

Beitrag zur Lössfrage.

Von Herrn **F. Wahnschaffe** in Berlin.

Separatabdruck

aus dem

Jahrbuch der königl. preuss. geologischen Landesanstalt

für

1889.

Berlin, 1890.

**A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade),
Stallschreiberstr. 45-46.**

Beitrag zur Lössfrage.

Von Herrn **F. Wahnschaffe** in Berlin.

In einem auf der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg 1889 gehaltenen Vortrage ¹⁾ hat sich A. SAUER auf Grund seiner im Dienste der sächsischen geologischen Landesaufnahme ausgeführten Untersuchungen für die aeolische Entstehung der Lössablagerungen in Sachsen, sowie überhaupt in dem ganzen Randgebiete des norddeutschen Flachlandes ausgesprochen. Da er hierbei vielfach der von mir vertretenen Ansicht einer glacial-fluviatilen Entstehung des norddeutschen Randlöss entgegentritt und meine Auffassungen zu widerlegen sucht, wobei ich allerdings eine Berücksichtigung meiner Abhandlung »Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg« vermisste, so sehe ich mich veranlasst, auf die Ausführungen und hauptsächlichsten Einwürfe des Verfassers näher einzugehen. Ich habe zu diesem Zwecke Ende April dieses Jahres innerhalb der von mir schon früher durchforschten Magdeburger Gegend nochmals eine mehrtägige Begehung ausgeführt, deren Ergebnisse im Nachstehenden verwerthet werden sollen.

SAUER theilt uns mit, dass nach seinen Untersuchungen die Quarzkörner im Löss von Meissen nur selten eckig-splitterig, sondern im Gegentheil vollkommen oder doch deutlich an den

¹⁾ A. SAUER, Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. Abgedruckt in der Zeitschr. für Naturwissenschaften Bd. LXII. Halle 1889.

Kanten abgerundet seien und dass eine vollendete Abrundung sogar bis zu den winzigsten Dimensionen der Körner von 0,003 Millimeter herab sich fände. Eine mikroskopische Untersuchung des der Lösskörnung entsprechenden feinen Antheils aus dem Geschiebelehm, aus dessen gelockerter Oberfläche der Löss mit Hilfe des Windes nach seiner Auffassung ausgeweht sein soll, ergab, dass auch hier an den Quarzkörnern unter 0,1 Millimeter Durchmesser die runde Form vorherrschte.

Eine von mir jüngst ausgeführte mechanische und mikroskopische Untersuchung eines sehr typischen Bördelösses und des ihn in den Muschelkalkbrüchen zwischen Langenweddingen und Sülldorf unmittelbar unterlagernden Geschiebemergels zeigte ein von den SAUER'schen Beobachtungen völlig abweichendes Resultat.

I. Mechanische Analyse.

Lufttrockene Substanz mit dem SCHÖNE'schen Schlämmapparate bei 0,2^{mm}, 2,0^{mm} und 7,0^{mm} Schlämngeschwindigkeit in der Sekunde geschlämmt.

Fundort	Profil	Durchmesser der Körner					Summa
		Grand über 2 ^{mm}	Sand		Staub 0,05- 0,01 ^{mm}	Feinste Theile unter 0,01 ^{mm}	
			1,0- 0,1 ^{mm}	1,0- 0,05 ^{mm}			
Muschel- kalkbruch zwischen Langen- weddingen und Sülldorf	Löss	—	1,59	11,78	62,98	23,65	100,00
	Ge- schiebe- mergel	2,40	47,72	15,96	16,88	17,04	100,00

II. Kohlensäurebestimmung

mit dem SCHEIBLER'schen Apparate vom Staube (0,05 — 0,01^{mm}).

Körnungsprodukt 0,05 — 0,01 ^{mm}	CO ₂ pCt.	Berechnet auf CaCO ₃ pCt.
Löss	4,64	10,55
Geschiebemergel	4,86	11,05

Sowohl das Schlammprodukt von 0,05—0,01 Millimeter als auch dasjenige von 0,1—0,05 Millimeter Durchmesser des obigen Löss zeigte ausschliesslich eckige und splitterige Quarzkörnchen, welche keine Spur von Abrundung erkennen liessen. Dieselbe fand sich erst bei vereinzelt grösseren Körnern des Schlammrückstandes von 1,0—0,1 Millimeter Durchmesser. Ebenso waren die Quarzkörnchen im Staubgehalt des Geschiebemergels (von 0,05—0,01 Millimeter Durchmesser) ausgebildet. Es fand sich auch nicht ein einziges rundes Korn darin. Auch der Grand des Geschiebemergels über 2 Millimeter Durchmesser zeigte eine nur unvollkommene Abrundung der meist eckigen Gesteinsbruchstückchen. Die von mir schon früher gemachte Beobachtung, dass für den Löss der Magdeburger Börde die eckig-splitterige Form der Quarzkörnchen charakteristisch ist, glaube ich für die ganzen dortigen Ablagerungen aufrecht erhalten zu können. Auf die »eckig-scharfkantige« Form der Quarzkörnchen oder -splitter des Staubes und der feinsten Theile macht auch DALMER bei dem Löss der Section Borna (S. 30) aufmerksam, während SIEGERT von dem Löss und Lösssand der Section Hirschstein (S. 33) erwähnt, dass sowohl die grösseren, wie die kleinsten Quarzkörnchen sich »in der Regel mehr oder weniger vollkommen gerundet, z. Th. aber auch scharfkantig und splitterig« zeigen. In den Erläuterungen zur Section Riesa-Strehla sagt KLEMM (S. 39): Der lössartige Sand besteht, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, aus kleinen, scharfkantigen Quarzsplitterchen, denen relativ wenig thonige Theilchen beigemischt sind«. Aus diesen Mittheilungen geht hervor, dass die von SAUER beobachtete vollkommen runde Form der Quarzkörner des Meissner Löss nicht in allen Lössgebieten Sachsens die Regel ist.

