

Ueber die
Aeolische Entstehung des Löss

am

Rande der norddeutschen Tiefebene.

Von

Dr. A. Sauer,

Grossherzogl. Bad. Landesgeolog in Heidelberg.

Separat-Abdruck aus der „Zeitschrift für Naturw.“ Bd. LXII. 1889



Halle a. S.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

1889.

Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. *)

Zu den wichtigeren geologischen Tagesfragen, welche wieder und immer wieder zur Besprechung gelangen, ohne bisher eine allgemein befriedigende Beantwortung erfahren zu haben, gehört zweifellos mit diejenige nach der Entstehung des Löss, jener jung quartären Lehm- und Tonbildung, welche sich durch homogen feinerdig-mehlige, lockere Beschaffenheit, durch Mangel an Schichtung und groben Bestandtheilen, sowie durch einen meist beträchtlichen Kalkgehalt auszeichnet. Dieselbe erstreckt sich meist regional über grössere Gebiete und ist in volkswirtschaftlicher Hinsicht dadurch von Bedeutung, dass sie die fruchtbarsten Culturböden liefert.

Unsere Kenntniss des Löss ist bekanntlich von den Gebieten des Rheinthales ausgegangen. Auf der XX. Naturforscherversammlung zu Mainz im Jahre 1842 war es Alexander Braun, welcher als der erste eine wissenschaftlich exacte Untersuchung des Rheinlöss bekannt gab und darauf hinwies, dass die denselben characterisirenden Einschlüsse von Schneckengehäusen ausschliesslich Landschnecken angehörten. Seit dieser Zeit wurden schnell hintereinander Lössbildungen an zahlreichen Punkten unserer Erdoberfläche, jedoch fast ausschliesslich innerhalb der ge-

*) Vortrag gehalten auf der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg.

mässigten Zone nachgewiesen, ihre hohe Bedeutung als Bildner der obersten Theile unserer Erdrinde aber hauptsächlich mit v. Richthofen's Entdeckungen in China dargethan, wo die 500 m vielleicht sogar bis 700 m mächtigen Lössablagerungen bis 2400 m hoch in den Gebirgen hinaufgehen.

Alle Erörterungen über die Entstehung des Löss mussten naturgemäss an die Beobachtungen Alex. Braun's, welche mit Bezug auf das überwiegende Auftreten von Landschnecken im Löss auch für zahlreiche andere europäische Vorkommnisse vielfache Bestätigung erfahren hatten, anknüpfen; und so gelangte man mit unwesentlichen Abweichungen dahin, im Allgemeinen dem mitteleuropäischen Löss eine fluviatile bez. lacustre Entstehung zuzuschreiben, denselben jedenfalls als eine Süswasserbildung anzusehen. Tiefgreifende Meinungsverschiedenheiten über die Bildungsart des Löss entstanden erst in den 70er Jahren, als v. Richthofen seine denkwürdigen Untersuchungen über den chinesischen Löss veröffentlichte, mit diesen einem bisher für die Lössbildung nicht gewürdigten geologischen Agens, dem Winde, zur richtigen Werthschätzung verhalf und speciell für die ungeheuren chinesischen Ablagerungen mit überzeugender Klarheit die äolische Entstehung nachwies.

Indem man nunmehr auch die europäischen Lössbildungen im Lichte der von Richthofen'schen Theorie betrachtete, gelangte die Diskussion über dieselben in lebhafteren Fluss, als deren Ergebniss sich zwar ein Theil der Geologen für die äolische Entstehung europäischer Lössbildungen entschied, während der allerdings grössere Theil der Geologen dabei beharrte, die fluviatile bez. lacustre Bildung dieser Lössse als die wahrscheinlichere anzusehen. Dazu lieferten für diese ältere Auffassung die ergebnissreichen Forschungen der Diluvialgeologie der letzten Zeit neue wesentliche Gesichtspunkte. An Stelle der hypothetischen Hochfluthen, welche den Löss abgelagert haben sollten, konnte man nunmehr die glacialen Schmelzwässer setzen, welche sich am Rande des grossen nordeuropäischen Diluvialgletschers aufstauten und in grösseren und kleineren Becken die Gletschertrübe bis zu beträchtlichen Höhen hin-

auf als Löss abgelagerten. Derartigen Vorgängen soll nach Schubmacher's Ausführungen der Rheinlöss, nach Wahnschaffe's Darstellungen der Löss am Rande des norddeutschen Flachlandes seine Entstehung verdanken.

Für den Rheinlöss scheint in der That eine derartig glacial-fluviatile Bildung zugegeben werden zu können, obwohl eine sichere Entscheidung hierüber auch erst dann zu erwarten ist, wenn einmal grössere zusammenhängende Gebiete der Rheinlössgegenden in der geologischen Specialaufnahme fertig vorliegen werden. Alle Versuche aber, das Lössproblem generell —, ohne eingehendste Detailstudien grösserer Gebiete, zu lösen, wie sie z. B. neuerdings mehrfach von Penck unternommen worden sind, müssen in das Gebiet der reinen Speculation verwiesen werden; dieselben sind nur dazu angethan, uns über den Besitzstand unserer Erkenntniss in dieser Frage zu täuschen und wirken darum eher hemmend als fördernd auf die Entwicklung der Wissenschaft.

Wie bemerkt, war Wahnschaffe auf Grund seiner Beobachtungen im nordwestlichen Theile des norddeutschen Tieflandes zu dem Resultate gelangt, dem Löss einen glacial-fluviatilen Ursprung zuzuschreiben. In einer: Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes“ betitelten Arbeit (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1886. 353—69) giebt dieser Autor zugleich mit einem knappen, doch vollständigen und sehr interessanten historischen Ueberblicke über die Lössfrage überhaupt dieser Ueberzeugung Ausdruck und dehnt seine Schlussfolgerungen, auf alle, auch jene an den Südrand des norddeutschen Flachlandes sich anlehnenden mächtigen Lössablagerungen des Königreiches Sachsen aus.

In den letzten Jahren war ich in der günstigen Lage, im Dienste der kgl. sächs. geologischen Landesaufnahme grosse Gebiete dieser Lössablagerungen zu kartiren und darum sehr genau kennen zu lernen. Da ich auf Grund dieser meiner Untersuchungen aber zu Resultaten gelangt bin, die durchaus von jenen Wahnschaffe's abweichen oder mit anderen Worten mit einer fluviatilen Entstehung des Löss sich nicht in Einklang bringen lassen, so halte ich es für meine Pflicht, darüber Bericht zu erstatten.

Das Hauptverbreitungsgebiet des typischen sächsischen Löss fällt mit der sogenannten Meissen — Lommatzcher Pflege zusammen, wo derselbe einen etwa 1 Meile breiten und 3—4 Meilen langen von West nach Ost gestreckten Streifen bildet, hier zwischen der Elbe und Mulde überall in seiner charakteristischen Erscheinungsform und Beschaffenheit, mit den Mergelknauern (den Lösskindeln), den Lössconchylien, mit seiner porösen Structur und der Neigung in senkrechten Wänden abzubrechen, das hügelige Terrain in Mächtigkeiten bis zu 20 m überzieht.

Die lockere Beschaffenheit des Löss und seine Zugänglichkeit für Wasser begünstigen in hohem Grade seine oberflächliche Abschwemmung und Zerstörung durch die Meteorwässer. Daher zeigt sich denn auch in diesem ganzen flachwellig plateauartigen Gebiete der Löss gewissermassen auf einer Wanderung vom Plateau zum Thale begriffen. Es ist oft grosse Vorsicht nöthig, in kleinen oder unvollständigen Aufschlüssen, die im Lössgebiete häufig verbreiteten dislocirten Lössen von dem in ursprünglicher Lagerung sich befindlichen zu unterscheiden. Mit Recht stellt daher auch schon Wahnschaffe die Forderung auf, bei jeglichen Untersuchungen über Löss scharf zu trennen von dem ächt diluvialen Plateaulöss die notorischen Gehängelösse und den Thallöss.

