

Notizen zur Geologie von Deutschland

(Fortsetzung I¹⁾)

von R. Lepsius.

In der Versammlung der Direktoren der geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten zu Eisenach am 24. September 1907 referierte ich über zwei Themata, welche für die Darstellung der deutschen geologischen Spezialkarten von Wichtigkeit sind, nämlich über geologische Profile und über den Löß. Da diese Referate in den Protokollen der Direktoren-Konferenzen verloren gehen, will ich dieselben hier zum Abdruck bringen, und zwar in derjenigen Fassung, in welcher meine Entwürfe zur Annahme in der Konferenz gekommen sind.

a) Die zweckmäßige Darstellungsweise von geologischen Profilen auf den Spezialkarten im Maßstabe 1:25 000.

Es sollen dargestellt werden:

I. Profile auf den Rändern der Kartenblätter.

1. Auf dem unteren Rande der Karten in 1:25 000. Der rechte und linke Rand sollen in der Regel für die Farbenerklärungen, der obere Rand für den Titel verwendet werden.
2. Die Profile sind möglichst in demselben Maßstabe wie das Kartenblatt, und meist die Höhen in demselben Maßstabe wie die Längen zu zeichnen.
3. Wenn eine Überhöhung des Profiles wegen deutlicherer Darstellung im flachen Lande notwendig erscheint, sollte dieselbe auf das geringste erforderliche Maß beschränkt werden; denn jede Überhöhung gibt von dem wirklichen Profile in der Natur ein falsches Bild. Bei Benutzung von Ingenieurprofilen

¹⁾ Siehe Notizblatt 29. Heft, S. 4–34. Darmstadt 1908.

(z. B. längs des Nordostseekanales) sind die starken Überhöhlungen erst auszugleichen.

4. Die Profile sollen der Karte entsprechend orientiert stehen: rechts Ost, links West. Wenn das Kartenbild schief geschnitten wird, z. B. von NW nach SO, soll der Nordwestpunkt ebenfalls links liegen. Auf jeden Fall ist am Rande (nicht auf der Kartenfläche) durch schwarze Striche mit beigedrukt: „Profil I“, „Profil II“ die Lage und Richtung der Profile zum Kartenblatt anzugeben. Falls die Himmelsrichtung im Verlaufe des Profiles geändert wird, soll ein schwarzer Strich oben über dem Profile den Ort der Änderung angeben.
5. Die Schichten und Gesteine sind in den Profilen mit denselben Farben anzugeben wie auf der Karte, so daß eine neue Farbenerklärung vermieden wird.

In den Farben sind jedoch stets, sowohl auf den Profilen wie auf der Karte, Buchstaben einzudrucken, und zwar in möglichst reichlicher Anzahl, da die Farben zur genauen Orientierung über Schichten und Gesteine niemals genügen können. Es sind die kleinen Buchstaben für die Schichten, die großen Buchstaben für die Eruptivgesteine zu verwenden. Die Buchstabensymbole sind nicht zu groß zu wählen.

6. Die Schichtfugen und Gesteinsgrenzen sind mit dünnen schwarzen Linien einzuzeichnen. Die Verwerfungen und Überschiebungen sind in den Strecken, in denen sie wirklich beobachtet wurden, mit etwas dickeren schwarzen Linien, in denen sie nur vermutet wurden, mit gestrichelten Linien anzugeben. Der Deutlichkeit halber sollen die gestrichelten Linien unten über die Profillinien hinaus verlängert und an ihrem Ende mit dem Buchstaben x bezeichnet werden.
7. Bei Zeichnung der Profile soll möglichst wenig theoritisiert werden.
8. Zur besseren Orientierung für die Profilzeichnung ist auf der Karte möglichst häufig das beobachtete Fallen und Streichen der Schichten anzugeben (in der üblichen Weise = $\nearrow 45^\circ$).
9. Eruptivdecken sollen nur dann mit ihrem Ausfuhrkanal gezeichnet werden, wenn solche Stile, also Eruptivgänge, unter der Decke beobachtet wurden.

10. Kontakthöfe an Graniten und anderen Eruptivgesteinen sind mit besonderen farbigen Signaturen nach Maßgabe der Intensität darzustellen.
11. Besondere Genauigkeit ist auf das richtige Ausmaß der Mächtigkeiten der Schichten und Gesteine in den Profilen zu verwenden; hierzu sind vor allem auch die sicher zu messenden Mächtigkeiten in den Aufschlüssen von Bergwerken zu verwenden.
12. Ebenso sind die Maße der Mächtigkeiten, wie sie in Bohrlöchern festgestellt wurden, einzutragen; Tiefbohrlöcher sollen in die Profile stets eingezeichnet werden.
13. Die Mächtigkeit von Eruptivgängen darf im Verhältnis zum wirklichen Maßstabe der Profilzeichnung nicht zu stark übertrieben werden.