Auch ein Löss von Vienenburg am Nordrande des Harzes, den ich mikroskopisch untersuchte und auf dessen mechanische Zusammensetzung ich noch später zurückkommen werde, zeigte die eckig-splitterige Form seiner Quarzkörnchen ebenfalls in sehr vollkommener Weise. Wenn der Löss der Meissner Gegend sich anders verhält, so beweist das für seine aeolische Entstehung nichts. Allerdings können nach DAUBRÉE's von mir bereits früher

verwertheten Untersuchungen¹⁾ alle Quarzkörnchen, welche kleiner sind als 0,1 Millimeter, nicht mehr in schwachbewegtem Wasser gerollt werden, woraus SAUER folgert, dass die Abrundung der feinsten Quarzkörnchen in einem specifisch leichteren Medium als Wasser erfolgt sei. Als solches kann nach ihm nur die Luft in Betracht kommen. Zugegeben, dass SAUER hierin Recht hat, so lässt sich annehmen, dass die Abrundung der feinen Quarzkörnchen durch den Wind vor dem glacial-fluviatilen Schlämmpocesse stattgefunden habe und dass aeriles Material dem Löss beigemischt sei.

Ein Hauptbeweis SAUER's für die aeolische Entstehung des Löss sind die im norddeutschen Flachlande vorkommenden und auch jüngst unter dem Löss Sachsens nachgewiesenen Dreikanter oder Kantengeschiebe. Ich muss zunächst hervorheben, dass SAUER die vorhandene Litteratur, welche ihm, da alle einschlägigen Arbeiten der letzten Zeit im Neuen Jahrbuche für Mineralogie u. s. w. 1888, Bd. II, S. 300 — 304 besprochen worden sind, sehr leicht zugänglich gewesen wäre, wenig sorgfältig berücksichtigt hat. Er sagt S. 21: »Ueber die Entstehung dieser Kantengeschiebe, nach der indess nicht gerade häufigen Form auch Dreikanter benannt, hat man die verschiedensten Vermuthungen ausgesprochen. Zuletzt äusserte sich BERENDT darüber. Derselbe glaubt, dass die glacialen Schmelzwässer die im Sande an- und aufeinander liegenden Geschiebe in lang andauernder, rüttelnder Bewegung erhielten und so eine gegenseitige Abschleifung der Geschiebe bewirkten.« Ausser diesem von BERENDT bereits 1885 veröffentlichten Aufsätze bespricht SAUER nur noch WALTHER's Mittheilungen über die durch Sandstürme entstandenen Kantengeschiebe in der Galalawüste vom Jahre 1887 und in einer Anmerkung die Erörterungen HEIM's »über Kantengeschiebe aus dem norddeutschen Diluvium« vom Jahre 1888. Dagegen scheinen ihm die in der Zwischenzeit gemachten wichtigen Untersuchungen über die Entstehung der Dreikanter von NATHORST, MICKWITZ und DE GEER, durch welche die BERENDT'sche Auffassung be-

¹⁾ Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1886, S. 363.)

reits widerlegt wurde, völlig unbekannt geblieben zu sein. Vor allen Dingen aber ist es irrtümlich, wenn SAUER die Entstehung aller Dreikanter im norddeutschen Flachlande (S. 26) in die Diluvialzeit verlegt, während die Beobachtungen von DE GEER ¹⁾, DAMES und mir ²⁾ gezeigt haben, dass solche Gebilde noch in allerjüngster Zeit durch die Einwirkung des Windes auch ohne »endlose Steppe mit ihren Wirbelstürmen« entstehen können. Darum ist es auch unberechtigt, aus vorkommenden Kantengeschoben unter dem Löss eine allgemeine Periode »grossartigster aeolischer Thätigkeit« vor und zur Lösszeit ableiten zu wollen.

Erst durch die neuesten Aufnahmen der sächsischen Geologen ist nachgewiesen worden, dass, wie mir Herr H. CREDNER auf eine Anfrage gütigst mittheilte, in der Steinsohle des sächsischen Lösses, Lösslehms und Lösssand, welche geologisch gleichwerthig und durch Uebergänge eng verknüpft sind, ziemlich allgemein typische Dreikanter vorkommen. Als Beispiele nannte er eine ihm im Frühjahr 1889 von HAZARD gezeigte Grube bei Boxdorf (Section Moritzburg, nördlich von Dresden), ferner Section Radeberg und Pulsnitz. In der 1890 erschienenen Erläuterung zu letztgenannter Section schreibt O. HERRMANN (S. 43): »An den Geschieben des Lösslehms ist die Dreikanterform in ihrer typischen Entwicklung nur äusserst selten wahrzunehmen, dahingegen beobachtet man an ihnen bisweilen eine ebene Fläche oder eine scharfe Kante, welche den Beginn der Dreikanterbildung anzeigt«.

Bei meinen Untersuchungen in der Magdeburger Gegend ist es mir neuerdings an einem einzigen Punkte gelungen, einige Kantengeschiebe in der Steinsohle des Löss aufzufinden. Sie

¹⁾ Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd. VIII, Heft 7, S. 505.

²⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1887, S. 226—27 u. 229. Die hier mitgetheilten Beobachtungen entsprechen der auch von WALTHER an recenten Kantengeschieben der Galalawüste gemachten und von SAUER S. 26 wiedergegebenen, »dass eine Anzahl der deutlichsten Kantengerölle nur mit ihrer oberen Hälfte aus dem Boden herausragten und nur hier die abgeschliffenen Kanten zeigten, während die untere von Erde bedeckte Hälfte keinerlei Kanten erkennen lässt und völlig der Sandpolitur entbehrt«.

fanden sich in der bereits früher von mir beschriebenen und abgebildeten, jetzt bedeutend vergrößerten Keupermergelgrube von Gross-Wanzleben ¹⁾. Ich beobachtete hier an der südwestlichen Grubenwand zwischen Löss und Keupermergel einige Reste von Diluvialsand, die zu der Bildung der Dreikanter in gewisser Beziehung zu stehen scheinen. Niemand wird die Entstehung derselben durch vom Winde getragenen Lössstaub erklären wollen, und wenn sie jetzt an der Basis des Löss liegen, so muss ihre Bildung vor Absatz desselben erfolgt sein, als sie sich noch an der Oberfläche befanden und der vom Winde getriebene gröbere Sand, wie auch SAUER (S. 26) annimmt, ihre Abschleifung bewirken konnte. Das Vorkommen der Dreikanter in der Steinsohle des Löss kann daher nicht als ein Beweis für die aeolische Entstehung desselben angeführt werden. Es ist in dieser Hinsicht bemerkenswerth, dass die Fundorte der in Sachsen unter dem Löss aufgefundenen Kantengeschiebe sich auf dem rechten Elbufer befinden, wo mächtige Sandablagerungen oberflächenbildend auftreten, deren Anhäufung nach SAUER (S. 27) eine Folge der aeolischen Aufbereitung der altdiluvialen Oberfläche sein soll. Auch im norddeutschen Flachlande finden sich die Kantengeschiebe nicht, wie SAUER (S. 21) behauptet, »durch die ganze norddeutsche Tiefebene« in der obersten Deckschicht des älteren Diluviums verbreitet, sondern nur dort, wo vom Winde bewegbarer Sand an die Oberfläche tritt, also vorzugsweise in Gebieten, die mit Geschiebesand oder mit den schwachlehmig-sandigen Auswaschungs- und Verwitterungsrückständen des Geschiebelehms bedeckt sind.

SAUER, der mit mir darin übereinstimmt, dass der Löss als eine jungglaciale Ablagerung die oberste Deckschicht des Diluviums bildet, sucht die von mir vertretene Auffassung zu widerlegen, dass die an der Basis des Löss vielfach entwickelte Steinsohle aus der Zerstörung der Grundmoräne durch glaciale Schmelzwasser hervorgegangen sei. SAUER meint (S. 20): »Wenn aber

¹⁾ Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg u. s. w. (Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. Bd. VII, Heft 1, S. 68.)

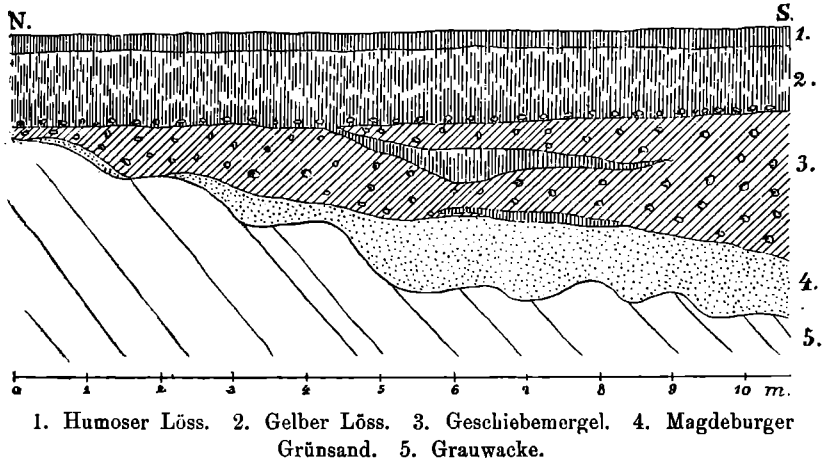
dem so wäre, so müsste man doch, soweit die Thätigkeit der glacialen Schmelz- und Stauwässer reichte, oder mit anderen Worten, im ganzen Gebiete der Lössbedeckungen dieser Steinsohle in mehr oder minder deutlich erhaltenen Spuren begegnen«. Als Hauptgrund für die Unmöglichkeit meiner Auffassung führt er an, dass die Steinsohle sich in Sachsen nur bis zu einem Niveau von etwa 150 — 180 Meter findet, während der Lösslehm das Gebirgsplateau bis zu Höhen von 400 Meter bedeckt. In Bezug hierauf sagt SAUER (S. 21): »Daraus folgt aber doch unbedingt, dass sie der ausschwemmenden Thätigkeit einer glacialen Staufluth ihre Entstehung nicht verdanken kann, die doch solcherlei Spuren soweit oder nahe soweit als die Lössablagerungen reichen, hinterlassen haben müsste«. Diese Beweisführung scheint mir wenig stichhaltig zu sein, da man die Steinsohle natürlich nur dort erwarten kann, wo Geschiebemergel vorher zum Absatz gelangt war, denn man müsste sonst von der Staufluth verlangen, dass sie die Geschiebe der Steinsohle mit derselben Leichtigkeit transportirte wie den feinen Gletscherschlamm. Derselbe wurde, wie die Verbreitung des Löss lehrt, durch die Hochfluth auch in Gebiete getragen, welche von der Vereisung, resp. von der Bedeckung mit Grundmoränenmaterial verschont geblieben waren.