Die nicht sorgfältige Ausscheidung der z. Th. sehr jugendlichen Gehängelösse, hat, wie ich nach meinen Erfahrungen und Beobachtungen im Lössgebiete glauben möchte, besonders zu zahlreichen irrthümlichen Angaben über die Conchylienfauna des Löss Veranlassung gegeben. Sieht man doch noch heutzutage den Vorgang sich vollziehen, wie die jetzt lebenden Schnecken an den kalkreichen Gehängen des sächs. Lössplateau unter dem herabgeschwemmten Löss oft zahlreich vergraben werden, um dann später vielleicht in den Listen als ächte Lössschnecken angeführt zu werden.

Ich halte es darum nicht für überflüssig, hier ausdrücklich zu betonen, dass die von mir im Nachfolgenden mitgetheilten Beobachtungen sich ausschliesslich auf ächten, in seiner ursprünglichen Lagerung erhaltenen diluvialen Plateaulöss beziehen.

Die den typischen Löss Sachsens zusammensetzenden Mineralbestandtheile besitzen nach zahlreichen Messungen wie auch in andern Gebieten, etwa die durchschnittliche Korngrösse von 0,5 mm. Quarz ist der entschieden vorherrschende Bestandtheil, daran schliessen sich Ton- und Kalksubstanz, Glimmerschüppchen und andere Mineralien wie Zirkon, Orthoklas, Plagioklas, Mikroclin, Hornblende, Rutil, Epidot, Magnetit. Es ist besonders hervorzuheben, dass hinsichtlich der quantitativen Vertheilung dieser Mineralien im Lössgebiete keine vollkommene Gleichmässigkeit herrscht, indem z. B. dunkeler, noch nicht ausgebleichter Glimmer und Hornblende in den Lössablagerungen der Meissner Gegend auffällig häufiger sind als in jenen des westlicheren Sachsens.

Nach Wahnschaffe und anderen Autoren, die sich mit Untersuchung von Löss verschiedener Gegenden befasst haben, soll die eckig-splittrige Form der Quarzkörner für denselben charakteristisch sein. Um diese Erscheinung mit der fluviatilen Entstehung des Löss in Einklang zu bringen, beruft sich Wahnschaffe ¹⁾ auf Untersuchungen Daubrées, welche gezeigt haben, „dass die Abrundung der Quarzkörner bei ihrer Fortbewegung im Wasser einzig und allein von ihrer Grösse abhängig ist. Sind die Quarzkörner so klein, dass sie im bewegten Wasser suspendirt bleiben, so tritt natürlich keine Abrundung ein. Dieselbe findet nur statt, wenn die Quarzkörner eine derartige Grösse besitzen, dass sie durch die Strömung nur noch am Boden fortgestossen und fortgerollt werden können. Nach Daubrée beträgt die Grösse der Quarzkörner, welche in schwach bewegtem Wasser noch schwimmen können, 0,1 mm im Durchmesser, aller Sand, der feiner ist, wird demnach ohne Zweifel eckig bleiben.“

Die Richtigkeit dieser Erörterungen ist sicherlich nicht in Zweifel zu ziehen, allein auf den Meissner Löss können dieselbe keine Anwendung finden, da hier für die Form der Quarzkörner gerade das Gegentheil gilt, denn die-

¹⁾ F. Wahnschaffe, die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes. Ztschr. d. D. G. Ges. 1886. S. 363.

selben sind vollkommen oder doch deutlich an den Kanten abgerundet, selten nur eckig-splitterig. In den meisten Fällen erweisen sich bei näherer optischer Prüfung die eckigen Fragmente farbloser Mineralsubstanz als Spaltungsstücke von Feldspath oder von farblosem Glimmer; übrigens zeigt auch die gut spaltbare Hornblende selten gerundete Form, während Rutil und Zirkon meist die walzenrunde Gestalt von Getreidekörnern angenommen haben. Die vollendete Abrundung der Quarzkörner geht bis zu den winzigsten Dimensionen herab, bis zu einem Durchmesser der Körner von 0,003 mm, also bei weitem unter die von Daubrée für Abrundung in Wasser aufgestellte Grenze. In Hinblick auf die Daubrée'schen Experimente müsste man also hieraus für den Meissner Löss schliessen, dass die Abrundung der Quarzkörner in einem specifisch leichteren Medium als Wasser erfolgt sei; als solches könnte aber nur die Luft in Betracht kommen. Bevor man jedoch diesen Schluss zieht, ist die Frage zu beantworten, welche Form besaßen die Quarzkörnchen, ehe sie Bestandtheile des Löss wurden, als sie sich noch auf der secundären Lagerstätte d. h. im Geschiebelehm befanden?

Bei mikroskopischer Untersuchung des der Lösskörnung entsprechenden feinen Antheiles aus dem Geschiebelehm ergibt sich denn, dass auch hier an den Quarzkörnchen unter 0.1 mm im Durchmesser bereits die runde Form vorherrscht.

Immerhin liegt doch noch ein gewisser gradueller Unterschied zu Gunsten des Löss vor; die Abrundung ist anscheinend durch die den Löss ablagernden Kräfte hier noch weiter geführt worden¹⁾.

Ueber die Art der Vertheilung der Conchylien im Löss hat man auch gelegentlich Beobachtungen angestellt

1) Beobachtungen über die Form der Quarzkörner sind natürlich in einem geeigneten, durch Lichtbrechung vom Quarz möglichst abweichenden Medium d. h. einfach im Wasser vorzunehmen. Schon Klemm hat seiner Zeit gezeigt, welche Irrthümer die Unterlassung der richtigen Auswahl des Mediums zur Folge haben kann, indem z. B. die von Wichmann für authigene Bildungen des Stubensandes von Teutschenthal erklärten Turmaline nach Klemm bei Einlegung in Glyceringelatine deutlichste Spuren mechanischer Abrollung erkennen liessen. (Ztschr. d. D. G. G. 1882, S. 779.)

und Schlüsse aus denselben gezogen. Ich will hier zwei solcher Aeusserungen anführen.

1. eine solche von Lepsius. Dieser schreibt in seiner Geologie von Deutschland, I. Bd. 1. Lfg., S. 229: Die Anhäufung dieser Landschnecken an bestimmten Stellen im Löss, während dann wiederum grosse Flächen des Löss ganz frei von Schnecken sind, kann als ein Anzeichen dafür angesehen werden, dass die leeren abgestorbenen Schalen zu Zeiten von den Hochfluthen des Rheines an diese Stellen zusammengespült wurden, gerade wie es noch heute geschieht. — —

2. eine solche von Wahnschaffe, welcher in seiner Beschreibung 2er Gehängelössablagerungen vom nördlichen Harzrande sagt:¹⁾ Dass die Schnecken in nächster Nähe gelebt haben müssen, beweist die Art ihres Vorkommens; sie sind nicht vereinzelt in der ganzen Ablagerung vertheilt, was erwartet werden müsste, wenn sie aus weiterer Entfernung durch fliessendes Wasser eingeschwemmt wären, sondern sind von den grössten bis zu den kleinsten Exemplaren auf einen verhältnissmässig kleinen Raume zu finden.“

Auf eine ausdrückliche Wiederlegung der einen oder anderen dieser Schlussfolgerungen habe ich mich hier nicht einzulassen; ich glaubte nur constatiren zu sollen, dass zwei der angesehensten Vertreter der Theorie von der fluviatilen Entstehung des Löss hinsichtlich der aus der Vertheilung der Schnecken im Löss zu ziehenden Schlussfolgerungen sich in Widerspruch befinden.

