlamm, d. h. als den feinsten Detritus der von den Gletschern abfließenden Schmelzwasser auffassen könnte.

Auch JAMES GEIKIE¹⁾ hat den Löss als ein Schlammprodukt der von den Gletschern kommenden Ströme aufgefasst, der sich bei den jährlich wiederkehrenden und in manchen Gebieten sich zu seeartigen Ueberschwemmungen erweiternden Hochfluthen abgelagerte und G. BERENDT²⁾ hat ihn den feinsten Abhub des Gletscherschlammes genannt, welcher in Buchten eines von ihm angenommenen Meeresarmes, der sich mit den Schmelzwassern nach WNW zurückgezogen haben soll, zum Absatz gelangte. PENCK³⁾, welcher in dem Löss einen mehrfach umgelagerten und verwehten Flusslehm sieht, welcher allerdings von den Strömen abgesetzt wurde, die auch die Quartärgerölle abgelagerten, aber trotzdem nach seiner Ansicht kein unbedingtes Zubehör zu einer Glacialformation zu sein braucht, schreibt ihm eine aëril-fluviatile Bildung zu und glaubt, dass seine Lagerungsverhältnisse nur durch die Combination beider Theorien zu erklären seien.

Gegen die Voraussetzung der v. RICHTHOFEN'schen Theorie, dass der Löss als ein Verwitterungsstaub des festen Gebirges anzusehen sei, scheint mir die so sehr gleichmässige Ausbildung des Lössmaterials zu sprechen, bei dem so mannigfachen Wechsel der Gesteine, welche sich in der Magdeburger Gegend bis zum Harzrande finden. Nirgends zeigt die ursprüngliche Ablagerung irgend welche lokalen Modificationen, sondern sie besitzt stets ein gleichmässiges Ansehen in der Farbe und Struktur und führt überall

¹⁾ JAMES GEIKIE, Prehistoric Europe, Chapter IX.

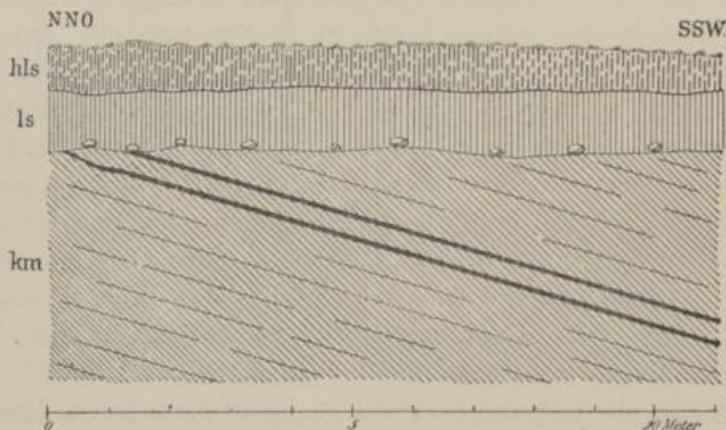
²⁾ G. BERENDT, Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXI, 1879, pag. 13.

³⁾ A. PENCK, Mensch und Eiszeit, Separat-Abzug pag. 13. Archiv für Anthropologie Bd. XV, Heft 3, 1884.

kohlensuren Kalk. Wäre der Löss von den Höhen der Mitteldeutschen Gebirge durch Winde in die Magdeburger Börde hinabgeführt, so müsste derselbe in alle kleinen Einsenkungen des Terrains eingedrungen sein und würde in den Profilen oft sackartig in die unterliegenden Schichten hineinragen. Dies ist jedoch, soweit ich die Magdeburger Börde durchforscht habe, niemals der Fall, sondern stets schneidet die Lössschicht mit ihrer Steinsohle die darunter liegenden Schichten, mögen dieselben dem Diluvium oder dem älteren Gebirge angehören, in einer scharfen, geraden Linie ab, wie dies beispielsweise Fig. 7 zur Anschauung bringt.

Fig. 7.

Profil aus der Ziegeleigrube südöstlich von Gross-Wanzleben.



hls Humoser Löss.

ls Gelber Löss, mit einer Geschiebezone an der Basis (Steinsohle).

km Keupermergel, mit zwei schwarzen, kohligen Bänken.

Es lässt sich diese Erscheinung, meiner Ansicht nach, nur auf die Einwirkung der starkströmenden Wasser zurückführen, welche den Geschiebemergel der letzten Vereisung zerstörten und das Terrain ebneten.

Während PENCK annimmt, dass der Lössabsatz bereits vor Eintritt der letzten Vergletscherung vollendet war, scheint mir das gänzliche Fehlen jeglichen erraticen Materials über dem Bördelöss zu beweisen, dass derselbe nicht interglacialen Ursprungs sein kann. Selbst unter der Annahme, dass das Eis der letzten

Glacialperiode die Lössgebiete nicht überzog, müssten sich doch an irgend welchen Punkten die durch die Gletscherströme abgesetzten Sande auf dem Löss finden.

Die von PENCK¹⁾ stets mit besonderem Nachdruck hervorgehobene Annahme, welche sich auf seine Untersuchungen in den deutschen Alpen stützt, dass auch der Löss Norddeutschlands die Gebiete der letzten Vergletscherung flieht und nie auf den Ablagerungen der letzten Vereisung, sondern überall an deren Rande auf den äusseren älteren Moränen ruht, habe ich in der Magdeburger Gegend nicht bestätigt gefunden. Ob sie für alle anderen Lössvorkommen am Rande des norddeutschen Diluviums berechtigt ist, müssen spätere Untersuchungen noch ergeben.

