5. Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes.

Von Herrn Felix Wahnschaffe in Berlin.

Was ist Löss und wie ist derselbe entstanden? — Mit diesen Fragen haben sich die Geologen schon vielfach eingehend beschäftigt, und obwohl bereits eine Anzahl sorgfältiger Untersuchungen vorliegen, sind doch die Ansichten der einzelnen Forscher über diesen Gegenstand gegenwärtig noch immer sehr getheilt. Es liegt dies daran, dass der Löss weder aus seiner eigenthümlichen Structur und Zusammensetzung, noch aus seiner besonderen Lagerung und Verbreitung seine Entstehungsgeschichte ohne Weiteres erkennen lässt, so dass in Folge dessen die verschiedenartigsten Erklärungsversuche gemacht worden sind. Es dürfte daher noch immer von Interesse sein, diesen Fragen etwas näher zu treten und dieselben speciell im Hinblick auf die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes zu beleuchten.

Der Name Löss ist bekanntlich zuerst auf gewisse Bildungen im Rheinthal angewandt worden, und seit der Zeit hat man diese stets als einen Typus von echtem Löss angesehen. Obgleich schon seit 1832 verschiedene Hypothesen über seine Bildung aufgestellt waren, hat doch erst Alexander Braun [1]) diese Ablagerung genauer untersucht und durch Bestimmung der darin vorkommenden Conchylienschaalen nachgewiesen, dass die meisten derselben, sowohl der Art als der Zahl nach, Landschnecken angehörten und zwar zum Theil solchen, „welche jetzt feuchte und kühle Gebirgsgegenden zu ihrem Aufenthalte vorziehen, und von denen mehrere gegenwärtig in den Alpen bis zur Schneegrenze vorkommen, wogegen die Arten, welche jetzt die wärmeren Hügel und Ebenen des Rheinthales bevölkern, sowie die Wasserschnecken der Ebene, im Löss insgesammt fehlen.“

---

[1]) Vergleiche: Zusammenstellung der lebenden und diluvialen Mollusken-Fauna des Rheinthales mit der tertiären des Mainzer Beckens. Amtlicher Bericht der XX. Naturforscher-Versammlung in Mainz 1842, pag. 142 ff. — v. Leonhard u. Bronn, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Jahrg. 1847, pag. 49.

Durch von Dechen [1]) ist der Rheinlöss folgendermaassen gekennzeichnet worden: „Der Löss, welcher die oberste Bedeckung aller hier auftretenden älteren Gebirgsarten bildet, ist eine sehr feine, staubartig zerreibliche, mergelige Masse von hell schmutziggelber Farbe, welche getrocknet einen ziemlichen Zusammenhalt gewinnt und sich von dem gewöhnlichen Lehm durch den viel geringeren Grad von Zähigkeit und Plasticität unterscheidet. Er zeigt sich — ohne fremdartige Einmengungen — völlig ungeschichtet wohl bis 40 Fuss hoch und ist an den Abhängen der Thäler und Schluchten durch zahllose Hohlwege in nahe senkrechten Wänden entblösst. Vorzugsweise scheint diese Bildung an den Abhängen des Rheinthales, der in dasselbe einmündenden Flüsse und Schluchten vorzukommen."

Nachdem der Löss am Rhein eingehend untersucht worden war, hat man sowohl in ihm benachbarten, als auch in weit entlegenen Gegenden analog ausgebildete Ablagerungen als Löss bezeichnet, zunächst am Neckar, Main, an der Lahn, der Nahe, der Mosel und der Maas, ferner am Nordrande der bayerischen Alpen und im Randgebiete des norddeutschen Flachlandes. Ebenso ist er im übrigen Europa, namentlich im nördlichen Frankreich und in Belgien, in Ober- und Unter-Oesterreich, im nördlichen und südlichen Böhmen, in Mähren, Galizien und Ungarn, Siebenbürgen und der Bukowina, an der unteren Donau, in Rumänien sowie im südlichen Russland weit verbreitet und erreicht in aussereuropäischen Lössgebieten, vor Allem in China, der Mongolei, in Tibet, Persien sowie in Nord- und Süd-Amerika eine Ausdehnung und Mächtigkeit, wie wir sie in Europa nicht kennen.

Während zuerst der Löss ein rein geologischer Begriff war, bei dessen Definition das Hauptgewicht auf das Vorkommen der Lössconchylien, *Succinea oblonga*, *Helix hispida* und *Pupa muscorum* gelegt wurde, so dass erst durch diese nach der herrschenden Ansicht die Lössbildungen zu typischen gestempelt wurden, haben die neueren Untersuchungen die petrographische Zusammensetzung des Lösses und seine physikalischen Eigenschaften als vorzugsweise maassgebend in den Vordergrund gestellt. Jentzsch [2]) hatte zuerst durch mikroskopische Messungen nachgewiesen, dass die

---

[1]) Geognostische Beschreibung des Siebengebirges am Rhein. Bonn 1852, pag. 252.

[2]) Ueber das Quartär der Gegend von Dresden und über die Bildung des Lösses im Allgemeinen. Inaug.-Dissert. 1872, pag. 51 und 52. — Ueber Baron v. Richthofen's Lösstheorie und den angeblichen Steppencharakter Central-Europa's am Schlusse der Eiszeit. Schr. d. physik.-ökonom. Ges., XVIII. Jahrg., 1877, pag. 168.