Schon früher habe ich hervorgehoben, dass die geognostischen Verhältnisse in der Magdeburger Börde ganz entschieden für eine Aufbereitung des Lössuntergrundes durch fließendes Wasser vor oder während des Lössabsatzes sprechen. Auch PENCK hebt in den Erläuterungen zu Section Grimma (S. 72) hervor, dass die Thäler im Allgemeinen älter seien als der Löss und dass, da die Herausbildung einiger derselben erst nach Ablagerung des älteren Diluviums vor sich gegangen sei, in der Zeit zwischen Bildung des letzteren und der des Lösses eine nicht unbeträchtliche Erosion und Denudation stattgefunden haben müsse. An einer Stelle heisst es: »Für diese allgemeinere Denudation spricht u. A. auch das nicht seltene Vorkommen einer »Steinsohle«, also eines Geschiebelagers auf der Grenze zwischen Löss und Geschiebelehm, ferner der Umstand, dass sich der Löss häufig unmittelbar auf dyadische oder tertiäre Schichten legt, ohne dass sich altdiluviale Ablagerungen zwischen beiden fänden«. Analoge Beobachtungen konnte ich

auch bei meinen diesjährigen Wanderungen durch die Börde machen. Man hat dort nur sehr selten Gelegenheit, den Oberen Geschiebemergel als unmittelbaren Untergrund des Löss zu beobachten. Trotzdem deutet das fetzenartige Vorkommen von Oberem Geschiebemergel darauf hin, dass die Grundmoräne hier ebenso wie im übrigen norddeutschen Flachlande eine mehr oder weniger zusammenhängende Decke gebildet haben wird. Während man in den zahlreichen Aufschlüssen westlich von Magdeburg, wie sie die Steinbrüche und sonstigen Gruben bei Ebendorf, Olvenstedt, Diesdorf und dem Bahnhof Langenweddingen¹⁾ bieten, nirgends Gelegenheit hat, den Geschiebemergel direct unter Löss zu sehen, findet er sich in sehr typischer Ausbildung zwischen Langenweddingen und Sülldorf²⁾, sowie westlich von Olvenstedt. Hier bietet der westlich von dem Wege Ebendorf-Schnarsleben gelegene Grauwackesteinbruch einen ausgezeichneten Aufschluss, welchen ich früher noch nicht gesehen hatte. Das an der Ostwand dieses Steinbruches sich zeigende Profil veranschaulicht die beigefügte Abbildung.

Fig. 1.

Profil aus dem westlich vom Ebendorf-Schnarslebener Wege nahe der Chaussee nach Irxleben gelegenen Grauwackesteinbruch.



¹⁾ Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg u. s. w. S. 42—44.

²⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1888, Bd. XL, S. 263.

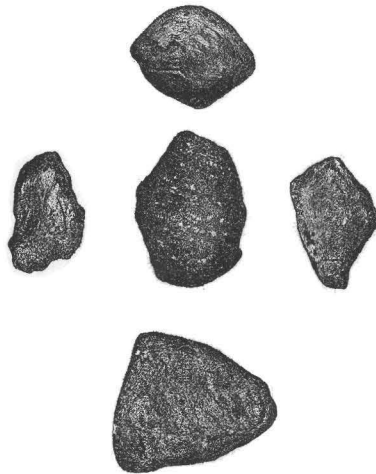
Die hier ziemlich Ost-West streichende und unter 43° nach Süd einfallende Grauwacke, welche an ihrem Ausgehenden unregelmässig höckerig ausgebildet ist, wird zunächst vom mittel-oligo-cänen Magdeburger Grünsand überlagert, der nach Süden zu bis zu 11 Decimeter Mächtigkeit besitzt und dessen deutlich horizontale Schichten flach sattelförmig aufgebogen sind. Nach Norden zu keilt sich der Grünsand aus und ist in den unteren Theil des darüber folgenden Geschiebemergels zum Theil verarbeitet, zum Theil in ganz dünnen Bändern und Streifen eingewalzt. Der Geschiebemergel, welcher ebenfalls nach Süden hin an Mächtigkeit zunimmt, sodass er am Ende der Grubenwand ungefähr 2 Meter erreicht, zeigt eine sehr typische Ausbildung, indem er mit kleinen und grossen Geschieben, unter denen einige sogar eine Grösse von 0,5 — 1 Meter Durchmesser erreichen, regellos durchsetzt ist. Aus einer von Herrn Dr. HÖLZER mit dem SCHEIBLER'schen Apparate ausgeführten Kohlensäurebestimmung von dem Feinboden dieses Geschiebemergels (unter 2 Millimeter Korngrösse) liess sich folgender Gehalt an Calciumcarbonat berechnen:

Gehalt des Feinbodens an CaCO_3 .	
Erste Bestimmung	4,85 pCt.
Zweite Bestimmung	4,79 »
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	
Mittel 4,82 pCt.	

Nach Norden zu keilt sich der Geschiebemergel gleichfalls aus, sodass dort der ihn überlagernde Löss mit seiner humosen Oberkrume unmittelbar auf der Grauwacke aufrucht. Wie die Abbildung zeigt, ragen einige schweifartig ausgezogene Partien des Lössmaterials in den Geschiebemergel hinein, stehen jedoch, wie sich bei der oberen deutlich nachweisen liess, mit der oberen Lössschicht in Verbindung. Der gelbe kalkhaltige Löss besitzt hier eine gleichmässige Mächtigkeit von 11 Decimeter, während seine humose Decke 5 Decimeter mächtig ist. Der gelbe Löss zeigt im nördlichen Theile der Grubenwand nach unten zu eine deutliche Bankung durch eingelagerte 0,5—4 Centimeter mächtige

Sandstreifchen. In dem untersten Theile des Löss an der Grenze zum Geschiebemergel ist hier, wie fast überall in der Börde, eine deutliche Steinsohle entwickelt. Die Geschiebe derselben sind dieselben wie im Geschiebemergel und zeigen auch die gleiche kantgerundete und nur wenig gerollte Form wie jene. In den Gruben der südlich von der Chaussee Magdeburg-Olvenstedt gegenüber der Döppler Mühle gelegenen Ziegelei habe ich die Steinsohle ebenfalls genau untersucht. Ihre Geschiebe sind hier meist klein, doch kommen auch einzelne bis zu 1 Meter Durchmesser vor. Sie sind sämmtlich kantig oder kantgerundet und zeigen nirgends die charakteristische vom Windschliff herrührende Politur. Die beigefügte nach einer Photographie hergestellte Abbildung (Fig. 2) soll die Form dieser Geschiebe und

Fig. 2.