II. Profile im Texte.

Profile in Drucktexten werden in der Regel als Klischees in Schwarzdruck ohne Farben gezeichnet. Dabei ist zu beachten:

1. Strichlagen, Punkte, Kreise usw. genügen nicht, um die verschiedenen Schichten und Gesteine kenntlich zu machen; es ist stets eine reichliche Anzahl von Buchstaben einzutragen.
2. Die Strichlagen in Schichten dürfen nicht quer zu den Linien der Schichtfugen gezeichnet werden, sondern nur parallel zu denselben.
3. Maßstab, Mächtigkeit der Schichten, Fallen und Streichen sind unter dem Profile anzugeben, soweit diese Verhältnisse nicht direkt aus der Profilzeichnung zu erkennen sind.
4. Die Profile sollen nicht verschieden orientiert in den Text eingestellt werden, z. B. NO nicht einmal rechts, das andere Mal links stehen — sondern stets in der gleichen Weise: also rechts O, links W, oder möglichst entsprechend der Kartenstellung; jedenfalls niemals ungleichartig, weil dies ein falsches Bild der Lagerung gibt.

Im übrigen sind die Profile im Texte ebenso zu behandeln wie die Profile auf den Kartenblättern (oben unter a).

b) Die Darstellung des Löß auf den geologischen Karten.

1. Dem Löß wird — gleichgültig in welcher Beschaffenheit er sich befindet — eine gleichmäßige Farbe, und zwar das bekannte hellgraugelb, und die Buchstaben **dl** auf den Karten und in den Profilen gegeben.
2. Primär abgelagerter, noch in situ vorhandener Löß („Plateaulöß“) erhält an den Stellen, wo er als solcher nachgewiesen werden kann, die Buchstaben:

dlo = oberer Löß

dls = Sandlöß

dlu = unterer Löß

dli = humoser Löß

oder wenn diese Horizonte wegen Mangel an guten Aufschlüssen nicht ausgeschieden werden können:

dli = primärer Löß.

In diesem Falle werden keine besonderen Farben oder Strichlagen für verschiedene Lößhorizonte durchgezogen, sondern nur diese Buchstaben **dli** auf die Karte und in die Profile eingetragen, und zwar aus dem Grunde, weil das primäre Lößprofil in der Regel nur an einzelnen Stellen in guten Aufschlüssen, aber nicht über größere Flächen hin beobachtet werden kann.

3. Sekundär abgeschlemmter, sogenannter dejektiver Löß an den Gehängen der Lößplateaus (Gehängelöß) erhält da, wo er als solcher nachgewiesen werden kann, die Bezeichnung:

dli = dejektiver Löß,

ohne eine andere als die gewöhnliche hellgraugelbe Lößfarbe.

4. Verlehmter, kalkarmer Löß wird innerhalb der Lößflächen mit etwas dunklerer graugelber Lößfarbe gekennzeichnet, ohne daß eine scharfe Grenzlinie zwischen dem verlehmtten und dem nicht verlehmtten Löß eingezeichnet wird.

Dieser Löß erhält die Bezeichnung:

dli = verlehmtter Löß; und

dli = humoser verlehmtter Löß.

5. Lehm in den Tälern wird nicht „Löß“ genannt und erhält nicht die Lößfarbe. Er wird, wenn er nachweislich noch

während der diluvialen Zeit abgelagert wurde, als ein diluvialer Lehm durch eine besondere Farbe oder durch farbige Strichlagen bezeichnet und erhält die Bezeichnung:

dle = diluvialer Lehm.

Falls der Lehm während der alluvialen Zeit abgelagert wurde, erhält er die hellblaue oder hellgrüne Alluvialfarbe mit farbigen Strichlagen und mit der Bezeichnung:

ale = alluvialer Lehm.

Soweit geht das Protokoll aus der Eisenacher Versammlung; es wäre wünschenswert, daß diese Bezeichnungen auf allen deutschen geologischen Karten gleichmäßig eingeführt würden.

c) Über den Löß und seine Entstehung in der oberrheinischen Tiefebene und ihren Randgebirgen.