grösste Menge der den Löss von Sachsen, Naumburg und Heidelberg zusammensetzenden Mineralkörner einen Durchmesser von 0,02 — 0,04 mm besitzen und dass nur wenige einen solchen von 0,1 mm erreichen. Alle späteren Untersuchungen haben dieses Resultat im Allgemeinen bestätigt, sowohl die von Benecke und Cohen [1]) und die neuerdings von Chelius [2]) mitgetheilten Messungen, die den Löss der Umgegend von Heidelberg und vom nördlichen Odenwald betrafen, als auch die mit dem Schöne'schen Schlämmapparate von Fesca [3]), Dalmer [4]), Laufer und mir [5]) ausgeführten mechanischen Analysen. Letztere zeigten, dass stets das Schlämmproduct bei 2 mm Geschwindigkeit in der Secunde, was, auf Quarz in Kugelform bezogen, einer Korngrösse von 0,05 bis 0,01 mm Durchmesser entspricht, die anderen Producte, sowohl die gröberen als auch die feinsten an Menge ganz bedeutend überwiegt. Als natürliche Consequenz dieser Erscheinung, d. h. seiner ausserordentlich feinerdigen Beschaffenheit, welche jedoch diejenige des plastischen Thones nicht erreicht, sind verschiedene andere, für den Löss von jeher als besonders charakteristisch bezeichnete Eigenschaften anzusehen: seine Fähigkeit, senkrechte Abstürze zu bilden und sein mehlartiges Abfärben beim Zerreiben zwischen den Fingern, seine geringe Plasticität und das damit eng zusammenhängende leichte Zerfallen im Wasser. Seine homogene Zusammensetzung bedingt den ihm eigenthümlichen Mangel an Schichtung, der nur ausnahmsweise, dann aber meist in seinen unteren Partieen, durch Einlagerung dünner Sandstreifen aufgehoben wird. Die poröse Structur und das Vorkommen feiner Kalkröhrchen sind ebenfalls als charakteristische Merkmale des Lösses bekannt.

Was seine petrographische Zusammensetzung betrifft, so bildet der Quarz den klastischen Hauptgemengtheil. Dies geht deutlich aus den chemischen Analysen hervor, welche einen Kieselsäuregehalt von 54 bis zu 73 pCt. ergeben haben. Alle Quarzkörner zeigen eine eckige oder nur sehr

---

[1]) Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1881, pag. 555.

[2]) Beiträge zur geologischen Karte des Grossherzogthums Hessen. Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt etc., IV. Folge, V. Heft, 1884, pag. 22.

[3]) Die agronomische Bodenuntersuchung und Kartirung u. s. w., Berlin 1879.

[4]) Erläuterungen zur geolog. Specialkarte des Königreichs Sachsen, Section Borna und Liebertwolkwitz.

[5]) Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg etc. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w., Bd. VII, Heft 1, Berlin 1885, pag. 28 u. 29.

unvollkommen abgerundete Form. Ein mehr oder weniger hoher Gehalt an Calciumcarbonat ist dem Löss fast immer eigen, sobald derselbe noch intact, d. h. durch die Atmosphärilien [1]) nicht ausgelaugt worden ist. Der Procentgehalt an Calciumcarbonat schwankt zwischen 10—36 pCt., doch sind demselben stets geringe Mengen von Magnesiumcarbonat beigemischt, die beim Rheinlöss 3—4,3 pCt., bei dem von mir untersuchten Löss der Magdeburger Gegend 0,8—2,6 pCt. betragen können. Hinsichtlich des Thongehaltes liegen bis jetzt nur sehr wenig Untersuchungen vor, da meist die Gesammtthonerde in den Analysen bestimmt worden ist. Nach einer von mir ausgeführten Untersuchung besass eine Lössprobe der Magdeburger Börde 7,7 pCt. an plastischem Thon unter Zugrundelegung der Forchhammer'schen Thonformel. Dieser geringe Thongehalt lässt sich auch schon aus der mechanischen Analyse ableiten, da diese bei typischem Löss stets einen dem Staub gegenüber sehr zurücktretenden Gehalt an feinsten Theilen aufweist, und ist nicht im Stande, ihm plastische Eigenschaften zu verleihen. Zu den übrigen, an Menge allerdings sehr zurücktretenden Mineralbestandtheilen des Lösses gehört noch in erster Linie der meist schon mit blossem Auge sichtbare weisse Glimmer, der wohl grösstentheils als Muscovit zu deuten sein dürfte. Das Vorkommen von Lösskindeln oder Lössmännchen gehört nicht zu den wesentlichen Merkmalen des Lösses, da dieselben als secundäre, erst nach seiner Ablagerung gebildete Concretionen anzusehen sind. Ebenso wenig ist das Vorkommen von Conchylienschalen als ein unbedingt nothwendiges Kennzeichen desselben anzusehen, weil sie in sonst typischen Lössvorkommen zuweilen nur in sehr geringer Menge vorhanden sind, oder auch ganz fehlen.

Aus all dem Angeführten geht hervor, dass nach dem heutigen Stande unserer Untersuchungen das Wort „Löss“ als ein petrographischer Collectivbegriff auf solche, im Allgemeinen ungeschichtete Ablagerungen angewendet werden muss, welche bei einer sehr feinen, gleichmässigen Ausbildung eine leicht zerreibliche und poröse Beschaffenheit besitzen, vorwiegend aus staubartig kleinen, eckigen Quarzkörnchen von meist 0,05 bis 0,01 mm Durchmesser bestehen und neben einem

---

[1]) Durch den Einfluss derselben sind die Lössablagerungen meist in zwei deutliche Abtheilungen gesondert, in den kalkfreien, durch Oxydation röthlich gefärbten und gewöhnlich thoniger ausgebildeten Löss-Lehm und den darunter folgenden kalkhaltigen, hellgelben typischen Löss, auch Löss-Mergel genannt.

sehr schwankenden Gehalt von Calciumcarbonat einen verhälnissmässig nur geringen Thongehalt besitzen.[1]) Ein genetisches Moment darf bei der Definition des Lössbegriffes nicht betont werden, da lössartige Bildungen sehr wahrscheinlich durch verschiedenartige Ursachen entstehen können.

Die in einem bestimmten Gebiete über die Entstehung des Lösses gewonnenen Anschaungen lassen sich demnach nicht ohne Weiteres auf die gesammten Lössbildungen übertragen. Dies gilt auch von den am Rande des norddeutschen Flachlandes sich findenden Lössablagerungen, für deren Entstehung ganz besondere Bedingungen erforderlich waren.