Naturgemäss wandte ich auch dieser Seite des Gegenstandes im Gebiete des Meissener Löss meine volle Aufmerksamkeit zu und konnte darüber folgendes feststellen: Am häufigsten finden sich die auch in den aussersächsischen Gebieten gewöhnlichen Arten, nämlich *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga*. An vielen Punkten des Gebietes ist der Löss jedoch, trotz vollkommen normaler Ausbildung absolut frei von diesen Lössschnecken (so z. B. in dem etwa 8 m mächtigen Aufschlusse der Ziegelei bei

1) Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt f. d. Jahr 1886, S. 257.

rothen Hause unfern Meissen und in demjenigen von Niedermeissa nach Jahna zu), an anderen Stellen erscheinen sie plötzlich in grosser Anzahl, so nördlich von voriger Lokalität bei Vogelgesang, besonders aber in den Lösswänden von Piskowitz (bei Lommatzsch), von Grosskagen und an anderen Orten, jedoch niemals schichtweise angereichert, sondern gleichmässig vom Liegenden bis zum Hangenden, also durch die ganze Ablagerung der betreffenden Lokalität vertheilt. Die drei angeführten Conchylienarten sind, wo man Schnecken in Meissner Löss antrifft, fast immer vergesellschaftet. Zuweilen fehlt jedoch die eine oder die andere Art. Bei Piskowitz kommen *Pupa muscorum*, *Helix hispida* und *Succinea oblonga* in gleicher Häufigkeit vermischt vor, ebenso bei Grosskagen. Etwa nur $\frac{1}{2}$ Kilometer südlich hiervon fehlt im Löss zwischen Nimtitz und Käbschütz *Pupa muscorum* und *Helix hispida* vollkommen. Im Löss des Höhepunktes bei Zscheila fehlt *Helix hispida* fast vollständig, während neben *Pupa muscorum* gleich häufig, aber lediglich in kleineren Individuen als gewöhnlich *Succinea oblonga* vorhanden ist. Eine ähnliche Beobachtung machte A. Jentzsch¹⁾ im Meissner Gebiete, indem derselbe im Löss bei Priesa an einer Stelle *Helix hispida* gleich häufig fand mit *Succinea oblonga*, während kaum 100 Schritt davon fast nur die letztere Schnecke aufzufinden war. Eine derartig ungleichmässige Verbreitung dieser allerhäufigsten Lössconchylien nach Art und Zahl, ihr vollständiges Fehlen an einer Stelle, das massenhafte Auftreten an einer nicht weit davon entfernten Stelle in gleichmässiger Vertheilung von unten bis oben — diese Thatsachen scheinen mir doch zu beweisen, dass jene Conchylien nicht durch Hochfluthen von fernher eingeschwemmt wurden, sondern dass sie da, wo sie jetzt im Löss sich finden oder doch ganz in der Nähe, lebten und ihre günstigsten Lebensbedingungen fanden.

Die Gestaltung der betrachteten Lösshochflächen ist keine durchaus plateauartige, vielmehr häufig flachwellig. Zuweilen begegnet man unerwartet auf dem

1) A. Jentzsch. Ueber das Quartär der Gegend von Dresden sowie über die Bildung des Löss im Allgemeinen. Ztschr. f. ges. Naturw. Halle 1872. 5. 80.

Plateau flachen Diluvialkiesbuckeln, die nur von einer dünnen Lössschicht überzogen sind, während nur wenige hundert Meter davon der Löss Mächtigkeiten bis zu 8 und 10 m. erreicht. Daraus ergibt sich, dass die Mächtigkeit des Löss mit den Unebenheiten des Untergrundes wechselt, welchen dieser durch seine Ablagerung zwar bei weitem nicht auszugleichen, aber doch erheblich abzuschwächen vermochte.

Die speciellen Lagerungs- und Verband-Verhältnisse des Löss in Bezug auf seinen Untergrund sind mannigfacher Art und wechseln zwischen den beiden Extremen einer überaus innigen Vermischung des Untergrundmaterials mit dem Löss innerhalb einer verschieden mächtigen Zone einerseits und dem vollkommen scharfen Abschneiden des Löss gegen den Untergrund andererseits. Das letztere Lagerungsverhältniss scheint sich, wenn auch nicht immer, da zu finden, wo der Untergrund aus festgelagertem Sand und Kies sich zusammengesetzt. Sobald das Liegende aber aus anstehendem, in seinen obersten Theilen zu Schutt verwittertem Gestein besteht, dann stellt sich fast stets die mehr oder weniger breite Vermischung ein.

Als besonderes Beispiel für diesen Fall möge ein Profil dienen, welche sich in dem südlichen Steinbruche am rechten Gehänge des Grutzschenbaches bei Neu-Mohlis (Sektion Meissen) darbietet. Horizontal plattiger Porphyrit wird nahe der Plateaukante in etwa 190 m Meereshöhe von typischem Löss überlagert. Der Porphyrit bildet in seinem Ausgehenden einen lockeren groben Schutt; zwischen diesem ist der feinmehlige Löss, alle Fugen und Zwischenräume ausfüllend, eingedrungen. Die Vermischungszone zwischen Löss und Porphyritschutt ist etwa 0.1 m stark. Die Fragmente des Porphyrit, welche in ihren Dimensionen zu ganz feinem Grus herabgehen, sind vollkommen scharfkantig, so wie sie direkt aus dem Verwitterungsprocess hervorgehen. In den oberen Theilen der Vermischungszone stellen sich seltene Quarzgerölle sowie Feuersteinfragmente ein. Jede Spur einer Steinsohle, wie man sie z. B. im nördlichen Sachsen und in der Umgegend von Halle zu sehen bekommt, fehlt aber. Die Quarzgerölle sind allem Anscheine nach in die oberen Theile des von Löss durchdrungenen

Gesteinschuttes durch lokale Verschwemmung gelangt und gehörten jedenfalls der etwa 500 m von diesem Aufschlusse aus dem Löss emportauchenden Diluvialkiesablagerung an. Dieses Profil stellt einen Typus dar für die Lagerung des Löss auf zerrüttetem Felsgestein, einen Typus, der sich bis auf die Beimischung von Quarzgeröllen, die auch fehlen können, sehr oft wiederholt.¹⁾

Dass die Beimengungen grober Bestandtheile im Löss immer nur auf örtlichen Einschwemmungen beruhen und so die Analoga darstellen zu den durch v. Richthofen aus dem chinesischen Löss beschriebenen Schuttstreifen, welche ihren Ursprung nehmen an den mit Schutt bedeckten Berglehnen, an welche der Löss sich anlegt, das lehren einige schöne Profile aus dem Meissner Lössgebiete, z. B. diejenigen am Eichberge nordwestlich von Priesa bei Lommatzsch. Der Eichberg und dessen nordwestlich nach Wachnitz zu gestreckte zungenartige Verlängerung, der Lange Berg, stellen einen Rücken dar, welcher, wie die Aufschlüsse an der ganzen Nord- und Südwestseite beweisen, in seinem Untergrunde aus Pechstein, vorwiegend aber aus dem mit diesem innig vergesellschafteten, äusserst charakteristischen Hornsteinporphyr besteht. Darüber liegt an der Südwestseite eine wenig mächtige, stellenweise sogar fehlende Diluvialkiesablagerung, welche jedoch nach Osten und Nordosten zu mächtiger wird, unter der Lössbedeckung eine nahe im Niveau des Plateau liegende selbstständige kleine Kuppe bildet, an der Nordseite des Eichberges aber wiederum fast vollständig fehlt. Das Ganze ist mit einer bis 8 m mächtigen Lössdecke überzogen, welche besonders an der südlichen Seite des Eichberges durch ein System sich vielfach verzweigender schluchtenartig enger Thälchen, z. Th.