F. KLOCKMANN²⁾ hat sich, was die Verbreitung des norddeutschen Lösses und sein Vorkommen innerhalb einer von der letzten Vergletscherung freigebliebenen Randzone betrifft, der Ansicht PENCK's angeschlossen. Jedoch hält KLOCKMANN den Löss für Gletscherschlamm und sieht in ihm das Altersäquivalent des Oberen Geschiebemergels. Die Zeit der Entstehung des ersteren verlegt er in den ganzen Zeitraum, der zwischen der grössten Ausdehnung der letzten Eisbedeckung und deren völligem Verschwinden aus Norddeutschland lag. Die Lössbildung und ihr Vorkommen in beträchtlicher Höhe ist nach ihm bedingt durch die im Norden vorlagernde Eisbarre der letzten Vergletscherung, welche die aus dem Süden kommenden Ströme und Flüsse, sowie die eigenen Schmelzwasser in der durch den Südrand des Eises und den Nordrand der mitteldeutschen Gebirge geschaffenen Niederung zu beträchtlicher Höhe aufstaute und durch die Reaction der mit schlammigen Theilen beladenen Schmelz- und Flusswasser auf einander, sowie deren Ausdehnung in dem breiten Becken des heutigen Lössvorkommens.

¹⁾ Die Vergletscherung der deutschen Alpen u. s. w. 1882, pag. 322 u. 323. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1883, Bd. XXXV, pag. 394. — Mensch und Eiszeit, Archiv für Anthrop. Bd. XV, Heft 3, 1884.

²⁾ F. KLOCKMANN, Die südliche Verbreitungsgrenze des Oberen Geschiebemergels und deren Beziehung zu dem Vorkommen der Seen und des Lösses in Norddeutschland. Jahrb. der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884.

E. LAUFER, welcher in dem bereits auf Seite 64 erwähnten Manuscripte die Steinsohle mit dem Decksande gleichstellt, hält den Löss selber für jünger, als den ersteren.

Meiner Ansicht nach fällt die Lössbildung in die letzte Zeit der zweiten Vergletscherung, in den Beginn der grossen Abschmelzperiode des Inlandeises¹⁾. Wie weit dasselbe bei seiner letzten Ausdehnung das norddeutsche Flachland bedeckt hat, lässt sich für die verschiedenen Randgebiete desselben nur durch eingehende Forschungen an Ort und Stelle feststellen, denn die von KLOCKMANN nach den vorhandenen Literaturnachrichten gezogene Grenzlinie des Oberen Diluvialmergels, welche westlich der Oder bis zur Nordsee durch die grosse Niederung des Baruther und unteren Elbthales gebildet werden soll, fällt nach meiner Auffassung keineswegs auch »nur angenähert«, wie KLOCKMANN meint, mit der Südgrenze der jüngsten Vereisung Norddeutschlands zusammen. Es ist dabei meiner Ansicht nach die Gleichwerthigkeit des Oberen Geschiebesandes (Decksandes) mit dem Oberen Diluvialmergel und die zerstörende Einwirkung der Abschmelzwasser auf den letzteren zu sehr ausser Acht gelassen worden, welche Einwirkung um so intensiver sein musste, je kleiner beim Beginn der Abschmelzperiode das von den Wassern überfluthete Gebiet war. Daher erscheint es ganz natürlich, wenn der Obere Mergel in den Randgebieten der norddeutschen Glacialformation dort, wo er zur Ablagerung gekommen war, nicht mehr angetroffen, sondern ausschliesslich durch den Geschiebesand vertreten wird, da wir hier das zu finden erwarten müssen, was PENCK²⁾ mit dem treffenden, von ihm allerdings auf die äussere (ältere) Moränenzone in Südbayern angewandten Ausdruck »verwaschene Moränenlandschaft« bezeichnet hat. Eine derartige Landschaft stellt wahrscheinlich auch theilweis der nordwestliche Theil³⁾ des norddeutschen Flach-

¹⁾ Vergl. das Referat über meinen Vortrag im Tageblatt der 57. Versamml. d. Naturf. u. Aerzte. Magdeburg 1884, pag. 314—317.

²⁾ Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Siehe die Gletscherkarte von Südbayern.

³⁾ Vergleiche meine Mittheilung in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. für 1882, Bd. XXXIV, pag. 588 ff.

landes dar, welcher durch seine mehr ebene, meist aus Sanden zusammengesetzte Oberfläche sich in charakteristischer Weise von dem östlichen Flachlande unterscheidet und dem planirenden und ausschlämmenden Einflusse der Schmelzwasser jedenfalls ganz besonders ausgesetzt war.

Nachdem sodann die starkströmenden Fluthen die Grundmoräne des zurückschmelzenden Inlandeises zerstört und als Residuum die Steinsohle zurückgelassen hatten, stauten sie sich allmählich durch den immer reichlicher werdenden Zufluss der Schmelzwasser zwischen dem mit der heutigen Elbniederung ungefähr parallel laufenden Eisrande, der nördlich von Barleben nach Westen umbog und so eine Bucht gebildet zu haben scheint, und dem Nordabhange des Harzes zu einer gewaltigen Hochfluth an, welche wahrscheinlich nur die höheren Punkte des subherzynischen Vorstufenlandes unbedeckt liess. In Folge ihrer grossen Ausdehnung und des sie im Norden und Nordwesten am Abfluss hindernden Eises war ihre Stromgeschwindigkeit eine sehr langsame und gleichmässige, so dass ihr Sediment ein nur geringe Verschiedenheiten der Korngrösse aufweisendes Produkt sein musste. Die feinsten Theile des Materials konnten jedoch nur in geringerem Maasse zum Absatz gelangen, daher der nur geringe Thongehalt des Lösses.