Zwischen dem Nordrande der deutschen Mittelgebirge und dem norddeutschen Flachlande finden sich lössartige Ablagerungen, welche von Penck[2]) auf einer Karte als ein continuirlich zusammenhängender Streifen dargestellt worden sind, der sich von dem Oberlauf der Weichsel bis zu den Mündungen des Rheins hin erstreckt. Auch Klockmann[3]) theilt diese Auffassung, indem er dieses Gebiet als eine einzige Niederung bezeichnet, welche das Abzugsthal der mit den Gletscherströmen vereinigten, aus dem mittleren Deutschland kommenden Flüsse in der letzten Abschmelzperiode des Inlandeises darstellen sollte. Dass jedoch diese Löss-Zone einen derartigen Zusammenhang besitzt, wie Penck und Klockmann angenommen haben, scheint mir aus den bisher vorliegenden Untersuchungen nicht hervorzugehen. Vielmehr ist es meiner Auffassung nach wahrscheinlicher, dass sich zwischen den einzelnen näher bekannten Lössgebieten gewisse Lücken und Einbuchtungen finden. Eine genauere Kenntniss besitzen wir von den Lössgebieten im Königreich Sachsen, der Gegend um Halle und Magdeburg, von denen später noch mehrfach die Rede sein

---

[1]) Will man derartige deutlich charakterisirte Bildungen dennoch mit dem Namen „Lehm“ belegen, wie dies kürzlich Dames gethan hat (vergl. Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene; Sammlung gemeinverständlicher Vorträge, herausgegeben von R. Virchow u. Fr. v. Holtzendorff, XX. Ser., Heft 479, pag. 35—40), dann sollten sie wenigstens zum Unterschiede von den vielen vorhandenen Lehmarten (Geschiebe-, Gerölle-, Schotter-, Aue-, Gehänge-, Verwitterungs-Lehm) als lössartige Lehme bezeichnet werden, ein Name, den ich für die thonigen Aequivalente des Lösses am Nordrande des Harzes bereits angewandt habe (vergl. Mittheilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes. Diese Zeitschr. 1885, pag. 897).

[2]) Mensch und Eiszeit. Archiv für Anthropologie 1884, Bd. XV, Heft 3.

[3]) Die südliche Verbreitungsgrenze des Oberen Geschiebemergels und deren Beziehung zu dem Vorkommen der Seeen und des Lösses in Norddeutschland. Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, pag. 263.

wird, und am Südrande des Harzes. Ueber den schlesischen Löss verdanken wir A. Orth [1]) einige Mittheilungen, während das Vorkommen an der Leine bei Göttingen durch O. Lang [2]) bekannt geworden ist. Was das thüringische Becken anlangt, so geben die geologischen Specialkarten 1 : 25000 keinen Aufschluss über seine dortige Verbreitung, da er auf denselben mit verschiedenen anderen Diluvialbildungen vereint zur Darstellung gelangt ist. Auch auf der von Dechen'schen Karte von der Rheinprovinz und Westfalen ist er von den übrigen Diluvialbildungen nicht abgetrennt worden, und während die Erläuterungen die Vorkommen längs des Rheines und an seinen Nebenflüssen ausführlich aufzählen, wird er aus dem Münster'schen Becken vom Verfasser nicht erwähnt. Von der Mark giebt dort einen feinen Lehm an, den Klockmann (l. c. pag. 250) nach der Beschreibung als Löss gedeutet hat.

Was die Lagerung des norddeutschen Lösses anbetrifft, so stimmen alle Angaben darin überein, dass er stets die oberste Deckschicht des Diluviums bildet und von keinen jüngeren Diluvialablagerungen überlagert wird. Er liegt entweder direct auf dem anstehenden Gestein oder auf Sanden und Granden des unteren Diluviums, und falls diese fehlen, wie dies zum Beispiel theilweise in Sachsen der Fall ist, direct auf dem darunter folgenden Geschiebemergel, der jedoch bisweilen nur als „Steinsohle" vorhanden ist. In der Magdeburger Gegend ist letztere aus dem Oberen Geschiebemergel hervorgegangen, und ein Gleiches scheint nach einer mündlichen Mittheilung Laufer's z. Th. auch in der Hallenser Gegend bei Cönnern der Fall zu sein, wo von ihm ein Profil beobachtet wurde, welches dem von Langenweddingen [3]) ganz analog war. Der norddeutsche Löss besitzt hinsichtlich seiner Lagerung in seiner Gesammtheit keinerlei Beziehungen zu irgend einem alten, noch jetzt erkennbaren Flussthale, denn er tritt sowohl in Sachsen als auch in der Hallenser und Magdeburger Gegend als Decke eines hügeligen Plateaus auf und setzt über die jüngeren Thäler verschiedener Flüsse hinweg. Seine durchschnittliche Meereshöhe liegt in Sachsen zwischen 400—500 Fuss, doch erreicht er auch Höhen bis zu 620 Fuss. In der Magdeburger Gegend bedeckt er das wellige Plateau der Börde in einer Meereshöhe bis zu 400 Fuss, während er im Harzvorlande bis zu 600 Fuss hinaufgeht. Sowohl aus seiner

---

[1]) Geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zobtener und Trebnitzer Gebirge, 1872, pag. 46.

[2]) Ueber Sedimentär-Gesteine aus der Umgegend von Göttingen. Diese Zeitschrift 1881. pag. 270—281.

[3]) Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg etc., p. 47.

Höhenlage, als auch aus der an verschiedenen Punkten, z. B. bei Thiede und Westeregeln, gefundenen Säugethierfauna geht sein diluviales Alter mit Sicherheit hervor. Was seine Stellung im Diluvium anbetrifft, so hat Penck[1]) ihn in Uebereinstimmung mit den Lössbildungen am Nordrande der bayerischen Alpen als interglacial auffassen wollen. Es stimmen jedoch die meisten norddeutschen Geologen darin überein, im Löss das jüngste Glied der Diluvialablagerungen zu sehen. Diese Auffassung stützt sich darauf, dass nirgends jüngere Sedimente den Löss bedecken und dass auch an seinem nördlichsten Rande niemals die Ablagerungen des oberen Diluviums über denselben hinweggreifen.