Der primär abgelagerte Löß ist von dem sekundär verschlemmten Löß in der Regel schwer zu unterscheiden; erst die genaueste Untersuchung des Löß an Ort und Stelle, sowie die Berücksichtigung der allgemeinen Lagerung und weiteren Verbreitung des Löß an Bergabhängen oder auf Hochflächen vermag hier Aufklärung zu bringen; es gehört daher eine längere Übung und Erfahrung dazu, um den primären von dem dejektiven Löß zu unterscheiden.

Es ist ganz natürlich, daß die leicht beweglichen, weichen Lößmassen, welche als Staub subaërisch in der Zeit nach dem Rückzuge der Hauptvergletscherung von Europa sich über große Landstrecken absetzten, in der nachfolgenden jüngeren diluvialen Zeit und während der alluvialen Zeit stark vom Regen verschlemmt wurden. Der auf den Bergplateaus, so z. B. auf den Buntsandstein-Hochflächen des Odenwaldes im Neckargebiete bis in Höhen von 550 m über dem Meere ¹⁾ (der Pegel des Neckar in Heidelberg steht in 102,4 m über NN) deckenförmig ausgebreitete Löß ist schon deswegen in großen Massen von den Berggehängen heruntergeschlemmt worden, weil die Täler auch nach der Ablagerung des Löß von den Bächen und Flüssen weiter vertieft und verbreitert wurden.

¹⁾ A. Sauer, Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd der geologischen Spezialkarte des Großh. Baden. Heidelberg 1898.

Die Mehrzahl der bis 10, stellenweise auch bis 15 m tief vom Wasser eingefurchten sogenannten „Lößhöhlen“ sind Hohlwege, die im dejektiven Gehängelöß eingeschnitten liegen, Hohlwege, welche von den Bergplateaus in den Bergabhängen zu Tal führen. Wenn man die steilen, oft senkrechten Wände solcher Lößhöhlen genau untersucht, so sieht man in ihnen oft mehrere verlehmt oder humose Zonen zwischen dem scheinbar unveränderten und ungeschichteten gewöhnlichen und kalkreichen Löß übereinander durchziehen. Es ist wiederholt behauptet worden, daß solche verlehmt Zonen in den Lößwänden alte Oberflächen von verschiedenartigen Lössen wären; ja man wollte sogar solche drei- oder viermal übereinanderfolgenden verlehmt Zonen mit den drei oder vier sogenannten Eiszeiten in Verbindung bringen. Gegen solche Annahmen habe ich mich bereits ausgesprochen¹⁾. Derartige übereinanderliegende verlehmt Zonen sind dadurch entstanden, daß die stellenweise am Berggehänge heruntergeschlemmten Lößmassen oberflächlich verlehmt; auch wo die Gelegenheit günstig war, humose Oberflächen erhielten. Noch heute sehen wir gelegentlich nach starken Regengüssen solche Lößströme an Bergabhängen, in Lößhöhlen oder in Steinbrüchen herabfließen²⁾.

Der „Schwemmlöß“ enthält häufig Gehängeschutt der im Untergrund des Plateaulöß im Berg anstehenden Gesteine, sowohl einzeln im Löß eingeschlossen als massenhaft in Lagern eingeflößt; dadurch wird der Löß „unrein“ und unterscheidet sich dem geübten Auge alsdann leicht vom reinen Staublöß auf den Hochflächen.

Oft werden auch ältere Diluvialsande, z. B. an der Bergstraße, in Rheinhessen oder am südlichen Taunusrande die grauen Mosbacher Sande in den dejektiven Löß eingeschwemmt. Wenn wir die Hohlwege am Abhänge des tertiären Plateaurandes zwischen Oppenheim und Worms, so z. B. bei Guntersblum oder Ludwigshöhe hinaufsteigen, so bemerken wir in jeder der tief eingefurchten Lößhöhlen

¹⁾ Wie ich es in dem Kapitel 14 des zweiten Bandes meiner Geologie von Deutschland (Leipzig 1910 bei Wilhelm Engelmann) für das norddeutsche Tiefland getan habe; siehe daselbst: c) Lößablagerungen. S. 490–495.

²⁾ Siehe die Abbildung: „verschlemmter Löß bei Dossenheim, nach einer längeren Regenzeit im Frühjahr 1905“, in: J. Ruska, Geologische Streifzüge in Heidelbergs Umgebung. Leipzig 1908. S. 193.

ein anderes Profil in bezug auf die Anzahl der verlehmtten Zonen oder in bezug auf die Einschlemmung von Mosbacher Sanden oder Lagern von tertiären Kalksteinstücken des Untergrundes. Schon an diesem raschen Wechsel der Profile erkennen wir, daß dort kein primärer Löß, sondern dejektive, während der jüngeren diluvialen oder erst während der alluvialen Zeit herabgeschleimte Lößmassen an den Berggehängen anlagern. Erst oben auf den Hochplateaus von Rheinhessen liegt primärer Löß.