1) Das gleiche Verbandsverhältniss zwischen Löss und liegendem Felsuntergrund beobachtete Nehring bei Thiede (Neues Jahrb. f. Min. u. Geol. 1879 I. Bd. II, Heft), indem er berichtet:

„Ich habe dort häufig solche Stellen beobachtet, an welchen es schwer war zu sagen, wo der Gyps resp. seine in Verwitterung begriffene äussere Rinde aufhörte und wo die Quartärablagerungen anfangen, so allmählich ging das Material in einander über. Von Hochwasserfluthen war dieses Material sicher nicht hergeführt.“

bis auf den Pechsteinporphyr, z. Th. nur bis auf den diluvialen Untergrund durchragt ist. In einer dieser nordwärts, also genau nach dem Scheitel dieses flachen Eichbergbuckel gerichteten Schluchten beobachtet man nun folgendes Profil:

Unter 3,5 m typischem Löss mit vereinzelt Lössschnecken und zahlreichen Lösskindeln, mit schön pfeilerförmiger vertikaler Absonderung, folgt ein etwa 0,3 m mächtiger Streifen lockeren Schuttes von hasel- ja wallnussgrossen, schneidend scharfkantig, eckig splitterigen Hornsteinporphyrfragmenten vermischt mit vereinzelt Quarzgeröllen. Die Zwischenräume der Porphybruchstücke sind mit gleich typischem sandfreiem Löss erfüllt, wie derselbe bis zur Oberkante des Aufschlusses, mit welcher zugleich das Plateau beginnt, ansteht. Unter dem Schuttstreifen folgt nochmals 1,2 m typischer Löss, darunter Diluvialkiss- und Sand, anscheinend scharf abschneidend und ohne ersichtliche Vermischung mit Löss. Der in seinem Aeusseren, wie gesagt, sehr charakteristische Hornsteinporphyr ist genau derselbe, wie er an der ganzen Nordseite des Berges zu Tage tritt. Dieses Profil lässt doch sicherlich nur folgende Erklärung zu. Der Gipfel des Eichberges war noch frei von Löss, während sich derselbe am südlichen flachen Hange bereits bis zu einer Mächtigkeit von mindestens 1,2 m angesammelt hatte. Dann erfolgte von Nord, also vom Gipfelpunkte her eine örtliche Einschwemmung des kleinstückigen Porphyrschuttes, der in seinen Ausgehenden mit Resten einer Diluvialkiesbedeckung vermischt war. Zuletzt wurde das Ganze weiter mit Löss bedeckt.

In einem zweiten Aufschlusse, etwa nur 200 m vom vorigen entfernt, aber in einem etwas über 10 m tiefer gelegenen Niveau, wo die Lössdecke bereits 8 m Mächtigkeit erreicht, hat gleichfalls eine lokale Einschwemmung in den Löss, aber nicht von Norden, sondern von Osten her stattgefunden, wo der ältere Untergrund aus Sand und Kies besteht, welcher an der Stelle der Vermischung mit dem Löss auch einige eckige Fragmente des oben erwähnten Hornsteinporphyres führt.

Aus diesen beiden nahe bei einanderliegenden Profilen geht offenbar hervor, dass hier die Einschwemmung gröberer

Bestandtheile in den Löss ganz lokal sich äusserte, indem sie innerhalb eines verhältnissmässig kleinen Raumes notorisch von zwei Seiten her erfolgte, also auch nur auf ganz lokal wirkende Ursachen zurückgeführt werden kann, wie wir sie uns etwa nur im Gefolge vorübergehender starker Regengüsse, aber nicht einer allgemeinen grossen Hochfluth vorstellen können.

Indem wir uns nun am südlichen Rande der norddeutschen Tiefebene, d. h. im Gebiete von Sachsen, weiter über die allgemeine Verbreitung des Löss nach seiner Höhenlage orientieren, finden wir zunächst Angaben von Wahnschaffe hierüber zu berichtigen. Derselbe giebt an,¹⁾ dass in Sachsen typischer Löss bis zur Höhe von 600 pr. Decimalfuss, also noch nicht ganz 200 m hoch hinauf gehe. Thatsächlich liegt aber die Höhengrenze für den typischen Löss in Sachsen nahe bei 300 m, nämlich bei 280 m oder etwa 900 pr. DF. Der Satz Wahnschaffe's²⁾, dass diejenigen lössartigen Lehme, welche von 600 bis 750 F. im Gebirge verbreitet sind, als Abschwemmungsgebilde des Verwitterungsschuttes der Gebirge oder diluvialer Lehme aufzufassen seien, ist also schon durch die Verbreitung des typischen Lösses widerlegt, erscheint aber noch bei weitem unrichtiger, wenn wir die Höhenverbreitung der modificirten lössartigen Ablagerungen in's Auge fassen. Wenn man in Sachsen aus dem normalen Lössgebiet nach Süden zu, also in's Gebirge ansteigt, so beobachtet man überall, wie etwa in einem Niveau zwischen 250—300 m der Löss allmählich seine typische Beschaffenheit und besonders seinen Kalkgehalt verliert.³⁾ Man steigt höher, immer findet man noch

1) F. Wahnschaffe, Die lössartigen Bildungen am Rande etc. Seite 358 und 366.

2) l. c. S. 367.

3) Das allmähliche Verschwinden des Kalkes aus dem Löss nach dem Gebirge zu und das beständige Fehlen des Kalkes in den meist nur 2 m mächtigen Lösslehmen des Gebirgsplateau's selbst ist sicherlich eine Auslaugungserscheinung. Auch Wahnschaffe berichtet (Mitth. über Quartär am Nordrande des Harzes, Ztsch. D. G. G. 1885, S. 904), dass in den von ihm untersuchten Lösslehmen am Harzrande die Entkalkung besonders rapide Fortschritte gemacht habe und häufig bis zu einer Tiefe von 1,5 m vorgedrungen sei. Vgl. auch S. 340.

die flachen Höhen mit lössartigen Lehmen überzogen, die, wie eben die direkte Beobachtung lehrt, mit den typischen Lössablagerungen in zweifellos continuirlichem Zusammenhange sich befinden, indes in ihrem Habitus sich immer mehr von normalem Löss entfernen und zwar, was besonders auffällig ist, dadurch, dass die Korngrösse nicht zu sondern abnimmt. Und so gelangt man auf das Freiburger Gneissplateau, wo in einer Höhe von etwa 400 m diese lössartigen Höhenlehme noch beträchtliche Areale einnehmen. In physikalischer Hinsicht ist besonders auffällig ihr verschiedenes Verhalten gegen Wasser, denn während der normale, gelbbraun gefärbte, mürbe Löss den günstigsten Grad von Durchlässigkeit für Wasser besitzt, ist diese seine erzgebirgische Modification, der Lösslehm, schwer durchlässig. Die Areale desselben neigen bei einigermassen erschwertem Abfluss der Meteorwässer zur Versumpfung und stellen in agronomischer Hinsicht einen trägen kalten Boden dar, in welchem die Luftcirculation stark gehemmt ist, so dass im Verlaufe der Zeit sich beträchtliche Mengen von Eisenschuss in erbsengrossen Graupen ausgeschieden. Mit der Bildung desselben wurde aber der Boden selbst entfärbt und nahm dadurch eine weisslichgraue Färbung an.