Schon zu der Zeit, als man anfing, dem Löss ein grösseres Interesse zuzuwenden, hat man ihn nach seiner Lagerung zu unterscheiden versucht. Bereits Al. Braun nahm einen Berglöss und Thallöss an, ebenso Sandberger, und auch bei Strassburg ist durch Schumacher ein oberer (echter) und ein unterer (Sand-) Löss unterschieden worden. Das Altersverhältniss von Berg- und Thallöss zu einander ist sehr verschieden aufgefasst worden. Während man einerseits den hochgelegenen als den älteren angesehen hat und ihn sich beim Beginn einer Periode der Thalerosion abgesetzt dachte, ist er andererseits auch für jünger als der tiefer gelegene Thallöss gehalten worden, so dass bei seinem Absatz das Flussthal in seiner gegenwärtigen Gestalt nahezu schon vorhanden gewesen sein musste. Nach einer dritten Ansicht, welche den häufig beobachteten continuirlichen Zusammenhang zwischen beiden Ablagerungen betonte, wäre dagegen ein bestimmer Altersunterschied zwischen dem Löss beider Niveaus nicht zu machen und die relativ gleichzeitige Entstehung desselben einer einmaligen hochanschwellenden und langandauernden Fluth zuzuschreiben.

Da die Frage über die Entstehung der verschiedenen Lössablagerungen noch immer nicht abgeschlossen ist, so muss man vorläufig bei ihrer Bezeichnung einen auf die Genesis hinzielenden Zusatz vermeiden. Will man die einzelnen Lössgebiete von einander unterscheiden, so empfehlen sich in erster Linie Localnamen, welche die geographische Verbreitung kennzeichnen, wie Rheinlöss, norddeutscher Löss etc. Diese rein geographischen Namen sind so lange am zweckmässigsten, als über die Entstehung dieser Bildungen die Ansichten noch so getheilt sind wie heutzutage. Wollte man zu gleicher Zeit auch die Genesis andeuten, so wäre für Lössvorkommen,

---

[1]) Diese Zeitschrift 1883, pag. 395. — Mensch und Eiszeit 1884, pag. 15.

welche eine so deutliche Beziehung zur Glacialzeit haben, wie z. B. das norddeutsche, die Bezeichnung „glacialer Randlöss“, zum Unterschiede vom „glacialen Flusslöss“, in Vorschlag zu bringen, während solche Bildungen, für deren Entstehung die äolische Theorie nicht zu entbehren ist, „Windlöss“ genannt werden können. Die Lösse, welche sich an Gehängen durch Herabspülung des feinerdigen Materiales gebildet haben und vielleicht noch bilden, werden am besten als „Gehängelösse“ bezeichnet.

Die Lössbildungen am Rhein gaben die erste Veranlassung zu verschiedenen Theorien über ihre Entstehung. Nachdem man für die Bildung dieser Ablagerungen mit Hibbert [1]) zuerst ein grosses Seebecken angenommen hatte, welches von Basel bis Bingen gereicht haben sollte, machte die Auffindung von Lössvorkommen nördlich davon, im Siebengebirge, sowie bei Basel in einer Meereshöhe von 1200 Fuss diese Theorie unhaltbar, indem sie einen etwa bei Cöln gelegenen, mindestens 1200 Fuss hohen Damm erforderte, um den Süsswasser-See vom Meere abzusperren. Lyell [2]) stellte daher die Theorie auf, dass die vom Rhein und seinen Nebenflüssen durchströmten Länder bereits vor der Ablagerung des Lösses ihre gegenwärtige Gestalt erlangt hatten, sich jedoch mitsammt den Alpen in Folge einer Bewegung senkten, welche der jetzt an der Westküste von Grönland stattfindenden ähnelte. Hierdurch wurde die Strömung der zwischen den Alpen und dem Ocean fliessenden Gewässer verlangsamt, die Haupt- und Seitenthäler wurden überschwemmt und mehrere hundert Fuss mit Flussschlamm gänzlich erfüllt. Dann hob sich das Land wieder langsam empor, und die Flüsse schnitten in die Lössablagerungen ihr jetziges Bett ein.

Wir haben jedoch nicht den geringsten Anhalt dafür, dass das Rheinthal und seine Nebenthäler bis zu den höchstgelegenen Lössvorkommen hinauf gänzlich mit Löss angefüllt gewesen seien. Vielmehr geht die jetzt herrschende Auffassung dahin, dass er nur eine Decke der Thalgehänge gebildet habe und wahrscheinlich auch früher nicht viel mächtiger als jetzt gewesen sei.

Die Homogenität des Lösses führte Alexander Braun [3]) dazu, für seine Ablagerung eine hoch ansteigende, aber vorübergehende Fluth in Anspruch zu nehmen.

---

[1]) History of the Extinct Volcanoes of the Basin of Neuwied on the Lower Rhine 1832, chap. XXV.

[2]) Principles of Geol. 1834, vol. III, pag. 414.

[3]) Amtlicher Bericht der Naturforscher-Versammlung zu Mainz 1842.

Später hat A. Geikie [1]) auf die Möglichkeit hingewiesen, dass die Lössablagerungen im Rheinthal durch ein die Nordsee erfüllendes Landeis veranlasst sein könnten, welches den Abfluss der Gewässer nach Norden verhinderte und durch ihre Aufstauung eine Hochfluth hervorrief, und jüngst hat auch Schumacher [2]) dem in die niederrheinische Tiefebene vorgeschobenen norddeutschen Landeise eine gleiche Wirkung zugeschrieben.

Die Ansicht v. Gümbel's [3]) über die Entstehung des Lösses der bayrischen Hochebene, nach welcher gewaltsam hereinbrechende Fluthen von dem damaligen Festlande den aufgelockerten Vegetationsboden mitsammt den Landschnecken weggeschwemmt und einem grossen Wasserbecken zugeführt hätten, erforderte die Annahme von einem plötzlichen Abschmelzen der Alpengletscher, verursacht durch eine Senkung der Gebirge am Schluss der Glacialperiode.