Auch im primären Löß finden sich gelegentlich grobsandigere Lager; sie werden als „Sandlöß“ bezeichnet. G. Steinmann hat den Sandlössen unter dem Namen der „Rekurrenzzone“ eine zeitlich fixierte Stellung zwischen dem älteren und jüngeren Löß geben wollen. Dagegen bemerke ich, daß Sandlager im Löß zwar häufig in dieser Zone zwischen dem älteren und jüngeren Löß liegen; daß wir aber hierin nicht allzu schematisch urteilen dürfen, da wir es nicht mit festen, durch Leitfossilien festgelegten Horizonten, sondern mit Gesteinswechsellagen zu tun haben, welche jederzeit während der ganzen Lößformation entstehen konnten. Denn es regnete auch in der diluvialen Lößsteppe gerade wie jetzt etwa in den Steppengebieten von Süd-Rußland, wo eine jährliche Regenmenge von 30—40 cm fällt, und wo Bäche zwar nicht während des ganzen Jahres, aber doch während den Regenzeiten im Frühjahr und im Herbst jeden Jahres fließen.

Es bleibt z. B. ungewiß, zu welcher Zeit der mittelrheinischen Lößsteppen die Sandbetten eingeschlemt wurden, welche am Lutzenberg bei Damm, 2 km NNW Aschaffenburg am Main, zwischen einer oberen Lößdecke und einem unteren Lößlager aufgeschlossen sind¹⁾. Der „Sandlöß“ oder grobsandige Lager im primären Lößprofile zeigen nicht eine bestimmte Zeit an, sondern beweisen nur eine an Ort und Stelle entstandene Sonderung des Lößmaterials nach der Korngröße mittelst schwach fließenden Wassers.

Selten kommen stärker geflößte Sandmassen innerhalb der Lößformation vor: eine solche Flußdeltabildung zeigt das bekannte Profil zwischen Hangenbieten und Achenheim am nördlichen Talgehänge

¹⁾ G. Klemm. Über ein typisches Lößprofil bei Aschaffenburg; in Notizblatt des Vereins für Erdkunde usw. IV. Folge. 17. Heft. S. 10—16. Darmstadt 1896.

der Breusch oberhalb Straßburg im Elsaß, ein Profil, welches zuerst im Jahre 1884 von A. Andreae beschrieben wurde¹⁾, und seitdem mit Unrecht als ein Normalprofil der Lößablagerungen gegolten hat; nur die oberste, 3—4 m hohe Lößwand ist echter Löß; alle übrigen unter diesem Löß liegenden, im ganzen 10—12 m mächtigen Sande und Mergel sind als Deltaanschwemmungen eines Baches oder Flusses zu betrachten, wie sowohl die Gesteinsmaterialien dieser Schichten als ihr durchgehender Gehalt an Süßwasserschnecken beweisen. Leider hat A. Andreae mit seinem angeblichen „Normalprofile“ die Auffassung der elsässischen Landesgeologen über die Entstehung der Lößformation in der oberrheinischen Tiefebene ungünstig beeinflusst, so daß von dieser Seite lange Zeit ein fluviatiler Ursprung des Löß behauptet wurde.

Als A. Sauer im Jahre 1888 aus Sachsen nach Baden kam und im südlichen Odenwalde den Löß in derselben petrographischen Ausbildung vorfand, wie z. B. auf den Hochflächen bei Meißen, so stellte er damals die Hypothese auf, daß der Löß am Mittelrhein und Untermain und überhaupt der Rheinlöß nicht hier an Ort und Stelle entstanden sei, sondern aus dem norddeutschen Tieflande über die deutschen Mittelgebirge herübergeweht worden sei. Obgleich A. Sauer wohl selbst inzwischen diese Hypothese aufgegeben hat, so hört man doch gelegentlich noch von ihr als einer Möglichkeit sprechen. Deswegen will ich nochmals betonen, daß eine solche Entstehung des Löß aus nordischem Moränenmaterial schon aus mechanischen Gründen unmöglich ist.