Obwohl sich sonach dieser Lehm schon durch Lagerung, Farbe, Korngrösse, vor allem durch seinen engen geologischen Zusammenhang mit dem typischen Löss aufs Schärfste von den Verwitterungslehmen des Gebirges unterscheidet und damit seine Selbständigkeit diesen letzteren gegenüber documentirt, so wurde doch auch noch versucht, um nach jeder Seite hin Klarheit zu schaffen, die Abstammung dieses Lösslehmes des Gebirges vom glacialen Diluvium durch directe petrographische Bestimmung zu ermitteln. Bei dieser Untersuchung leitete mich folgende Erwägung, Wenn dieser Höhenlehm auf irgend eine Weise durch Verwitterungsvorgänge aus dem Grundgebirge dieses Gebietes, welches ausschliesslich aus Gneis besteht, hervorgegangen wäre, wie Wahnschaffe annimmt, so müssten doch in demselben alle jene charakteristischen, etwas schwereren Verwitterungsrückstände anzutreffen sein, wie sie jeder

notorische Gneisslehm des Freiburger Gebietes darbietet, also vor allem massenhafte scharfbegrenzte Zirkone und opake Erzkörnchen, während rundliche Apatite und Fragmente grüner Hornblende überaus selten sind. Eine solche Zusammensetzung des schweren Rückstandes dieser Gneisslehmgebildungen folgt naturgemäss daraus, dass das Gneissgebiet nördlich von Freiberg überaus monoton, besonders arm an Amphiboliteinlagerungen ist.

Der Lösslehm aus diesem Gebiete, nämlich vom Plateau bei Heida, nördlich von Freiberg wurde nun mit Hilfe der Thoulet'schen Flüssigkeit gesaigert und der bei einem spec. Gewicht von etwa 3,1 fallende Antheil dieses Lösslehmes untersucht. Da zeigte sich denn ein Bild von geradezu kaleidoskopartiger Buntheit: neben Zirkon, der aber untergeordnet auftritt, zahlreiche gesättigt gelbbraune Rutilkörner, zahlreiche verschieden grün gefärbte Hornblendes, ferner Epidot und dazu andere verschiedenartig gefärbte Mineralkörner, deren directe Identificirung nicht gelang, auch nicht nöthig war. Dieses Bild ist also nicht im entferntesten zu vergleichen mit demjenigen, welches wie gesagt, die schweren Rückstände der ächten Gneisslehme dieses Gebietes liefern. Eine zum Verwechseln gleiche buntfarbige Combination von Mineralkörnchen erhielt ich dagegen, wenn jener etwa der gleichen Korngrösse dieses Lösslehmes entsprechende Antheil des ächten glacialen Geschiebemergels bei Leipzig der gleichen Saigerung mit Hilfe der Thoulet'schen Flüssigkeit unterworfen wurde. Die Uebereinstimmung beider Producte, desjenigen aus dem Lösslehm von Heida und jenes aus dem Geschiebemergel von Eutritzsch bei Leipzig ist eine so vollkommene, dass nur das sofortige Etiquettiren der Präparate vor Verwechslung schützt.

Dieser modificirte Höhenlöss zeigt aber noch weitere Eigenthümlichkeiten. Wenn man lediglich nach dem Augenscheine urtheilt, so ist man geneigt seine compactere Beschaffenheit und die Eigenschaft, das Wasser bei Weitem schwerer durchzulassen, als der normale Löss, auf einen beträchtlich höheren Thongehalt zurückzuführen. Eine chemische Analyse, wie sie mein Freund Prof. R. Sachsse durch-

zuführen die Güte hatte, lieferte dagegen das überraschende Resultat, dass, von dem Kalkgehalte abgesehen, dieser schwer durchlässige Lösslehm und der normale Löss die gleiche Zusammensetzung besitzen.

1. Lösslehm von Heida. 2. Entkalkter Löss von Meissen.¹⁾

Kieselsäure	79,27	78,16
Thonerde	10,54	10,17
Eisenoxyd	2,32	2,83
Kalk	0,62	0,80
Magnesia	0,53	0,72
Kali	2,40	2,58
Natron	0,96	1,14
Wasser	2,77	3,71
	<hr/>	<hr/>
	99,41	100,11

Das physikalisch ungünstige Verhalten des ersteren, seine Schwerdurchlässigkeit beruht sonach keineswegs auf stärkerer Beimischung von Thonsubstanz, sondern ist darauf zurückzuführen, dass die zusammensetzenden Mineralpartikelchen, insbesondere die Quarzkörner sich im Lösslehm in einem feiner staubartigen Zustande befinden als im Löss.

Diese Erscheinung der Verfeinerung des Kornes der Lössbildungen, also der Uebergang von normalem Löss in Lösslehm, wiederholt sich aber überall in Sachsen, wenn man die Lössbildungen nach dem Gebirge zu verfolgt. Sollte diese Erscheinung nicht überhaupt eine allgemeinere Verbreitung am Rande der norddeutschen Tiefebene haben? Für die Randgebiete des Harzes dürfte das sicherlich zutreffen, da Wahnschaffe selbst berichtet, dass sein typischer Bördelöss nach dem Harze zu in thonige „lössartige Lehme übergehe.“²⁾

1) Vgl. A. Sauer; Erl. zur geol. Specialkarte des Königreichs Sachsen Section Freiberg S. 89 und Section Meissen S. 128. — ferner R. Sachsse, Lehrbuch der Agrikulturchemie, Leipzig 1888. S. 360.

2) F. Wahnschaffe. Mittheilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes, Ztschr. d. D. G. G., 1885 Seite 904. An dieser Stelle beschreibt Wahnschaffe auch lössartige Lehme, die mehr oder minder reichlich mit Flussschotterbestandtheilen vermischt sind und daher als „Schotterlehme“ bezeichnet werden. Dieselben sollen in engem geologischem Verbande mit dem Bördelöss stehen, sonach äquivalente Bildungen des letzteren darstellen. Auch aus Sachsen sind mir von zahlreichen Punkten ähnliche Schotterlehme bekannt

„Der etwas thonigere Charakter dieser lössartigen Bildungen am Harzrande, schreibt Wahnschaffe, erklärt sich aus der reichlicheren Vermischung des Schlammes mit den Verwitterungsproducten der dort anstehenden Gesteine“. Eine Untersuchung ad hoc liegt jedoch nicht vor. Es ist aber wohl nicht gewagt, hier eine analoge Erklärung des scheinbar thonigeren Charakter dieser höher gelegenen Harzer Lösslehme anzunehmen, wie sie für die nämlichen Vorkommnisse in Sachsen sich auf Grund directer Untersuchung ergeben hat.