Es würde hier zu weit führen, auch auf die für andere Lössgebiete aufgestellten Theorien, welche dem Löss bald eine lacustre [4]), bald eine mannigfach modificirte fluviatile Entstehung zuschrieben, näher einzugehen. Hervorgehoben sei nur noch, dass die Mehrzahl der Forscher im Hinblick auf die von Braun nachgewiesenen Landschnecken an einem durch Hochfluthen abgesetzten Ueberschwemmungsschlamm festhielt, und dass später, als die Eiszeit durch die Forschungen in den Alpen immer greifbarere Gestalt gewann, der Löss der Alpenvorländer meist, so von Collomb, Čižek, Lyell, Suess, Agassiz, J. Geikie, als feinstes Sediment der Gletscherwasser aufgefasst wurde.

Durch die v. Richthofen'sche Lösstheorie [5]) ist ein neues geologisches Agens, nämlich die Transportfähigkeit des Windes in Betracht gekommen. Diese Theorie kommt im Wesentlichen darauf hinaus, dass die Verwitterungsproducte der zu Tage anstehenden Gesteine an Ort und Stelle oder, nachdem sie durch Regen vom Gebirge herabgeführt worden sind, eine Bearbeitung durch den Wind erleiden, welcher die feinen staubartigen Partikelchen mit sich fortführt und die gröberen, sandigen liegen lässt. Das feine Material wird auf

---

[1]) Mitgetheilt von J. Geikie, Prehistoric Europe, 1881, pag. 162.

[2]) Die Bildung und der geologische Bau des oberrheinischen Tieflandes u. s. w., 1885, pag. 19. Separatabdr. aus: Hygienische Topographie von Strassburg i. E.

[3]) Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha 1861, pag. 797.

[4]) Die durch v. Bennigsen-Förder vertretene Theorie eines marinen Ursprungs hat nur wenig Anklang gefunden.

[5]) China, Band I, 1877, pag. 75 ff.

grosse Entfernungen hin fortgetragen und in den regenarmen, abflusslosen Steppengebieten als mehlartiger Staub abgesetzt, welcher sich allmählich mehr und mehr anhäuft und die Steppengräser sowie die Reste der dort lebenden Landschnecken, Säugethiere und Vögel in sich begräbt.

Diese geistreiche Theorie hat in Europa viel Anklang gefunden und ist auch mehrfach auf die europäischen Lössbildungen übertragen worden, in erster Linie durch v. Richthofen selbst, welcher dabei die den Löss als Wasserabsatz auffassenden Theorien eingehend zu widerlegen versuchte, sodann von Tietze [1]), Hilber [2]) und Dunikowski [3]), während Uhlig [4]) sich für eine fluviatile Entstehung des galizischen Lösses aussprach. James Geikie [5]) hat die v. Richthofen'schen Ansichten gleichfalls entschieden bekämpft und besonders das feuchte insulare Klima Europas hervorgehoben, welches jetzt wenigstens die für eine Steppenzeit erforderlichen meteorologischen Bedingungen vollständig vermissen lässt. Auch auf die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes hat man die v. Richthofen'sche Theorie anwenden wollen. Ich erwähne hier v. Fritsch, der sich in den Erläuterungen zu Blatt Teutschenthal für dieselbe erklärt hat, sowie auch Nehring [6]), der gewisse Ablagerungen bei Westeregeln, Thiede und im centralen Europa als subaërische Bildungen betrachtet und die von ihm dort nachgewiesene Steppenfauna als einen Beweis dafür ansieht. Auch F. v. Dücker [7]) hält den westfälischen Löss am Nordabhange des Wesergebirges für einen Windstaub aus der Eisperiode. Ganz kürzlich ist endlich Jentzsch [8]), der früher ein eifriger Gegner der aeolischen Theorie war und sich in einer besonderen Schrift dagegen ausgesprochen hatte, für dieselbe eingetreten, ohne dass er jedoch versucht hätte, seine früheren wohlbegründeten Einwürfe gegen dieselbe zu widerlegen. Penck [9]) schreibt dem Löss eine aëril-fluviatile

---

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt für 1882, pag. 127–131.

[2]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt für 1882, pag. 318.

[3]) Diese Zeitschr. 1884, pag. 64.

[4]) Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt für 1884, pag. 212.

[5]) Prehistorie Europe 1881, pag. 244.

[6]) The Fauna of Central Europe during the Loess-Period. Geolog. Magazine, Februar 1883.

[7]) Löss in Westfalen. Verhandl. des nat.-histor. Vereins der Rheinlande u. Westfalen 1883, pag. 310 u. 311.

[8]) Jahrb. der königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884. Berlin 1885, pag. 522–524.

[9]) Mensch und Eiszeit 1884, pag. 13.

Bildung zu und glaubt, dass seine Lagerungsverhältnisse nur durch Combination beider Theorien zu erklären seien.

Bei meinen Untersuchungen über den Magdeburger Börde-löss bin ich zu der Ansicht gelangt, dass die v. Richthofen-sche Theorie auf diese Bildungen nicht anwendbar ist, und ich glaube diese Ansicht auch auf die übrigen Lössgebiete am Rande des norddeutschen Diluviums übertragen zu können.

Man hat mehrfach die eckige Form der Quarzkörnchen, welche sich auch bei dem Löss der Magdeburger Gegend stets beobachten lässt, als einen Beweis gegen die fluviatile Entstehung desselben hingestellt, ein Beweis, der sich jedoch als völlig haltlos herausstellt, da die Untersuchungen Daubrée's [1]) 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 in bewegtem Wasser suspendirt bleiben, so tritt natürlich keine Abrundung ein. Dieselbe findet nur dann statt, wenn die Körner eine derartige Grösse besitzen, dass sie durch die Strömung nur noch am Boden fortgestossen und fortgerollt werden können. Nach Daubrée beträgt die Grösse von Quarzkörnern, welche in schwach bewegtem Wasser noch schwimmen können, 0,1 mm Durchmesser; aller Sand, der feiner ist, wird demnach ohne Zweifel eckig bleiben.