Geschiebe aus der Steinsohle an der Basis des Bördelöss.

ihre Uebereinstimmung mit Blöcken der Grundmoräne veranschaulichen. Der Geschiebemergel in dem vorher erwähnten Grauwackesteinbruch an dem Ebendorf-Schnarslebener Wege hat nach Süden zu keine weite Erstreckung, denn in dem Aufschlusse an dem Kreuzungspunkte des soeben genannten Weges mit der Olvenstedt-Irxlebener Chaussee findet sich folgendes Profil:

LössDiluvialsand

Septarienthon (stark gefaltet und gestört).

Es ist bemerkenswerth, dass in dem Profil Fig. 1 der Geschiebemergel von dem Löss in einer vollkommen scharfen, fast horizontalen Linie abgeschnitten wird, was ebenso wie das Auskeilen des Geschiebemergels nach Nord und Süd nur durch die Wirkung strömenden Wassers zu erklären ist. Die im Geschiebemergel sich hier findenden Lösspartieen lassen sich in der Weise deuten, dass bei der Abtragung des Geschiebemergels in sandigeren Theilen desselben Ausspülungen stattfanden und in diese Höhlungen das Lössmaterial später eingeschwemmt wurde. Wäre der Löss der Börde ein Windabsatz, so würde sein Liegendes eine viel unregelmässige Oberfläche zeigen, der Löss müsste häufig sackartig in vorhandene Vertiefungen eingesenkt sein, was an keiner einzigen Stelle bisher zu beobachten war. Das scharfe Abschneiden des Löss gegen den Untergrund scheint mir in der Magdeburger Börde ein Hauptbeweis für seine fluviatile Entstehung zu sein. Man kann dies in allen Aufschlüssen beobachten. Auf weite Erstreckung zeigte sich diese Erscheinung besonders deutlich in dem grossen Grauwackesteinbruch dicht beim Dorfe Ebendorf an dem Ebendorf-Olvenstedter Wege, wo der oxydirte und zum Theil umgelagerte Magdeburger Grünsand in einer geraden Linie von dem Löss mit seiner Steinsohle abgeschnitten wird. Letztere ist hier 1—1,5 Decimeter mächtig und führt meist kleinere Geschiebe von Wallauss- bis Faustgrösse, während vereinzelte grössere nicht fehlen.

Eine Schichtung des Löss durch Einlagerung feiner Sandstreifen tritt in der Magdeburger Gegend verschiedentlich auf, z. B. bei Ebendorf, Schnarsleben und Olvenstedt. Der Umstand, dass diese Schichtung sich gewöhnlich nur im unteren Theile des Löss findet und oft auf weite Strecken hin verfolgt werden kann, deutet darauf hin, dass während der Ablagerung der tieferen Lössschichten ab und zu ein Wechsel in der Stromgeschwindigkeit der Wassermassen eintrat. Die von SAUER auf Blatt Meissen nach-

gewiesenen lokalen Einschwemmungen von Schuttstreifen im Löss sprechen weder für die aeolische noch gegen die fluviatile Entstehung der Lössbildungen. Für die letztere Bildungsweise scheint mir jedoch die obere Schichtenfolge in den Gruben südwestlich von Canitz beweisend zu sein, die SAUER (Erläuterungen zu Section Meissen S. 121) folgendermaassen angiebt:

	1,2 Meter	<u>Löss,</u>
	0,4 »	<u>fester, scharfer Sand,</u>
	0,3 »	<u>feingeschichteter Löss,</u>
	0,4 »	<u>Geschiebelehm,</u>
	10,0 »	Sand und Kies in vielfacher Wechsellagerung,
0,3—0,5	»	grobe Geröllbank,
2	»	gelbbrauner, fester, horizontal geschichteter, fast geschiebelehmartig fester, schwach lehmiger Sand mit horizontal eingelagerten Kiesschmitzen.

Noch auf einen anderen Punkt der SAUER'schen Arbeit habe ich einzugehen. Bei SAUER heisst es S. 19: »Die durch den Wind aufgearbeiteten, unter Mitwirkung von Frost gelockerten Bestandtheile der Geschiebelehmoberfläche wurden nach Maassgabe ihrer Korngrösse abgelagert, die gröberen und grössten am Rande des Berglandes, während der feinste Staub weit hinauf in das Gebirge getragen wurde«. Was die Abstammung des Lössmaterials betrifft, so stimme ich darin mit SAUER überein, dass dasselbe aus dem Geschiebemergel herzuleiten ist. Auf diese Weise erklärt sich am einfachsten der Kalkgehalt des Löss, der in der Magdeburger Gegend für denselben charakteristisch ist. Da die im Löss vorherrschenden Bestandtheile eine Korngrösse von 0,05—0,01 Millimeter Durchmesser besitzen, was einer Schlammgeschwindigkeit von 2 Millimeter in der Sekunde entspricht, so schlämmte ich den Löss und Geschiebemergel, welche zwischen Langenweddingen und Sülldorf übereinander liegen, bei dieser Geschwindigkeit und fand, dass die gleichen Schlammprodukte auch völlig gleiche physikalische Eigenschaften (mehlartiges Abfärben, Zusammenhalt in trockenem Zustande, Zerfallen im Wasser) besitzen.