Wenn man sich aus dem typischen Lössgebiet Sachsens landabwärts bewegt, beobachtet man gleichfalls Veränderungen in der Beschaffenheit des Löss, doch vollziehen sich diese gerade im entgegengesetzten Sinne, die Korngrösse nimmt nicht, wie nach dem Gebirge hinauf, ab, sondern mehr und mehr zu. Der im normalen Löss nur versteckt entwickelte feinsandige Charakter wird immer deutlicher, man gelangt so zu einer Ausbildung, die man bereits als Lösssand bezeichnen muss. Dieser aber geht zuletzt in reinen Sand über. Der geologische enge Verband des normalen Löss mit diesen Lösssandten ist ebenso sicher und unbestreitbar wie jener mit dem Lösslehm des Gebirges. Lösslehm, typischer Löss und Lösssand¹⁾ stellen so von Süd nach Nord auf einander folgend eine untrennbare einheitliche Formation dar. Wenn schon auf unseren Specialkarten eine Trennung dieser drei Abänderungen des Löss und zwar hauptsächlich in agronomischen Interesse ausgeführt wurde, so ist dazu zu bemerken, dass ihre Abgrenzung auf grosse Schwierigkeiten stösst und man im Felde

geworden. Doch liess sich hier deren Charakter als ächter jüngerer Gehängebildungen entstanden durch lokale Vermischung mit unterlagernden älteren Flussschotter immer leicht erkennen. Die sächsischen Geologen haben niemals daran gedacht, derartige Schotterlehme für gleichwerthig mit dem Plateaulöss anzusehen.

1) Das durch die Gleichaltrigkeit bedingte Nebeneinander dieser drei Glieder der Lössformation schliesst naturgemäss nicht aus, dass nicht auch lokal ein gewisses Uebergreifen stattfindet, so dass dann der Sand und sandige Löss nicht blos in horizontaler Richtung, sondern auch nach oben hin in typischen Löss übergehen. Beispiele hierfür bieten die Aufschlüsse im „heiligen Grunde“ bei Meissen.

oft genug unsicher ist, ob man beispielsweise ziemlich breite Streifen noch zum Löss oder schon zum Lösssand zu ziehen hat oder es nicht angemessen wäre, noch eine besondere Uebergangszone von sandigem Löss auszuscheiden.

Die Aufeinanderfolge der drei die Lössformation in Sachsen bildenden Zonen ist also eine derartige, dass die gröberen und gröbsten Abstufungen unmittelbar an das Tiefland angrenzen, nach dem Gebirge zu die Lössbildungen mehr und mehr an Feinheit zu nehmen bis sie, z. B. im Erzgebirge selbst, in Höhen bis zu 400 m einen solchen Grad staubähnlich feiner Beschaffenheit erlangen, dass man versucht ist, ihnen stark thonige Beimengungen zuzuschreiben. Diese gesetzmässige Anordnung ist unbedingt der Ausdruck eines bestimmten Saigerungsprocesses und auch die Frage, welcher Art dieser war, dürfte nach meiner Ansicht nicht schwierig zu beantworten sein. Wenn die glacialen Schmelzwässer durch den Rand des nordischen Inlandeises aufgestaut, wirklich das mächtige Becken bildeten, in welchem sich der Löss ablagerte, so wäre doch zu erwarten, dass je weiter nach dem Beckentiefsten zu, das im nördlichen Sachsen mindestens 300 m mass, sich die Lösssedimente mehr und mehr verfeinerten. Gerade das Gegentheil ist aber der Fall. Die Theorie von der fluviatilen Entstehung des Löss in der norddeutschen Tiefebene bringt uns hier also von Neuem in Widerspruch mit der thatsächlichen Beobachtung. Vom Standpunkte der von Richthofen'schen äolischen Theorie ist die geschilderte Aufeinanderfolge der Lössablagerungen selbstverständlich, ja nothwendig; die durch den Wind aufgearbeiteten, unter Mitwirkung von Frost gelockerten Bestandtheile der Geschiebelehmoberfläche wurden nach Massgabe ihrer Korngrösse abgelagert, die gröberen und gröbsten am Rande des Berglandes, während der feinste Staub weit hinauf in das Gebirge getragen wurde.

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 Dilu-

viums bildet, also das jüngste Glied des gesammten Diluviums darstellt. „Er liegt entweder direkt auf anstehendem Gestein oder auf Sanden und Granden des unteren Diluviums, oder falls diese fehlen, wie das z. B. theilweise in Sachsen der Fall ist, direkt auf dem darunter folgenden Geschiebemergel, der bisweilen jedoch nur als Steinsohle vorhanden ist.“¹⁾ Nach Wahnschaffe ist diese Steinsohle aus der Zerstörung des Geschiebemergels durch die glacialen Schmelzwässer hervorgegangen. Wenn aber 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. Beginnen wir unsere Umschau mit den höchst gelegenen Lösslehmen des Gebirges, so finden wir dieselben überall dem Verwitterungsschutt der Gesteine direkt aufliegen, an der Grenze findet dadurch, dass dieser feinste Lösslehm in alle Zwischenräume des Schuttes eindringt, ein allmählicher Uebergang statt, nirgends aber finden wir irgend welche Spuren von Abräumung oder Ausebenung durch Wasser; wir gelangen nordwärts schreitend wiederum in das Gebiet des normalen Löss, für welchen die oben beschriebenen Profile bezüglich der Lagerungsverhältnisse gelten, in denen wir aber gleichfalls eine Steinsohle vermessen und es fehlen auch hier in dem grösseren, höher gelegenen Theile des typischen Lössplateau jegliche Anzeichen dafür, dass unmittelbar vor oder mit der Ablagerung des Löss eine allgemeine Aufbereitung des Untergrundes durch Wasser stattgefunden habe. Erst etwa im Niveau von 150 m, z. Th. auch ein wenig höher, stellt sich an der Basis des Löss die überaus charakteristische Steinsohle ein. Dieselbe treffen wir von jetzt fast überall verbreitet an. Auch da, wo der Löss über dem Geschiebelehm, gegenwärtig wenigstens, fehlt, zeigt der letztere in seinen obersten Theilen jene charakteristische Anreicherung an den meist widerstandsfähigsten Geschieben des nordischen Diluviums, welche in dieser obersten sandigen Deckschicht oft so nahe

1) F. Wahnschaffe, Die lössart. Bildungen etc. Seite 358.

bei einander liegen, dass sie eine Art Pflaster bilden. Während also einerseits die Lössablagerungen das Gebirgsplateau bis zu Höhen von 400 m bedecken, beginnt andererseits die Verbreitung der Steinsohle erst mit einem Niveau von etwa 150—180 m, darüber hinaus fehlt in Sachsen jede Andeutung derselben. Daraus folgt aber doch unbedingt, dass sie der ausschwemmenden Thätigkeit einer glacialen Stauflut ihre Entstehung nicht verdanken kann, die doch solcherlei Spuren soweit oder nahe soweit als die Lössablagerungen reichen, hinterlassen haben müsste. Gegen eine solche Annahme spricht aber schliesslich auch die Beschaffenheit der Steinsohle selbst. In derselben finden wir bekanntlich auch die viel besprochenen Kantengeschiebe. Dieselben sind lediglich in der obersten Deckschicht des älteren Diluviums, jedoch nicht bloss, ja nicht einmal am schönsten im Bereiche der Lössablagerungen, sondern durch die ganze norddeutsche Tiefebene verbreitet, mag das ältere Diluvium aus unterem oder oberem Geschiebemergel oder aus Sand und Kies bestehen, immer sind die Kantengeschiebe auf die oberste Deckschicht desselben beschränkt.¹⁾ Das Eigenthümliche der Form dieser Geschiebe besteht bekanntlich darin, dass sie zumeist nur auf einer Seite eine irgend wie gestaltete kantige Begrenzung, vielfach eine niedrig 3seitig pyramidale Zuschärfung besitzen; zuweilen zieht sich auch nur eine Kante gleich einem schartigen Grate über das Geschiebe oder dasselbe ist mit zahlreichen Gruben bedeckt; sehr häufig zeigt die entgegengesetzte Seite des Geschiebes nichts als die übliche flache Rundung.