Hätte der Eisrand östlich der heutigen Elbe beträchtlich weiter zurückgelegen, etwa nach der Annahme KLOCKMANN'S, welcher ebenfalls die aufstauende Wirkung der Eisbarre hervorhebt, jenseit des Fläming, den die Moräne der jüngsten Vereisung nicht mehr erreicht haben soll, dann müsste sich auch auf dem mit der Börde correspondirenden Diluvialplateau des rechten Elb-ufers noch Löss nachweisen lassen, da die Hochfluth naturgemäss auch diese Gegend überschwemmt haben würde, was aus den Höhenangaben in der beigegeführten Uebersichtskarte klar zu ersehen ist. Denn wenn auch die Abdachung des Terrains nach der heutigen Elbniederung schon vorhanden gewesen sein muss, so konnten doch weder die Höhen bei Hohenwarthe, noch viel weniger das flache Thalgehänge südlich davon den Fluthen ein Hinderniss bieten, welche in der Börde bis zu mindestens 400 Fuss angestiegen

sind. Dasselbe gilt von den Höhen nördlich des Lössgebietes, so dass wir auch hier den Eisrand als Grenzwall betrachten müssen. Ob die Höhen im Westen der Börde, die sich bis zu 560 Fuss erheben, den Wassern ein nicht übersteigbares Hinderniss boten, können erst umfangreichere Untersuchungen ergeben.

Als der Eisrand durch Abschmelzen immer weiter zurückwich und besonders im Nordwesten den Schmelzwassern nicht mehr hindernd in den Weg trat, da musste meiner Ansicht nach der Lössabsatz bald gänzlich aufhören, da die Voraussetzung für denselben, die langsam und gleichmässig strömende mit feinem Gletscherschlamm erfüllte Hochfluth, welche jetzt einen leichteren und schnelleren Abfluss nach Nordwesten zu fand, nicht mehr vorhanden war.

Aus diesem Grunde kann die Lössbildung nicht während der ganzen Abschmelzperiode, wie KLOCKMANN annimmt, fortgedauert haben, da der sich immer weiter zurückziehende Eisrand bald nicht mehr die Stelle eines nördlichen Thalgehanges für die Löss führenden Wasser vertreten konnte.

Die obigen Ausführungen scheinen mir das Resultat zu ergeben, dass der Bördelöss mit seiner Steinsohle ein Altersäquivalent des Oberen Geschiebesandes ist, dass jedoch der Absatz des ersteren der Hauptsache nach bereits vollendet war, als sich letzterer unter dem denudirenden Einflusse der Schmelzwasser in den nördlicheren Gebieten des norddeutschen Flachlandes aus dem Oberen Geschiebemergel zu bilden begann.

Die deutliche Absonderung des Lösses an seiner Basis in verschiedene durch feinen Sand getrennte Bänke, wie ich sie an zwei Punkten bei Ebendorf und Schnarsleben beobachtete, kann nur durch strömendes Wasser bewirkt sein. Das Material des Lösses ist vorwiegend aus dem am Eisrande aufgearbeiteten Geschiebemergel und dem durch die Schmelzwasser reichlich hinzugeführten Gletscherschlamm hervorgegangen, mischte sich jedoch aufs Innigste mit dem Verwitterungsschlamm des älteren Gebirges, denn auch die von den deutschen Mittelgebirgen kommenden Wasser trugen zur Vermehrung der Hochfluth bei.

Der kohlensaure Kalk, welcher als ein feiner Ueberzug jedem Körnchen des Lösses anhaftet, ist meiner Ansicht nach nicht als

ein chemischer Niederschlag aufzufassen, da sein Kalkgehalt viel zu hoch ist, als dass er in den Hochfluthen aufgelöst gewesen sein könnte. Ausserdem zeigen sich unter dem Mikroskop keine Kalkspathrhomboëder. Es scheint mir viel wahrscheinlicher, dass der zerstörte Geschiebemergel, welcher den Kalk gerade in feinsten Vertheilung besitzt, sowie auch die reichlich vorhandenen kalkhaltigen Bildungen des älteren Gebirges den fein zerriebenen Kalkstaub lieferten, welcher die Lösskörnchen bei ihrem Absatze überzog.

JENTZSCH¹⁾ hat den Löss des Elbthales als einen bei Hochfluthen der Elbe abgesetzten Schlamm aufgefasst, was mir jedoch mit dem hohen Kalkgehalt desselben nicht im Einklange zu stehen scheint. Die ausgedehnten Schlickabsätze, welche sich in der Elbniederung finden, sind stets von anderer petrographischer Beschaffenheit als der Löss. Sie sind kalkfrei und besitzen einen verhältnissmässig hohen Thongehalt, welcher dem Löss fehlt.

Hiermit stimmt eine Beobachtung von G. BISCHOF²⁾ überein, welcher die schwebenden Theile der Elbe bei Hamburg untersuchte und dabei fand, dass dieselben hellbraun aussahen und mit Säuren nicht im mindesten aufbrausten. Zu einer näheren chemischen Untersuchung war die Menge der erhaltenen schwebenden Theile leider zu gering. Darum ist es auch eine irrthümliche Bezeichnung von JENTZSCH, wenn er behauptet, dass die Elbwasser noch jetzt »Löss« führen (S. 78) und dass sich ihre heutigen Absätze nicht vom älteren Löss unterscheiden.