Ein weiterer Beweis gegen den fluviatilen Ursprung des Lösses soll durch das Fehlen jeglicher Schichtung angedeutet sein. Dagegen lässt sich jedoch anführen, dass eine Schichtung von Sedimenten nur dann eintreten kann, wenn ein stetiger Wechsel in der Stromgeschwindigkeit des Wassers stattfindet, von welchem sie fortgeführt werden. In einem ruhigen Landsee müssen sich die Sedimente stets schichtenweise absetzen, weil sich sowohl ihre Beschaffenheit als auch ihre Menge in den verschiedenen Jahreszeiten, ja schon bei jedem starken Regengusse stetig ändert. Anders jedoch gestalten sich die Erscheinungen in einem Wasser, welches wenigstens zeitweise eine annähernd constante Stromgeschwindigkeit besitzt und wo das fortgeführte Material durch dieselbe bereits einen bestimmten Schlämmprocess erfahren hat, so dass seine Korngrösse nur zwischen engen Grenzen sich bewegt. In solchem Falle wird beim Absatz keine Schichtung eintreten, wie dies auf das Trefflichste die ausgedehnten Schlickabsätze des alten Elbthales zeigen, welche in der Magdeburger Gegend zuweilen 2—3 m mächtige, völlig schichtungslose Ablagerungen darstellen, obwohl natürlicher-

---

[1]) A. Daubrée, Experimental-Geologie, deutsche Ausgabe, 1880, pag. 198.

weise auch fein geschichtete, durch Sandstreifen getrennte Schlickabsätze sich finden können, die dann aber stets einen fortwährenden Wechsel in der Stromgeschwindigkeit des Wassers anzeigen, von welchem sie abgesetzt worden sind.

Was nun den Löss anlangt, so ist sowohl in Sachsen als in der Magdeburger Gegend, wenn auch selten, eine mehr oder weniger deutliche Schichtung, besonders in den unteren Partieen desselben, beobachtet worden.

Auch das Vorkommen von Landschneckenschaalen, die zwar im Löss der Magdeburger Gegend ganz zu fehlen scheinen, sich jedoch mehrfach im sächsischen Löss, wenn auch immerhin nur an vereinzelten Punkten, gefunden haben, spricht keineswegs gegen den fluviatilen Absatz. Fassen wir den Löss als einen Hochfluthschlamm auf, so mussten die an den Nordabhängen der deutschen Mittelgebirge lebenden Landschnecken mit fortgeführt und bei seinem Absatz mit eingebettet werden.

Das beste Analogon gewähren die Untersuchungen Sandberger's, welcher in dem Hochfluthschlamme des Maines am 19. Februar 1876 die Schaalen von 52 Conchylien-Species auffand, unter denen sich 38 Species von Landschnecken und 14 Species von Süsswasser-Conchylien befanden und zwar in dem numerischen Verhältniss, dass sie aus 10,747 Exemplaren Landschnecken und nur aus 69 Exemplaren Süsswasser-Mollusken bestanden.

Es kann daher gar nicht auffallen und darf nicht als Beweis für die v. Richthofen'sche Lösstheorie angeführt werden, wenn in den Lössbildungen die Landschnecken ebenfalls die Süsswasserschnecken bedeutend an Zahl übertreffen.

Schliesslich sei noch auf die eigenthümliche geographische Verbreitung des norddeutschen Lösses hingewiesen, welcher sich ganz und gar auf das Randgebiet des norddeutschen Diluviums beschränkt und nach meiner Ueberzeugung weder durch herrschende Süd- oder Westwinde, welche den Verwitterungsstaub der mitteldeutschen Gebirge mit sich führten, noch durch einen ganz hypothetischen am abschmelzenden Eisrande wehenden „Eiswind" abgelagert sein kann, welcher nach Jentzsch feinen Gletscherschlamm vorfand und ausserdem Staub durch oberflächliche Saigerung der freigelegten Grundmoräne gewann.

Die ältere Ansicht Girard's [1]), nach welcher der Löss der Magdeburger Gegend nicht nordischen Ursprungs, sondern aus der allmählichen Verwitterung der zunächst anstehenden älteren Gesteine entstanden sei, widerlegt sich schon dadurch, dass der Löss dort nur in seltenen Fällen direct auf dem älte-

[1]) Die norddeutsche Ebene u. s. w. 1855, pag. 121.

ren Gesteine liegt, sondern meist von theilweis mächtigen Sand- und Grandablagerungen des Unteren Diluviums unterlagert wird. Ausserdem müsste bei dem grossen Wechsel der verschiedenartigen Gesteine, welche in der Magdeburger Gegend auftreten, die ausserordentlich gleichmässige Ausbildung des Lössmaterials sehr befremden.

Fallou [1]) glaubte, dass der sächsische Löss in einer weiten Bucht des Elbthales, welche in der Gegend von Lommatzsch an das offene Meer grenzte, als ein kalkhaltiger Fluss- und Meeresschlamm, analog der Bildung der Marschen an der Nordseeküste, abgesetzt worden sei, eine Ansicht, die Girard in ähnlicher Weise für den humosen Bördeboden in Anspruch nahm.

Jentzsch hat sich früher der von Sandberger für den Mainlöss aufgestellten Ansicht angeschlossen und sich dahin ausgesprochen, dass die Lössablagerungen zwischen Pirna, Dresden und Meissen von dem Elbstrom in einer Periode der Thalvertiefung, welche seit der Entstehung der höchsten Lösspartieen wenigstens 200 Fuss betragen haben müsste, abgelagert worden sei, während diejenigen zwischen Meissen, Lommatzsch und Mügeln an der Mündung der Elbe in das jüngste Diluvialmeer gebildet wurden. Aber abgesehen davon, dass sich der Elbschlamm vom Löss in jeder Beziehung scharf unterscheidet, ist durch diese Hypothese trotz der darauf bezüglichen Ausführungen von Jentzsch die hauptsächlich auf dem linken Elbufer erfolgte Ablagerung des Lösses nicht befriedigend zu erklären. Wenn Jentzsch dazumal keinen Grund hatte, für die Bildung des sächsischen Lösses eine Mitwirkung von Gletschern anzunehmen, während er sie für den Löss des Rhein- und Donauthals keineswegs für ausgeschlossen hielt, so müssen unsere jetzigen Anschauungen über die Entstehungsweise der norddeutschen Diluvialablagerungen uns ganz von selbst auf eine solche hinführen.