Auch hinsichtlich ihres Kalkgehaltes stimmen sie annähernd überein, da der Staub vom Löss 10,5, der vom Geschiebemergel 11,0 pCt. kohlen sauren Kalk enthält. Natürlich darf man aus dieser einen Untersuchung keine zu weit gehenden Schlussfolgerungen ziehen, da der Löss nicht aus dem unmittelbar darunter anstehenden Geschiebemergel zu stammen braucht, sondern von weiter her transportirt sein kann. Mit dem von SAUER behaupteten Saigerungsprocess, nach welchem die feineren Lössbildungen unmittelbar am Gebirgsrande, die gröbereren im nördlichen Randgebiete vorkommen sollen, stimmen meine jüngst ausgeführten Untersuchungen nicht überein. Es ist allerdings richtig, dass im nördlichen Randgebiete der Börde, beispielsweise zwischen Hundisburg und Althaldensleben, zwischen Meitzendorf und Elbey, wo der Löss an ein Sandgebiet anstösst und von Sand unterlagert wird, eine innige Vermischung des Lösses und Sandes eingetreten ist, sodass man den Löss in einer schmalen Randzone als Lösssand bezeichnen kann.

SAUER, der seine Annahme eines Saigerungsprocesses durch den Wind namentlich darauf stützt, dass der echte Löss nach Norden zu in horizontaler Richtung in sandigen Löss und Sand übergeht, führt selbst an, dass ein solcher Uebergang auch in vertikaler Richtung nach unten zu ziemlich schnell stattfindet, wie dies z. B. die Aufschlüsse am heiligen Grunde bei Meissen lehren. Dasselbe Lagerungsverhältniss von echtem Löss auf Sandlöss ist von SCHUMACHER¹⁾ und ANDRAEAE²⁾ im Elsass nachgewiesen, wo die Möglichkeit einer glacial-fluviatilen Bildung des Löss von SAUER selbst (S. 5) zugegeben, allerdings in allerneuester Zeit³⁾ wieder in Frage gestellt wird.

Nach dem Harzrande zu wird dagegen der Löss keineswegs feiner, sondern zeigt im Gegentheil beim Abschlämmen einen weit

¹⁾ Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg 1883 und Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. (Mittheilungen der Comm. f. d. geol. Landes-Unters. f. Elsass-Lothringen, Bd. II, 1889.)

²⁾ Abhand. z. geol. Specialkarte v. Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft 2, 1884.

³⁾ A. SAUER und C. CHELIUS, Die ersten Kantengeschlebe im Gebiete der Rheinebene. (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1890, II.)

gröbereren und reichlicheren Rückstand als die Lössen im Bördegebiet. Die mechanische Analyse eines Löss bei Vienenburg an der Chaussee nach Wennerode ergab folgendes Resultat:

Grand und Sand über 2-0,1 ^{mm}	Feinsand 0,1-0,05 ^{mm}	Staub 0,05-0,01 ^{mm}	Feinste Theile unter 0,01 ^{mm}	Summa
12,48	12,79	60,79	13,94	100,00

In dem Rückstande bei 7 Millimeter Schlammgeschwindigkeit befanden sich mehrere 4 — 7 Millimeter grosse, scharfkantige Bröckchen von Harzgesteinen, darunter deutlich erkennbare Kiesel-schiefer. Im Gegensatz zu diesem Löss am Nordrande des Harzes zeigte der Bördelöss zwischen Langenweddingen und Sülldorf bei 7 Millimeter Schlammgeschwindigkeit einen Rückstand von nur 1,59 pCt., welchem der Grand vollständig fehlte. Nur ganz vereinzelte Quarkörner dieses Rückstandes besaßen eine Grösse von etwas über 1,5 Millimeter Durchmesser. Aus einer von Herrn Dr. HÖLZER mit dem SCHEIBLER'schen Apparate ausgeführten Kohlensäurebestimmung des Vienenburger Löss liess sich folgender Gehalt an Calciumcarbonat berechnen:

Erste Bestimmung 11,98 pCt.

Zweite Bestimmung 11,83 »

Mittel 11,90 pCt. CaCO₃.

Meine frühere Bemerkung, dass die lössartigen Bildungen am Nordrande des Harzes etwas thoniger ausgebildet seien als der Bördelöss ¹⁾ bezog sich nur auf einige im Felde gemachte Beobachtungen, vor allem auf den Umstand, dass die entkalkten Lösslehme dort vielfach zur Ziegelfabrikation benutzt werden, während der Bördelöss in dieser Hinsicht nur als Zuschlag zu Septarien-thon Verwendung findet. Eine chemische Untersuchung des Vienenburger Löss auf Thongehalt ist bisher noch nicht ausgeführt worden, auch können aus der vorliegenden Schlamm-analyse

¹⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885, Bd. XXXVII, S. 904.

darauf bezügliche Schlussfolgerungen nicht gezogen werden; dagegen ist dieselbe geeignet, die SAUER'sche Hypothese einer fortschreitenden Saigerung des Lössmaterials durch Wind nach den Gebirgen zu für den Harzrand zu widerlegen, da der Vienenburger Löss einen grandig-sandigen Rückstand von 12,49 pCt. zeigte. In Bezug auf den Procentgehalt an feinsten Theilen kommt er dem von mir früher untersuchten Bördelöss am Wege zwischen Bornstedt und Drakenstedt gleich. Mit dem Höhenlehm von Haida bei Freiberg ¹⁾, welcher nach den Untersuchungen von R. SACHSSE einen Staubgehalt von 43,6—47,0 pCt. und einen Gehalt an feinsten Theilen von 43,3—46,6 pCt. besitzt, lässt sich die untersuchte Probe von Vienenburg nicht vergleichen, denn sie steht trotz ihres verhältnissmässig hohen Gehaltes an gröberem Bestandtheilen, ganz abgesehen von ihrem Kalkgehalt, in Bezug auf das charakteristische Praevaliren des Staubgehaltes ²⁾ (60,79 pCt.) dem typischen Löss bei weitem näher als der Höhenlehm von Haida und der von SAUER zum Vergleich mit diesem herangezogene Meissner Löss ³⁾ aus der Ziegeleigrube beim Rothen Hause, welcher in seiner mechanischen Zusammensetzung dem Haidauer Höhenlehm sehr ähnlich ist. Dem Letzteren analoge Bildungen kommen meines Wissens am Harzrande nicht vor.