Man hat oft das Fehlen jeglicher Schichtung als Beweis gegen den fluviatilen Ursprung des Lösses angeführt, doch kann, wie bereits M. FESCA³⁾ sehr klar ausgeführt hat, eine Schichtung nur dann eintreten, wenn sich die Stromgeschwindigkeit des Wassers stetig ändert. Ein Hinweis auf den in der Magdeburger Elbniederung abgelagerten meist völlig ungeschichteten Schlick zeigt wohl am besten, dass fluviatile Absätze keineswegs immer geschichtet zu sein brauchen. Noch einen Beweis möchte

¹⁾ Ueber das Quartär der Gegend von Dresden u. s. w., pag. 73 ff.

²⁾ Lehrb. der chem. und physikal. Geologie. 1. Aufl. 1855, Bd. II, pag. 1587.

³⁾ Die agronomische Bodenuntersuchung und Kartirung u. s. w. Berlin 1879, pag. 69 u. 70.

ich für die fluviatile Natur des Magdeburger Lösses anführen. Es ist dies seine sich ausserordentlich gleichbleibende Mächtigkeit. Nirgends finden sich Anschwellungen, sondern der Löss legt sich als eine gleichmässige Decke auf die unterliegenden Schichten. Das wellige Terrain der Börde ist nicht durch die verschiedene Mächtigkeit des Lösses bedingt, sondern wird hervorgerufen durch die Aufragungen des älteren Gebirges oder durch das Anschwellen des Unteren Diluvial-Sandes und -Grandes, welcher in Kuppen den Löss durchbricht.

Was die humose Schicht betrifft, welche stets die obere Decke des Lösses bildet, so glaubte GIRARD¹⁾ hier zwei durch verschiedene Entstehungsursachen gebildete Absätze unterscheiden zu können, indem er den gelben Löss als den Verwitterungsstaub des älteren Gesteins, den schwarzen Boden dagegen als eine am Meeresstrande entstandene Schlickbildung ansah, dessen Humusgehalt hauptsächlich von verfaulenden Tangarten und zersetzten Meeresthieren herrühren sollte. Zur Annahme einer nachträglichen Meeresbedeckung der Magdeburger Gegend fehlt jeglicher Anhalt. Nehmen wir vielmehr an, dass der Bördelöss ein durch Hochfluthen abgesetzter Gletscherschlamm ist, so musste nach dem Zurückschmelzen des Eises eine Zeit eintreten, wo die Wasser sich verliefen und der grössere Theil der Magdeburger Börde trocken gelegt wurde.

NEHRING hat auf Grund der von ihm bei Thiede und Westeregeln nachgewiesenen Faunen, welche sich auf drei Etagen vertheilen, drei verschiedene Perioden abzuleiten versucht, eine sehr kalte, arktische, eine darauf folgende mit subarktischem Steppenklima und eine dritte, deren gemässigttes Klima die Waldvegetation begünstigte. NEHRING's erste Periode fällt meiner Ansicht nach in die Zeit der Vergletscherung, als das sich zurückziehende Inlandeis noch den grössten Theil Norddeutschlands bedeckte und ein arktisches Klima bedingte. Die Reste der am Eisrande lebenden arktischen Thiere wurden in die untersten Schichten eingeschwemmt. Auch NEHRING hat auf den entschieden fluviatilen Ursprung der untersten Schichten bei Thiede mit rein arktischer

¹⁾ Norddeutsche Ebene, pag. 121.

Fauna mehrfach hingewiesen. Auf dem fruchtbaren Boden der nach und nach trocken gelegten Börde entfaltete sich sehr bald eine üppige Grasvegetation, es entstand eine Steppe, über deren Bewohner wir durch die von NEHRING¹⁾ aufgefundenen charakteristischen Steppenthiere, in Betreff deren ich auf seine Schriften verweisen muss, Kenntniss erlangt haben. Die Gräser dieser Steppe lieferten den Humus des Lösses und durchdrangen mit ihren feinen Faserwurzeln den Untergrund, welcher dadurch die dem Löss eigenthümliche, röhrlige Struktur erhielt. Dass nach Trockenlegung des Lössgebietes Verwehungen des feinstaubigen Lössmateriales stattfinden konnten, scheint mir sehr wahrscheinlich und so mag ein grosser Theil der von NEHRING aufgefundenen Knochenreste durch Staubstürme eingeweht worden sein.

Während die gelbe Lössschicht im Allgemeinen als völlig steinfrei bezeichnet werden muss, finden sich in der humosen und zwar vorwiegend in dem oberen Theile derselben verschiedentlich kleine Gerölle von Haselnuss- bis Wallnussgrösse. Man findet diese Geröllbestreuung vorzugsweise in den niedrigen Lössgebieten westlich der Neuen Neustadt, in der Gegend zwischen Barleben und Ebendorf. Sehr wahrscheinlich ist dieses Gebiet in der Alluvialzeit nochmals bei Hochfluth von den Elbwässern überschwemmt worden, denn die Gerölle bestehen vorwiegend aus Milchquarzen, Kieselschiefern und gelben Feuersteinen, die noch jetzt, wie schon mehrfach hervorgehoben, die hauptsächlichsten Gesteine des Elbkieses bilden. Auch in der Umgebung der den Löss durchragenden Grandkuppen ist oft durch spätere Herabführung, sei es durch den Pflug oder durch Regengüsse, eine Vermischung des Grandes mit dem Löss eingetreten. Der humose Löss zeigt in solchen Gebieten oft eine sandige Ausbildung, während der ihn unterlagernde gelbe Löss feinstaubig ist. In anderen Gebieten dagegen, wo die kleinen Gerölle in der Oberkrume fehlen, wie z. B. in der nächsten Umgebung von Olven-

¹⁾ Vergl. A. NEHRING, Die quatern. Faunen von Thiede und Westeregeln. Arch. f. Anthropol. Bd. X, pag. 359; Bd. XI, pag. 1. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1880, pag. 468. — Verhandl. d. Berl. anthropol. Ges., 1882, Heft 4. — Kosmos Bd. VII, 1883, pag. 173. — Geol. Magazine, Dec. II, Vol. X, pag. 51, 1883.