Gegen die von Laspeyres [2]) geäusserte Ansicht, dass der Löss als ein durch Schlagregen aus dem Geschiebemergel entstandenes Ausschlämmungsproduct angesehen werden könnte, spricht vor Allem seine Verbreitung, da wir in diesem Falle auch lössartige Bildungen auf den ausgedehnten Geschiebemergel-Plateaus im nördlichen Theile des norddeutschen Flachlandes finden müssten.

Neuerdings hat sich De Lapparent [3]) über den Plateaulöss

---

[1]) Neues Jahrbuch für Min. 1867, pag. 143—158.

[2]) Erläuterungen zur geolog. Specialkarte von Preussen u. s. w., Blatt Gröbzig, Zörbig und Petersberg.

[3]) Note sur le limon des plateaux dans le Bassin de Paris. Bull. de la Société géol. de France, 3e sér., t. XIII, pag. 456—461.

des Pariser Beckens dahin geäussert, dass derselbe ein Verwitterungsschlamm von tertiären glauconitischen Sanden sei. Nach ihm beschränkt er sich auf das Verbreitungsgebiet derselben und ist durch den beständigen Contact mit der freien Luft oxydirt sowie durch die atmosphärischen Niederschläge geschlämmt worden (ruissellement à l'air libre), eine Ansicht, die sich auf den norddeutschen Löss nicht übertragen lässt. Ob sie für den „limon des plateaux" des Pariser Beckens ihre Berechtigung hat, vermag ich nicht zu entscheiden, möchte jedoch hier die von M. G. Dollfuss [1]) vertretene Auffassung nicht unerwähnt lassen, welcher den Löss der Normandie und des Seinebeckens als Gletscherschlamm betrachtet, der durch die Schmelzwasser des englischen Gletschereises nach Süden transportirt wurde.

Auch eine kürzlich von Baltzer [2]) auf einige Lössvorkommen im Canton Bern angewandte Erklärung, nach welcher diese lappenförmig einer Bergflanke angeklebten Bildungen durch Regengüsse und rinnende Wasser aus Moränenschutt ausgespült sind, lässt sich auf unser Gebiet nicht anwenden, denn es fehlt in demselben sowohl an den höher gelegenen Moränen, als auch an der Neigung des Terrains, welche eine Ueberspülung weiter Gebiete vom Gebirge her mit lössartigen Bildungen ermöglicht hätte.

Es kommt allerdings an den Abhängen der deutschen Mittelgebirge ebenfalls Gehängelöss oder lössähnlicher Gehängelehm [3]) vor, und die hochgelegenen Vorkommen, welche

---

[1]) Les dépôts quaternaires du Bassin de la Seine. Bull. Soc. géol. 3 sér., t. VII, pag. 325. Dort heisst es: „Le phénomène de la fusion assez rapide des glaciers produisit, dans un laps de temps assez court, une masse d'eau très-considérable; ces eaux chargées de boues glaciaires, de limon très-fin, très-léger, s'étendaient sur des surfaces considérables à un niveau très-élevé; elles remplirent les vallées, elles couvrirent beaucoup de plateaux, elles déposèrent même le loess ou lehm sur des points que les alluvions diluviennes ou antérieures n'avaient point atteints et où elles reposent quelquefois sur l'argile à silex.

Le phénomène fut en Angleterre d'une intensité tante particulière, les eaux chargées de limon suivirent la même direction que le diluvium; débouchant à l'Est par la vallée de la Tamise, elles couvrirent le Nord de la France et de la Belgique, pénétrant même par le Nord dans une partie du bassin de la Seine; s'avançant au Midi par le Hampshire elles se répandirent abondamment au Sud, franchissant le golfe rétréci de la Manche pour atteindre la Normandie et le bassin de la Seine, favorisées par des différences de niveau dont nous retrouvons les traces.

Le Morvan, les Vosges, les Ardennes fournirent leur contingent et contribuèrent à couvrir de limon le bassin parisien."

[2]) Ueber den Löss im Canton Bern. Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 1885, Heft III.

[3]) Vergl. H. Credner, Die Küstenfacies des Diluviums in der sächsischen Lausitz. Diese Zeitschrift 1876, pag. 154—155.

bis zu 750 Fuss hinaufreichen, sind wahrscheinlich als Abschwemmungsgebilde des Verwitterungsschuttes der Gebirge oder diluvialer Lehme aufzufassen, aber sie haben den anderen Lössablagerungen gegenüber jedenfalls nur eine verhältnissmässig geringe Ausdehnung.

Der Erste, welcher in Bezug auf den norddeutschen Löss an die Eiszeit anknüpfte, scheint Engelhardt [1]) gewesen zu sein. Er hielt den Löss für nordischen Ursprungs und sprach die Ansicht aus, dass nordischer Gletscherschutt, welcher vom Diluvialmeere ergriffen, gesondert und in der Nähe der Küste wieder abgesetzt wurde, das Material dazu geliefert habe.

Als die Torell'sche Theorie von der ehemaligen Vereisung Norddeutschlands anfing Anerkennung zu finden, war es Berendt [2]), welcher den Löss auf Grund seiner Gletscher-Drifttheorie als Gletscherschlamm ansprach, der in den Buchten eines Meeresarmes beim Abschmelzen der Eisdecke am Südrande des emportauchenden Meeresbodens abgesetzt sein sollte.

Betrachten wir die norddeutschen Lössbildungen unter dem Gesichtspunkte der soeben erwähnten Inlandeis-Theorie etwas näher, so lassen sich viele eigenthümliche Eigenschaften derselben leichter und ungezwungener erklären.

Aus der Lagerung des Löss geht hervor, dass er als letztes Product der Eiszeit anzusehen ist und sein Absatz demnach in den Beginn der Abschmelzperiode des Inlandeises fallen würde.