LEPPLA ⁴⁾ weist darauf hin, dass die Uebereinstimmung der Bauschanalyse des Haidauer Lehms mit derjenigen des unmittelbar unter der Ackerkrume entnommenen, entkalkten Löss von Meissen für die gleichartige und gleichzeitige Entstehung beider Bildungen garnichts beweist, sondern dass sie »höchstens geeignet sein kann, auf einen ähnlichen Ursprung der sandigen und thonigen Bestandtheile beider schliessen zu lassen«. Ferner hebt er hervor, dass der Deutung des Höhenlehms als einer mit der Bildung des Löss gleichzeitigen Ablagerung durch Wind der Mangel an Kalk im

¹⁾ Erläuterungen zur geol. Specialkarte des Königreichs Sachsen. A. SAUER, Section Freiberg, S. 88.

²⁾ Vergleiche F. WAHNSCHAFFE, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg u. s. w. S. 28—30.

³⁾ A. SAUER, Section Meissen, S. 28.

⁴⁾ Zur Lössfrage. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. II, 1889, S.176—187.

Höhenlehm widerspricht, da für die vorausgesetzte Auslaugung von SAUER keine Belege beigebracht seien. Für die Pfalz hat LEPLA nach meiner Ansicht den Nachweis geführt, dass der dortige Höhenlehm nicht als ein entkalkter Rückstand des östlich davon auftretenden Löss angesehen werden darf. Seine Ausführungen über den Kalkgehalt des Löss sind sehr beachtenswerth. Auch für den Bördelöss ist, wie schon oben bemerkt, der Kalkgehalt charakteristisch und wurde mit dem Lössschlamm zugleich abgesetzt, wie dies ganz natürlich erscheinen muss, wenn man den norddeutschen Randlöss als ein feines Ausschlämmungsprodukt der kalkhaltigen Grundmoräne des norddeutschen Inlandeises ansieht. Auch JENNY¹⁾, welcher unter Verwerthung der BALTZER²⁾-schen Beobachtungen sehr eingehende Untersuchungen über Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz jüngst veröffentlicht hat, kommt zu dem Resultat, dass der typische schweizerische Löss von Basel, Aarau und dem st. gallischen Rheinthal als ein Hochfluthschlamm anzusehen sei, der am Ende der Glacialzeit aus der erratischen Schuttbedeckung des Landes und aus den Moränen entstanden sei.

Der Einwand von KOENEN's²⁾ gegen die von mir angenommene Anstauung der Schmelzwasser durch den Rand des nordischen Inlandeises, welcher sich darauf stützt, dass sich Reste von Mammuth, Rhinoceros u. s. w., abgesehen von Spalten und Klüften im anstehenden Buntsandstein, in der Göttinger Gegend ausschliesslich in Kies und Gerölleschichten der Thalsohle finden, und dass »daher die Flüsse der Glacialzeit annähernd in demselben Niveau geflossen sein müssen, wie diejenigen der Jetztzeit« ist ohne Belang. Die diluvialen Flussschotter des Harzvorlandes gehören einer älteren Periode an als die Lössbildungen und können, wie ich schon früher hervorgehoben habe, bis in die älteste Zeit des Quartärs zurückreichen, während der Lössabsatz beim Beginn der Abschmelzperiode stattfand. Die hoch über dem Niveau

¹⁾ Mittheilungen der Naturforschenden Gesellsch. in Bern 1889, S. 115—154.

²⁾ Beitrag zur Kenntniss von Dislocationen. (Jahrb. d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1887. Berlin 1888, S. 460.)

der Flüsse sowohl im Harz wie in Thüringen in den Thälern vorkommenden Schotterterrassen, welche nicht durch Dislocationen ihre gegenwärtige Lage erhalten haben, weisen ausserdem darauf hin, dass die Flüsse in der Glacialzeit vielfach in weit höherem Niveau als gegenwärtig geflossen sind.

Der Bemerkung SAUER's (S. 18) gegenüber, dass sich echte jüngere Gehängebildungen, entstanden durch lokale Vermischung mit unterlagerndem älteren Flussschotter, immer leicht erkennen lassen und dass die sächsischen Geologen niemals daran gedacht haben, derartige Schotterlehme für gleichwerthig mit dem Plateaulöss anzusehen, kann ich nur auf meine frühere Arbeit¹⁾ verweisen und erklären, dass in der Gegend von Wernigerode dem Löss nahestehende und mit Schottermaterial mehr oder weniger reichlich durchsetzte lössartige Lehme nicht nur am Gehänge der Thäler, sondern auch auf dem Plateau entwickelt sind und dass sie in echte Löss übergehen.

Am Schluss sagt SAUER: »WAHNSCHAFFE thut Unrecht daran, den Werth der aus NEHRING's exakten Beobachtungen gezogenen Schlüsse zu blossen »zoologischen Erwägungen« herabzumindern, welche den »geognostischen Ergebnissen« gegenüber noch nicht als Ausschlag gebend angesehen werden könnten. Damals noch nicht! Aber doch vielleicht jetzt, darf man hinzufügen, da sich aus vorstehenden Mittheilungen ergeben hat, dass NEHRING's »zoologische Erwägungen« sich mit den geognostischen Ergebnissen in dem schönsten Einklang befinden«.