stedt zeigt der humose Löss ganz dieselbe Körnung wie der gelbe und giebt sich durch das Fehlen des Kalkgehaltes als ein Verwitterungsprodukt des letzteren zu erkennen. Ein Profil, welches diese Verwitterung in ihren verschiedenen Stadien sehr deutlich zeigte, fand sich bei Schnarsleben, nördlich vom Orte. Es fanden sich daselbst von oben nach unten folgende, sich lebhaft in ihren Farben von einander unterscheidende Schichten:

- a. Humoser Löss, nach unten zu durch Abnahme des Humusgehaltes heller werdend, 13 *dem* mächtig.
- b. Humusfreier, entkalkter Löss von dunkelgelber Farbe, 4 *dem* mächtig.
- c. Weissgelber, sehr kalkhaltiger Löss, 3 *dem* mächtig.
- d. Hellgelber Löss von gewöhnlicher Beschaffenheit. Das Liegende war nicht aufgeschlossen.

Die durch die Atmosphärenteilchen bewirkte Entkalkung, welche ganz dem Bildungsprocesse von lehmigem Sande und Lehm aus dem Geschiebemergel entspricht, erstreckte sich nicht nur auf die humose Deckschicht, sondern reichte noch 4 *dem* tiefer hinab. Der dieser Schicht entzogene Kalk setzte sich zum Theil wieder in der Schicht c ab, welche sich durch ihren hohen Kalkgehalt auszeichnet. Wenn hier die Grenze zwischen dem entkalkten und kalkhaltigen Löss als eine gerade Linie erscheint und nicht in einer unregelmässig welligen, wie zwischen dem Geschiebelehm und Geschiebemergel verläuft, so liegt dies an der Gleichmässigkeit des Lössmaterials, welches von den Tagewässern in ganz gleichmässiger Weise durchdrungen wurde.

Die in der Schicht a. beobachtete Abnahme des Humusgehaltes nach unten zu, eine Erscheinung, die sich auch sonst in den Lössaufschlüssen zeigte, beweist deutlich, dass die Humificirung durch Verwesung von Resten dort gewachsener Pflanzen entstanden ist und dass nicht eine besondere humose Schicht, wie GIRARD meinte, daselbst abgelagert wurde. Besonders deutlich zeigte sich die Abnahme des Humusgehaltes nach unten zu in einer südlich der Stadt Seehausen gelegenen Grube, woselbst nachstehendes Profil von mir beobachtet und Proben zur Untersuchung aus 2, 5 und 10 *dem* Tiefe entnommen wurden.

Schichtenfolge in der Grube S Seehausen nahe
der Stadt.Humoser Bördelöss 10 *dcm*

Gelber Bördelöss 0,6 *

(Mit wenig entwickelter, aus vereinzelten kleinen Geschieben bestehender Steinsohle.)

Oligocäner Thon (nach EWALD unbestimmten Alters).

Die humose Schicht war zu oberst in feuchtem Zustande tief-schwarz, ging dann allmählich in eine braunschwarze Farbe über und erschien zu unterst gelbbraun. Wenn schon hieraus die Abnahme des Humusgehaltes zu erkennen war, so erhielt diese Tatsache erst durch die chemische Untersuchung die zahlenmässige Bestätigung.

Humus-¹⁾ und Glühverlustbestimmung.

Profil des humosen Bördelösses bei Seehausen.

Tiefe der Proben- entnahme von der Oberfläche	Gefundene Kohlen- säure pCt.	Hieraus berechneter Humusgehalt pCt.	Glühverlust pCt.
2 <i>dcm</i>	1. Bestimmung 6,08	1. Bestimmung 2,86	5,38
	2. » 6,02	2. » 2,83	
	Mittel 6,05	Mittel 2,85	
5 <i>dcm</i>	1. Bestimmung 4,93	1. Bestimmung 2,32	4,54
	2. » 4,35	2. » 2,05	
	Mittel 4,64	Mittel 2,19	
10 <i>dcm</i>	1. Bestimmung 1,89	1. Bestimmung 0,89	3,36
	2. » 2,21	2. » 1,03	
	Mittel 2,05	Mittel 0,96	

¹⁾ Durch Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure der bei 110° C. getrockneten Substanz.

Der bereits erwähnten Ansicht ORTH's, dass die Schwarzerde überall lokal erklärt werden müsse, kann ich mich nicht anschliessen. Vielmehr scheint sie, wie dies auch JAMES GEIKIE annimmt, welcher sie zu dem Löss rechnet, an eine bestimmte geologische Bildung gebunden zu sein. Auch die Schwarzerden Russlands entstanden nach meiner Auffassung durch Humificirung einer zuerst als typischer kalkhaltiger Löss abgesetzten Ablagerung.

Die Humificirung der Oberkrume, welche auch ich, ebenso wie ORTH, an den Schluss der Diluvialperiode verlegen möchte, scheint zu dieser Zeit zwar vorwiegend in den Lössgebieten stattgefunden zu haben, beschränkt sich jedoch nicht ausschliesslich auf dieselben. So kommt beispielsweise in der Umgebung des Hohen Kniel unmittelbar am Rande der typischen Bördebildungen ein tiefschwarzer humoser Boden vor, welcher dort von einem geröllführenden gelben fetten Lehm (Gerölllehm) unterlagert wird.

Die chemische Untersuchung ergab folgendes Resultat:

Oberkrume vom Acker an der Westseite des
Sauren Holzes.