Wenn man sich solche gewaltige Nordwinde denkt, die von den skandinavischen Gletschern her über die „Sandar“ hinweg in dem norddeutschen Tieflande geweht haben sollen, so hätten sie ihren Lößstaub doch nicht nur auf den Bergen des südwestlichen Deutschlands ablagern müssen, sondern sie hätten doch vor allem die oberrheinische Tiefebene mit Lößstaub erfüllen und eindecken müssen; dort war „Windschatten“ und ein viel geeigneteres Ablagerungsgebiet als etwa der hohe Vogelsberg, auf dessen Flanken und Gipfeln der Lößlehm

¹⁾ A. Andreae. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsaß. Abhandlung zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. Bd. IV. Heft II. Straßburg 1884; siehe das Profil S. 10.

lagert. In der Untermain- und der Mittelrheinebene fehlt aber der Löß durchaus; hier liegen diluviale Sande und die aus ihnen ausgeblasenen Flugsande, deren Dünen auf beiden Seiten den Main und Rhein begleiten. Aus diesen Dünenzügen bei Mainz, Darmstadt, Aschaffenburg heraus läßt sich Schritt für Schritt der allmähliche Übergang des Flugsandes der Tiefebene in den feineren Flugsand der Gebirgsränder und schließlich in feinsandigen und in den echten Löß verfolgen. Es besteht sonach kein Zweifel, daß z. B. aus der Rhein- und Mainebene bei Darmstadt und Mainz durch Ost- und durch Westwinde die im Odenwalde und die auf den rheinhessischen Plateaus lagernden Lößmassen hinaufgeweht worden sind; sie stammen aus den diluvialen Main- und Rheinsanden, geradeso wie z. B. der Löß in der Thüringer Triasmulde aus den diluvialen Sandflächen der Elbegegenden in der südlichen Mark Brandenburg und der Provinz Sachsen von den Nordostwinden ausgeblasen wurde.

Ob petrographische Unterschiede zwischen dem Thüringer und dem mittelrheinischen Löß bestehen, das muß erst durch genauere Untersuchungen, besonders der selteneren und spezifisch schwereren Mineralien, die man durch schwere Lösung aus dem Löß ausschleimen kann, nachgewiesen werden; der norddeutsche Löß ist bisher noch wenig untersucht worden, sowohl nach seiner petrographischen Zusammensetzung als nach seiner Verbreitung und Lagerung.

Jedenfalls lagert am Rhein, in Deutschland wie in der Schweiz, kein primärer, sondern nur dejektiver Löß auf der Niederterrasse. Und soweit mir dies bekannt ist, sind diese Verhältnisse dieselben in Thüringen; ebenso in Belgien und Frankreich. Daher wird man behaupten können, daß im westlichen Europa die Lößsteppen nur existiert haben bis zum Ende derjenigen diluvialen Zeitperiode, welche ich die atlantische genannt habe¹⁾. In der darauf folgenden skandinavischen Periode, also während der letzten Rückzugsperiode der europäischen Gletscher, gab es keine Steppen und bildete sich kein Löß mehr im westlichen Europa. Die Steppenbildung ist jetzt nach Osten zurückgewichen bis in das südöstliche Rußland. Die Ursache für eine solche klimatische Änderung kann nur die gewesen sein, daß der atlantische Ozean an die französisch-englische Küste, so wie

¹⁾ Geologie von Deutschland. II. Bd. S. 524—531. Leipzig 1910.

sie heute ungefähr verläuft, erst durch die atlantische Senkung herangerückt ist; daß vorher aber, d. h. während der borealen und atlantischen Periode der europäischen Eiszeit eine andere Konfiguration der Küsten zwischen Europa und Nordamerika vorhanden war, und daß zunächst ein verbindendes Land, später eine große Insel, die Atlantis, im nördlichen atlantischen Ozean existierte. Dadurch floß während der älteren Diluvialzeit kein Golfstrom auf Europa zu und war das nordwestliche Europa so weit vom Ozean entfernt, daß zuerst die große Vergletscherung und danach die Lößsteppen in Frankreich, Belgien, Deutschland, Schweiz und Österreich-Ungarn entstehen konnten. Mit dem letzten Einbruch der Atlantis formten sich die jetzigen Westküsten von Frankreich und Großbritannien, durch denselben wurde der nordatlantische Golfstrom erzeugt, und eine Folge der großen kontinentalen Veränderungen war ein feuchteres Klima in Westeuropa, so daß sich seit Beginn der skandinavischen Periode kein Lößstaub mehr bildete, die Vegetationsbedingungen sich änderten und an Stelle der früheren Steppen die Wälder sich ausbreiteten.