Dieser Schlusssatz SAUER's, welcher auf einem gänzlichen Missverständniss meiner Ausführungen beruht und nur durch eine flüchtige Kenntnissnahme derselben möglich war, ist zu meinem Bedauern auch von NEHRING²⁾ abgedruckt worden. Dies veranlasst mich, den mir gemachten Vorwurf als völlig unberechtigt auf das Entschiedenste zurückzuweisen. Ich habe seinerzeit, nachdem ich POHLIG gegenüber in Uebereinstimmung mit NEHRING den

¹⁾ Mittheilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885, S. 903—904.)

²⁾ Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin. No. 10. 1889. S. 189—190.

lössartigen Charakter der Ablagerungen von Westeregeln und Thiede betont und auf die Unsicherheit der Angaben über das Vorkommen von *Rhinoceros Merckii* bei Westeregeln ebenfalls unter Berufung auf NEHRING ¹⁾ hingewiesen hatte, folgendes ²⁾ geschrieben:

»NEHRING, welcher anfangs die lössartigen Bildungen von Thiede und Westeregeln für jung-diluvial hielt, neigt jetzt der PENCK'schen Auffassung zu. Es spricht jedoch nichts dagegen und vieles dafür, dem Löss der Magdeburger Gegend und der von ihm eingeschlossenen Fauna ein jung-glaciales (jung-diluviales) Alter zuzuschreiben, wie dies bereits früher geschehen ist. Die zoologischen Erwägungen, welche zu anderen Anschauungen geführt haben, können den geognostischen Ergebnissen gegenüber noch nicht als Ausschlag gebend angesehen werden.«

Es handelt sich hier also thatsächlich garnicht um die Frage der Entstehung des Löss, wie man aus SAUER's Darstellung entnehmen muss und noch weniger um »den Werth der aus NEHRING's exakten Beobachtungen gezogenen Schlüsse«, sondern lediglich um die Altersstellung des Löss, und hierin stimmt ja SAUER auf Grund der geognostischen Ergebnisse völlig mit mir überein, indem er den Löss eingangs als eine »jungquartäre Lehmbildung« bezeichnet und S. 19 bemerkt: »Was nun die Altersbeziehungen der Lössablagerungen zu dem übrigen Diluvium betrifft, so stimmen, wie das WAHNSCHAFFE mit Recht hervorhebt, alle Beobachtungen aus dem Gebiete norddeutscher Lössablagerungen darin überein, dass der Löss stets die oberste Deckschicht des Diluviums bildet, also das jüngste Glied des gesammten Diluviums darstellt.«

Mein Ausdruck »zoologische Erwägungen« ist demnach garnicht gegen NEHRING gerichtet, sondern bezieht sich, wie aus dem weiteren Zusammenhange klar hervorgeht, auf die schon vor mir durch NEHRING selbst zurückgewiesenen Schlussfolgerungen POHLIG's.

Ich erkenne den hohen Werth der NEHRING'schen Unter-

¹⁾ Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin. No. 3. 1888. S. 40.

²⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1888, S. 272.

suchungen über die Steppenfauna in vollem Maasse an, halte es jedoch für unberechtigt, aus dem Vorkommen einer Steppenfauna bei Thiede und Westeregeln die aeolische Entstehung der dort auftretenden Löss- und lössähnlichen Ablagerungen zu folgern, um so mehr, als NEHRING selbst vielfach hervor-gehoben hat, dass eine Steppe nicht extrem, also nicht wüsten-ähnlich zu sein braucht, sondern von dem Charakter der Orenburgischen und südwestsibirischen Steppen. NEHRING ¹⁾ hat neuerdings wiederum die Ansicht ausgesprochen, dass sich aus einem als richtig zugegebenen steppenartigen Hauptcharakter der Landschaft mit continentalem Klima »viele andere Schlussfolgerungen von selbst, namentlich auch in Bezug auf die Mitwirkung des Windes bei Bildung der lössartigen Ablagerungen von Westeregeln und Thiede« ergeben. Demgegenüber muss darauf hingewiesen werden, dass die Steppen zwischen Wolga und Irtysh, auf welche NEHRING immer Bezug nimmt, oberflächliche Bildungen von sehr verschiedenartiger Entstehung aufweisen. Ich erinnere hier nur an die in grosser Ausdehnung in den Steppen von Samara vorkommenden marinen Thone und Sande des aralokaspischen Beckens und an die fluviatilen Terrassenlehme am West- und Ostabhange des Ural ²⁾. Aus dem Vorhandensein einer Steppenfauna kann wohl auf einen steppenartigen Charakter der Landschaft (Waldarmuth) in einem bestimmten Zeitabschnitt geschlossen werden, niemals aber auf die Entstehungsweise der in der Steppe auftretenden geologischen Bildungen, welche sehr verschiedenen Ursprungs sein können.

¹⁾ Ueber den Charakter der Quartärfauna von Thiede bei Braunschweig. (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1889, I, 86.)

²⁾ Vergleiche: S. NIKITIN, *Compte rendu préliminaire des recherches géologiques exécutées en 1887 dans les gouvernements de Samara et de Kazane. Résumé* p. 11 u. 12. — S. NIKITIN et P. OSSOSKOV, *La région transvolgienne de la feuille 92 de la carte géologique générale de la Russie. 1888. Résumé* p. 32 u. 33. Referat darüber im N. Jahrb. für Min. 1890, I, S. 329 u. 330. — TH. TSCHERNYSCHEW, *Feuille 139 de la carte géol. générale de la Russie 1889. (Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges.)* — J. SLOWTZOW, *Fund von Gegenständen der Steinzeit bei Tjumen an der Tura. Referat im N. Jahrb. für Min. 1887, I, S. 321.*