Humus-¹⁾ und Glühverlustbestimmung der bei 110° C. getrockneten
Substanz.

Gefundene Kohlensäure pCt.	Hieraus berechneter Humusgehalt pCt.	Glühverlust pCt.
1. Bestimmung 6,63	1. Bestimmung 3,12	
2. » 7,11	2. » 3,35	
Mittel 6,87	Mittel 3,23	5,75

Auch aus der Gegend von Mewe wird von BERENDT und ORTH ein Boden erwähnt, welcher mit der Schwarzerde übereinstimmen soll. Nach JENTZSCH²⁾ überzieht derselbe das sich bis zu 100 Fuss über dem Weichselthale erhebende Diluvialplateau als eine schleierartige im Durchschnitt 0,5 m mächtige Decke und wird fast regelmässig von schwerdurchlässigem Diluvialmergel unterlagert.

¹⁾ Siehe die Anmerkung S. 77.

²⁾ Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, pag. 64.

Der Lössboden der Magdeburger Börde in landwirthschaftlicher Hinsicht.

Die Magdeburger Börde gehört zu den fruchtbarsten und gesegnetsten Landstrichen unseres preussischen Staates und ist durch die mehr als tausendjährige intensive Cultur in ein wahres Gartenland umgewandelt worden. Wie hoch der Werth ihres Bodens zu veranschlagen ist, geht am besten daraus hervor, dass der Grundsteuerreinertrag für Ackerland in den auf dem rechten Elbufer gelegenen beiden Jerichower Kreisen im Durchschnitt 15 Mark pro Morgen, dagegen in den Kreisen Calbe, Wanzleben und Wolmirstedt 24 Mark beträgt¹⁾. Sucht man nach den Ursachen, welche die ausserordentliche Fruchtbarkeit der Börde bedingen, so sind dieselben theils auf geographische, theils auf geologische Verhältnisse zurückzuführen.

In geographischer Beziehung ist es, abgesehen von den günstigen klimatischen Bedingungen, welche die Börde auch mit anderen Landstrichen theilt, einmal ihre verhältnissmässig bedeutende Höhenlage, durch welche sie vor den innerhalb der fruchtbaren Gebiete der Elbniederung oft so verheerend wirkenden Elbüberschwemmungen geschützt ist, andererseits aber auch die flachwellige und doch dabei weitausgedehnte und daher bequem zu bestellende Ackerflächen liefernde Oberflächengestalt, welche ausserdem den leichten Abzug der Grundwasser ermöglicht.

In geologischer Hinsicht sind es sowohl die Lagerungsverhältnisse, als auch die petrographisch-chemische und besonders die mechanische, für die physikalische Beschaffenheit des Bodens vor allen Dingen maassgebende Zusammensetzung des Bördebodens, welche denselben so vortheilhaft auszeichnen.

Wie im Vorhergehenden gezeigt, treten innerhalb der Börde vorwiegend Sande und Grande des Unteren Diluviums als tieferer Untergrund des Bördelösses mit seiner humosen Verwitterungsrinde

¹⁾ Vergl. v. NATHUSIUS, Die landwirthschaftlichen Verhältnisse der Umgegend von Magdeburg in der Festschr. für die Mitgl. und Theilm. der 57. Versamml. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Magdeburg 1884, pag. 135.

auf und diesem Umstande ist es zu danken, dass der Boden, abgesehen von den muldenartigen Einsenkungen, nicht durch Untergrundsfeuchtigkeit zu leiden hat. Die durchlässigen Schichten wirken wie eine natürliche Drainage und machen daher alle künstlichen Entwässerungsanlagen überflüssig, wie sie bei den Lössböden des Königreichs Sachsen erforderlich werden, wenn dieselben bei nicht genügender Mächtigkeit der Lössdecke undurchlässigen Geschiebelehm als Untergrund besitzen.

Was die petrographisch-chemische Zusammensetzung des Bördelösses anlangt, so ist die Fruchtbarkeit desselben nicht durch den Gehalt an Pflanzennährstoffen bedingt, welcher nur gering zu nennen ist, sondern durch die humose Beschaffenheit der im Durchschnitt einen halben Meter Mächtigkeit besitzenden Oberkrume, denn in Folge dieses Humusgehaltes wird das beim Lössboden verhältnissmässig geringe Absorptionsvermögen für Pflanzennährstoffe etwas vermehrt und ausserdem durch die schwarze Farbe die besonders im Frühjahr zur Hervorrufung einer üppigen Vegetation nöthige Erwärmung des Bodens sehr begünstigt. Unter der humosen Oberkrume folgt meist schon unmittelbar oder nur in geringer Tiefe der kalkhaltige Bördelöss, so dass die tiefwurzelnden Culturgewächse den Kalkgehalt desselben noch zu nutzen vermögen. Andererseits hat man auch schon vielfach der Kalkarmuth der humosen Oberkrume durch eine Mergelung abzuhelpen versucht.

Dass der Werth eines Bodens nicht immer von einer einzigen Eigenschaft desselben abhängig ist, sondern auf dem Zusammenwirken der verschiedensten Factoren beruht, dafür liefern die von mir ausgeführten Absorptionsbestimmungen einen Beweis, welche zeigen, dass der wegen seiner Fruchtbarkeit berühmte Bördelöss doch keine sehr hohe Absorptionsfähigkeit für Pflanzennährstoffe besitzt.