Ueber die Entstehung dieser Kantengeschiebe, nach der indess nicht gerade häufigen Form, auch Dreikanter benannt, hat man die verschiedensten Vermuthungen aus-

1) Wesentlich den Bemühungen meines früheren Collegen Dr. O. Herrmann in Leipzig ist der Nachweis der hier skizzirten Art der Verbreitung der Kantengeschiebe im sächs. Diluvium zu danken, ohne dass derselbe jedoch bisher daraus irgend welche Schlussfolgerungen für die Entstehung der Kantengeschiebe oder der Deckschicht gezogen hätte.

gesprochen. Zuletzt äusserte sich Berendt¹⁾ 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.

So einleuchtend auch im ersten Augenblicke diese Berendt'sche Erklärung erscheinen mag, so erweist sich dieselbe als unzureichend bei eingehender Untersuchung, denn sie lässt sich weder mit einer gewissen Beschaffenheit der Oberfläche der Kantengeschiebe, noch mit der Art ihrer Verbreitung im Diluvium in Einklang bringen.

Hinsichtlich des ersteren Punktes ist zu erwähnen, dass die Oberfläche des angeschliffenen Theiles der Geschiebe, von einer nicht gar seltenen narbig-grubigen Beschaffenheit abgesehen, oft auch noch andere Skulpturen aufweist, Skulpturen, die sich unschwer als der Ausdruck von Struktur- und Härte-differenzen innerhalb des Geschiebes selbst zu erkennen geben. So zeigen sich z. B. parallele Rillen und Furchen, wenn das Material des Geschiebes etwa ein geschichteter lagenweiser härterer und etwas weniger harter Quarzit ist, oder es besitzt auf den Flächen seiner pyramidalen Ausbildung kleine warzenförmige Erhöhungen, wenn die Gesteinsmasse des Geschiebes härtere rundliche Concretionen enthält. Bei der Annahme einer gegenseitigen Abschleifung der Geschiebe sind aber diese Erscheinungen unmöglich.²⁾

Wenn ferner die Berendt'sche Erklärung zuträfe, so wäre die grösste Häufigkeit der Kantengeschiebe in jenen rückenartigen Geschiebeanhäufungen zu erwarten, die man als Rückzugs- oder Endmoränenbildungen zu deuten mit

1) G. Berendt, Geschiebe-Dreikanter oder Pyramidalgeschiebe. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884. Berlin 1885. S. 201—10 nebst 1 Tafel.

2) Auch A. Heim, welcher nach J. Walther's unten mitgetheilten Entdeckungen die Kantengeschiebe der norddeutschen Tiefebene für Wirkung von Sandanblasungen erklärte, ist dieses wichtige Argument gegen die Berendt'sche Erklärung entgangen. Vgl. A. Heim. Ueber Kantengeschiebe aus dem norddeutschen Diluvium. Vierteljahrsschr. d. Zür. naturf. Ges. 1888.

gutem Grunde Veranlassung hat. Diese dem Geschiebelehm maulwurfshaufenähnlich aufgesetzten Hügelreihen, welche in ihrem Innern aus einer chaotischen Anhäufung groben und feineren, dicht auf einander gepackten Materialen nordischen Ursprunges bestehen, diese vor dem Rande des abschmelzenden Inlandeises aufgehäuften Geröllmassen wären doch unbedingt die günstigste Bildungsstätte für Kantengeschiebe im Berendt'schen Sinne gewesen. Und doch trifft man im Innern dieser aus rein nordischem Materiale bestehenden Geröllanhäufungen, wie man sie in der Leipziger Gegend vielfach gut studiren kann, nicht ein einziges Kantengerölle, vielmehr, gleichwie in der Deckschicht des Geschiebelehmes, nur auf die obersten äusseren Theile dieser Rücken beschränkt.

Den Schlüssel zu einer richtigen, in jeder Beziehung befriedigenden Erklärung bieten uns dagegen Beobachtungen, die im Jahre 1887 von Dr. Joh. Walther in der Galalawüste gemacht wurden. In einem kurzen, der math.-phys. Klasse der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften eingesandten Bericht schreibt Joh. Walther mit Bezug auf seine Entdeckung über die Entstehung von Kantengeschieben in der Galalawüste (S. 134—136) folgendes. „Am 28. April verliess ich zu Kameel das Lager, um die Verbreitung der Crinoidenbank nach Süden festzustellen, kam in ein Uadi, wo verdorrte Salsulabüschel und Geröllablagerungen andeuteten, dass hier einstmal Wasser geflossen sei, allein die Vertheilung der Gerölle im Rinnsal liess erkennen, dass die Wasserführung desselben überaus unregelmässig erfolgt sein müsse. Das heutige Rinnsal war etwas eingeschnitten in ein älteres Gerölllager, welches auf einen früher grösseren Wasserreichthum dieses Uadi's hindeutet. Da in jener Gegend am 5. April bedeutende Regengüsse niedergegangen waren, so trugen alle Gerölle des inneren kleinen Rinnsales die Spuren der transportirenden Thätigkeit des Wassers. Sie waren in Folge dessen gerundet, aber doch rauh anzufühlen und entbehrten durchaus jenes höchst charakteristischen speckigen Glanzes, welchen das Sandgebläse der Chamsinstürme fast allen Gesteinen in der Wüste giebt.“

„Im Gegensatz zu diesen jüngst vom Wasser neu bearbeiteten Geröllen waren diejenigen der älteren Kiesablagerungen an den Gehängen des Uadi schon geraume Zeit vom Wasser nicht mehr bespült worden, denn oberflächlich trugen sie alle die Politur von Seiten des Flugsandes. Gerölle, welche nur zur Hälfte aus dem sandigen Zwischennittel herausragten, waren in ihrer unteren Hälfte gerun-



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

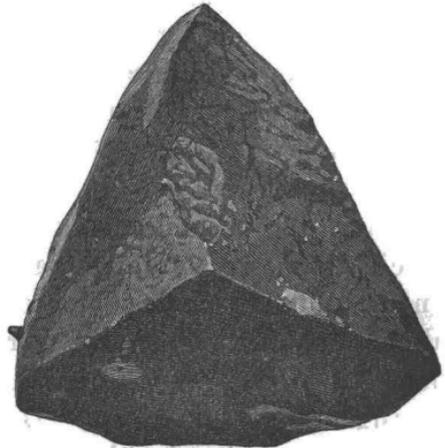


Fig. 4.

det, aber rauh und nur soweit vom Sande polirt, als sie aus der Erde herausschauten. Ich hatte diese Erscheinung auf meinen Reisen durch die Sinaiwüsten schon mehrfach beobachtet, allein hier fiel mir ein Charakterzug an den Geröllen auf, den ich bis dahin noch niemals gesehen hatte. Viele vom Sande polirten Gerölle von hartem, klingendem Kalkstein zeigten nämlich mehr oder minder deutliche Kanten auf ihrer Oberfläche. Bald waren dieselben nur

angedeutet, bald so scharf ausgeprägt, dass man einen Carchariaszahn vor sich zu haben meinte.“

„Ich verfolgte das Uadi eine Strecke lang, bis zu seiner flachen Ausmündung in die weite Wüstenebene und fand überall dieselben Facetten an den Kalkgeröllen, durchweg aber nur an den von Sand polirten, nie an den vom Wasser gerollten Stücken.“

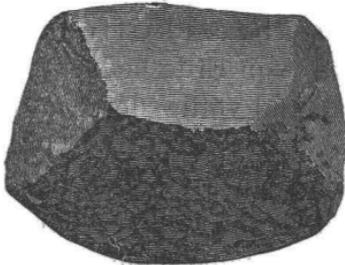


Fig. 5.