Von Klockmann [3]) und mir [4]) ist hervorgehoben worden, dass der Eisrand des nordischen Inlandeises wahrscheinlich einen mächtigen Stauwall bildete, so dass zur Zeit der Abschmelzperiode (nach meiner Auffassung am Beginn derselben [5])) sowohl die von den mitteldeutschen Gebirgen herabkommenden und nach Norden fliessenden Wasser, als auch die nach Süden strömenden Schmelzwasser des Eises zwischen dem Nordrande der Mittelgebirge und dem Südrande des Inlandeises zu einer gewaltigen Hochfluth angestaut werden konnten. In dieses Becken gelangten sowohl die feinen Schlämmproducte von den

---

[1]) Ueber den Löss in Sachsen. Sitzungsberichte der Isis, 1870, pag. 136 — 141.

[2]) Diese Zeitschrift 1879, pag. 13.

[3]) Jahrbuch d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, pag. 262

[4]) Tageblatt der 57. Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Magdeburg 1884, pag. 316. — D. Quartärb. d. Umg. v. Magdeb. p. 70.

[5]) Auch Dames hat sich kürzlich (l. supra c. pag. 35) durchaus im Sinne obiger Anschauung ausgesprochen.

Abhängen des älteren Gebirges, als auch der vom Eisrande kommende Gletscherschlamm. Das aus den früher abgelagerten Grundmoränen, den Geschiebemergeln, ausgeschlämmte feine Material kam ebenfalls in diesen Staubecken zum Absatz. Nur auf diese Weise ist nach meiner Ansicht der Kalkgehalt des Lösses zu erklären, denn das oberflächliche feinerdige Verwitterungsproduct der Gesteine ist meist durch die Atmosphärilien völlig entkalkt. Diese Thatsache tritt uns besonders überzeugend entgegen, wenn wir den völlig kalkfreien Schlick bei Magdeburg [1]), der einen aus den Mittelgebirgen durch die Elbe und ihre Nebenflüsse transportirten Verwitterungsschlamm darstellt, mit dem kalkhaltigen Löss der Magdeburger Börde vergleichen.

Die spätere Einführung von kohlensaurem Kalk durch chemische Niederschläge aus kalkhaltigen Gewässern ist bei dem glacialen Randlöss nur schwer denkbar. Der Kalkabsatz ist in demselben meiner Auffassung nach ein ursprünglicher und rührt von der Zerstörung der nordischen Geschiebemergel her, welche den Kalk in feinster Vertheilung besitzen. Bei Gehängelössen ist allerdings eine Infiltration von kohlensaurem Kalk durch die von höheren Gebieten herabkommenden Sickerwässer nicht ausgeschlossen. Ein Beispiel hierfür bietet der von Fesca [2]) untersuchte Löss bei Crimderode, welcher eine Abnahme des Kalkgehaltes von oben nach unten bis zu gänzlichem Verschwinden zeigte. In der Magdeburger Börde jedoch, einem welligen Hügellande, in welchem der Löss deckenartig ausgebreitet lagert, ist eine derartige Infiltration nicht denkbar, um so weniger, als der Kalkgehalt nach unten zu nicht verschwindet.

Unter der Annahme verschiedener Staubecken, welche durch nach Westen gerichtete Abflüsse untereinander und mit dem Meere in Verbindung standen und sich dadurch eine gleichmässige schwache Stromgeschwindigkeit bewahren konnten, erklärt sich auch die eigenthümliche, gewissermaassen einseitige Verbreitung des Lösses am nördlichen Fusse der deutschen Mittelgebirge, da sein Absatz naturgemäss von dem buchtenförmigen Verlauf des Eisrandes abhängig war.

Als sich das Eis in Folge der Abschmelzung weiter zurückzog, fanden die Stauwasser nach Westen resp. Nordwesten zu einen schnellen Abfluss, und es hörte in Folge dessen der Lössabsatz auf.

---

[1]) Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg etc., pag. 37.

[2]) Die agronom. Bodenuntersuchung und Kartirung etc. Berlin 1879, pag. 78.

Nach Trockenlegung dieser Gebiete entwickelte sich dort eine üppige steppenartige Grasvegetation. Die Wurzelrückstände der Gräser gaben die Veranlassung zu der porösen, röhrigen Structur des Lösses, während die Oberkrume durch die alljährlich absterbende Vegetation einen stetig zunehmenden Humusgehalt erhielt. So entstand die schwarze humose Decke, welche in der Magdeburger Börde den hellgelben Löss in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von einem halben Meter bedeckt. Die Mengung des Bodens mit dieser Humussubstanz ist eine so innige, dass man selbst bei Anwendung des Mikroskopes keine Pflanzenreste mehr erkennen kann. Nur besondere Verhältnisse scheinen die Humificirung begünstigt zu haben, da sich nicht überall in den Lössgebieten eine derartige humose Deckschicht findet. Durch die etwaige Annahme einer sumpfigen Niederung lässt sich dieselbe in der Magdeburger Gegend nicht erklären, da sie sich dort bis zu den höchsten Punkten hinaufzieht. Nach den von mir ausgeführten Analysen schwankt der Humusgehalt in der Magdeburger Börde zwischen 1,5 — 2,8 pCt.

Man hat den dortigen Boden mit der im mittleren und südlichen Russland sehr verbreiteten Schwarzerde verglichen, welche dort ebenfalls vielfach die oberste Bedeckung des Lösses bildet. Die Schwarzerden Russlands unterscheiden sich jedoch vom humosen Börde-Löss dadurch, dass sie nach den bisher vorliegenden Untersuchungen einen weit höheren Humusgehalt besitzen, der bis auf 18 pCt steigen kann.

Es muss jedoch hierbei bemerkt werden, dass der Name Tschernosem in Russland ein agronomischer Collectivbegriff für alle schwarzen humosen Bodenarten ist und demnach Bildungen mit so hohem Humusgehalt wahrscheinlich eher mit unseren Moorböden in Parallele zu stellen sein dürften.

Auch in der Börde kommen in Einsenkungen tiefschwarze, sehr humose, lössartige Bildungen vor, die sich meist durch einen hohen Kalkgehalt auszeichnen und demnach wohl eher als alluviale Moormergel zu bezeichnen sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Wahnschaffe Felix

Artikel/Article: Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes. 353-369