Die Absorptionsversuche wurden nach KNOP¹⁾ mit einer Salmiaklösung ausgeführt, welche bei ihrer Zersetzung für je 100 *ccm* Flüssigkeit 100 *ccm* Stickstoff bei 0° C. und 760 *mm* Luftdruck

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. XVII, 85.

lieferte. Die Absorptionsgrösse ist nach KNOP der Verlust an Stickstoff in *ccm*, welchen 200 *ccm* Salmiaklösung obiger Concentration bei Berührung mit 100 *gr* Feinerde (nach KNOP Boden durch ein Drahtnetzsieb mit 400 Oeffnungen per \square *cm* gegeben) erfahren. Die Zersetzung der Salmiaklösung geschah in dem von WAGNER¹⁾ verbesserten KNOP'schen Azotometer mittelst einer Lösung von unterbromigsaurem Natron. Bei der Maassbestimmung des Stickstoffs wurde die DIETRICH'sche²⁾ Absorptionstabelle benutzt und das Volumen auf 0° C. und 760 *mm* Luftdruck unter Berücksichtigung der Tension des Wasserdampfes reducirt. Da die angewandten Bodenproben nur wenige Körner über 0,5 *mm* Durchmesser besaßen, so konnte der Gesamtboden direct zu den Versuchen benutzt werden.

Absorptionsversuche mit Bördelöss nach KNOP'scher Methode.

Fundort	Bezeichnung des Bodens	Absorptionscoëfficient:	
		Cubikcentimeter Stickstoff in trockenem Zustande bei 0° C. und 760 <i>mm</i> Barometerstand	entsprechend Stickstoff in Milligrammen
S von Langenweddingen	Humoser Löss (Oberkrume) Humus = 2,66 pCt.	53,0	66,579
Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen	Humoser Löss (Aus 4 <i>dm</i> Tiefe) Humus = 1,78 pCt.	50,0	62,810
Höhe N Mammendorf	Humoser Löss (Oberkrume) Humus = 1,54 pCt.	29,2	36,681
Grube im Dorfe Hundisburg O	Gelber Löss (Aus 4 <i>m</i> Tiefe)	42,0	52,760
Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen	Gelber Löss (Aus 1 <i>m</i> Tiefe)	31,1	39,068

¹⁾ Zeitschr. f. analyt. Chem. XIII, 383.

²⁾ Ibid. V, 40.

Aehnliche Zahlenwerthe erhielt KNOP¹⁾ bei den Absorptionsversuchen mit sächsischen Lössböden, wie dies nachstehende Zusammenstellung zeigt:

	Tiefe der Probeentnahme	Absorptionscoefficient:	
		Cubikcentimeter Stickstoff	entsprechend Milligramm Stickstoff
Zwei Lössböden der Flur Röhgen bei Regis	6 Zoll	54	67,835
	30 Zoll	44	55,273
	6 Zoll	39	48,992
	30 Zoll	62	77,884

Russische Schwarzerden, welche aus verschiedenen Orten des Schwarzerdedistrictes stammten und alle bis zu fast 95 pCt. aus Feinerde (unter 0,5 mm Durchm.) bestanden, deren Hauptmasse unter dem Mikroskop als kleine Quarzkörnchen und Splitter zu erkennen war (einige enthielten Kalkschalen), ergaben nach KNOP's²⁾ Bestimmungen folgendes Absorptionsvermögen:

	Absorptionscoefficient: Cubikcentimeter Stickstoff
Russische Schwarzerde No. 1	50
» » » 2	57
» » » 3	67
» » » 6	72

Die bei weitem grössere Anzahl sämmtlicher von KNOP geprüfter Feinerden hatte eine mittlere Absorption von 40—70. Er bezeichnet Absorptionen von 0—5 für ungenügend, die von 5—10 für genügend, während die von 10 zu 10 weiter fortschreitenden den Werth des Bodens mehr und mehr erhöhen.

FESCA³⁾ hat durch eingehende Untersuchungen gezeigt, in welchem Zusammenhange die Absorptionsfähigkeit eines Bodens

¹⁾ W. KNOP, Die Bonitirung der Ackererde, Leipzig 1871, pag. 102.

²⁾ Ibid. pag. 45.

³⁾ M. FESCA, Beiträge zur agronomischen Bodenuntersuchung und Kartirung. Berlin 1882.

mit der mechanisch-petrographischen Zusammensetzung desselben steht, indem er die Absorption des Staubes und der Feinsten Theile bei verschiedenen Bodenarten bestimmte und dabei fand, dass die die Absorptionsfähigkeit bedingenden Bestandtheile des Bodens ihrer Hauptmasse nach in den Feinsten Theilen enthalten sind. Dies erklärt zum Theil das nicht bedeutende Absorptionsvermögen des Bördelösses, bei welchem, wie dies die allerdings bisher nur vom gelben Löss vorliegenden mechanischen Analysen zeigen, der Staubgehalt ganz bedeutend prävalirt. Zugleich ergab die chemische Untersuchung (vergl. Seite 35) einen nicht bedeutenden Gehalt an plastischem Thone und an zersetzten zeolithartigen Mineralien, welche das Absorptionsvermögen des Bodens im Wesentlichen bedingen sollen. Die weiter unten mitgetheilte Absorption des Schlickbodens aus der Elbniederung beträgt in Folge des hohen Thongehaltes: 117,5.

Aus den Absorptionsversuchen ergibt sich als praktisches Resultat, dass es zu empfehlen ist, dem Lössboden eher eine häufigere als zu reichliche Düngung zu Theil werden zu lassen, da sonst ein grosser Theil der Pflanzennährstoffe unbenutzt in den Untergrund hinabgeht.