Fig. 6.

„Bei Verfolgung dieser Entdeckung hatte ich mich von meinem Wege verirrt, dazu trat gegen Mittag ein Sandsturm ein und da ich keine Nahrungsmittel mitgenommen, musste ich die interessante Lokalität verlassen und nach dem Lager zu gelangen suchen. Nach zweistündigem Wandern erreichte ich das Hauptthal der Gegend, das eigent-

liche Uadi Arabah, in dem die Zelte aufgeschlagen waren. Zu meiner Freude fand ich auch hier auf den flachen Schotterterrassen an den Gehängen des Thales dieselben oberflächlich polirten Gerölle und wiederum waren auf vielen derselben deutliche Kanten angeschliffen. Am

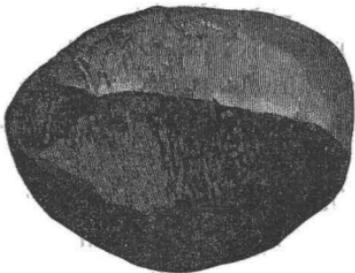


Fig. 7.

Nachmittag war der Sandsturm so stark, dass das eine Zelt umgerissen wurde, das andere aber von 12 Beduinen gehalten werden musste, um es vor dem gleichen Schicksale zu bewahren. Jetzt bot sich die beste Gelegenheit zu beobachten, wie die Sandwolken über die Gerölle dahinzogen und dieselben polirten. An manchen vorher sandfreien Stellen war fusshoch der feine Quarzsand aufgeweht und überall

wirbelte er schleifend zwischen den Geröllen. Von Bedeutung für die Entstehung der Kanten schien mir zu sein, dass die Gerölle nahe bei einander lagen, indem dadurch Hindernisse und Interferenzstreifen geschaffen wurden für die Bewegung des wirbelnden Sandes. — Noch besonders ist darauf hinzuweisen, 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.“

Um eine direkte Vergleichung zu ermöglichen, so wurden Abbildungen dieser recenten Kantengeschiebe nach Walther auf S. 24 und solche von Kantengeschieben der norddeutschen Tiefebene nach Berendt auf Seite 25 vereinigt.

Wer möchte angesichts der überraschenden Formgleichheit dieser recenten Kantengerölle aus der arabischen Wüste und jener unseres norddeutschen Diluviums, angesichts ihrer übereinstimmend einseitigen Abschleifung und ihrer gemeinsamen Verbreitung in der obersten Deckschicht der jeweiligen, dort der recenten Oberfläche in der arabischen Wüste, hier in der altdiluvialen Oberfläche der norddeutschen Tiefebene, wer möchte angesichts dieser vollkommenen Uebereinstimmung nach Form und Art der Verbreitung noch daran zweifeln, dass auch unsere Kantengeschiebe des Diluviums wie jene der arabischen Wüste Sandanblasungen ihre Modellirung verdanken?

Und so reiht sich eine Erscheinung harmonisch an die andere, uns zu dem Schlusse hinzudrängen, dass am Ende der altdiluvialen Periode nach dem Rückzuge und der Abschmelzung der nordeuropäischen Eisdecke die norddeutsche Tiefebene den Schauplatz grossartigster äolischer Thätigkeit, eine endlose Steppe mit ihren Wirbelstürmen darstellte, welche vom Frost unterstützt, den alten Gletscherboden aufarbeiteten, die feineren Produkte an den Gehängen, den allerfeinsten Staub aber bis auf die plateauartigen Erhebungen der die norddeutsche Tiefebene umsäumenden Gebirge trugen, während der gröbere Sand, ein fortwähren-

des Spiel der Winde, die aus dem Boden hervorragenden und auf der Oberfläche liegenden Gerölle in und nahe der Tiefebene, so wie es heutzutage noch in der arabischen Wüste geschieht, glättete, abschliff und die charakteristischen Formen der Kantengerölle schuf. Auf den mit Gesteinsschutt bedeckten Abhängen und Höhen der Gebirge lagerte sich der feine Lössstaub direkt ab und drang zwischen alle Fugen des Gesteinsschuttes ein. An anderen Stellen wurde dieser auch wohl durch örtlich starke Regengüsse von den noch lössfreien Gipfeln in die bereits mit Löss erfüllten Eintiefungen eingeschwemmt, wodurch die (S. 12) beschriebenen Schuttstreifen im Löss entstanden.

Auch manch andere Erscheinung im Gebiete unserer Diluvialablagerungen, die bisher jedem Erklärungsversuche getrotzt hat, dürfte sich ungezwungen mit diesen äolischen Vorgängen in der norddeutschen Tiefebene am Schlusse der älteren Diluvialzeit in Verbindung bringen lassen. Dabin gehört die einseitige Anhäufung von Diluvialsanden im Elbgebiete, wie sie hauptsächlich in der Gegend zwischen Meissen und Dresden stattfindet. Es ist bekannt, dass so lange man sich auf dem linken Elbufer befindet, als jüngstes Glied des Diluviums überall mächtig entwickelter typischer Löss bis dicht an die Gehänge des Elbthales entweder auf Resten älteren Diluvialkieses oder auf dem Grundgebirge direkt auflagernd, sich vorfindet. Sobald man aber das rechte Elbufer betritt, stellen sich sofort mächtige Sandablagerungen oberflächenbildend ein. Diese stehen mit den auch noch auf dieser Elbseite in kleineren Arealen vorkommenden, allerdings meist schon merklich sandigeren Lössablagerungen im engsten geologischen Zusammenhange, wie eben auch die übrigen Vorkommnisse von Lösssandem im nördlichen Sachsen. Diese Sande sind Aequivalente des Löss. Ihre Anhäufung verdanken sie der äolischen Aufbereitung der altdiluvialen Oberfläche. Sie wurden hier, jedenfalls von Norden und Nordosten her, angetrieben, vermochten aber den bereits vorhandenen, jedoch noch in weit höherem Niveau und daher in der Periode energischer Thalvertiefung begriffenen, schnell dahin fließenden Elbstrom nicht zu überschreiten, füllten aber auf der rechten Elbseite alle

kleinen und grossen Nebenthäler aus und erfuhren wohl auch nach Massgabe des damaligen Ueberfluthungsbereiches eine Umlagerung durch die Wasser der Elbe und durch die derselben periodisch oder dauernd rechtseitig zufallenden Wasseradern.

Man wird die vorstehenden Erörterungen nicht schliessen dürfen, ohne der interessanten Arbeiten Nehrings über die Diluvialfauna aus dem Gebiete der norddeutschen Lössbildungen zu gedenken. Die zahlreichen Untersuchungen, welche dieser gründlichste Kenner unserer Lössfaunen im Verlaufe der letzten zwei Jahrzehnte anstellte, führten denselben bekanntlich zu dem Schlusse, dass die uns aus dem Löss überlieferte Wirbelhierfauna einen ächten Steppentypus repräsentirt und in der Nähe jener Gebiete gelebt haben muss, wo wir sie heutzutage im Löss eingebettet vorfinden. Aus dem Steppencharakter der Oberfläche zur Zeit der Ablagerung des Löss hat Nehring aber mit gutem Grunde auf die äolische Bildung des letzteren geschlossen.

Wahnschaffe ¹⁾ thut Unrecht daran, den Werth der aus Nehrings 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 Nehrings „zoologische Erwägungen“ sich mit den geognostischen Ergebnissen in dem schönsten Einklang befinden.

1) R. D. Salisbury und F. Wahnschaffe, Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde. Ztschr. d. D. G. Ges. 1888. S. 272.