Man kann in der Börde die Beobachtung machen, dass nach einem Regen der Boden sehr schnell eine weiche und schlammige Beschaffenheit annimmt, so dass Feldwege oft ganz unpassirbar werden. Aber eben so schnell ist oft schon am anderen Tage die Oberfläche wieder abgetrocknet und das Wasser hat sich völlig verlaufen. Diese Eigenschaft ist, abgesehen von den günstigen Untergrundverhältnissen, durch die mechanische Zusammensetzung des Lössbodens bedingt, wie sie oben durch Analysen näher erläutert wurde. Der Löss ist ausserordentlich leicht vom Wasser durchdringbar, hält jedoch in Folge seiner feinerdigen Beschaffenheit und seines wenn auch nur geringen Thongehaltes ein entsprechendes Wasserquantum selbst in trockenem Sommern zurück. Durch seine poröse Struktur besitzt er ausserdem eine bedeutende Capillarität, welche ihn befähigt, das Untergrundwasser in genügender Menge wieder aufzusaugen, so dass der Boden im Allgemeinen nicht an Dürre leidet. Sodann ist er in Folge seiner

Porosität für die Luft leicht durchdringbar, so dass sich die chemischen Vorgänge in seiner Oberkrume weder zu träge noch zu schnell vollziehen.

Aus den bisher vorliegenden Untersuchungen scheint sich mir in agronomischer Hinsicht das Resultat zu ergeben, dass der Bördeboden seine Fruchtbarkeit vorwiegend seiner mechanischen Zusammensetzung, seinem lössartigen Charakter verdankt, dagegen weniger seinen chemischen Bestandtheilen, da weder sein Gehalt an Pflanzennährstoffen, noch sein Humusgehalt ein hoher zu nennen ist.

Das Alluvium in der Magdeburger Börde.

Die jüngsten dem Alluvium zugehörigen Ablagerungen, deren Bildung bis in die Jetztzeit hinabreicht, finden sich in der Börde ausschliesslich in den durch das wellige Terrain hervorgerufenen Einsenkungen. Im Allgemeinen sind es nur unbedeutende und schmale, auf der im Maassstabe 1:200000 beigegebenen Uebersichtskarte oft kaum zum Ausdruck zu bringende Rinnen, in welchen die jungalluvialen Absätze als Begleiter kleiner Wasserläufe auftreten. In Folge der grossen Durchlässigkeit des Bördelösses und seines Untergrundes schwellen diese sonst ganz unbedeutenden und im Hochsommer zuweilen völlig austrocknenden Bäche nach mehrtägigem Regen oft ausserordentlich an, so dass beispielsweise die sonst so harmlose Schrote schon mehrfach Ueberschwemmungen in der Neustadt hervorgerufen hat. Den Zuckerfabriken in der Börde, welche auf diese kleinen Bachläufe angewiesen sind, fehlt es oft in tröcknen Jahren an dem zum Betriebe nöthigen Wasserquantum, so dass sie zu mehrmaliger Benutzung der durch ein Gradirwerk gereinigten Abwässer gezwungen sind.

Was die petrographische Zusammensetzung der in den kleinen Rinnen zum Absatz gelangten Alluvionen anlangt, so bestehen sie aus dem Materiale, welches durch die Atmosphärien von den Gehängen herabgeschlämmt worden ist, also in der Börde zum

grössten Theile aus humosem Löss, bei welchem in Folge der feuchten Lage die Humificirung noch weiter fortgeschritten ist. Ausserdem haben die aus der kalkhaltigen gelben Lössschicht kommenden und mit doppeltkohlensaurem Kalk gesättigten Tagewässer den Kalk in den Rinnen zum grössten Theile wieder abgesetzt, so dass sich ein Moormergel gebildet hat, in welchem sich dann eine reichhaltige Molluskenfauna ansiedeln konnte.

Die chemische Untersuchung eines derartigen im Gebiete des Marbegrabens bei Uellnitz auftretenden Moormergels ist bereits auf S. 50 mitgetheilt worden.

Eine andere Moormergelprobe entnahm ich von der Oberfläche aus der im Westen der Grünen Berge bei Siegersleben sich findenden kleinen Alluvialrinne, welche einen NO—SW-lichen Verlauf besitzt und in das Allerthal einmündet.

Die chemische Untersuchung ergab folgendes Resultat:

Moormergel westlich von Siegersleben.

(Probe bei 110° C. getrocknet.)

Kohlensäurebestimmung

mit dem MOHR'schen Apparate (aus dem Gewichtsverlust).

Gefundene Kohlensäure pCt.	Berechnet auf kohlensauren Kalk pCt.
1. Bestimmung 5,95	1. Bestimmung 13,52
2. » 5,97	2. » 13,57
Mittel 5,96	Mittel 13,54

Humusbestimmung

durch Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure.

Gefundene Kohlensäure pCt.	Hieraus berechneter Humusgehalt pCt.
1. Bestimmung 14,82	1. Bestimmung 6,98
2. » 14,25	2. » 6,71
Mittel 14,53	Mittel 6,84

Die in diesem Moormergel vorkommenden Schneckenschalen sind nach meiner Bestimmung folgende:

Succinea Pfeifferi Rossm. s. h.

» *oblonga* Drap h.

Achatina lubrica Müll. h.

Helix (wahrscheinlich) *nitida* Müll. s.

Im Allgemeinen dienen die tiefer gelegenen Alluvionen in der Börde als Wiesen, doch werden sie auch, wo sich durch Gräben eine genügende Entwässerung hat herstellen lassen, vielfach beackert, so dass dann der Uebergang in den humosen kalkfreien Bördelöss ein ganz unmerklicher ist. Diesem Umstande ist es wahrscheinlich zuzuschreiben, dass in der Literatur von einigen Stellen ein geringer Kalkgehalt bei dem humosen Bördeboden angegeben worden ist.

Torfbildungen finden sich nur in den grösseren, die Börde umgrenzenden Flussniederungen der Ohre, Aller und Bode.